



PROYECTO MODIFICADO

**PARQUE EÓLICO “LA TEJERÍA” (24 MW)
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
FONTELLAS
(PROVINCIA DE NAVARRA)**

BBA₁

BBA₁ International Engineering
www.bba1ingenieros.com / 0034 976 249 765

ABRIL 2020

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I	MEMORIA
DOCUMENTO II	ANEJOS
DOCUMENTO III.....	PRESUPUESTO
DOCUMENTO IV.....	PLANOS



PROYECTO MODIFICADO

**PARQUE EÓLICO “LA TEJERÍA” (24 MW)
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
FONTELLAS
(PROVINCIA DE NAVARRA)**

**DOCUMENTO I
MEMORIA**

BBA₁

ÍNDICE

CAPITULO I: GENERALIDADES.....	1
1. PETICIONARIO.....	1
2. ANTECEDENTES.....	1
3. OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO	3
4. ALCANCE DEL PROYECTO MODIFICADO	3
5. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	4
6. DISPOSICIONES LEGALES.....	4
7. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	6
8. COORDENADAS DE LOS AEROGENERADORES.....	7
9. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS PRESENTES.....	7
10. AFECTACIONES DE LAS INSTALACIONES.....	8
10.1.- SUPERFICIE AFECTADA	8
10.2.- TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS.....	8
10.3.- AFECTACIONES POR IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO	9
10.4.- AFECTACIONES A SERVIDUMBRES AERONAUTICAS.....	10
CAPITULO II: IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO.....	12
1. JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EN LA ZONA DE FONTELLAS.....	12
1.1.- Razones de índole general. Energía renovable	12
1.2.- Razones de índole general. Modelo de desarrollo económico. ...	14
1.3.- Conclusión.....	15
2. CRITERIOS DE ELECCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN	17
3. JUSTIFICACIÓN DEL ÁMBITO DELIMITADO DEL PARQUE EÓLICO	17
4. MAPA DE ACOGIDA PREVISTO EN EL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA ...	19
CAPITULO III: PARQUE EÓLICO	20
1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO	20
2. INFRAESTRUCTURA EÓLICA	21
2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES	21
2.2.- DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR.....	21
2.2.1.- Rotor.....	21
2.2.2.- Sistema de orientación de pala	22
2.2.3.- Generador.....	22
2.2.4.- Caja multiplicadora	23
2.2.5.- Sistema de frenado	23
2.2.6.- Sistema de orientación	23

2.2.7.- Torre	24
2.2.8.- Nacelle	24
2.3.- MEDIDAS PREVISTAS PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	24
3. OBRA CIVIL.....	25
3.1.- RED DE VIALES	25
3.1.1.- Acceso al Parque Eólico	26
3.1.2.- Viales interiores.....	26
3.2.- PLATAFORMAS.....	28
3.3.- CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES.....	29
3.4.- ZANJAS.....	30
3.4.1.- Zanja normal.....	31
3.4.2.- Zanja para cruces.....	31
3.5.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN	32
3.6.- ARQUETAS.....	33
4. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA	33
4.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED	33
4.2.- CABLE SUBTERRÁNEO DE FASE	35
4.2.1.- Aislamiento	37
4.2.2.- Pantalla	37
4.2.3.- Cubierta	38
4.3.- ACCESORIOS CABLE SUBTERRÁNEO	38
4.4.- PROTECCIONES.....	39
4.5.- TUBOS DE POLIÉTFENO	39
4.6.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	39
4.6.1.- Cruzamientos.....	40
4.6.2.- Proximidades y paralelismos	41
4.7.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	42
4.7.1.- Transformadores.....	43
4.7.2.- Celdas de Media Tensión.....	43
4.8.- PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.....	47
4.9.- RED DE COMUNICACIONES.....	48
5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA	49
CAPITULO IV: PLAN DE OBRA.....	50
CAPITULO V: CONCLUSIONES.....	51

CAPITULO I: GENERALIDADES

1. PETICIONARIO

El presente Proyecto Modificado de Parque Eólico se realiza a petición de la empresa AALSMEER TEJERIA, con CIF: B-55313704 y domicilio social a efectos de notificaciones en Calle Pic de Peguera, 11, 17003 Girona.

2. ANTECEDENTES

Som Energia es una cooperativa de producción y consumo de energías renovables española, con especial implantación en Cataluña y sede en el Parque Científico y Tecnológico de la Universidad de Girona. La organización, sin ánimo de lucro, nació oficialmente el 11 de diciembre de 2010 en Girona, convirtiéndose así en la primera de este tipo fundada en España.

Con fecha 18 de julio de 2019 se presenta ante el Gobierno de Navarra la instancia para la tramitación del parque eólico "La Tejería" (17MW) que incluía la nueva versión del proyecto técnico del Parque Eólico La Tejería por Som Energia SCCL a través de su filial Aalsmeer Tejería SL en el municipio de Fontellas, su Estudio de Impacto Ambiental (Flora y Fauna) y su tendido eléctrico de evacuación.

Con fecha 26 de agosto de 2019 la Sección de Infraestructuras Energéticas de la Dirección General de Industria, Energía e Innovación del Departamento de Desarrollo Económico remite para su informe la documentación del proyecto de parque eólico La Tejería (código de expediente 1129-CE), promovido por Aalsmeer Tejería S.L, de conformidad con lo previsto en el artículo 8.2 del Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo. El proyecto se localiza en el término municipal de Fontellas. Se nos comunica que no hay afecciones en lo que es competencia de la Sección de Patrimonio Arquitectónico

Con fecha 17 de octubre de 2019 los Servicios Técnicos de i-DE redes Eléctricas Inteligentes, SAU del Grupo Iberdrola emiten un informe favorable de la nueva conexión de la generación de 24 MW del Parque Eólico Tejería, en Fontellas, a la red de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. (i-DE) realizándose bajo las siguientes condicionantes: Línea Tudela-Magallón 2, de 66 kV, de la ST Tudela, en las proximidades del apoyo 50, siendo necesario la instalación de un centro de seccionamiento telemandado en dicha línea, con posiciones de entrada/salida y derivación al solicitante.

Con fecha 25 de octubre de 2019 la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra expone el Negociado de Evaluación Ambiental se ha recibido petición de informe de la Sección de Infraestructuras Energéticas de acuerdo a lo establecido en el artículo 37 de la Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental, y al artículo 8 del Decreto Foral 56/2019, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra, sobre el proyecto de Parque Eólico La Tejería, promovida por AALSMEER TEJERIA S.L, en el término municipal de Fontellas, informando que existen varias iniciativas distintas en la misma zona que la ocupada por el parque eólico La tejería.

Conforme a la información pública del proyecto del Parque Solar Fotovoltaico Ebro II, promovida por Solen Desarrollos, S.L, en término municipal de Fontellas (5025-CE) y acordado por ambas partes, el presente proyecto modificado del P.E. "La Tejería" contempla la modificación de la ubicación de la Subestación Transformadora PE "La Tejería" para evitar posibles coincidencias en la implantación de sendas instalaciones.

3. OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO

El objeto del presente Proyecto Modificado es definir y valorar el conjunto de equipos, instalaciones y servicios, así como las características técnicas esenciales a las que habrá de ajustarse la instalación denominada PARQUE EÓLICO “LA TEJERÍA” (24 MW), con el fin de informar a los organismos oficiales competentes y obtener de, ellos los permisos, licencias y autorizaciones necesarias que permitan su construcción y puesta en marcha.

El Parque Eólico “La Tejería” queda compuesto finalmente por 5 aerogeneradores modelo GE-158, de 4.800 kW de potencia unitaria y potencia total a instalar de 24 MW, y está ubicado en el Término Municipal de Fontellas, provincia de Navarra.

4. ALCANCE DEL PROYECTO MODIFICADO

La modificación del Proyecto consiste básicamente en añadir un nuevo aerogenerador (TE-05) y en la sustitución del modelo de aerogenerador inicial con un ligero reajuste en la ubicación del aero (TE-04), pasando de 4 aeros de 4,2 MW con una altura de buje de 105 m y diámetro de rotor de 150 m a 5 aeros General Electric, modelo GE-158 de 4,8 MW con una altura de buje de 101 m y diámetro de rotor de 158 m (manteniendo la altura máxima a punta de pala en 180 m) y aumentado la potencia total del parque en 7MW, con una potencia total a instalar de 24 MW.

Este proyecto modificado determina las obras e instalaciones necesarias para la autorización, construcción, puesta en marcha y explotación del Parque Eólico “La Tejería”, constituido por 5 aerogeneradores, en el Término Municipal de Fontellas, provincia de Navarra.

En este Proyecto Modificado se especifica la ubicación y características generales de cada uno de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico “La Tejería”, así como el diseño de los caminos de acceso a cada uno de los aerogeneradores y al propio parque, incluidas las plataformas de montaje, así como las zanjas para la instalación de las redes de media tensión, comunicaciones y tierra.

Así mismo, se dimensiona la red subterránea de media tensión de interconexión entre los aerogeneradores y entre estos y la Subestación Transformadora PE "La Tejería" 30/66kV, a través de la cual se realizará la evacuación de la energía generada. Dicha subestación transformadora es objeto de otro proyecto.

Finalmente se identifican las afecciones derivadas de la instalación del Parque Eólico.

5. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

Titular	AALSMEER TEJ ERIA
Términos Municipales	Fontellas (Navarra)
Potencia	24 MW
Nº y potencia del aerogenerador	5 aerogeneradores de 4,8 MW
Tensión RSMT	30 kV
Nº de circuitos RSMT	Dos circuitos
Tipo de conductor	RHZI 18/30 kV 95, 150, 400 y 630 mm ²
Presupuesto ejecución material	13.573.469,14 €

6. DISPOSICIONES LEGALES

Para la elaboración del presente Proyecto Modificado se han tenido en cuenta los reglamentos, normas e instrucciones técnicas siguientes:

- ✓ Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, en el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT01 a 09.
- ✓ Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra.

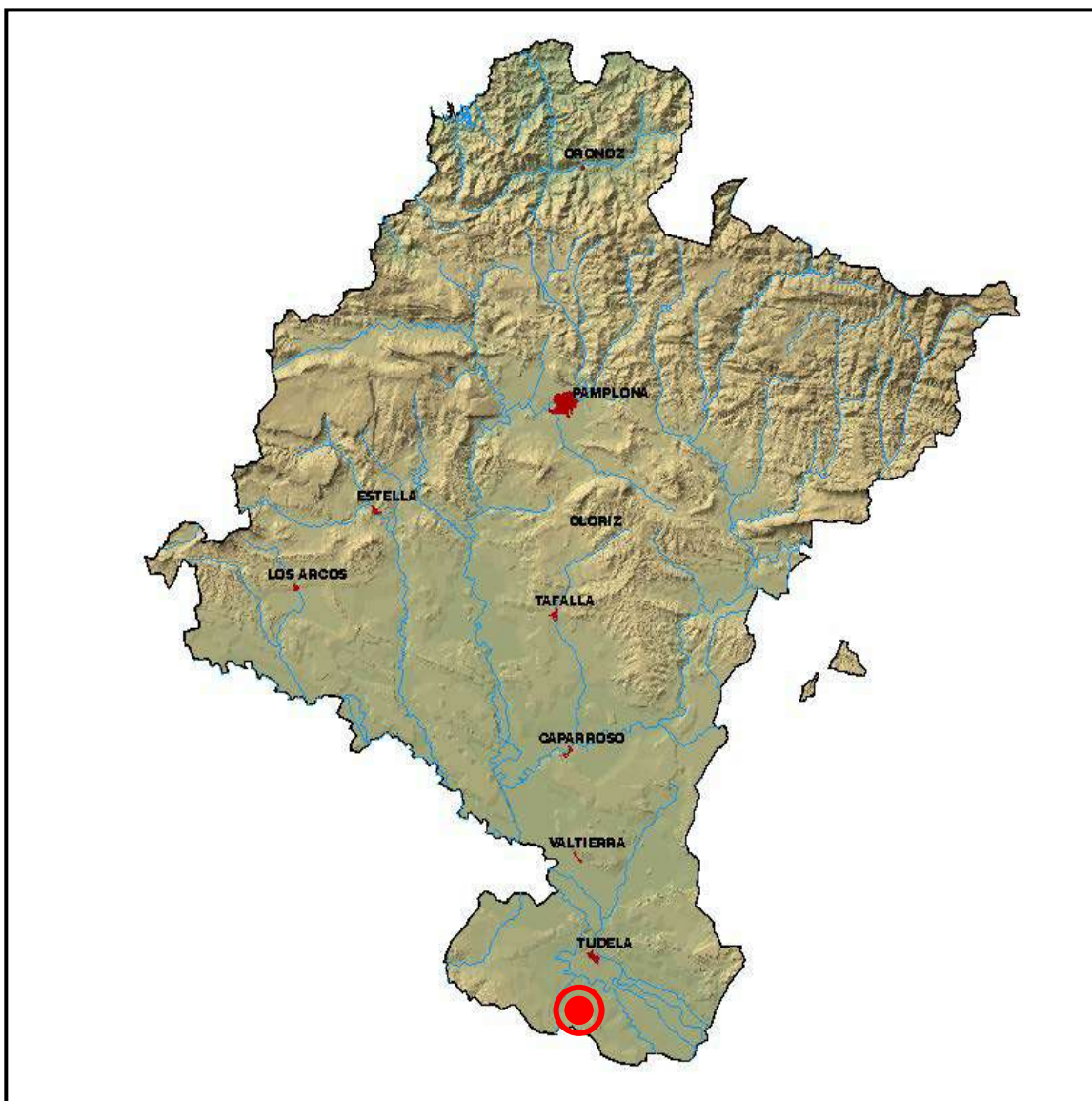
- ✓ Reglamento de Alta Tensión. Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - RAT01 a 23.
- ✓ Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- ✓ Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre sobre regulación de las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- ✓ Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio del Ministerio de Fomento sobre la Instrucción EHE-08 de hormigón estructural.
- ✓ Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- ✓ Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- ✓ Decreto 584/72, de servidumbres aeronáuticas.
- ✓ Decreto 1844/75, de servidumbres aeronáuticas en helipuertos.
- ✓ Real Decreto 1541/03, por el que se modifica el decreto 584/72 y el Decreto 1844/75 para regular las excepciones a los límites establecidos por las superficies limitadoras de obstáculos alrededor de aeropuertos y helipuertos.
- ✓ Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos (SSAA-17-GUI-126-A01-1.1) de la Dirección de Seguridad de Aeropuertos y navegación Aérea, Agencia Estatal de Seguridad Aérea.
- ✓ Real Decreto 862/2009 de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado.

7. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La instalación Parque Eólico "La Tejería" se localiza en la Comarca de Tudela.

La ubicación del Parque Eólico tiene lugar en los siguientes parajes del Término Municipal de Fontellas de la provincia de Navarra:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
Las Jimenas, Campolasierpe, Cuestarrata y La Catalana	Fontellas



8. COORDENADAS DE LOS AEROGENERADORES

En base a los condicionantes expuestos, las coordenadas de los 5 aerogeneradores que componen el Parque Eólico "La Tejería" son las siguientes:

Nº AEROGENERADOR	COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 30)		
	X	Y	Z
TE-01	618.896	4.649.395	344,96
TE-02	619.320	4.649.611	342,14
TE-03	618.050	4.650.318	333,19
TE-04	618.331	4.650.585	332,23
TE-05	617.940	4.652.238	334,11

9. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS PRESENTES

En la siguiente tabla se muestran los resultados energéticos obtenidos del Parque Eólico "La Tejería" situado en el Término Municipal de Fontellas de la provincia de Navarra, realizados en base a un aerogenerador de 4,80 MW de potencia unitaria, una altura de buje de 101 m y diámetro de rotor de 158 m.

Potencia Aerogenerador	4,80 MW
Número de aerogeneradores	5
Potencia instalada	24,00 MW
Pérdidas	
Pérdidas por efecto estela	3,16%
Disponibilidad	3%
Pérdidas eléctricas	3%
Adaptación al emplazamiento	5%
Producción Bruta anual (MWh)	95.381
Producción Neta anual (MWh)	82.574
Horas Netas	3.440

10. AFECIONES DE LAS INSTALACIONES

10.1.- SUPERFICIE AFECTADA

El Parque Eólico "La Tejería" está formado por 5 aerogeneradores de 4,8 MW con un diámetro de hasta 158 m de rotor y altura de buje de hasta 101m.

La superficie de afección real del parque es de 21,678 ha. Para su cálculo se han tenido en cuenta los caminos de acceso al parque, las plataformas de montaje, las cimentaciones y vuelo de los aerogeneradores y la zanja para la ubicación de las redes de MT y comunicaciones. Las superficies afectadas por cada uno de los tipos de afección se corresponden con las expuestas a continuación:

TIPO DE AFECCIÓN	SUPERFICIE AFECTADA
Caminos de acceso	5,809 ha
SET	0,242 ha
Cimentaciones de aerogeneradores	0,216 ha
Plataformas de montaje de aerogeneradores	3,078 ha
Ocupación por vuelo de aerogeneradores	9,788 ha
Zanja RSMT y Red de Comunicación (SP)	0,567 ha
Zanja RSMT y Red de Comunicación (Ocupación temporal)	1,978 ha

10.2.- TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS

La red subterránea de media tensión, red de caminos y los aerogeneradores estarán emplazados en el Término Municipal y Provincia que a continuación se cita:

TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS	
TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
Fontellas	Navarra

10.3.- AFECIONES POR IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

En el Anejo número III se presenta un listado con la relación de los polígonos y parcelas afectados por la instalación del Parque Eólico "La Tejería", así como de las afecciones producidas por el trazado de la red subterránea de evacuación eléctrica y de comunicaciones.

El proyecto modificado contempla la elaboración de nuevas separatas derivadas por la incorporación de un nuevo aerogenerador (TE-05) y su RSMT.

En la siguiente tabla se detalla la relación de Organismos afectados por la instalación del parque, para los cuales se realizan las correspondientes separatas informativas, sombreando los que ya venían afectados por el proyecto original:

ORGANISMOS AFECTADOS		
ORGANISMO	Ref. Plano/Nº Afección	AFECCIÓN
Gobierno de Navarra; Dpto. de Territorio y Transporte, Área de Carreteras*	12/1	Entronque de acceso (Camino 1 y 1B) con la Carretera NA-3042 (de Ablitas a Ribaforada) en los P.K.: 7+510 y 7+590 respectivamente.
Comunidad de Regantes de Fontellas*	12/2	Cruzamiento del Camino 1 con Acequia en el P.K.: 0+442 (Camino 1)
Enagás, SA*	12/3	Cruzamiento con RSMT y con el Camino 2 en el P.K.: 0+319 con Gasoducto
Mancomunidades y Gobierno de Navarra*	12/4	Ocupación del Parque Eólico "La Tejería" con Pinares en la Ribera Navarra (Nº CUP:4)
i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.	12/5	Cruzamiento con RSMT y con la Actuación curva 2 con LAAT 66kV
Red Eléctrica de España, S.A.U.	12/6	Cruzamiento de la RSMT del parque con L.A.A.T. 220 kV
Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente (Gobierno de Navarra)	12/7.1	Cruzamiento del Camino 8 con la Vía Pecuaria "Ramal del Camino de Carraborja"
	12/7.2	Cruzamiento del Camino 5 y RSMT con la Vía Pecuaria "Ramal del Camino de Carraborja"

*Nota: Las afecciones del proyecto original se están tramitando con sus respectivos organismos y se dará cumplimiento a los condicionados recibidos para el proyecto original.

10.4.- AFECIONES A SERVIDUMBRES AERONAUTICAS

El Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de Servidumbres Aeronáuticas, establece las servidumbres, tanto las de los aeródromos como las de las ayudas radioeléctricas a la navegación aérea, necesarias para la seguridad de los movimientos de las aeronaves.

Por otro lado, el artículo 8 del citado decreto establece como obstáculos a la navegación aérea, los que se eleven a una altura superior a los cien metros sobre planicies o partes prominentes del terreno o nivel del mar, dentro de aguas jurisdiccionales. Y en el artículo 29 se establece que los demás Organismos del Estado, así como los provinciales y municipales, no podrán autorizar obras, instalaciones o plantaciones en los espacios y zonas señaladas en el Decreto 584/1972, sin previa resolución favorable del órgano competente, ahora la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

Así mismo, el Decreto 1844/1975, de 10 de julio, por el que se definen las servidumbres aeronáuticas correspondientes a los helipuertos, establece cuáles son las servidumbres para estas instalaciones.

En base a lo anterior y siguiendo lo establecido en la Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos (SSAA-17-GUI-126-A01-1.1) de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, es necesaria la comunicación a AESA y su aprobación de los proyectos de instalación de aerogeneradores en los siguientes casos:

- Aerogeneradores que se encuentren dentro de las zonas afectadas por Servidumbres Aeronáuticas (Aeródromo, Radioeléctricas y de Operación), independientemente de la altura del aerogenerador (Decreto 584/72).

- Aerogeneradores fuera de las zonas afectadas por Servidumbres Aeronáuticas y cuya altura sea superior a los 100 m (Artículo 8º del Decreto 584/72).

El Parque Eólico "La Tejería" se encuentra ubicado en el Término Municipal de Fontellas.

Según el mapa de servidumbres aeronáuticas civiles de AESA, el área dónde se ubican los aerogeneradores del Parque Eólico La Tejería, no se encuentran dentro de los contornos de las servidumbres aeronáuticas civiles en España que delimitan las zonas donde se requiere, de forma previa a la ejecución de construcciones, instalaciones o plantaciones, acuerdo previo favorable de AESA de acuerdo a lo establecido en el Decreto 584/1972, de Servidumbres Aeronáuticas.

Teniendo en cuenta que las alturas de los aerogeneradores a instalar son de 180 m, y que por lo tanto son superiores a los 100 m, tal y como indica el Artículo 8º del Decreto 584/72, se realizará la correspondiente separata con el fin de comunicar a AESA y obtener su aprobación para la instalación de los 5 aerogeneradores que formarán el Parque Eólico "La Tejería".

CAPITULO II: IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

1. JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EN LA ZONA DE FONTELLAS

1.1.- Razones de índole general. Energía renovable

Unión Europea

Las energías renovables son fomentadas actualmente desde todos los niveles de planificación energética. Desde la Unión Europea se están realizando múltiples esfuerzos normativos con el fin de primar la utilización de fuentes inagotables para la producción de energía. Tanto en el marco del 6º Programa de Medio Ambiente de la Unión Europea, como en la Directiva elaborada por el Parlamento Europeo y el Consejo relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables.

La DIRECTIVA **2009/28/CE** DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE marca el desarrollo de las Energías Renovables hasta el 2020.

Los objetivos de esta Directiva para España se pueden resumir en:

- La reducción de un 20% de las emisiones de gases de efecto
- invernadero para el año 2020.
- Las energías renovables alcancen una cuota del 20% en el consumo total de energía de la UE.
- El aumento de un 20% de la eficiencia energética para 2020.

Estado Español y Comunidad Foral de Navarra

A nivel nacional y autonómico, las energías renovables son fomentadas actualmente por el **Plan Energético Nacional (PEN), Plan de Energías Renovables 2011-2020 (PER)** aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 11 de noviembre de 2011, estableciendo objetivos acordes con la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, y atendiendo a los mandatos del Real Decreto 661/2007, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial y de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, y el **Decreto Foral 56/2019** de la comunidad Foral de Navarra, de 8 de mayo, por el que se regula la implantación de los parques eólicos, con un adecuado equilibrio entre los diferentes objetivos que se plantean: coste, diversificación, autoabastecimiento y protección medioambiental.

El Parque Eólico “La Tejería” y sus infraestructuras estarán acogidas al **RÉGIMEN ESPECIAL DE PRODUCTORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA**, según lo establecido en:

- **Ley 54/1997**, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- **Real Decreto 1955/2000**, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **Real Decreto-ley 9/2013**, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.

En el marco de la normativa que regula la Producción de Energía Eléctrica, la **Ley 54/1997**, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, establece entre sus objetivos potenciar la adopción de fuentes de energía renovables y señala que podrán acogerse a sus beneficios las personas físicas o jurídicas que acometan actividades como el montaje de nuevas instalaciones de producción energética de fuentes de origen natural.

En su artículo 52, se indica que *"Se declaran de utilidad pública las instalaciones eléctricas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica, a los efectos de expropiación forzosa de los bienes y derechos necesarios para su establecimiento y de la imposición y ejercicio de servidumbres de paso."*

Comarca de La Ribera de Navarra

El desarrollo de la infraestructura de este Parque Eólico ofrece el aprovechamiento, de forma óptima, de uno de los recursos naturales propios de la Ribera del Ebro como es el viento.

Con el aprovechamiento del recurso energético contribuye al desarrollo sostenible y a la mejora medioambiental al evitar emisiones a la atmósfera que conllevaría la generación de esta energía por medios convencionales. La energía eólica es inagotable y su utilización es independiente de cualquier relación comercial.

1.2.- Razones de índole general. Modelo de desarrollo económico.

Esta iniciativa privada de aprovechamiento de la energía eólica repercutirá directamente sobre la estructura productiva de esta zona de la ribera de Navarra y generará unos ingresos importantes por canon de cesión de uso de los terrenos, licencia de obras y contratación de personal, además de los ingresos de carácter fiscal y administrativos correspondientes.

Estas instalaciones mejorarán las infraestructuras comarcales y regionales energéticas debido a la utilización de tecnología de un alto nivel. La energía generada en este parque deberá incorporarse a la red de distribución, lo que puede suponer una alta inversión para la creación de la infraestructura necesaria, con las subestaciones de evacuación que no son objeto de este estudio.

Esta iniciativa se engloba dentro del modelo económico definido por el **Plan MODERNA** en elaboración por el Gobierno de Navarra dentro de los siguientes aspectos:

- Aumentar la sostenibilidad, con ello la energía consumida en Navarra que proviene de energías renovables más del 65% que supone actualmente del consumo total.
- Apostar por clusters prioritarios estratégicos, entre los que se encuentra las energías renovables en la denominada economía verde.
- Impulso a la productividad basada en la innovación y el conocimiento.
- Entorno de colaboración entre la iniciativa privada y las administraciones.
- Mejora de los factores de competitividad con el desarrollo de las infraestructuras energéticas necesarias.

1.3.- Conclusión

El principal objetivo de esta instalación, es satisfacer parte de la demanda nacional de energía, mediante la utilización racional y eficiente de los recursos energéticos renovables, en sintonía con los objetivos y previsiones marcados en el Plan de Acción Nacional de Energías renovables de España 2011-2020, y el Plan Energético de Navarra horizonte 2030, cuyos objetivos son:

• **Plan de Acción Nacional de Energías renovables de España 2011-2020:** prevé una aportación de las fuentes de energía renovables al consumo final bruto del 22,7%, con una previsión de potencia instalada de energía eólica en tierra, en España, de 35.000 MW, frente a los 20.676 MW instalados en la actualidad, según la AEE.

• **Plan Energético de Navarra horizonte 2030:**

Los objetivos Plan Energético de Navarra horizonte 2030 (PEN 2030) son:

- * Elaborar, aprobar e implantar una estrategia ambiental integral y transversal de Navarra con el horizonte de 2030 con objetivos, metas e indicadores de seguimiento.

- * Asumir el compromiso 20/20/20 de la UE (20% reducción de emisiones, 20% mayor eficiencia energética, 20% energía final derivado de energías renovables). Incidir en la reducción de gases de efecto invernadero y todo tipo de gases y partículas nocivas para la salud.

- * Reforzar el papel de la Ordenación del Territorio como marco regulador del planteamiento urbanístico municipal, mejorando la coherencia y coordinación de los diferentes Planes Generales Municipales (PGM), integrados por las Estrategias y Modelos de Ocupación del Territorio (EMOT) y los Planes Urbanísticos Municipales (PUM). se pondrá especial atención en materia de movilidad, agua, energía, zonas verdes y equipamientos sociales. En cualquier caso, se realizará una revisión y adaptación sobre los documentos existentes ya que no se parte de cero.

- * Impulsar la creación de una entidad pública para la gestión de toda la política energética y el cambio climático que pueda asumir, entre otras, las funciones hasta ahora realizadas por el CRANA y que pueda establecer una colaboración regular con entes de energía consolidados de comunidades limítrofes.

2. CRITERIOS DE ELECCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN

Criterios técnicos y medioambientales

Se han establecido un conjunto de criterios tanto **técnicos** como **medioambientales**, para la ponderación y selección de la alternativa final.

Los criterios generales que se han establecido han sido los siguientes:

- Menor afección a la cubierta vegetal natural.
- Ajustar la ubicación de las futuras turbinas y el trazado de zanjas eléctricas y viales a la orografía del terreno, evitando zonas de pendiente.
- Utilización máxima de caminos ya existentes y selección de zonas agrícolas desprovistas de vegetación natural.
- Minimización de desmontes y movimientos de tierras.
- Evitar la afección a zonas catalogadas o protegidas.
- Respeto de las distancias de seguridad.
- Aprovechamiento del recurso eólico de la zona.

Estos criterios han condicionado el emplazamiento del futuro parque eólico en proyecto, principalmente la ubicación de los aerogeneradores y el futuro diseño de los caminos de acceso.

En relación a la localización de los futuros aerogeneradores se ha realizado una reubicación de los mismos, aumentando el número de ellos de 4 a 5. Todos ellos se ubicarán dentro del término municipal de Fontellas.

3. JUSTIFICACIÓN DEL ÁMBITO DELIMITADO DEL PARQUE EÓLICO

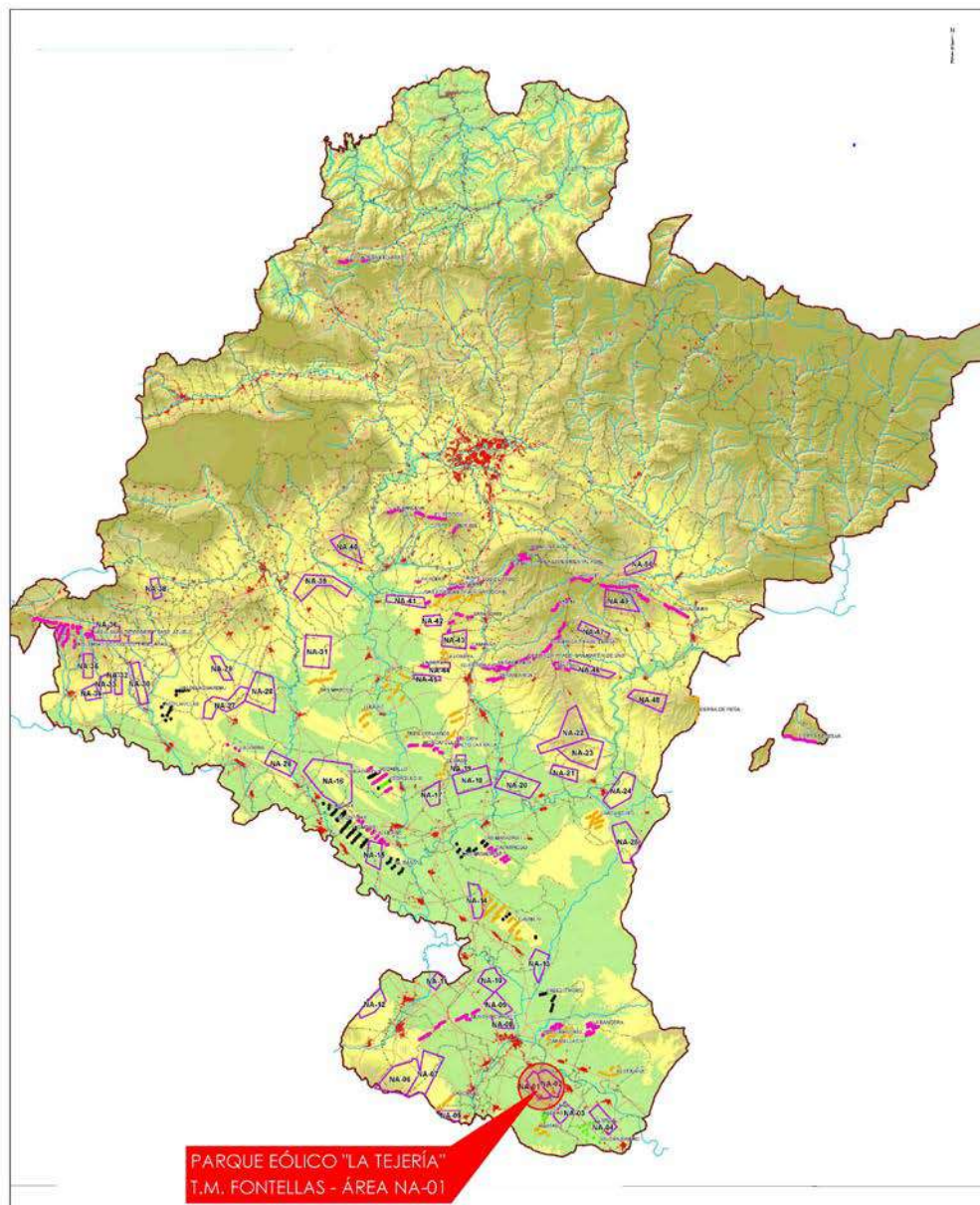
La delimitación se establece en función de los siguientes criterios:

- a) **Recurso eólico:** El proyecto del Parque Eólico “La Tejería” se ha desarrollado en función de la dirección predominante del viento, del efecto de sombra entre turbinas y del recurso eólico disponible en la zona.

- b) **Geográfico:** El proyecto del Parque Eólico “La Tejería” se ha desarrollado en función de la disponibilidad de espacio y de la orografía de la zona.
- c) **Urbanísticos:** El proyecto del Parque Eólico “La Tejería” se ha desarrollado en consideración a las competencias atribuidas a las Administraciones Públicas y con base legal en la normativa sectorial de los términos municipales afectados.
- d) **Topográficos y paisajísticos:** El proyecto del Parque Eólico “La Tejería” se ha desarrollado en consonancia con las estipulaciones medioambientales, factores climáticos y tradicionales de la zona, logrando de este modo minimizar la afección al paisaje y al Medio ambiente. El Parque Eólico “La Tejería” no perturba la naturaleza y destino de las fincas afectadas, tanto en cuanto que es compatible la actividad del proyecto eólico con las actividades propias de las fincas.
- e) **Medioambiental:** El proyecto del Parque Eólico “La Tejería” se ha desarrollado en función de la existencia de las diferentes figuras medioambientales en la zona de implantación del Parque Eólico.
- f) **De evacuación:** En función de la proximidad de instalaciones eléctricas capaces de transportar la energía generada por el Parque Eólico “La Tejería”
- g) **Arqueológicos y patrimonial:** El proyecto del Parque Eólico “La Tejería” no afecta a áreas de protección especial. No obstante, si la Dirección General de Patrimonio Cultural lo requiere, se realizarán labores de prospección arqueológica para determinar la posible afección a yacimientos arqueológicos inéditos.

4. MAPA DE ACOGIDA PREVISTO EN EL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA

El proyecto del Parque Eólico "La Tejería" se encuentra ubicado en el Área NA-01, en el término municipal de Fontellas, dentro de las nuevas áreas eólicas potenciales para parques eólicos en Navarra.



CAPITULO III: PARQUE EÓLICO

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico consta de 5 aerogeneradores de 4,8 MW de potencia nominal unitaria, por lo que la potencia total de la instalación es de 24 MW. Los aerogeneradores tienen un rotor de hasta 158 m de diámetro y van montados sobre torres tubulares cónicas de acero o de hormigón prefabricado de hasta 101 m de altura, no superando la altura máxima de 180 m.

En el interior de cada aerogenerador se instalará un centro de transformación para elevar la energía producida a la tensión de generación de 690 V hasta la tensión de distribución en el interior del parque de 30 kV.

Mediante una red subterránea de media tensión (30 kV) se recogerá la energía generada por los aerogeneradores y la llevará hasta la Subestación "La Tejería" 30/66 kV, subestación objeto de otro proyecto.

Se instalará una línea de tierra común para todo el parque, formando un circuito equipotencial de puesta a tierra y una red de comunicaciones para la operación y control del parque.

Las redes de media tensión, de comunicaciones y de tierras discurrirán enterradas en la misma zanja hasta la Subestación.

El Parque Eólico se completará con los viales de acceso al parque y con los viales interiores de acceso a cada uno de los aerogeneradores, siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante del aerogenerador a instalar.

Junto a cada aerogenerador será preciso construir un área de maniobra necesaria para la ubicación de grúas y tráileres empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

El punto de entrega final de la energía generada por el parque está previsto en SET "Tudela", a través del punto de conexión barras de 66 kV.

2. INFRAESTRUCTURA EÓLICA

2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Potencia Nominal	4.800 kW
Diámetro del rotor.....	158 m
Altura de torre	101 m
Número de palas.....	3
Área barida	19.607 m ²
Velocidad máxima del viento punta pala	80,3 m/s
Tensión nominal.....	690 V
Frecuencia de red	50 Hz
Orientación del rotor.....	Barlovento

2.2.- DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR

El tipo de aerogenerador a instalar es un aerogenerador con tres palas, orientado a barlovento y con un diámetro de rotor de 158m y una altura de buje de 101m.

El aerogenerador dispone de un sistema de orientación eléctrico activo (diseñado para dirigir la turbina eólica con respecto a la dirección del viento), control activo del paso de las palas (para regular la velocidad del rotor de la turbina) y un generador de velocidad variable con un sistema convertidor electrónico de potencia.

2.2.1.- Rotor

La velocidad del rotor se regula mediante una combinación de ajuste del ángulo de inclinación de la pala y control del par del generador / convertidor. El rotor gira en el sentido de las agujas del reloj en condiciones nomales de funcionamiento cuando se ve desde una posición contra el viento.

El ángulo de inclinación de la pala completa es de aproximadamente 90 grados, siendo la posición de cero grados con la pala plana respecto al viento prevaleciente. El posicionamiento de las palas en posición de aproximadamente 90 grados realiza un frenado aerodinámico del rotor, lo que reduce la velocidad del rotor.

2.2.2.- Sistema de orientación de pala

El rotor utiliza un sistema de paso para proporcionar el ajuste del ángulo de paso de la pala durante el funcionamiento.

El regulador de paso permite al rotor del aerogenerador regular la velocidad, cuando la velocidad del viento es superior a la normal. La energía de las ráfagas del viento por debajo de la velocidad nominal del viento se captura permitiendo que el rotor acelere.

Se proporciona un respaldo independiente para accionar cada pala con el fin de que las palas estén en posición de parada y apagar el aerogenerador en el caso de una interrupción de la línea u otro fallo. Teniendo las tres palas equipadas con sistemas independientes, se proporciona redundancia de capacidad de frenado aerodinámica de pala individual.

2.2.3.- Generador

Es un generador de inducción doblemente alimentado. Está montado en la bancada con un montaje diseñado para reducir la vibración y la transferencia de ruido a la bancada.

2.2.4.- Caja multiplicadora

La caja multiplicadora del aerogenerador eólica está diseñada para transmitir potencia de torsión entre el rotor de la turbina de baja rpm y el generador eléctrico de alta rpm. La caja multiplicadora es un diseño planetario / helicoidal de múltiples etapas. La caja multiplicadora está montada en la bancada de la turbina eólica. El montaje está diseñado para reducir la vibración y la transferencia de ruido a la bancada. La caja multiplicadora es lubricada por un sistema de lubricación forzada y enfriada y un filtro que ayuda a mantener la limpieza del aceite.

2.2.5.- Sistema de frenado

El sistema de paso de pala actúa como el principal sistema de frenado para el aerogenerador. El frenado en condiciones normales de operación se realiza empujando las palas fuera del viento. Sólo se requieren dos palas de rotor en posición de parada para desacelerar el rotor de forma segura al modo de ralentí.

2.2.6.- Sistema de orientación

El aerogenerador dispone de un sistema de orientación eléctrico activo. Un cojinete colocado entre la góndola y la torre facilita el movimiento de orientación. Los engranajes del sistema de orientación engranan con el engranaje del cojinete y dirigen la turbina de viento para seguir el viento. El sistema de accionamiento de orientación contiene un freno automático. Este freno se acopla cuando el accionamiento de orientación no está funcionando e impide que los accionamientos se carguen debido a condiciones de viento turbulento.

El controlador activa los accionamientos de orientación para alinear la góndola a la dirección del viento basándose en el sensor de paletas de viento montado en la parte superior de la góndola.

El aerogenerador registra la posición de la nacelle después de una rotación excesiva en una dirección, el controlador automáticamente hace que el rotor se detenga completamente, desvía los cables internos y reinicia la turbina eólica.

2.2.7.- Torre

El aerogenerador está montado en la parte superior de una torre tubular de acero de 101m. El acceso a la turbina es a través de una puerta en la base de la torre. Las plataformas de servicio interno y la iluminación interior están incluidas. Una escalera proporciona acceso a la góndola y también soporta un sistema de seguridad contra caídas.

Dicha torre también dispone de un ascensor para el ascenso y descenso en su interior, y cuya instalación va acompañada de una documentación técnica a cumplir. Dicha documentación se incluirá en el Certificado Final.

2.2.8.- Nacelle

La nacelle alberga los principales componentes del aerogenerador. El acceso desde la torre a la góndola es a través de la parte inferior de la góndola. La góndola está ventilada y es iluminada por luces eléctricas. Una escotilla proporciona acceso a las palas y el buje.

2.3.- MEDIDAS PREVISTAS PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En el interior de cada uno de los 5 aerogeneradores que componen el Parque Eólico "La Tejería", se dispondrá de un extintor portátil de incendios de CO₂ de 5 ó 6 kg, un kit de primeros auxilios y una manta ignífuga. Dichos elementos se encontrarán ubicados en la nacelle del aerogenerador, durante el servicio y los servicios de mantenimiento.

Además, cuenta también con un sistema de detección de humo que incluye múltiples sensores de detección colocados en la góndola, encima del freno de disco, en el compartimento del transformador, en los cuadros eléctricos principales y encima del cuadro de MT en la base de la torre.

También cuenta con un sistema de detección de arco con sensores ópticos situados en el compartimento del transformador y en el armario del convertidor.

Estos sistemas están conectados al sistema de seguridad del aerogenerador, lo que garantiza la apertura inmediata del cuadro de distribución de MT si se detecta un arco o presencia de humo.

3. OBRA CIVIL

3.1.- RED DE VIALES

El objetivo de la red de viales es la de proporcionar un acceso hasta los aerogeneradores, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles, de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

En el diseño de la red de viales, se contempla la construcción de nuevos caminos y la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios, tanto para la fase de construcción como para la de explotación del Parque.

Todos los viales tienen que cumplir unas especificaciones mínimas marcadas por el fabricante del aerogenerador, impuestas por las limitaciones presentadas por el transporte pesado requerido para las diferentes partes que componen el aerogenerador y por la necesidad de que los viales y las plataformas cuenten con la misma cota y pendiente a lo largo de la longitud de la plataforma. Dichas especificaciones son las siguientes:

- ✓ Ancho mínimo del vial: 5 m
- ✓ Radio de curvatura: ≥ 55 m
- ✓ Radio de curvatura sin sobreanchos: ≥ 120 m
- ✓ KV mínimo: 550
- ✓ Pendientes máximas en viales de firme de zahorra: 10 %
- ✓ Pendiente máxima en viales de firme de homigón: 14%
- ✓ Espesor del firme en vial en tierras: capa de zahorra de 0,40 m compactada al 98% del Proctor Modificado.

- ✓ Desbroce: 0,30 m
- ✓ Capacidad portante mínima: 2 Kg/cm².
- ✓ Desmontes: Talud 1/1
- ✓ Terraplenes: Talud 3/2
- ✓ Drenaje: Mediante cunetas en tierra de 1,00 m de anchura y 0,50 m de profundidad

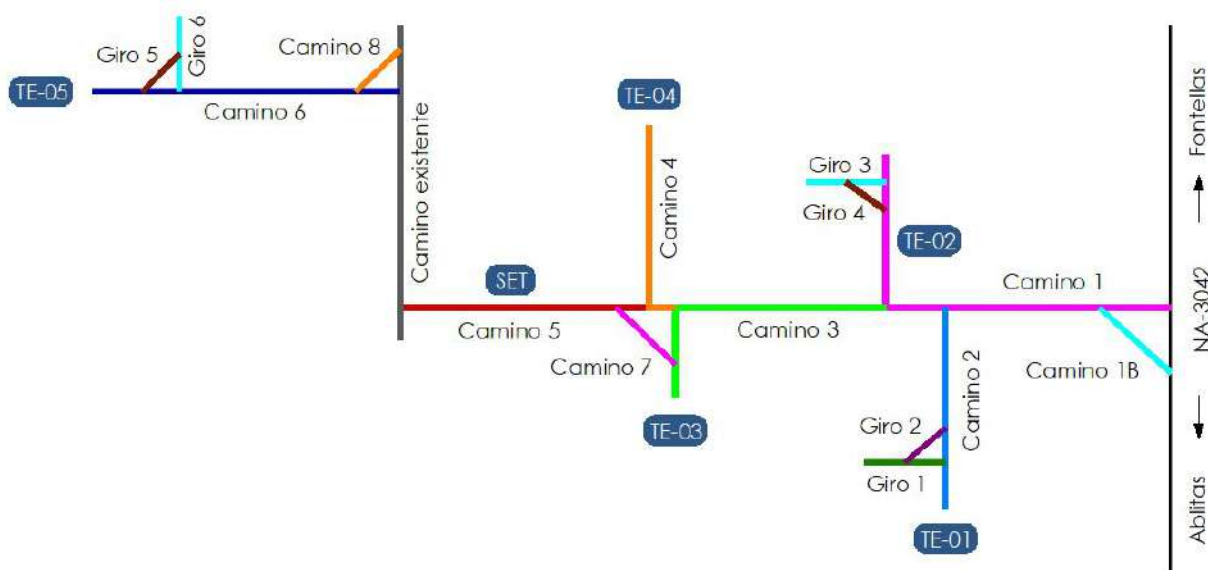
3.1.1.- Acceso al Parque Eólico

Para poder acceder a cada uno de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "La Tejería" se dispondrá de dos accesos, uno principal y otro secundario. El acceso principal partirá de la Carretera Local NA-3042 de Ablitas a Ribaforada, a la altura del P.K. 7+580. El acceso secundario se realiza a partir de un camino asfaltado existente, el cual une los caminos del parque 5, 6 y 8.

3.1.2.- Viales interiores

Para acceder a cada Aerogenerador se han diseñado 5.911 metros de viales, de los cuales 3.673 m serán caminos de nueva construcción y 2.238 m serán modificaciones de caminos existentes.

Quedan pues definidos 9 viales interiores y 6 giros que se describen y representan a continuación:



- Camino 1: este camino parte del p.k. 7+580 de la Carretera Local NA-3042 de Ablitas a Ribaforada, y a lo largo de 981 m llega hasta el Aerogenerador TE-02.
- Camino 1B: este camino parte del p.k. 7+500 de la Carretera Local NA-3042 de Ablitas a Ribaforada, y a lo largo de 49 m llega hasta el p.k. 0+084 del Camino 1, facilitando la salida del parque a los vehículos especiales.
- Camino 2: este camino parte del p.k. 0+615 del Camino 1 y a lo largo de 564 m llega hasta el Aerogenerador TE-01.
- Camino 3: este camino parte del p.k. 0+710 del Camino 1 y a lo largo de 1.625 m llega hasta el Aerogenerador TE-03.
- Camino 4: este camino parte del p.k. 1+327 del Camino 3 y a lo largo de 442 m llega hasta el Aerogenerador TE-04.
- Camino 5: este camino parte del p.k. 0+122 del Camino 4 y a lo largo de 1.180 m llega hasta el camino asfaltado existente. A la altura del p.k. 0+300 del Camino 5 se encuentra la Subestación Transformadora "La Tejería".
- Camino 6: este camino parte del camino asfaltado existente, y a lo largo de 702 m llega hasta el Aerogenerador TE-05.
- Camino 7: este camino parte del p.k. 1+486 del Camino 3, y a lo largo de 73 m llega hasta el p.k. 0+027 del Camino 5, facilitando el giro de los vehículos especiales.
- Camino 8: este camino parte del p.k. 0+056 del Camino 6, y lo largo de 33 m llega hasta el camino asfaltado existente, facilitando la salida del parque a los vehículos especiales.
- Giro 1: este ramal parte del p.k. 0+436 del Camino 2 con una longitud de 50 m, facilitando el giro de los vehículos especiales.

- Giro 2: este ramal parte del p.k. 0+035 del Giro 1, y a lo largo de 35 m llega hasta el p.k. 0+391 del Camino 2, facilitando el giro de los vehículos especiales.
- Giro 3: este ramal parte del p.k. 0+954 del Camino 1 con una longitud de 50 m, facilitando el giro de los vehículos especiales.
- Giro 4: este ramal parte del p.k. 0+035 del Giro 3, y a lo largo de 35 m llega hasta el p.k. 0+909 del Camino 1, facilitando el giro de los vehículos especiales.
- Giro 5: este ramal parte del p.k. 0+016 del Giro 6, y a lo largo de 38 m llega hasta el p.k. 0+585 del Camino 6, facilitando el giro de los vehículos especiales.
- Giro 6: este ramal llega hasta el p.k. 0+505 del Camino 6 con una longitud de 54 m, facilitando el giro de los vehículos especiales.

3.2.- PLATAFORMAS

Las plataformas o áreas de maniobra son pequeñas explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata, así como los procesos de descarga y ensamblaje y el estacionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador. Se preparan según especificaciones técnicas indicadas por el fabricante de los aerogeneradores.

Estarán constituidas por una zona para el posicionamiento de las grúas con unas dimensiones de 50 x 25 m, una zona para el acopio de la torre de 105 x 15 m y la zona para el acopio de las palas, de dimensiones 85 x 15 m. El almacenamiento de la nacelle se realizará en la zona del posicionamiento de las grúas.

La capacidad portante del terreno en el área de posicionamiento de la grúa principal será como mínimo la presión de la grúa más el coeficiente de seguridad, siendo normalmente este valor entre 2 y 4 kg/cm². Para el resto de las áreas la capacidad portante será de 2 kg/cm².

La explanación del camino y las plataformas constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del terreno en su estado natural. En todas las plataformas se colocarán 45 cm de zahorra, compactada al 98% del P.M. Las características principales de las plataformas son:

Pendiente máxima	1 % transversal
Firme	45 cm zahorra
Desbroce	30 cm
Taludes en desmonte	1/1
Taludes en terraplén	3/2

3.3.- CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

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

El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este Proyecto Modificado, existiendo un proyecto específico para el cálculo de la cimentación a partir de las cargas de cimentación aplicadas al emplazamiento y el estudio geotécnico del terreno.

La cimentación tipo del aerogenerador se compone de una zapata circular de canto variable de aproximadamente 23,5 m de diámetro (a confirmar tras los estudios geotécnicos), con la estructura de amarre de jaula de pemos embebida en el centro. Todo el conjunto es de hormigón armado.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de unos tubos de PVC embebidos en la peana de hormigón.

Una vez hecha la excavación para la cimentación con las dimensiones adecuadas a una profundidad mínima de 3,10 m, se procederá al vertido de una solera de homigón de limpieza, en un espesor mínimo de 0,10 m, se dispondrá la ferralla y se colocará y nivelará la jaula de pemos, homigonando en una primera fase contra el terreno, siempre que éste lo permita, consiguiendo así un rozamiento estabilizante. Posteriormente se realizará el encofrado de la parte superior de la jaula de pemos y se homigonará la segunda fase.

Durante la realización de la cimentación se tomarán probetas del homigón utilizado, para su posterior rotura por un laboratorio independiente.

La superficie por encima de la zapata que rodea a la cimentación y los contornos de la propia zapata se rellenarán con material seleccionado procedente de la excavación o de prestado con densidad mayor o igual a 1,6 Tn/m³.

3.4.- ZANJAS

Las canalizaciones se han dispuesto procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables a tender.

Así mismo, se ha diseñado su trazado a lo largo de los caminos de acceso a los aerogeneradores, intentando minimizar el número de cruces de los caminos de servicio y a su vez la mínima afección al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por la que trascurren.

La sección de las zanjas utilizadas en cada tramo puede verse en el plano nº 09: Zanja tipo.

En el Parque nos encontraremos con dos tipos de zanja:

- Zanja normal
- Zanja para cruces

3.4.1.- Zanja normal

La zanja normal se caracteriza porque los cables se disponen enterrados directamente en el terreno, sobre un lecho de arena de mina o río lavada o tierra cribada, dispuestas las temas en capa y separadas 20 cm.

Encima de ellos irá otra capa de arena y sobre ésta una protección mecánica (ladrillos, rasillas, cerámicas de PPC, etc.) colocada transversalmente.

Después se rellenará la zanja con una capa de tierra seleccionada hasta 40 cm de la superficie, donde se colocará la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos y tras la que se añadirá una capa de tierra procedente de la excavación hasta el nivel del terreno.

Dicho relleno se efectuará por compactaciones mecánicas de tongadas de unos 30 cm de espesor al 98 % del Proctor Normal.

La dimensión de la zanja varía según el número de circuitos de la canalización, como se indica en los planos.

ZANJA NORMAL	
Nº DE CIRCUITOS	DIMENSIONES (m)
1 y 2	0,60 x 1,10

3.4.2.- Zanja para cruces

Las canalizaciones en cruces serán entubadas y estarán constituidas por tubos de material sintético y amagnético, homigonados, de suficiente resistencia mecánica, debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro interior de los tubos será de 200 mm para el tendido de los cables, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario.

Los cables entubados irán situados a 1,00 m de profundidad protegidos por una capa de homigón de HM-20 de 40 cm de espesor como mínimo.

Después se rellenará la zanja con una capa de tierra seleccionada hasta 40 cm de la superficie, donde se colocará la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos y tras la que se añadirá una capa de tierra procedente la excavación hasta el nivel del terreno.

El Dicho relleno se efectuará por compactaciones mecánicas de tongadas de unos 30 cm de espesor al 98% del Proctor Normal.

La reposición del pavimento se realizará con el mismo material existente previa a la apertura de la zanja.

La dimensión de la zanja varía según el número de circuitos de la canalización, tal y como se indica en los planos.

ZANJA CRUCE	
Nº DE CIRCUITOS	DIMENSIONES (m)
1	0,60 x 1,10
2	0,90 x 1,10

3.5.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Para identificar el trazado de la red subterránea de media tensión, se colocarán hitos de señalización de homigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección.

Además, se colocarán hitos para señalar la ubicación de los empalmes realizados en los conductores de media tensión.

En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos o de empalmes realizados.

3.6.- ARQUETAS

Para realizar la entrada de los circuitos de media tensión que forman la red subterránea del parque, a la Subestación "La Tejería" se dispondrá una arqueta de registro de hormigón prefabricada, de dimensiones suficientes que permitan la entrada de dichos circuitos.

4. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

4.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED

La red subterránea de media tensión se encargará de la evacuación de la energía generada por cada uno de los aerogeneradores hasta la Subestación "La Tejería", subestación objeto de otro proyecto.

La red consistirá en un circuito subterráneo. Dicho circuito evacuará la energía generada por cada aerogenerador, tal y como se indica en el cuadro siguiente, realizando entrada y salida en las celdas de línea situadas en el interior de cada uno de ellos.

POTENCIA		
Nº de línea de M.T.	Nº de aerogeneradores	Potencia línea (MW)
CIRCUITO 1	4	19,20
CIRCUITO 2	1	4,80
TOTAL	5	24,00

La red subterránea objeto de este Proyecto, presentará como características principales:

Sistema Corriente Alterna Trifásica
Tensión nominal 30 kV
Frecuencia 50 Hz
Nº de circuitos 2
Nº de cables por fase 1
Nº de cables en zanja 1 a 2 temas (según tramo)
Disposición temas en zanja En capa (d = 20cm)
Disposición cables entubados Una tema por tubo
Profundidad instalación 1,00 m

El orden de interconexión de los aerogeneradores y la longitud, sección y número de temas del conductor en cada tramo, se muestra en el siguiente cuadro:

CIRCUITOS RSMT					
Circuito Nº	Aero Inicio	Aero Final	Nº Temas en Zanja	Sección (mm²)	Longitud (m)
1	TE-01	TE-02	2	95	835
	TE-02	TE-03	2	150	1.830
	TE-03	TE-04	2	400	670
	TE-04	SET	2	630	640
2	TE-05	SET	2	95	2.900

4.2.- CABLE SUBTERRÁNEO DE FASE

Para la elección del cable subterráneo se han tomado en cuenta los siguientes factores:

- ✓ Tensión nominal de la red, tensión más elevada y régimen de explotación.
- ✓ Potencia a transportar en las condiciones de la instalación.
- ✓ Intensidad de cortocircuito entre fases y entre fase y tierra, así como su duración.

Se emplearán cables unipolares de aluminio tipo RHZI 18/30 kV, Aislamiento Polietileno Reticulado (XLPE), campo radial según UNE HD 620-9E, de distintas secciones.

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalan o la producida por corrientes erráticas y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos.

El cable subterráneo de fase a utilizar en la construcción de la línea será un circuito formado por cables unipolares del tipo RHZI-OL de las siguientes características:

RHZI-OL 1x95/ 16 mm² Al 18/ 30 kV:



Designación	RHZI-OL 18/30 kV 1x95 mm ² Al + H 16
Sección	95 mm ²
Diámetro exterior	37,8 mm
Peso	1.286 Kg/Km
Tensión.....	18/30 kV
Conductor.....	Aluminio
Aislamiento	Polietileno Reticulado (XLPE)
Pantalla metálica	Corona de hilos de Cu 16 mm ²
Resistencia máxima 20°C	0,320 Ω/Km
Resistencia máxima 90°C	0,411 Ω/Km
Reactancia	0,135 Ω/Km

RHZI-OL H 1x150/ 16 mm² Al 18/ 30 kV:



Designación RHZI-OL 18/ 30 kV 1x150 mm² Al + H 16
Sección 150 mm²
Diámetro exterior 40,5 mm
Peso 1.518 Kg/Km
Tensión..... 18/ 30 kV
Conductor..... Aluminio
Aislamiento Polietileno Reticulado (XLPE)
Pantalla metálica Corona de hilos de Cu 16 mm²
Resistencia máxima 20°C 0,206 Ω/Km
Resistencia máxima 90°C 0,265 Ω/Km
Reactancia 0,126 Ω/Km

RHZI-OL H 1x400/ 16 mm² Al 18/ 30 kV:



Designación RHZI-OL 18/ 30 kV 1x400 mm² Al + H 16
Sección 400 mm²
Diámetro exterior 49,9 mm
Peso 2.492 Kg/Km
Tensión..... 18/ 30 kV
Conductor..... Aluminio
Aislamiento Polietileno Reticulado (XLPE)
Pantalla metálica Corona de hilos de Cu 16 mm²
Resistencia máxima 20°C 0,078 Ω/Km
Resistencia máxima 90°C 0,100 Ω/Km
Reactancia 0,107 Ω/Km

RHZL-OL H 1x630/ 16 mm² Al 18/ 30 kV:



Designación	RHZL-OL 18/ 30 kV 1x630 mm ² Al + H 16
Sección	630 mm ²
Diámetro exterior	53,5 mm
Peso	2.896 Kg/Km
Tensión.....	18/ 30 kV
Conductor.....	Aluminio
Aislamiento	Polietileno Reticulado (XLPE)
Pantalla metálica	Corona de hilos de Cu 16 mm ²
Resistencia máxima 20°C	0,060 Ω/Km
Resistencia máxima 90°C	0,078 Ω/Km
Reactancia	0,102 Ω/Km

4.2.1.- Aislamiento

El material de aislamiento será Polietileno Reticulado (XLPE), que se caracteriza por presentar unas características muy notables, tanto en pérdidas en el dieléctrico, resistividad térmica y eléctrica como rigidez eléctrica.

4.2.2.- Pantalla

El cable que se adopta es de campo radial y consta de una corona de alambres de cobre de sección nominal de 16 mm² sobre la capa semiconductora.

La pantalla permite el confinamiento del campo eléctrico en el interior del cable y logra una distribución simétrica y radial del esfuerzo eléctrico en el seno del aislamiento además de limitar la mutua influencia entre conductores próximos.

Dicha pantalla ha sido dimensionada para soportar holgadamente, las corrientes de cortocircuitos previstas para la línea.

4.2.3.- Cubierta

Se emplea como cubierta exterior una poliolefina termoplástica, ZI Vemex (color rojo), especialmente indicada para el tendido mecanizado.

4.3.- ACCESORIOS CABLE SUBTERRÁNEO

En los puntos de unión de los distintos tramos se utilizarán empalmes adecuados a las características de los conductores a unir. Estos empalmes podrán ser enfilables, retráctiles en frío o con relleno de resina. Los empalmes no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable empalmado debiendo cumplir además las siguientes condiciones:

- ✓ La conductividad de los cables empalmados no puede ser inferior a la de un solo conductor sin empalmes de la misma longitud.
- ✓ El aislamiento de los empalmes debe ser tan efectivo como el aislamiento propio de los conductores.
- ✓ El empalme debe estar protegido para evitar el deterioro mecánico y la entrada de humedad.
- ✓ El empalme debe resistir los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito, así como el efecto térmico de la corriente, tanto en régimen normal como en caso de sobrecargas y cortocircuitos.

Las piezas de empalme y terminales serán de compresión. Los terminales serán de tipo enchufables y apantallados de acuerdo con las normas de la compañía distribuidora y la norma UNE 21.115.

4.4.- PROTECCIONES

Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra se dispondrán en las Subestaciones Transformadoras los oportunos elementos (interruptores automáticos, relés, etc), los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte la Línea Subterránea en proyecto.

4.5.- TUBOS DE POLIETILENO

Para las canalizaciones entubadas será necesario el uso de un tubo de polietileno de alta densidad, con estructura de doble pared, presentando una superficie interior lisa, para facilitar el tendido de los cables por el interior de los mismos y otra exterior corrugada uniforme, con el fin de resistir las cargas del material de relleno de la zanja. El diámetro exterior del tubo será de 200 mm para los conductores y presentará la suficiente resistencia mecánica con el fin de evitar el deterioro de los conductores a instalar.

Las características de los tubos son las siguientes:



Diámetro exterior.....	200+3,6mm
Diámetro interior mínimo	170mm
Diámetro mínimo de curvatura	650mm
Resistencia a la compresión (deformación 5%)	450N
Temperatura de trabajo	-40°C hasta 100°C
Resistencia al impacto a -5°C	40J

4.6.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Los cables subterráneos cumplirán, además de lo indicado en los siguientes apartados, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos.

4.6.1.- Cruces

Se señalarán los servicios que coincidan con el trazado de los cables y se realizarán catas para confirmar o rectificar el trazado.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Profundidad	Observaciones
Carreteras	Entubada y homigonada	$\geq 0,6$ m de vial	Siempre que sea posible, el cruce se realizará perpendicular al eje del vial.
Ferrocarriles	Entubada y homigonada	$\geq 1,1$ m de la cara inferior de la traviesa	La canalización entubada se rebasará 1,5m por cada extremo. Siempre que sea posible, el cruce se realizará perpendicular a la vía.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada o entubada	≥ 25 cm	Siempre que sea posible, los conductores de AT discuirán por debajo de los de BT. Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*).
Cables telecomunicación	Enterrada o entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*).
Canalizaciones de agua	Enterrada o entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*).

(*): En el caso de que no sea posible cumplir con esta condición, será necesario separar ambos servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD				
Cruzamiento	Instalación	Presión de la instalación	Distancia sin protección adicional	Distancia con protección adicional (**)
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada o entubada	En alta presión >4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
Acometida interior de gas (***)	Enterrada o entubada	En alta presión >4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 20 cm	≥ 10 cm

(**): La protección complementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos y garantizará una cobertura mínima de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. En el caso de líneas subterráneas de alta tensión entubadas, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.

(***): Se entenderá por acometida interior de gas el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de la compañía suministradora y la válvula de seccionamiento existente entre la regulación y medida.

4.6.2.- Proximidades y paralelismos

Se procurará evitar que las nuevas instalaciones a colocar queden en el mismo plano vertical que las existentes.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Proximidad o Paralelismo	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada o entubada	≥ 25 cm (*)	Los conductores de AT podrán instalarse paralelamente a conductores de BTo AT.
Cables telecomunicación	Enterrada o entubada	≥ 20 cm (*)	-
Canalizaciones de agua	Enterrada o entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*).

(*): En el caso de que no sea posible cumplir con esta condición, será necesario separar ambos servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD				
Cruzamiento	Instalación	Presión de la instalación	Distancia sin protección adicional	Distancia con protección adicional (**)
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada o entubada	En alta presión >4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 25 cm	≥ 15 cm
Acometida interior de gas (***)	Enterrada o entubada	En alta presión >4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 20 cm	≥ 10 cm

(**): La protección complementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos o por tubos de adecuada resistencia.

(***): Se entenderá por acometida interior de gas el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de la compañía suministradora y la válvula de seccionamiento existente entre la regulación y medida.

La distancia mínima entre los empalmes de los conductores de energía eléctrica y las juntas de canalizaciones de gas será de 1m.

4.7.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

En el interior de cada aerogenerador se instalará un centro de transformación que elevará la tensión de 690 V generada en bornes del generador hasta 30 kV, tensión de la red de distribución interna del Parque Eólico.

Cada uno de estos centros de transformación estará compuesto de los siguientes elementos:

- Transformador de Media Tensión
- Celdas de Media Tensión

En cuanto a la disposición de estos elementos, en la base de la torre estarán ubicadas las celdas de Media Tensión, mientras que el transformador 0,69/30 kV estará situado en la góndola del aerogenerador.

4.7.1.- Transformadores

Los transformadores serán del tipo seco y aislados mediante resina epoxi, de 5.333 kVA y relación de transformación 690/30.000 kV. Serán trifásicos de servicio continuo, y totalmente homologados por la compañía suministradora eléctrica, (norma UNESA).

Las características fundamentales de los transformadores serán las siguientes:

Servicio	Interior
Tipo constructivo	Seco Encapsulado
Potencia	5.333 kVA
Relación de transformación.....	30.000 $\pm 2 \times 2,5\%$ / 690 V
Frecuencia	50 Hz
Clase de aislamiento	F/H

4.7.2.- Celdas de Media Tensión

Se distinguen dos tipos de agrupaciones de Celdas de Media Tensión, según la posición que ocupe el aerogenerador dentro del circuito de interconexión entre aerogeneradores, presentando una de las siguientes configuraciones:

- Configuración 0L1V: Para aerogeneradores situados en extremo de línea.
- Configuración 0L1L1V: Para aerogeneradores con posición intermedia.

Todas las celdas a instalar serán de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre, con características eléctricas 36 kV, 630 A, 25 kA. Las celdas se instalarán en la parte inferior de la torre del aerogenerador, tal y como ya se ha indicado.

Las celdas a instalar serán del tipo Omazabal o similar, metálica prefabricada, modular, de aislamiento y corte en SF₆, con las funciones de protección de transformador por interruptor automático tripolar en vacío (1V), de entradas de líneas con seccionador (1L) y de salida de línea para el conexionado con cajas terminales enchufables a la red de M.T. (0L).

La distribución y composición de las celdas modulares será la siguiente:

- o 2 conjuntos de celdas modulares (configuración 0L1V) con las funciones de una protección de transformador por interruptor automático tripolar y de una salida de línea (remonte) y señalización de presencia de tensión, en el aerogenerador TE-01 y TE-05
- o 3 conjuntos de celdas modulares (configuración 0L1L1V) con las funciones de una protección de transformador por interruptor automático tripolar, una entrada de línea con seccionador y de una salida de línea (remonte) y señalización de presencia de tensión, en los aerogeneradores TE-02, TE-03 y TE-04.

Las características generales de las celdas de media tensión serán las siguientes:

Tensión nominal (kV)	36
Intensidad asignada a barras (A)	630
Tensión soportada a frecuencia industrial	
a tierra y entre fases (kV).....	70
a la distancia de seccionamiento (kV).....	80
Tensión soportada a impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases (kV)cresta	170
a la distancia de seccionamiento (kV) cresta	195
Intensidad admisible de corta duración (kA):	25

Según las funciones que componen las celdas modulares, tendrán las siguientes características:

CELDA DE PROTECCIÓN



Se identifican con la letra 1V. Son utilizadas como celda de protección del transformador del aerogenerador. Están constituidas por una protección mediante interruptor automático tripolar en vacío. Además, también irán provistas de una bobina de disparo a emisión por temperatura del trafo, seccionador de puesta a tierra y alojamiento para las cabezas terminales de los puentes de unión de los interruptores seccionadores con el transformador.

Función de protección de transformador 36KV-630 A:

- Interruptor automático tripolar en vacío, 36kV-630A, $I_{cc}=25$ kA, con bobina de disparo, contactos auxiliares y mando manual.
- Seccionador tripolar de puesta a tierra 36KV, $I_{ter}=25$ kA(1s) e $I_d=65$ kA, con mando manual, con posiciones Conectado - Seccionamiento - Puesta a tierra.
- Enclavamiento mecánico con cerradura Interruptor-seccionador y seccionador de P. a T.
- Transformadores de intensidad toroidales para protección de fases.
- Captadores capacitivos de presencia de tensión de 36 kV.
- Pasatapas en lateral de celda para llegada de cables con conexión atomillable.
- Embarado tripolar para 630 A.
- Pletina de cobre de 30 x 3 mm para puesta a tierra de instalación.
- Accesorios y pequeño material.

Además, la celda irá provista de un relé de protección adicional autoalimentado con las funciones de máxima intensidad de fases temporizada e instantánea y máxima intensidad de neutro temporizada e instantánea. El relé de protección incluye los transformadores o captadores de intensidad necesarios para las funciones de protección asignadas al relé. El relé será del tipo ekoRPT de Omazabal.

CELDAS DE LÍNEA



Se identifican con la letra 1L. Son utilizadas como celda de entrada de otros aerogeneradores del mismo circuito. Están constituidas por un interruptor-seccionador de tres posiciones y su función es la de independizar las partes de un circuito, de tal manera que no es necesario que todas las celdas de un mismo circuito estén operativas para que el circuito siga funcionando.

Función de seccionador 36KV-630 A:

- Interruptor rotativo tripolar con posiciones Conexión-Seccionamiento-Puesta a Tierra, 36KV-630A, $I_{ter}=25 \text{ KA}(1s)$ e $I_d=65 \text{ KA}$, con mando manual.
- Captorescapacitivos de presencia de tensión de 36 kV
- Pasatapas en lateral de celda para llegada de cables con conexión atomillable (dependiendo de la configuración).
- Embarrado tripolar para 630 A.
- Pletina de cobre de puesta a tierra.
- Accesorios y pequeño material.

CELDAS DE REMONTE



Se identifican con la letra 0L. Son utilizadas como celda de salida para cada aerogenerador y no permiten maniobra alguna. Solamente están constituidas por un paso de cables a barras para unirse a la otra celda.

Función de salida de cable:

- Salida de cables con conexión enchufable.
- Captadores capacitivos de presencia de tensión de 36 kV
- Embarrado tripolar.
- Pletina de puesta a tierra.
- Cajas terminales enchufables para conexión a red 30 KV, de 630 A.

4.8.- PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.

En base a las recomendaciones sobre la instalación de puesta a tierra dadas por el fabricante de los aerogeneradores, el diseño constará de una puesta a tierra entre los aerogeneradores y la subestación que discurrirá por la zanja de la red subterránea de MT del parque, y de una puesta a tierra en la cimentación de dichos aerogeneradores.

Para la puesta a tierra de cada uno de los aerogeneradores, se utilizará conductor de cobre trenzado de 50mm², así como terminales de conexión segura entre el cable de tierra y el acero de la cimentación.

Previo a la instalación de la puesta a tierra del aerogenerador será necesario que se encuentre colocada la parte inferior del amado de la cimentación del aerogenerador. De este modo podrá tenderse la puesta a tierra en el perímetro interior del amado inferior que partirá desde el centro de la cimentación y que se amarrará con 15 terminales de conexión y con lazos de alambre en todos los cruces del conductor de puesta a tierra al amado instalado. Se dejará preparado un extremo del conductor de puesta a tierra que se amarrará con 1 terminal de conexión al amado superior de la cimentación, una vez que este se encuentre colocado. Ambos extremos del conductor de puesta a tierra se conectarán con el embarrado de tierras del aerogenerador, uno de ellos conectará desde el amado inferior y el otro conectará desde el embarrado superior. Cualquier exceso de cable de tierra no debe ser cortado, debe distribuirse por el interior de la cimentación. Todo ello irá colocado y conectado previo al homigonado de la cimentación del aerogenerador.

Para la puesta a tierra entre los aerogeneradores se utilizará conductor de cobre trenzado de 50mm², y discurrirá junto a los cables de media tensión y por la misma zanja, enterrado a unos 10 cm más profundos. El cable de puesta a tierra deberá ser conectado con el embarrado de tierras del aerogenerador, al que accederán por tubos corrugados plásticos junto a los cables de media tensión desde el borde la cimentación.

4.9.- RED DE COMUNICACIONES

Con el fin de realizar las tareas de monitorización y control del Parque Eólico se instalará una red de comunicaciones que usará como soporte un cable de fibra óptica.

La red de fibra óptica unirá todos los aerogeneradores con el centro de control que quedará situado en el edificio de la Subestación "La Tejería".

El cable de fibra óptica se tenderá en las mismas zanjas dispuestas para la evacuación de la energía eléctrica a una profundidad aproximada de 85 cm, discuriendo por el interior de un tritubo de polietileno de alta densidad. Se deberá mantener al menos uno de los tubos vacíos en previsión de una posible sustitución de un cable averiado.

Con el fin de facilitar la colocación del cable de fibra óptica se dispondrán arquetas prefabricadas de homigón para fibra óptica de dimensiones interiores 0,80m x 0,80m x 0,85m. Se colocará una arqueta cada 800 m de zanja y en todos aquellos quiebros bruscos o cambios de dirección.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA

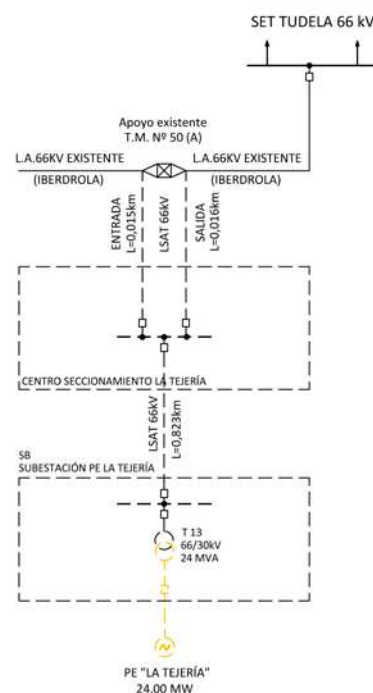
La energía generada por los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "La Tejería" se transportará mediante una red subterránea de media tensión (30kV) hasta la Subestación Transformadora "La Tejería", subestación objeto de otro proyecto.

Desde dicha Subestación se transportará la energía generada por el parque hasta el punto de conexión barras de 66 kV de la Subestación Transformadora "Tudela", objeto de otro proyecto.

Optimización de la Planificación de las infraestructuras de evacuación:

La energía generada por el Parque Eólico "La Tejería" (24MW), evacuará desde la Subestación Transformadora "La Tejería" mediante una Línea Subterránea de Alta Tensión de 66 kV hacia el Centro de Seccionamiento "La Tejería", ambos objetos de otro proyecto, y tras el cual se conectará a la red existente de Iberdrola en el nivel de tensión de 66 kV.

La interconexión entre el Centro de Seccionamiento a 66kV y la línea existente de Iberdrola 66 kV, se realizará mediante una línea subterránea en configuración entrada-salida desde un apoyo existente, apoyo nº 50, o con la opción de la sustitución de este, objeto de otro proyecto.



CAPITULO IV: PLAN DE OBRA

La previsión en la ejecución de los trabajos para las infraestructuras del Parque Eólico "La Tejería" es la siguiente:

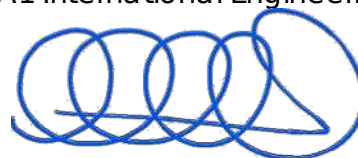
Cronograma de actividades, plazo y calendario de ejecución estimada.

ID	NOMBRE DE TAREA	QUINCENAS																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	Proyecto Parque Eólico “La Tejería”																									
1	PE Obra Civil Parque Eólico																									
2	PE Infraestructura Eléctrica																									
3	PE Montaje de Aerogeneradores																									
4	PE Pruebas y Puesta en Marcha																									
5	PE Restauración Medioambiental																									

CAPITULO V: CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y con los anejos y planos que se adjuntan, se considera suficientemente descrita la instalación del Proyecto Modificado del Parque Eólico "La Tejería" a realizar, para la solicitud de las autorizaciones previstas en la legislación vigente.

Zaragoza, abril de 2.020
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colás
Colegiado nº 4851 COMAR



PROYECTO MODIFICADO

**PARQUE EÓLICO “LA TEJERÍA” (24 MW)
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
FONTELLAS
(PROVINCIA DE NAVARRA)**

**DOCUMENTO II
ANEJOS**

BBA₁

ÍNDICE DE ANEJOS

ANEJOS I:	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
ANEJOS II:	CUBICACIONES
ANEJOS III:	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
ANEJO IV:	GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO V:	RECURSO EÓLICO
ANEJO VI:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)



Proyecto Modificado
Parque Eólico "La Tejería" (24 MW)
en el T.M. de Fontellas
(Provincia de Navarra)



ANEJO I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ÍNDICE

CAPITULO I: CÁLCULOS ELÉCTRICOS RSMT.....	1
1. DATOS DE LA RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.....	1
2. FORMULACIÓN	4
3. ESQUEMA RED SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN.....	5
4. CÁLCULO CONDUCTORES	6
5. RESUMEN.....	7
CAPITULO II: CÁLCULOS PUESTA A TIERRA.....	8
1. GENERALIDADES	8
2. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	8
3. DISPOSICIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA	8
4. JUSTIFICACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA.....	8
5. CORRIENTE MÁXIMA DE PUESTA A TIERRA.....	10
6. SECCIÓN DEL CONDUCTOR.....	10

CAPITULO I: CÁLCULOS ELÉCTRICOS RSMT

1. DATOS DE LA RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

Se trata de exponer las fórmulas y datos que se emplearán para justificar la elección de los cables subterráneos.

Datos Eléctricos de la instalación

CIRCUITOS RSMT						
CIRCUITO N°	Aero Inicio	Aero Final	N° Circuitos	N° de Ternas instaladas en Zanja	Sección (mm²)	Longitud (m)
1	TE-01	TE-02	1	2	95	835
	TE-02	TE-03	1	2	150	1.830
	TE-03	TE-04	1	2	400	670
	TE-04	SET	1	2	630	640
2	TE-05	SET	1	2	95	2.900

Características de la línea

Tensión nominal:U = 30 kV

Frecuencia:50 Hz

Factor de potencia:.....cos ϕ =0,98

Características del cable RHZ1-OL 3x1x95 mm² Al

Tipo de cable:..... RHZ1-OL
Sección:95 mm²
Conductor:.....Aluminio
Tensión: 18/30 kV
Intensidad máxima: I = 205 A
Resistencia eléctrica (90°C)0,411 Ω /Km
Reactancia eléctrica:0,135 Ω /Km
Disposición cables:.....Tres cables unipolares agrupados
Pantalla metálica:.....16 mm² Cu

Características del cable RHZ1-OL 3x1x150 mm² Al

Tipo de cable:..... RHZ1-OL
Sección:150 mm²
Conductor:.....Aluminio
Tensión: 18/30 kV
Intensidad máxima: I = 260 A
Resistencia eléctrica (90°C)0,265 Ω /Km
Reactancia eléctrica:0,126 Ω /Km
Disposición cables:.....Tres cables unipolares agrupados
Pantalla metálica:.....16 mm² Cu

Características del cable RHZ1-OL 3x1x400 mm² Al

Tipo de cable:..... RHZ1-OL
Sección400 mm²
ConductorAluminio
Tensión 18/30 kV
Intensidad máxima: I = 445 A
Resistencia eléctrica (90°C)0,100 Ω/Km
Reactancia 0,107 Ω/km
Disposición cables:.....Tres cables unipolares agrupados
Pantalla metálica:.....16 mm² Cu

Características del cable RHZ1-OL 3x1x630 mm² Al

Tipo de cable:..... RHZ1-OL
Sección630 mm²
ConductorAluminio
Tensión 18/30 kV
Intensidad máxima: I = 580 A
Resistencia eléctrica (90°C)0,060 Ω/Km
Reactancia 0,102 Ω/km
Disposición cables:.....Tres cables unipolares agrupados
Pantalla metálica:.....16 mm² Cu

2. FORMULACIÓN

El conductor empleado en los tramos de línea en proyecto se justifica basándose en varios factores:

- **Intensidad máxima**

La intensidad de la línea atendiendo a la potencia a transportar es:

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

Debido a que los circuitos se encontrarán directamente enterrados a 20°C, separados 20 cm entre ellos y a 1,00 m de profundidad, habrá que aplicar un coeficiente de disminución de la intensidad máxima admitida por el cable, que dependerá del número de ternas enterradas. En el caso que nos ocupa, el máximo número de ternas que en algún momento comparten zanja es de 2:

Nº ternas en zanja	Factor de corrección (d = 20cm)
2	0,82

- **Capacidad de transporte por límite térmico**

La capacidad de transporte de la línea atendiendo a su intensidad máxima es:

$$P = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi}{1000} \text{ en MW}$$

- Conductor de 95 mm²: capacidad de transporte de 10,65 MW
- Conductor de 150 mm²: capacidad de transporte de 13,24 MW
- Conductor de 400 mm²: capacidad de transporte de 23,12 MW
- Conductor de 630 mm²: capacidad de transporte de 30,14 MW

- **Caída de Tensión**

La caída de tensión máxima (despreciando la influencia capacitiva) viene dada por la expresión:

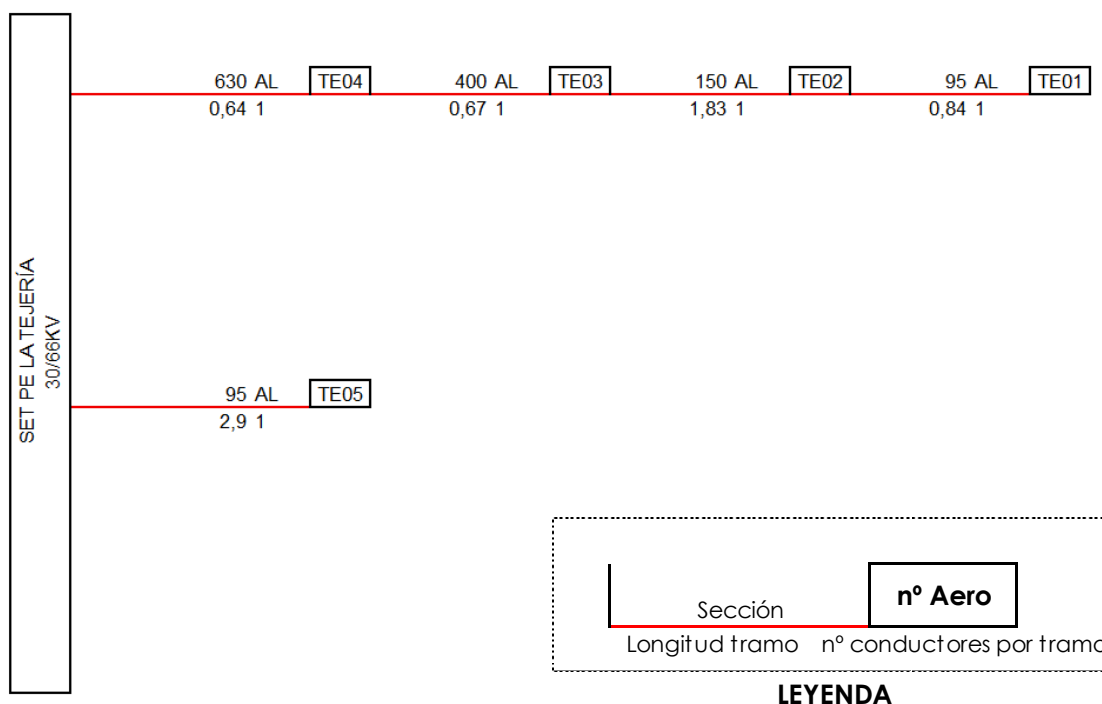
$$e\% = \frac{100 \cdot (R + Xtg\varphi) \cdot P \cdot L}{U^2}$$

- **Pérdida de potencia**

La pérdida de potencia porcentual máxima viene dada por la expresión:

$$p\% = \frac{100 \cdot R \cdot P}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \cdot L$$

3. ESQUEMA RED SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN



4. CÁLCULO CONDUCTORES

Con los datos y fórmulas expuestas en el punto 1 se justifica, en la siguiente tabla, que la elección de los cables subterráneos del tipo RHZ1-OL Al 18/30 kV de secciones 95, 150, 400 y 630 mm², superan las necesidades de la red, en lo que se refiere a caídas de tensión y capacidad de transporte.

CIRCUITO	TRAMO	POTENCIA A TRANSPORTAR	INTENSIDAD ACUMULADA	Nº CIRCUITOS	Nº TERNAS INSTALADAS EN ZANJA	FACTOR DE CORRECCIÓN	INTENSIDAD MÁX. ADMISIBLE	% DE OCUPACIÓN	LONGITUD CABLE	SECCIÓN
		MW	A				A	%A		
1	TE01-TE02	4,800	94,26	1	2	0,82	168,10	56,07%	0,835	95
	TE02-TE03	9,600	188,52	1	2	0,82	213,20	88,43%	1,830	150
	TE03-TE04	14,400	282,78	1	2	0,82	364,90	77,50%	0,670	400
	TE04-SET	19,200	377,05	1	2	0,82	475,60	79,28%	0,640	630
2	TE05-SET	4,800	94,26	1	2	0,82	168,10	56,07%	2,900	95

CIRCUITO	TRAMO	POTENCIA A TRANSPORTAR	INTENSIDAD ACUMULADA	LONGITUD CABLE	SECCIÓN	CAIDA DE TENSIÓN	PÉRDIDA DE POTENCIA	PÉRDIDA DE POTENCIA
		MW	A					
1	TE01-TE02	4,800	94,26	0,835	95	0,20	0,19	9,15
	TE02-TE03	9,600	188,52	1,830	150	0,57	0,54	51,65
	TE03-TE04	14,400	282,78	0,670	400	0,13	0,11	16,07
	TE04-SET	19,200	377,05	0,640	630	0,11	0,09	16,45
2	TE05-SET	4,800	94,26	2,900	95	0,68	0,66	31,78

5. RESUMEN

La longitud total de las ternas por tipo de conductores empleado será:

SECCIÓN (mm ²)	LONGITUD DE ternas (m)	LONGITUD DE cableado (m)
95 AL	3.735	11.205
150 AL	1.830	5.490
400 AL	670	2.010
630 AL	640	1.920

La pérdida de potencia y la caída de tensión en cada uno de los circuitos serán:

CIRCUITO	CAIDA DE TENSIÓN	PERDIDA POTENCIA
1	1,00%	93,31
2	0,68%	31,78

La pérdida total de potencia en la red para todo el parque a pleno funcionamiento será:

Pérdida de potencia total	
kW	% del total
125,10	0,52

CAPITULO II: CÁLCULOS PUESTA A TIERRA

1. GENERALIDADES

Para asegurar la dispersión de la corriente de descarga atmosférica en la tierra sin provocar sobretensiones peligrosas, es necesario un valor bajo de la resistencia del electrodo de tierra.

Desde el punto de vista de la protección contra el rayo, la mejor solución es una toma de tierra integrada en la estructura y prevista para todos los fines: protección contra el rayo, circuitos de alimentación en baja tensión y circuitos de telecomunicación.

2. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

En el lugar donde se instalarán los Aerogeneradores, se toma para cálculo el valor de una resistividad media superficial de $1200 \Omega \cdot m$.

3. DISPOSICIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA

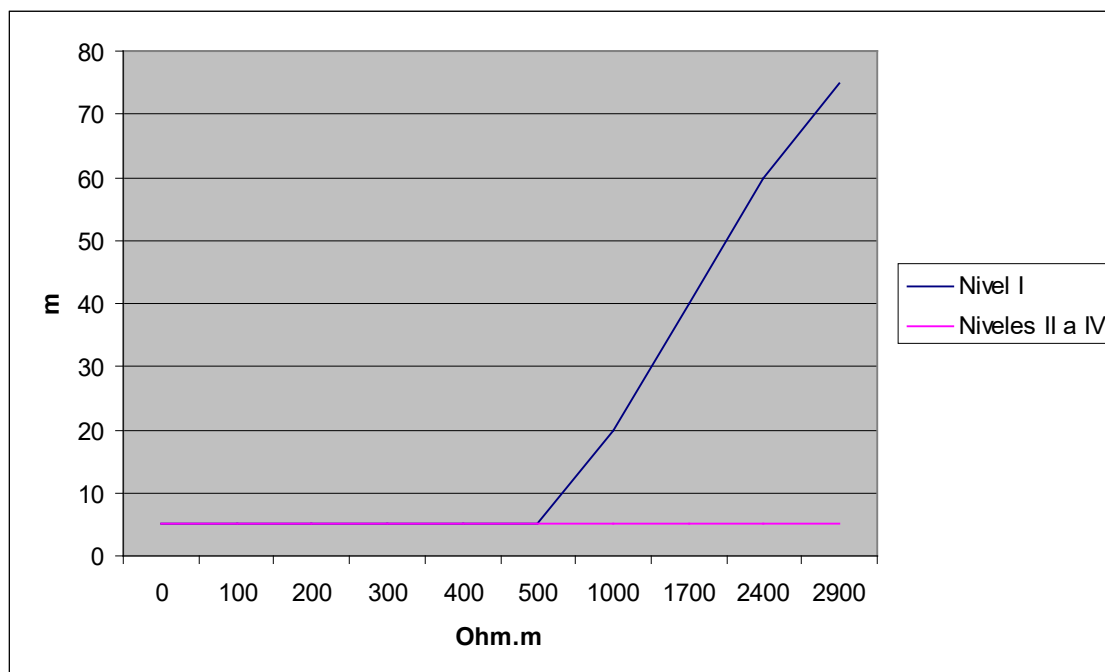
Se utiliza una disposición para electrodo de tierra anular, o un electrodo de tierra de cimentación, además de varios conductores radiales y verticales (o inclinados), que sirvan de conexión entre los distintos anillos a realizar.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

Para la disposición del electrodo de tipo anular utilizado, el radio medio r correspondiente a la superficie enterrada por el electrodo de tierra anular no deberá ser inferior al valor l_1 , mínimo recomendado.

$$r \geq l_1$$

Estando representada I_1 en la siguiente figura, en función de los niveles I y II a IV respectivamente:



El radio medio de la instalación es de 11 m. Para el valor de resistividad de la zona, se requieren 20 m de conductor enterrado formando los anillos para tener un nivel de protección I.

$$11 \text{ m} < 20 \text{ m}$$

Por lo tanto, la disposición mínima utilizada para dicha puesta a tierra se amplía tanto en horizontal (I_r) como en vertical (I_v) siguiendo las siguientes ecuaciones:

$$I_r = I_1 - r$$

$$I_v = \frac{I_1 - r}{2}$$

Para valores mínimos de I_1 de 20 m, tenemos en cuenta un valor mínimo de conductor enterrado en posición horizontal, I_r , de 9 m y un valor mínimo de conductor en vertical (o inclinado), I_v , de 4,5 m.

Como en la configuración diseñada se dispone en total de una longitud de conductor superior a 100 m en posición horizontal y mayor de 10 m en posición vertical o inclinada, se cumple con las longitudes mínimas de electrodos a instalar.

5. CORRIENTE MÁXIMA DE PUESTA A TIERRA

Para los cálculos de la sección del conductor de puesta a tierra del aerogenerador, suponemos un valor de corriente máxima de cortocircuito para la instalación:

$$I_{cc}=8 \text{ kA}$$

6. SECCIÓN DEL CONDUCTOR

El tiempo mínimo de la duración del defecto a tierra, para dimensionar el conductor, es de 1 segundo y la densidad de corriente máxima para el conductor de cobre será de 160 A/mm².

La sección mínima a emplear será de:

$$S = \frac{I_d}{160}$$

Donde:

S Sección del conductor en mm²

I_d Intensidad de defecto máxima en A

$$S = \frac{8.000}{160} = 50 \text{ mm}^2$$

Por lo tanto, se adopta un cable de 50 mm²

ANEJO II: CUBICACIONES

ÍNDICE

CAPITULO I: CUBICACIONES	1
1. CUBICACIÓN DE CAMINOS.....	1
2. CUBICACIÓN DE PLATAFORMAS	1
3. ACONDICIONAMIENTO POZOS DE CIMENTACIÓN	2
4. TOTAL CUBICACIÓN PLATAFORMAS	2
5. EXCAVACIÓN AEROGENERADORES.....	2
6. CUBICACIÓN DE FIRMES	3
6.1.- CAMINOS	3
6.2.- PLATAFORMAS.....	3
CAPITULO II: RESUMEN DE CUBICACIONES	4

CAPITULO I: CUBICACIONES

1. CUBICACIÓN DE CAMINOS

CAMINO	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m³)
CAMINO 1	4.437,58	9.161,38	3.861,34
CAMINO 1B	9,80	156,59	107,70
CAMINO 2	7.518,51	1.828,27	2.224,97
CAMINO 3	2.348,18	12.294,36	5.214,14
CAMINO 4	3.052,67	1.235,59	1.410,39
CAMINO 5	1.580,60	4.992,51	3.835,16
CAMINO 6	9.091,22	6.108,69	2.852,57
CAMINO 7	0,24	1.161,37	257,18
CAMINO 8	21,24	28,69	97,46
GIRO 1	652,13	3,17	128,33
GIRO 2	876,55	3,20	161,57
GIRO 3	9,19	217,81	126,98
GIRO 4	0,21	123,63	71,43
GIRO 5	377,56	3,39	119,16
GIRO 6	289,90	19,67	152,58
ACTUACION CURVA 1	403,70	650,12	316,24
ACTUACION CURVA 2	55,90	35,30	216,18
TOTAL	30.725,16	38.023,74	21.153,37

2. CUBICACIÓN DE PLATAFORMAS

PLATAFORMA	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN T. VEGETAL (m³)	COTA EXPLANADA (m)
PLATAFORMA TE-01	13.666,33	0,00	2.140,50	344,96
PLATAFORMA TE-02	0,00	7.136,49	2.027,40	342,14
PLATAFORMA TE-03	2.255,23	2.311,44	1.965,60	333,19
PLATAFORMA TE-04	6.888,60	1.000,44	2.033,40	332,23
PLATAFORMA TE-05	23.383,27	12,19	2.124,30	334,11
SUBESTACIÓN	3.306,46	42,91	748,12	324,95
TOTAL	49.496,89	10.503,47	11.039,32	

3. ACONDICIONAMIENTO POZOS DE CIMENTACIÓN

PLATAFORMA	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN T. VEGETAL (m³)
PLATAFORMA TE-01	378,85	0,00	163,07
PLATAFORMA TE-02	0,00	28,01	131,10
PLATAFORMA TE-03	254,01	0,00	156,90
PLATAFORMA TE-04	152,34	0,00	150,60
PLATAFORMA TE-05	0,00	67,79	197,40
TOTAL	785,20	95,80	799,07

4. TOTAL CUBICACIÓN PLATAFORMAS

PLATAFORMA	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN T. VEGETAL (m³)
CUBICACIÓN PLATAFORMAS	49.496,89	10.503,47	11.039,32
ACONDICIONAMIENTO POZOS DE CIMENTACIÓN	785,20	95,80	799,07
TOTAL	50.282,10	10.599,27	11.838,38

5. EXCAVACIÓN AEROGENERADORES

AEROGENERADOR	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m³)	COTA FONDO EXCAVACIÓN (m)
AEROGENERADOR TE-01	1.344,58	341,86
AEROGENERADOR TE-02	1.344,58	339,04
AEROGENERADOR TE-03	1.344,58	330,09
AEROGENERADOR TE-04	1.344,58	330,09
AEROGENERADOR TE-05	1.344,58	329,13
TOTAL	6.722,91	

6. CUBICACIÓN DE FIRMES

6.1.- CAMINOS

CAMINO	VOLUMEN ZAHORRA ARTIFICIAL ZA(20) (BASE) (m³)	VOLUMEN ZAHORRA NATURAL ZA(20) (SUB BASE) (m³)	HORMIGÓN (m³)
CAMINO 1	1.076,09	1.735,93	544,83
CAMINO 1B	51,92	57,80	
CAMINO 2	840,73	908,40	
CAMINO 3	1.985,44	2.300,85	121,28
CAMINO 4	527,58	580,66	
CAMINO 5	1.660,96	1.927,07	124,51
CAMINO 6	836,38	1.009,24	88,67
CAMINO 7	107,07	115,87	
CAMINO 8	41,85	45,84	
GIRO 1	33,55	37,75	
GIRO 2	33,55	37,75	
GIRO 3	47,95	53,95	
GIRO 4	33,55	37,75	
GIRO 5	36,09	40,60	
GIRO 6	51,92	58,41	
ACTUACION CURVA 1	95,07	190,15	
ACTUACION CURVA 2	74,92	149,84	
TOTAL	7.534,63	9.287,82	879,29

6.2.- PLATAFORMAS

PLATAFORMA	VOLUMEN ZAHORRA ARTIFICIAL ZA(20) (BASE) (m³)	VOLUMEN ZAHORRA NATURAL ZA(20) (SUB BASE) (m³)
PLATAFORMA TE-01	400,00	400,00
PLATAFORMA TE-02	400,00	400,00
PLATAFORMA TE-03	400,00	400,00
PLATAFORMA TE-04	400,00	400,00
PLATAFORMA TE-05	400,00	400,00
TOTAL	2.000,00	2.000,00

CAPITULO II: RESUMEN DE CUBICACIONES

TOTAL VOLUMEN DESMONTE	81.007,26 m ³
TOTAL VOLUMEN TERRAPLÉN	48.623,01 m ³
TOTAL VOLUMEN TIERRA VEGETAL	32.991,75 m ³
TOTAL VOLUMEN EXCAVACIÓN AEROS	6.722,91 m ³
TOTAL VOLUMEN ZAHORRA ARTIFICIAL (BASE)	9.534,63 m ³
TOTAL VOLUMEN ZAHORRA NATURAL (SUB BASE)	11.287,82 m ³
TOTAL DESBROCE	109.958,34 m ²
TOTAL VOLUMEN DE HORMIGÓN	879,29 m ³



Proyecto Modificado
Parque Eólico "La Tejería" (24 MW)
en el T.M. de Fontellas
(Provincia de Navarra)



ANEJO Nº III RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. OBJETO	5
3. NORMATIVA APLICABLE	5
4. CONSIDERACIONES	6
5. AFECCIONES GENERADAS POR EL PARQUE EÓLICO	10
6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.....	12
7. PLANO PARCELARIO.....	13

1. ANTECEDENTES

En la Ley de 16 de diciembre de 1954 de Expropiación Forzosa, Título II, del Procedimiento General, se establece:

Capítulo I "Requisitos previos a la expropiación forzosa"

Artículo 9

Para proceder a la expropiación forzosa será indispensable la previa declaración de utilidad pública o interés social del fin a que hay de afectarse el objeto expropiado.

Capítulo II "Necesidad de ocupación de bienes o de adquisición de derechos"

Artículo 15

Declarada la utilidad pública o el interés social, la Administración resolverá sobre la necesidad concreta de ocupar los bienes o adquirir los derechos que sean estrictamente indispensables para el fin de la expropiación. Mediante acuerdo del Consejo de Ministros podrán incluirse también entre los bienes de necesaria ocupación los que sean indispensables para previsibles ampliaciones de la obra o finalidad de que se trate.

Artículo 17

1. A los efectos del artículo 15, el beneficiario de la expropiación estará obligado a formular una relación concreta e individualizada, en la que se describan, en todos los aspectos, material y jurídico, los bienes o derechos que considere de necesaria expropiación.

2. Cuando el proyecto de obras y servicios comprenda la descripción material detallada a que se refiere el párrafo anterior, la necesidad de ocupación se entenderá implícita en la aprobación del proyecto, pero el beneficiario estará igualmente obligado a formular la mencionada relación a los solos efectos de la determinación de los interesados.

Más concretamente, para el tipo de proyectos que nos ocupa, el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, Capítulo V, Sección II" Procedimiento de Expropiación" dice textualmente:

Artículo 140. Utilidad pública.

1. De acuerdo con el artículo 52.1 de la Ley del Sector Eléctrico (*) se declaran de utilidad pública las instalaciones eléctricas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica, a los efectos de expropiación forzosa de los bienes y derechos necesarios para su establecimiento y de la imposición y ejercicio de la servidumbre de paso.

2. Dicha declaración de utilidad pública se extiende a los efectos de la expropiación forzosa de instalaciones eléctricas y de sus emplazamientos cuando por razones de eficiencia energética, tecnológicas o medioambientales sea oportuna su sustitución por nuevas instalaciones o la realización de modificaciones sustanciales en las mismas.

3. Para el reconocimiento en concreto de utilidad pública de estas instalaciones, será necesario que la empresa interesada lo solicite, incluyendo una relación concreta e individualizada de los bienes o derechos que el solicitante considere de necesaria expropiación.

(*) Se corresponde con el artículo 54.1 de la vigente Ley del Sector Eléctrico (Ley 24/2013)

Artículo 143. *Solicitud de la declaración de utilidad pública.*

1. Para el reconocimiento en concreto, de la utilidad pública de las instalaciones aludidas en el artículo 140 será necesario que el *petionario efectúe la correspondiente solicitud dirigida a la Dirección General de Política Energética y Minas con los requisitos señalados en el artículo 70 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, ante el área o, en su caso, dependencia de industria y Energía de las Delegaciones o Subdelegaciones del Gobierno de las provincias donde radique la instalación. Igualmente podrán presentarse las correspondientes solicitudes ante cualquiera de los lugares a que hace referencia el artículo 38.4 de la Ley 30/1992 de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.*

2. *La solicitud de declaración en concreto de utilidad pública, podrá efectuarse bien de manera simultánea a la solicitud de autorización administrativa y/o de aprobación del proyecto de ejecución, o bien con posterioridad a la obtención de la autorización administrativa.*

3. *La solicitud se acompañará de un documento técnico y anejo de afecciones del proyecto que contenga la siguiente documentación:*

- a. Memoria justificativa y características técnicas de la instalación.*
- b. Plano de situación general, a escala mínima 1: 50.000.*
- c. Planos de perfil y planta, con identificación de fincas según proyecto y situación de apoyos y vuelo, en su caso.*
- d. Relación de las distintas Administraciones públicas afectadas, cuando la instalación pueda afectar a bienes de dominio, uso o servicio público o patrimoniales del Estado, Comunidad*

Autónoma y Corporaciones locales, o a obras y servicios atribuidos a sus respectivas competencias.

- e. Relación concreta e individualizada en la que se describan, en todos sus aspectos, material y jurídico, los bienes o derechos que considere de necesaria expropiación ya sea ésta del pleno dominio de terrenos y/o de servidumbre de paso de energía eléctrica y servicios complementarios en su caso, tales como caminos de acceso u otras instalaciones auxiliares.*

4. Serán competentes para la tramitación de los expedientes de solicitud de utilidad pública las áreas o, en su caso, dependencias de industria y Energía de las Delegaciones o Subdelegaciones del Gobierno en cuyas provincias se ubique o discurra la instalación.

Artículo 149. Efectos.

1. La declaración de utilidad pública llevará implícita la necesidad de ocupación de los bienes o de adquisición de los derechos afectados e implicará la urgente ocupación a los efectos del artículo 52 de la Ley de Expropiación, adquiriendo la empresa solicitante la condición de beneficiario en el expediente expropiatorio, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2 de la Ley de Expropiación Forzosa.

2. Igualmente, llevará implícita la autorización para el establecimiento o paso de la instalación eléctrica, sobre terrenos de dominio, uso o servicio público, o patrimoniales del Estado, o de las Comunidades Autónomas, o de uso público propio o comunal de la provincia o municipio, obras y servicios de los mismos y zonas de servidumbre pública.

3. *Para la imposición de servidumbre de paso sobre los bienes indicados en el apartado anterior y montes de utilidad pública, no será necesario cumplir lo dispuesto sobre imposición de gravámenes en dichos bienes en las correspondientes Leyes de Patrimonio y de Montes, sin perjuicio de las indemnizaciones correspondientes.*

2. OBJETO

El objeto del presente anejo es la descripción detallada de la Relación de Bienes y Derechos Afectados que debe incluir el Proyecto Modificado del Parque Eólico "La Tejería" promovido por AALSMEER TEJERIA, tal y como marca la legislación vigente.

3. NORMATIVA APLICABLE

El presente anejo se elabora teniendo en cuenta la siguiente normativa:

- Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1.954.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

4. CONSIDERACIONES

Para el cálculo de la Relación de Bienes y Derechos Afectados del Proyecto Modificado del Parque Eólico "La Tejería" se ha tenido en cuenta lo establecido en el artículo 143 de la Ley de 16 de diciembre de 1954 de Expropiación Forzosa y el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, Capítulo V, Sección III" Alcances y límite de expropiación" que dice textualmente:

Artículo 157. *Alcance de la servidumbre de paso de energía eléctrica.*

1. *La servidumbre de paso de energía eléctrica gravará los bienes ajenos en la forma y con el alcance que se determinan en la Ley del Sector Eléctrico, en el presente Reglamento y en la legislación general sobre expropiación forzosa y se reputará servidumbre legal a los efectos prevenidos en el artículo 542 del Código Civil y demás con él concordantes.*

2. *En el caso de que las instalaciones puedan situarse sobre servidumbres administrativas ya establecidas se deberá recabar de la autoridad u organismo que acordó la imposición de dicha servidumbre el informe correspondiente, y se adoptarán las medidas necesarias para que las mismas puedan seguir siendo utilizadas, caso de ser compatibles, o, en su defecto, se procederá a sustituirlas, de acuerdo con dicha autoridad u organismo.*

Si no fuera posible el acuerdo, se procederá a su cesión o expropiación sin perjuicio de las indemnizaciones que procedan. En lo referente a la ocupación del espacio marítimo-terrestre, se estará a lo dispuesto en la Ley de Costas.

Artículo 159. *Servidumbre de paso subterráneo de energía eléctrica.*

La servidumbre de paso subterráneo de energía eléctrica comprenderá:

- a. *La ocupación del subsuelo por los cables conductores a la profundidad y con las demás características que señale la normativa técnica y urbanística aplicable.*

A efectos del expediente expropiatorio y sin perjuicio de lo dispuesto en cuanto a medidas y distancias de seguridad en los Reglamentos técnicos en la materia, la servidumbre subterránea comprende la franja de terreno situada entre los dos conductores extremos de la instalación.

- b. *El establecimiento de los dispositivos necesarios para el apoyo o fijación de los conductores.*
- c. *El derecho de paso o acceso para atender al establecimiento, vigilancia, conservación y reparación de la línea eléctrica.*
- d. *La ocupación temporal de terrenos u otros bienes en su caso necesarios a los fines indicados en el párrafo c anterior.*

Artículo 160. *Condiciones de seguridad.*

Las condiciones y limitaciones que deberán imponerse en cada caso por razones de seguridad se aplicarán con arreglo a los Reglamentos y normas técnicas vigentes y, en todo caso, con las limitaciones establecidas en el artículo siguiente.

Artículo 161. Limitaciones a la constitución de servidumbre de paso.

1. No podrá imponerse servidumbre de paso para las líneas de alta tensión: sobre edificios, sus patios, corrales, centros escolares, campos deportivos y jardines y huertos, también cerrados anejos a viviendas que ya existan al tiempo de iniciarse el expediente de solicitud de declaración de utilidad pública, siempre que la extensión de los huertos y jardines sea inferior a media hectárea.

2. Tampoco podrá imponerse servidumbre de paso para las líneas de alta tensión sobre cualquier género de propiedades particulares siempre que se cumplan conjuntamente las condiciones siguientes:

- a. Que la línea pueda instalarse sobre terrenos de dominio uso o servicio público o patrimoniales del Estado, de la Comunidad Autónoma, de las provincias o de los municipios, o siguiendo linderos de fincas de propiedad privada.
- b. Que la variación del trazado no sea superior en longitud o en altura al 10 % de la parte de línea afectada por la variación que según el proyecto transcurra sobre la propiedad del solicitante de la misma.
- c. Que técnicamente la variación sea posible.

La indicada posibilidad técnica será apreciada por el órgano que tramita el expediente, previo informe de las Administraciones u organismos públicos a quienes pertenezcan o estén adscritos los bienes que resultan afectados por la variante, y, en su caso, con audiencia de los propietarios particulares interesados.

En todo caso, se considerará no admisible la variante cuando el coste de la misma sea superior en un 10 % al presupuesto de la parte de la línea afectada por la variante.

Artículo 162. Relaciones civiles.

1. La servidumbre de paso de energía eléctrica no impide al dueño del predio sirviente cercarlo o edificar sobre él, dejando a salvo dicha servidumbre, siempre que sea autorizado por la Administración competente, que tomará en especial consideración la normativa vigente en materia de seguridad. Podrá, asimismo, el dueño solicitar el cambio de trazado de la línea, si no existen dificultades técnicas, corriendo a su costa los gastos de la variación, incluyéndose en dichos gastos los perjuicios ocasionados.

2. Se entenderá que la servidumbre ha sido respetada cuando la cerca plantación o edificación construida por el propietario no afecte al contenido de la misma y a la seguridad de la instalación, personas y bienes de acuerdo con el presente Real Decreto.

3. En todo caso, y para las líneas eléctricas aéreas, queda limitada la plantación de árboles y prohibida la construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la proyección sobre el terreno de los conductores extremos en las condiciones más desfavorables, incrementada con las distancias reglamentarias a ambos lados de dicha proyección.

Para las líneas subterráneas se prohíbe la plantación y construcciones mencionadas en el párrafo anterior, en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores incrementada en las distancias mínimas de seguridad reglamentarias.

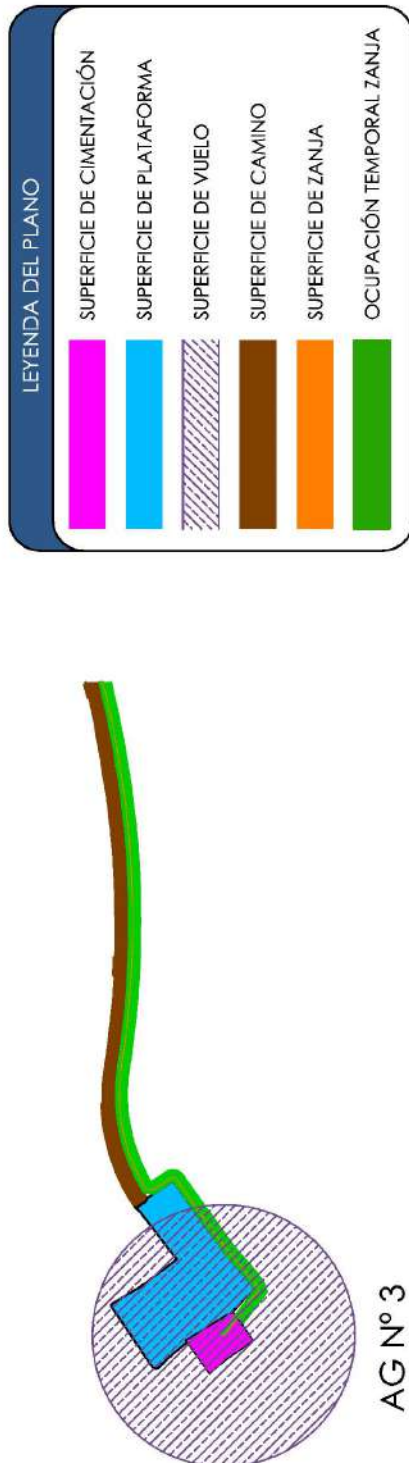
5. AFECCIONES GENERADAS POR EL PARQUE EÓLICO

Podemos diferenciar entre las siguientes afecciones generadas por un Parque Eólico:

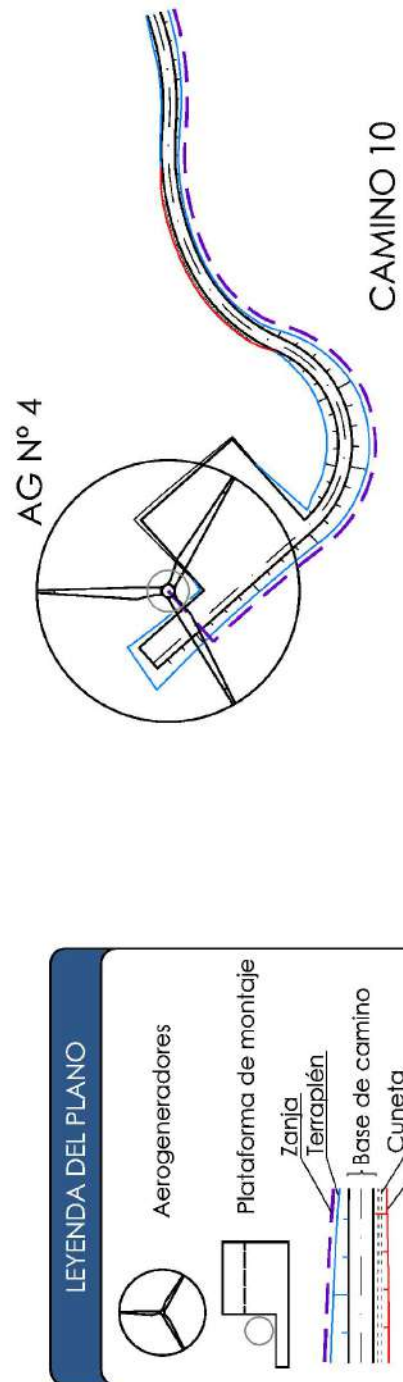
- Superficie de afección por cimentación del aerogenerador.
- Superficie de afección por plataforma de montaje del aerogenerador.
- Superficie de afección de la explanada de la SET.
- Superficie de Servidumbre de Vuelo generado por las palas del aerogenerador.
- Superficie de afección por construcción de caminos de acceso del Parque Eólico.
- Superficie de Ocupación por los accesos.
- Superficie de Servidumbre por el paso de la red subterránea eléctrica.
- Superficie de Ocupación Temporal para el paso de la red subterránea del Parque Eólico.

Esquemáticamente quedaría representado como sigue:

ESQUEMA CÁLCULOS DE SUPERFICIES DE PARQUES EÓLICOS



ESQUEMA PRESENTACIÓN DE PARQUES EÓLICOS



6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

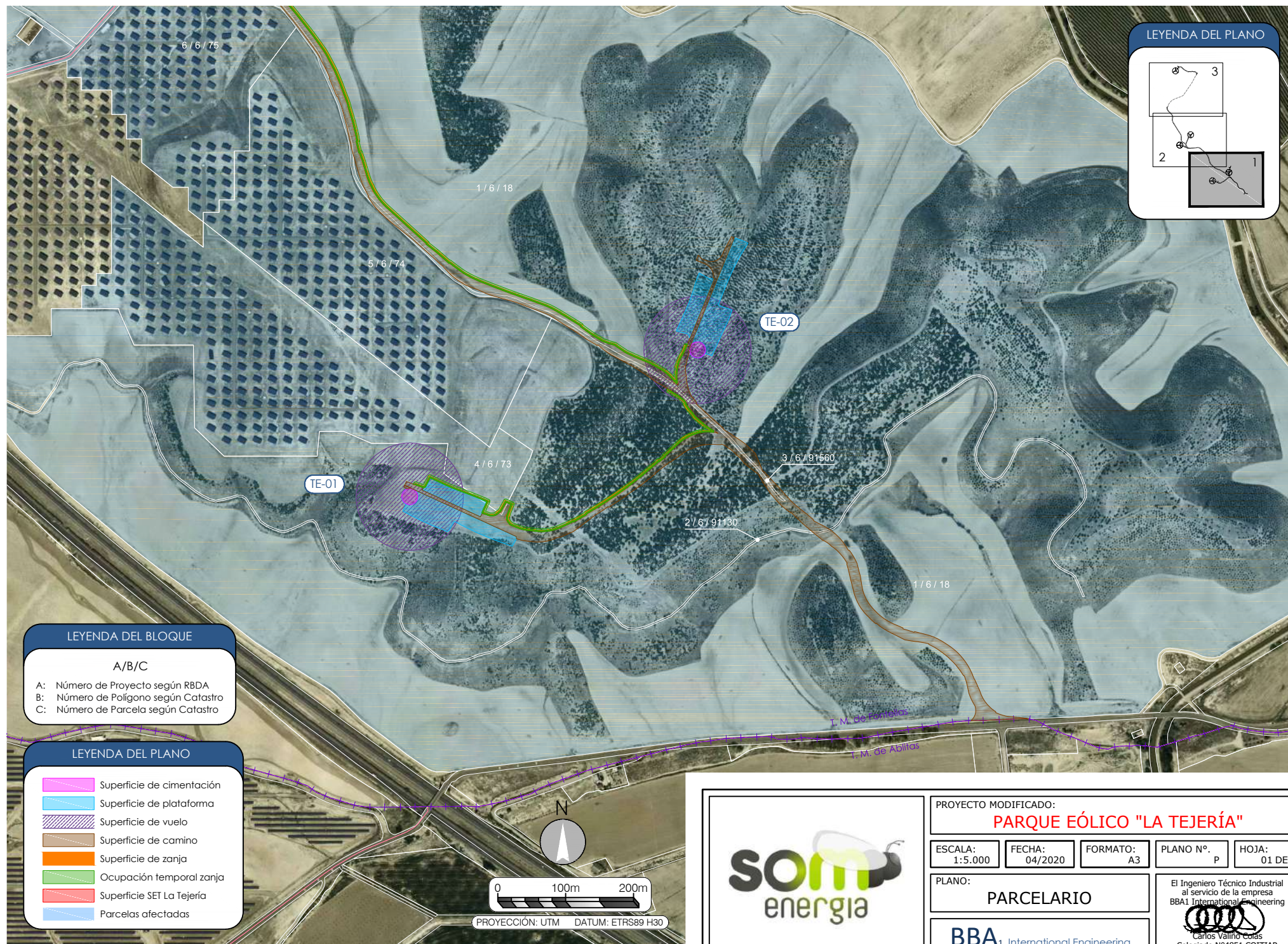
RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DEL PARQUE EÓLICO "LA TEJERÍA"																				
DATOS PARCELA					AFECTACIONES															
Nº PROYECTO	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	ÁREA	PROVINCIA	MUNICIPIO	PAISAJE	USO	CAMINO m.l.	(m²)	PLATAFORMA (m²)	SIMENTACIÓN (m)	Nº AERO	AERO	AEROSINERADOR CUMULACIÓN (m²)	VUELO (m)	ZANJA (m)	ZANJA OCUPACIÓN DEFINITIVA (m²)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m²)	
1	6	18	10650018	1.647,371	NAVARRA	Fontellas	Los Jimeros	LC/VC/IR/PI/AD	21,69,63	24.788,61	12.243,48	-	TE-01	TE-02	2,00	683,21	38.284,61	1.393,91	1.548,68	8.332,58
2	6	91130	10650130	8.742	NAVARRA	Fontellas	Compañolape	VC	3,45	63,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	6	91560	106501560	18,476	NAVARRA	Fontellas	Camino de los Jimeros	VC	4,59,16	3.284,78	-	-	-	-	-	-	-	4,58	16,38	-
4	6	73	10650073	107,839	NAVARRA	Fontellas	Los Jimeros	C	-	52,44	16,76	-	-	-	-	-	30,07	40,07	1.030	-
5	6	74	10650074	107,839	NAVARRA	Fontellas	Los Jimeros	C	-	0,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	6	80	10650080	98,729	NAVARRA	Fontellas	Los Jimeros	IR	1,35,16	1.994,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	6	91710	106501710	10,549	NAVARRA	Fontellas	Campañolape	VC	3,99	43,64	-	-	-	-	-	-	10,08	14,05	341,07	-
8	5	74	10650074	146,314	NAVARRA	Fontellas	Los Jimeros	LC/IR	26,10,4	3.895,18	5.861,50	-	TE-03	1,00	431,54	19.575,55	235,24	512,10	744,06	-
9	5	75	10650075	146,314	NAVARRA	Fontellas	Los Jimeros	LC/IR	26,10,4	3.895,18	5.861,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	5	76	10650076	288,125	NAVARRA	Fontellas	Camino de los Jimeros	VC	7,63,35	7.043,40	4.685,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	5	91270	106501270	17,352	NAVARRA	Fontellas	Campañolape	VC	11,33	160,02	-	-	TE-04	1,00	431,54	19.575,55	235,24	512,10	3.384,78	-
12	5	91250	106501250	6,657	NAVARRA	Fontellas	Camino de los Jimeros	VC	13,96	106,34	-	-	-	-	-	-	11,74	11,74	42,02	-
13	5	91250	106501250	3,475	NAVARRA	Fontellas	Camino de los Jimeros	VC	203,35	1.830,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	5	91250	106501250	3,475	NAVARRA	Fontellas	Camino de los Jimeros	VC	203,35	1.830,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	5	80	10650080	93,303	NAVARRA	Fontellas	Campañolape	VC	1,11	492,24	-	-	-	-	-	-	889,27	889,27	3.133,79	-
16	5	142	10650142	20,448	NAVARRA	Fontellas	La Cabañeta	IR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	5	39	10650039	82,259	NAVARRA	Fontellas	La Cabañeta	IR/PI	-	-	-	-	-	-	-	-	430,64	407,78	1.434,78	-
18	5	30	10650030	258,113	NAVARRA	Fontellas	La Cabañeta	LC/PI/AD/IR	793,43	7.371,06	6.473,58	-	TE-05	1,00	431,54	19.575,55	235,24	544,28	5.643,7	-
19	5	29	10650029	46,389	NAVARRA	Fontellas	La Cabañeta	LC/PI	-	3,99	-	-	-	-	-	-	824,92	824,92	863,54	2.604,91

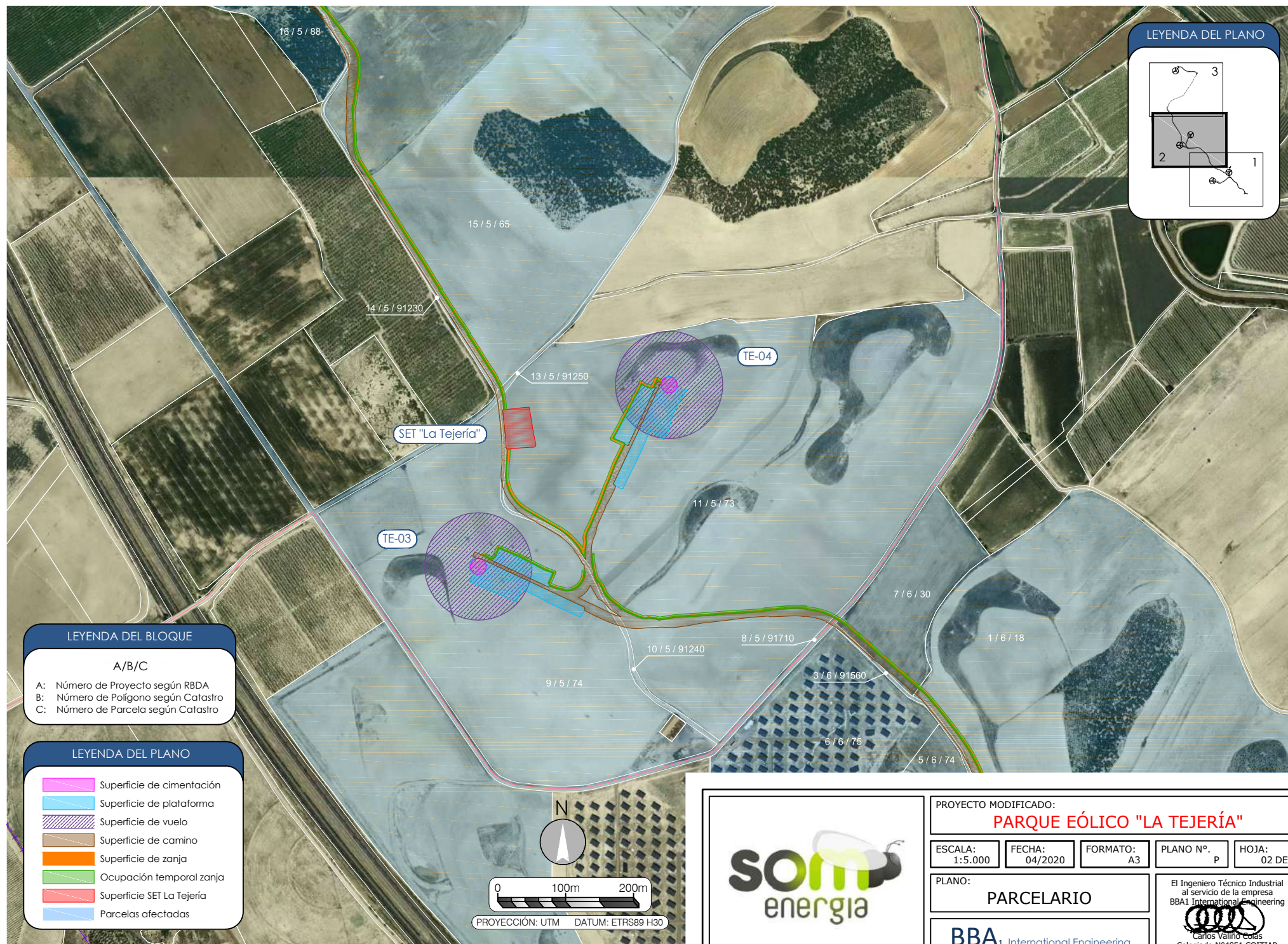
P: PASTOS; L: LABRADO SECANO; IR: LABOR O LABRADO REGADO; VC: VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO; PI: PRADO; IR: PRADO; LC: CONSTRUCCIÓN; AD: ARBOLADO DIVERSO.

7. PLANO PARCELARIO

A continuación, se adjuntan los planos del parcelario del Proyecto Modificado del Parque Eólico "La tejería" (24 MW)

- PARCELARIO (3 hojas)





LEYENDA DEL BLOQUE

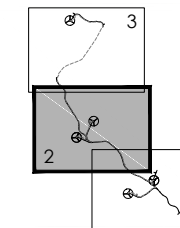
A/B/C

- A: Número de Proyecto según RBDA
- B: Número de Polígono según Catastro
- C: Número de Parcela según Catastro

LEYENDA DEL PLANO

- Superficie de cimentación
- Superficie de plataforma
- Superficie de vuelo
- Superficie de camino
- Superficie de zanja
- Ocupación temporal zanja
- Superficie SET La Tejería
- Parcelas afectadas

LEYENDA DEL PLANO



PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "LA TEJERÍA"

ESCALA:
1:5.000

FECHA:
04/2020

FORMATO:
A3

PLANO N°:
P

HOJA:
02 DE 03

PLANO:

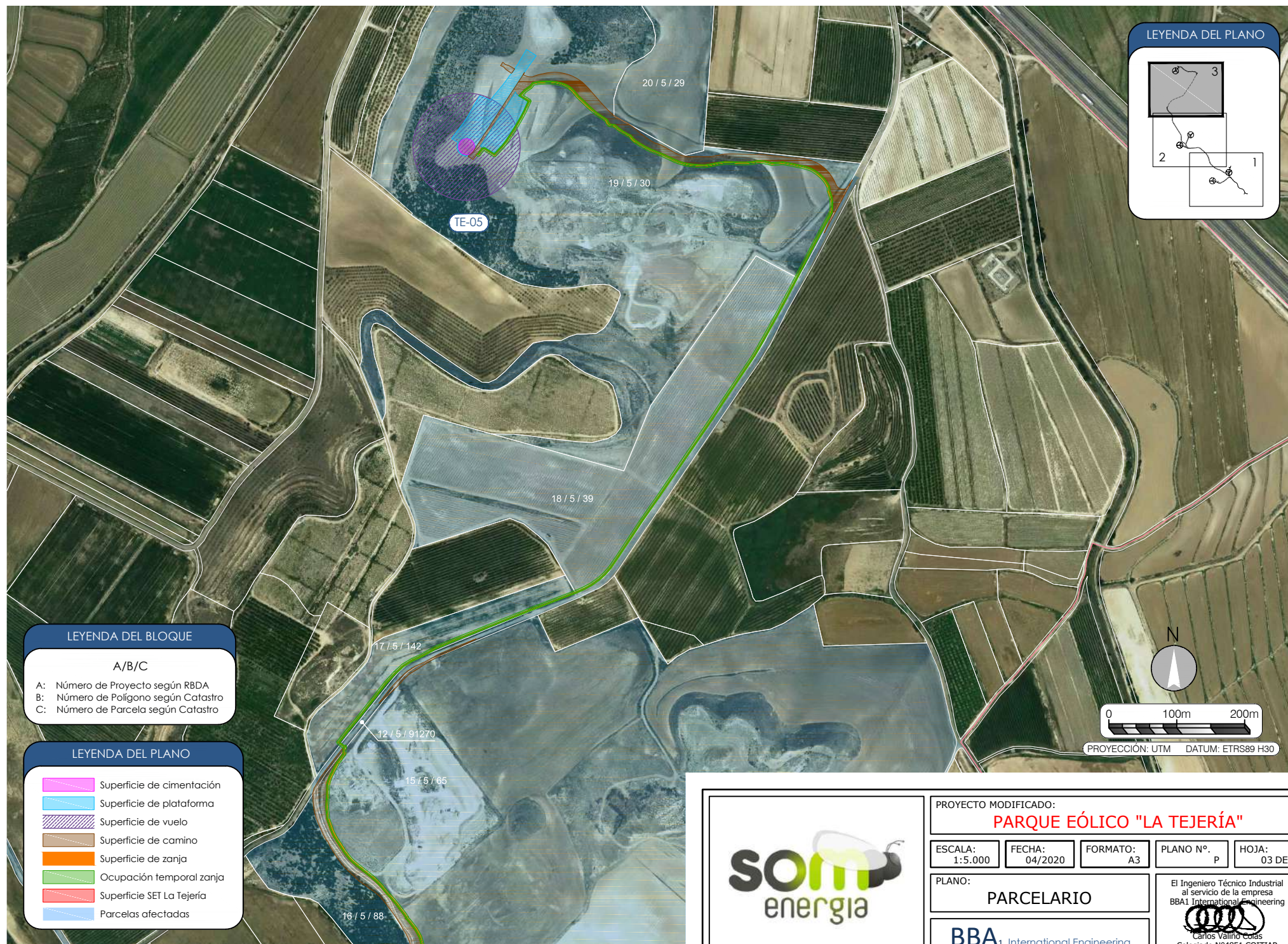
PARCELARIO

BBA₁ International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valino colas

Colegiado N°4851 COITIAI



PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "LA TEJERÍA"

ESCALA:
1:5.000

FECHA:
04/2020

FORMATO:
A3

PLANO N°.
P

HOJA:
03 DE 03

PLANO:
PARCELARIO

BBA₁ International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valino Colás
Colegiado N°4851 COITIAI

ANEJO IV: GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....	1
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	3
4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO.....	6
5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN.....	7
6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMINETOS EXTERNOS.....	8
7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIONES "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	9
8. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....	9
9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	11
10. CONCLUSIONES.....	12

1. INTRODUCCIÓN

La elaboración del anejo de Gestión de Residuos, se realiza en base a la normativa siguiente:

- ✓ Real decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y escombros.
- ✓ Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de Residuos y su Fiscalidad.
- ✓ Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la comunidad foral de Navarra.
- ✓ Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- ✓ Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- ✓ Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2008-2015
- ✓ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

2. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Para prevenir la generación de residuos de la construcción y demolición durante la fase de obra o de reducir la generación de los mismos se ha tenido en cuenta las siguientes acciones:

- ✓ Se preservarán los productos o materiales que sean reutilizables o reciclables durante los trabajos.
- ✓ Se impartirán tareas de información entre los trabajadores y las subcontratas para que coloquen los residuos en el contenedor correspondiente (según el tipo de residuo, si se prevé o no el reciclaje, etc.).

- ✓ Se intentará comprar la cantidad de materiales para ajustarla al uso y se intentará optimizar la cantidad de materiales empleados, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra.
- ✓ Siempre que sea viable, se procurará la compra de materiales al por mayor o con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- ✓ Se dará preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos o en recipientes fabricados con materiales reciclados, biodegradables y que puedan ser retornables o, cuando menos, reutilizables.
- ✓ Se intentará escoger materiales y productos, de acuerdo con las prescripciones establecidas en el proyecto, suministrados por fabricantes que ofrezcan garantías de hacerse responsables de la gestión de los residuos que generan a la obra sus productos (pactando previamente el porcentaje y características de los residuos que aceptará como regreso) o, si esto no es viable, que informen sobre las recomendaciones para la gestión más adecuada de los residuos producidos.
- ✓ Se planificará la obra para minimizar los sobrantes de tierra y se tomarán las medidas adecuadas de almacenamiento para garantizar la calidad de las tierras destinadas a reutilización.
- ✓ Se aprovecharán recortes durante la puesta a la obra y se intentará realizar los cortes con precisión, de forma que las dos partes se puedan aprovechar, como ferralla, tubos y otros materiales de instalaciones (cables eléctricos), etc.
- ✓ Se protegerán los materiales de acabado susceptibles de malograrse con elementos de protección (a ser posible, que se puedan reutilizar o reciclar).

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

La identificación de residuos se realiza con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

	CÓDIGO (según orden MAM/304/2002)	DENOMINACIÓN RESIDUO
17.01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
X	17.01.01	Hormigón
	17.01.02	Ladrillos
	17.01.03	Tejas y materiales cerámicos
	17.01.06*	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el artículo 17.01.06
17.02 Madera, plástico y vidrio		
X	17.02.01	Madera
	17.02.02	Vidrio
X	17.02.03	Plástico
	17.02.04*	Madera, vidrio y plástico que contiene sustancias peligrosas o están mezcladas con ellas
17.03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados		
	17.03.01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01*
	17.03.03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17.04 Metales (incluidas sus aleaciones)		
	17.04.01	Cobre, bronce, latón
	17.04.02	Aluminio
	17.04.03	Plomo
	17.04.04	Zinc
X	17.04.05	Hierro y acero
	17.04.06	Estaño
	17.04.07	Metales mezclados
	17.04.09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17.04.10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
	17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10

CÓDIGO (según orden MAM/304/2002)		DENOMINACIÓN RESIDUO
17.05 Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje		
X	17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
X	17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03*
	17.05.05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17.05.06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17.05.05*
	17.05.08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17.07.07
17.06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto		
	17.06.01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
	17.06.03*	Otros materiales de aislamiento que consisten o contienen sustancias peligrosas
	17.06.04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17.06.01* y 17.06.03*
	17.06.05*	Materiales de construcción que contienen amianto
17.08 Materiales de construcción a partir de yeso		
	17.08.01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17.08.02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17.08.01*
17.09 Otros residuos de construcción y demolición		
	17.09.01*	Residuos de construcción o demolición que contienen mercurio
	17.09.02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo sellantes de PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
	17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
X	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01*, 17.09.02 y 17.09.03

	CÓDIGO (según orden MAM/304/2002)	DENOMINACIÓN RESIDUO
Otros residuos		
X	13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
X	13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)
X	15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
X	15.02.03	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15.02.02*
X	20.01.01	Papel y cartón
X	20.03.01	Restos de residuos municipales

Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran RESIDUOS PELIGROSOS de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos, a cuyas disposiciones están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esta Directiva.

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO

Dadas las características de la obra, se ha realizado una estimación, tanto en peso como en volumen, en función de la tipología del residuo generado, y que se especifica en la siguiente tabla:

CÓDIGO (según orden MAM/304/2002)	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (Tm)	METROS CÚBICOS (m³)
17.01.01	Hormigón	55,06	23,94
17.02.01	Madera	0,20	0,40
17.02.03	Plástico	0,11	0,04
17.04.05	Hierro y acero	0,96	0,12
17.05.03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,01	0,01
17.05.04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03*	57.209,17	35.755,73
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01*, 17.09.02 y 17.09.03	0,02	0,01
13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,03	0,03
13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)	0,001	0,001
15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,02	0,08
15.02.03	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15.02.02*	0,01	0,02
20.01.01	Papel y cartón	0,13	0,14
20.03.01	Mezclas de residuos municipales	0,11	0,04

El total en peso de los residuos generados será el siguiente:

- ✓ Residuos inertes: 57.209,17 T.
- ✓ Resto de residuos: 56,66 T.

Las cantidades de los residuos generados fijadas en la tabla anterior se han estimado siguiendo las etapas correspondientes de la construcción del Parque Eólico "La Tejería".

Además de los materiales catalogados como residuos, es necesario señalar que durante los trabajos de instalación del parque se utilizarán otros materiales que no pueden considerarse como residuos ya que serán reutilizados y devueltos al fabricante. Este es el caso de las bobinas en las que se transportan los conductores y los retales de los propios conductores.

5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN

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

HORMIGÓN	80,00 T
LADRILLOS, TEJAS, CERÁMICOS	40,00 T
METALES	2,00 T
MADERA	1,00 T
VIDRIO	1,00 T
PLÁSTICOS	0,50 T
PAPEL Y CARTÓN	0,50 T

Aunque la generación de residuos de Hormigón es inferior a la establecida en el Real Decreto, se separará de forma individualizada este material, de acuerdo a las prácticas habituales en obra.

La cantidad de residuos de madera, plástico, metales y papel y cartón son inferiores a las cantidades establecidas en el Real Decreto, por lo que se dispondrá en la obra un único contenedor en el que se recojan dichos residuos.

Los contenedores se colocarán en la explanada de la subestación hasta su posterior recogida por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Navarra.

Además, será necesario contar con una zona en la que ubicar distintos bidones para almacenar los distintos residuos peligrosos generados en la obra, hasta su posterior recogida por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Navarra.

En diferentes puntos de la obra, será necesario colocar papeleras en las que se depositarán los considerados como mezclas de residuos municipales.

Las tierras y piedras contaminadas por sustancias peligrosas, serán recogidas y tratadas por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Navarra.

6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMINETOS EXTERNOS

Respecto a las tierras procedentes de la excavación se ha estimado que una parte de ellas será reutilizada en la propia obra, para relleno y explanación. El excedente de las tierras mencionadas, será transportado a vertedero o será utilizado para llevar a cabo una mejora de finca.

Para el resto de residuos generados, no se contempla la reutilización de los mismos, simplemente serán almacenados en los contenedores y recogidos por una empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Navarra.

7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIONES "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

La operación de valorización "in situ", es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

Respecto a los hierros y aceros generados como residuos en la obra, se prevé un reciclaje del 100%.

Tal y como ya se ha comentado anteriormente, los residuos serán recogidos por una empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Navarra.

8. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Las prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, serán las siguientes:

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores que cumplirán las especificaciones de la normativa vigente en la Comunidad Autónoma.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por el Gobierno de Navarra.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La valoración del coste previsto de la gestión de residuos de construcción y demolición será la siguiente:

CÓDIGO (según orden MAM/304/2002)	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (Tm)	VOLUMEN ESTIMADO RESIDUOS (m³)	TOTAL ESTIMADO (€)
17.01.01	Hormigón	55,06	23,94	240
17.02.01	Madera	0,20	0,40	350
17.02.03	Plástico	0,11	0,04	
17.04.05	Hierro y acero	0,96	0,12	
20.01.01	Papel y cartón	0,13	0,14	
17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,01	0,01	100
17.05.04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03*	57.209,17	35.755,73	4.291
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01*, 17.09.02 y 17.09.03	0,02	0,01	150
13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,03	0,03	100
13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)	0,001	0,001	100
15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,02	0,08	100
15.02.03	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15.02.02*	0,01	0,02	100
20.03.01	Mezclas de residuos municipales	0,11	0,04	40
TOTAL COSTE ESTIMADO				5.571

10. CONCLUSIONES

Con lo expuesto anteriormente en el presente anejo, se consideran identificados y estimados los residuos generados durante la construcción del Parque Eólico "La Tejería", así como la valoración del coste previsto en la gestión de dichos residuos.

ANEJO V: RECURSO EÓLICO

ANEJO VI: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

01.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL P.E. "LA TEJERÍA"

02.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (FLORA Y FAUNA) DEL FUTURO PARQUE EÓLICO DE LA TEJERÍA (FONTELLAS, NAVARRA) Y SU TENDIDO ELÉCTRICO DE EVACUACIÓN



PROYECTO MODIFICADO

**PARQUE EÓLICO “LA TEJERÍA” (24 MW)
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
FONTELLAS
(PROVINCIA DE NAVARRA)**

**DOCUMENTO III
PRESUPUESTO**

BBA₁

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)		
CAPÍTULO Presupuesto parcial obra civil			Total Capítulo 2.373.767,05 €		
SUBCAPÍTULO Caminos					
DSB	m²	Desbroce Despeje, desbroce y rozado de arboles y maleza, incluso transporte a vertedero o acopio para reutilización.	70.511,23	0,58	40.896,51
ETV	m³	Excavación de tierra vegetal Excavación de tierra vegetal por medios mecánicos (espesor medio de 30 cm), incluso acopio junto a traza y posterior extendido de una capa de tierra vegetal de 10cm de espesor sobre taludes a revegetar, incluye transporte a lugar de empleo.	21.153,37	2,33	49.287,35
TERR	m³	Terraplén Formación de terraplenado con material adecuado procedente de la propia obra y/o de aportación, extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm y posterior compactación mediante equipo mecánico al 98% del Proctor Modificado, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante, incluso humectación del mismo, perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación, preparación de la superficie de asiento y carga, transporte y descarga del material.	38.023,74	3,18	120.915,49
DT	m³	Excavación en todo tipo de terreno Excavación en todo tipo de terreno, incluso roca con medios mecánicos o explosivos. Incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo y/o vertedero. Incluye rasanteo de la explanada a cotas de proyecto, reperfilado de cunetas y refino de taludes. Incluye rasante y compactación del fondo de la excavación.	30.725,16	4,72	145.022,76
SUBBASE	m³	Zahorra Natural (Sub base) Capa de zahorra natural (árido grueso) para el firme de viales, incluso transporte desde planta, extendido, humectación, rasanteo y compactación al 98% de P.M en formación de sub base.	9.287,82	5,25	48.761,06

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)		
BASE	m³	Zahorra Artificial (Base) Capa de base de zahorra (árido fino) para el firme de viales, incluso transporte desde planta, extendido, humectación, rasanteo y compactación al 98% de P.M en formación de base.	7.534,63	17,82	134.267,11
HMG	m³	Pavimento de hormigón Pavimento de hormigón de HA-25 N/mm ² de resistencia característica a la compresión, de consistencia blanda, cualquier espesor, vibrado, acabado superficial, formación de juntas cortados de fresco y todos los trabajos adecuados. Incluso malla electrosoldada de acero corrugado B-500T de 15x15 cm y 8 mm de diámetro colocada en calzada.	879,29	80,32	70.624,57
TT	m³	Transporte de tierras Transporte de tierras sobrantes procedentes de la excavación a vertedero, extendido y refinado de capas, mediante camión volquete y con carga por medios mecánicos.	13.854,79	3,20	44.335,33
SUBCAPÍTULO Plataformas					
DSB	m²	Desbroce Despeje, desbroce y rozado de arboles y maleza, incluso transporte a vertedero o acopio para reutilización.	39.447,11	0,58	22.879,32
ETV	m³	Excavación de tierra vegetal Excavación de tierra vegetal por medios mecánicos (espesor medio de 30 cm), incluso acopio junto a traza y posterior extendido de una capa de tierra vegetal de 10cm de espesor sobre taludes a revegetar, incluye transporte a lugar de empleo.	11.838,38	2,33	27.583,43
TERR	m³	Terraplén Formación de terraplenado con material adecuado procedente de la propia obra y/o de aportación, extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm y posterior compactación mediante equipo mecánico al 98% del Proctor Modificado, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subsanante, incluso humectación del mismo, perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación, preparación de la superficie de asiento y carga, transporte y descarga del material.	10.599,27	3,18	33.705,68

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)		
DT	m ³	Excavación en todo tipo de terreno Excavación en todo tipo de terreno, incluso roca con medios mecánicos o explosivos. Incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo y/o vertedero. Incluye rasanteo de la explanada a cotas de proyecto, reperfilado de cunetas y refino de taludes. Incluye rasante y compactación del fondo de la excavación.	50.282,10	4,72	237.331,51
SUBBASE	m ³	Zahorra Natural (Sub base) Capa de zahorra natural (árido grueso) para el firme de viales, incluso transporte desde planta, extendido, humectación, rasanteo y compactación al 98% de P.M en formación de sub base.	2.000,00	5,25	10.500,00
BASE	m ³	Zahorra Artificial (Base) Capa de base de zahorra (árido fino) para el firme de viales, incluso transporte desde planta, extendido, humectación, rasanteo y compactación al 98% de P.M en formación de base.	2.000,00	17,82	35.640,00
TT	m ³	Transporte de tierras Transporte de tierras sobrantes procedentes de la excavación a vertedero, extendido y refinado de capas, mediante camión volquete y con carga por medios mecánicos.	51.521,21	3,20	164.867,87

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)		
SUBCAPÍTULO Cimentaciones aerogeneradores					
ECP	m³	Excavación de pozos de cimentación Excavación de pozos de cimentación, en cualquier tipo de terreno, mediante medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, incluso entibación, achique y parte proporcional de medios auxiliares.	6.722,91	5,81	39.060,11
RMS	m³	Relleno de material seleccionado Relleno de material clasificado procedente de la propia excavación, comprendiendo extendido y compactado de tierras por medios mecánicos en tongadas de 30 cm de espesor al 98% de P.M., incluido regado de las mismas.	3.351,43	4,10	13.740,86
ED	u	Encofrado y desencofrado Suministro e instalación de encofrado y desencofrado metálico de zapatas.	5,00	1.270,87	6.354,35
HL-15	m³	Hormigón de limpieza Hormigón HL-15/B/12, fabricado en central y vertido con bomba, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. Se abonará el espesor teórico.	217,50	69,00	15.007,50
HA-35	m³	Hormigón HA-35 Hormigón HA-35/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con bomba para formación de zapata de cimentación. Según EHE 08.	3.101,00	115,00	356.615,00
HA-50	m³	Hormigón HA-50 Hormigón HA-50/F/12/IIa fabricado en central, y vertido con bomba para formación de zapata de cimentación. Según EHE 08.	48,00	125,00	6.000,00
B-500S	kg	Acero corrugado B-500S Acero corrugado B-500S, preformado en taller y colocado en obra, incluso parte proporcional de mermas y despuntes.	438.325,00	1,10	482.157,50

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			IMPORTE (€)
TGE103	u	Trabajos de instalación de cimentación Trabajos a considerar en la instalación de la cimentación del aerogenerador, que comprenden la colocación de jaula de pernos, suministro y colocación de tubos de PVC corrugados y flexibles de varios diámetros para la conducción de instalaciones varias y conducción de toma de tierra, suministro y colocación de juntas de sellado. Incluidos mano de obra, nivelación, fijación y elementos necesarios para su correcta colocación.	5,00	1.800,00	9.000,00
TT	m³	Transporte de tierras Transporte de tierras sobrantes procedentes de la excavación a vertedero, extendido y refinado de capas, mediante camión volquete y con carga por medios mecánicos.	3.371,48	3,20	10.788,74
GR	m³	Grout Hormigón para grout C80/95, en relleno de zapatas de cimentación según plano, incluso vertido con medios mecánicos y vibrado. Según EHE 08.	5,00	150,00	750,00

SUBCAPÍTULO Zanjas

ACZ	m	Apertura y cierre de zanja Apertura y cierre de zanja propia, con dimensiones variables de 0,6 a 0,9 metros de ancho, con una profundidad de hasta 1,1 metros, incluida selección de tierra procedente de propia obra.	5.974,00	29,50	176.233,00
HM-20	P.A	Hormigón HM-20 Hormigón HM-20 de refuerzo en zanja de cruces de camino, elaborado en central incluso vertido por medios manuales y vibrado.	1,00	8.400,00	8.400,00
HH	u	Hitos de hormigón Suministro y colocación de hitos de hormigón de 25x25 cm con 40 cm de alto para señalización de las zanjas cada 50m y en los cambios de dirección.	123,00	15,04	1.849,92
RP	m	Rasilla de protección Suministro y colocación de rasilla de protección de cables en zanja.	5.974,00	5,36	32.020,64

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)		
CS	m	Cinta señalizadora Suministro y colocación de cinta señalizadora de la instalación enterrada.	5.974,00	0,23	1.374,02
PVC-200	P.A.	Tubo PVC 200mm Tubo curvable corrugado de PVC, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada	1,00	2.520,00	2.520,00
TRIT FO	m	Tritubo para FO Suministro y colocación de tritubo para tendido subterráneo de fibra óptica, de polietileno de alta densidad, compuesto por tres tubos de iguales dimensiones, dispuestos paralelamente en un plano, unidos entre si por medio de una membrana, con superficie interior y exterior lisa. Totalmente instalado incluyendo manguitos de conexión.	5.974,00	3,98	23.776,52
AQT	P.A.	Arqueta de hormigón Arqueta prefabricada de hormigón para registro.	1,00	250,00	250,00
AQT_FO	u	Arqueta de hormigón para FO Arqueta prefabricada de hormigón para Fibra Óptica de dimensiones 0,8x0,8x0,8, completamente instalada	10,00	125,09	1.250,90

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)		
CAPÍTULO Presupuesto parcial instalación eléctrica			Total Capítulo	490.842,29	€
SUBCAPÍTULO Red de Media Tensión					
OL1V_36	u	Celdas CGM OL1V tensión 36kV con intensidad 630A Celdas MT, tipo Ormazabal modular, sistema CGM Cosmos, esquema OL1V, 36kV, 630A, 25kA compuesta por protección del transformador por interruptor automático tripolar en vacío y remonte de barras, incluso fusibles de 80A y relé de protección de 3F+N (50-51/50N-51N), autoalimentado, comunicable, tipo ekorRPT, marca Ormazabal, totalmente instalada.	2,00	16.234,00	32.468,00
OL1L1V_36	u	Celdas CGM OL1L1V tensión 36kV con intensidad 630A Celdas MT, tipo Ormazabal modular, sistema CGM Cosmos, esquema OL1L1V, 36kV, 630A, 25kA compuesta por protección del transformador por interruptor automático tripolar en vacío, posición de línea con seccionador y remonte de barras, incluso fusibles de 80A y relé de protección de 3F+N (50-51/50N-51N), autoalimentado, comunicable, tipo ekorRPT, marca Ormazabal, totalmente instalada.	3,00	18.457,00	55.371,00
RHZ30_95	m	RHZ1 18/30kV 1x95mm2 Al Suministro y tendido de cable seco unipolar RHZ1 18/30kV 1x95 mm2 Al, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo introducción de los mismos por tubos de paso de cimentación, descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno.	11.205,00	9,44	105.775,20
RHZ30_150	m	RHZ1 18/30kV 1x150mm2 Al Suministro y tendido de cable seco unipolar RHZ1 18/30kV 1x150 mm2 Al, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo introducción de los mismos por tubos de paso de cimentación, descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno.	5.490,00	12,38	67.966,20
RHZ30_400	m	RHZ1 18/30kV 1x400mm2 Al Suministro y tendido de cable seco unipolar RHZ1 18/30kV 1x400 mm2 Al, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo introducción de los mismos por tubos de paso de cimentación, descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno.	2.010,00	17,59	35.355,90

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)		
RHZ30_630	m	RHZ1 18/30kV 1x630mm2 Al Suministro y tendido de cable seco unipolar RHZ1 18/30kV 1x630 mm2 Al, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo introducción de los mismos por tubos de paso de cimentación, descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno.	1.920,00	23,38	44.889,60
T30_400	u	Terminal MT para cables de 95 a 300mm2 Terminal polimérico contráctil en frío, para uso interior unipolar, con contacto metálico de cobre o de Al Cu, cuerpo aislante fabricado con formulación de goma de silicona, repartidor lineal de tensión integrado en el cuerpo aislante, y toma de tierra utilizando los propios hilos de la pantalla del cable, para cables de 95 a 300 mm2 de sección y aislamiento de RHZ1 y tensión asignada de 18/30 kV	18,00	171,28	3.083,04
T30_630	u	Terminal MT para cables de 400 a 630mm2 Terminal polimérico contráctil en frío, para uso interior unipolar, con contacto metálico de cobre o de Al Cu, cuerpo aislante fabricado con formulación de goma de silicona, repartidor lineal de tensión integrado en el cuerpo aislante, y toma de tierra utilizando los propios hilos de la pantalla del cable, para cables de 400 a 630 mm2 de sección y aislamiento de RHZ1 y tensión asignada de 18/30 kV	12,00	194,55	2.334,60
E18_30KV	u	Empalme cable MT tensión 18/30kV Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 800 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 ó RHZ1y tensión asignada de 18/30 kV, montado	3,00	289,36	868,08
ES	u	Equipo seguridad Equipo de seguridad y maniobra para cada conjunto de celdas de media tensión.	5,00	780,00	3.900,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)		
ET	u	Ensayos de tensión Se exigirá la homologación UNESA según el ensayo de certificación UNE-SA, los ensayos a realizar sobre los cables, serán: -Medida de la resistencia eléctrica de los conductores. -Medida de la resistencia eléctrica de la pantalla metálica. -Ensayo de tensión. -Ensayo de descargas parciales.	5,00	1.721,18	8.605,90
SUBCAPÍTULO Red de tierras					
PT50	u	Puesta a tierra 1x50mm2 Puesta a tierra de aerogenerador con cable de Cu de 1x50mm2, consistente en conexionado mediante soldadura aluminotérmica de conductores de tierra a elementos de cimentación y metálicos de la instalación, así como de pletina de tierras en aerogeneradores.	5,00	1.500,00	7.500,00
CU-D_50	m	Cable desnudo 1x50mm2 de Cu Suministro y tendido de cable 1x50mm2 Cu desnudo para red de tierra, tendido en la zanja de MT, incluso conexionado mediante soldadura aluminotérmicas al anillo de puesta a tierra del aerogenerador.	5.974,00	18,23	108.906,02
SUBCAPÍTULO Fibra óptica					
CABLE FO	m	Cable fibra óptica monomodo Cable de fibra óptica monomodo, hasta de 32 fibras, con configuración ajustada, con recubrimiento de fibra antiroedores tendido en zanja, para control centralizado de aerogeneradores. Totalmente tendido y conexionado.	6.875,00	2,01	13.818,75

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)		
CAPÍTULO Presupuesto parcial aerogeneradores			Total Capítulo 10.695.030,0(€)		
SUBCAPÍTULO Aerogenerador					
WTG-158-4.80u		Aerogenerador -158 hh101 y 4,80 MW Suministro e instalación de Aerogenerador con potencia nominal de 4.800 kW, una altura de buje de 101 metros y diámetro de rotor de 158 metros. Incluido transporte hasta emplazamiento y completamente instalado.	5,00	2.125.000,00	10.625.000,00
SUBCAPÍTULO Balizamiento					
BAL-WTG_A_Cu		Balizamiento tipo Media A/Media C Iluminación a instalar en la parte superior de la góndola mediante un Sistema Dual Media A/Media C, durante el día y el crepúsculo la iluminación será exclusivamente de mediana intensidad tipo A emitiendo luz blanca destelleantel con una intensidad mínima de 2.000 cd con luminancia de fondo inferior a 50 cd/m2 e intensidad máxima de 20.000 cd con luminancia de fondo superior a 500 cd/m2, y en la noche está será exclusivamente de mediana intensidad tipo C emitiendo luz roja fija con intensidad máxima de 2.000 cd con luminancia de fondo inferior a 50 cd/m. Incluyendo cuadro de control, gps sincronismo y bases para sujeción, totalmente instalado.	5,00	5.306,00	26.530,00
BAL_WTG_E u		Balizamiento tipo E Iluminación a instalar en la torre del aerogenerdor con separación máxima entre niveles inferior a 52m y a una cota inferior a la de la pala en su posición vertical, mediante tres luces de baja intensidad tipo E las 24 horas del días, emitiendo una luz roja destelleante a intervalos iguales a la baliza de la góndola, con una intensidad de 32 cd/m2. Incluyendo cuadro de control, gps sincronismo y bases para sujección, totalmente instalado.	5,00	4.100,00	20.500,00



Proyecto Modificado
Parque Eólico "La Tejería" (24 MW)
en el T.M. de Fontellas
(Provincia de Navarra)



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)		
SUBCAPÍTULO Equipo de Control					
ETC	P.A.	Equipo telemado y comunicaciones Equipo de telemando y comunicaciones, control de potencia activa y reactiva inyectada en la red, gestión de uno o varios parques desde el puesto de control.	1,00	23.000,00	23.000,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)	
CAPÍTULO	Estudio Seguridad y Salud		Total Capítulo	13.829,80 €
PI	P.A.	Protecciones individuales Las protecciones individuales incluirán cahalecos reflectantes, casco de seguridad con barbuquejo, gafas antiproyecciones, mascarilla de papel, protector auditivo (tapoón y casco), arnés de seguridad, mono de trabajo, trajes impermeables, guantes (de goma, cuero, anticorte y dieléctricos), botas (de agua, seguridad y dieléctricas), pantalla soldador, gafas sopletero, chaqueta de cuero soldador, manguitos de soldador y mandil.	1,00	2.192,47
PC	P.A.	Protecciones colectivas Las protecciones colectivas constan de mámpara antiproyecciones, cable fiador para sujeción en cubiertas y estructuras, señalización zanja con varilla de 8mm, 1m y banderola, malla de deslizamiento 1m de alto por 50m de largo, cinta de balizamiento, señalización y protección de zanjas, señalización protección excavación, señal de stop con soporte y normalizada, barandilla de protección huecos, carteles (de riesgo con y sin soporte), incluye las horas de reparación y mantenimiento de protecciones.	1,00	2.587,98
EI	P.A.	Extinción de incendios En la extinción de incendios se emplearán extintores de polvo polivalente, así como de CO2 para fuego eléctrico, incluido soporte y colocación.	1,00	449,45
IE	P.A.	Instalación eléctrica Instalación eléctrica incluye la instalación de puesta a tierra, armario eléctrico con elementos de protecciones adecuados, y maquinaria de protección en acceso a cuadro eléctrico.	1,00	429,61
IHYB	P.A.	Instalación de higiene y bienestar Instalación una caseta (modulo prefabricado), que servirá de oficina y de un WC químico para los trabajadores de la obra, incluye la acometida eléctrica.	1,00	2.448,00
MPYPA	P.A.	Medicina preventiva y primeros auxilios Medicina preventiva y primeros auxilios, incluye botiquín de urgencias y reposición de este, asistencia a accidentados y reconocimiento médico de todo el personal que comience a trabajar en la obra.	1,00	831,99



Proyecto Modificado
Parque Eólico "La Tejería" (24 MW)
en el T.M. de Fontellas
(Provincia de Navarra)



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			IMPORTE (€)
VYF	P.A.	Vigilancia y formación Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud en el trabajo al personal de la obra, según lo dispuesto en la "Ley de Prevención de Riesgos Laborables" y los Reales Decretos que la desarrollan.	1,00	4.890,30	4.890,30

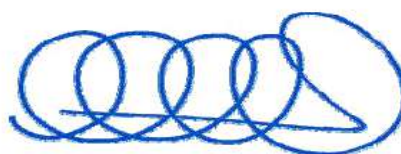
CAPITULO	RESUMEN	TOTAL (€)
P.O.CIVIL	Presupuesto parcial obra civil	2.373.767,05
P.I.ELECTRICA	Presupuesto parcial instalación eléctrica	490.842,29
P.AERO	Presupuesto parcial aerogeneradores	10.695.030,00
P.ESS	Estudio Seguridad y Salud	13.829,80
TOTAL EJECUCION MATERIAL		13.573.469,14
10,00% Gastos generales		1.357.346,91
6,00% Beneficio industrial.....		814.408,15
		2.171.755,06

TOTAL EJECUCION CONTRATA	15.745.224,20€
---------------------------------	-----------------------

Asciende el presente presupuesto de ejecución del PROYECTO MODIFICADO DE PARQUE EÓLICO "LA TEJERÍA" a la expresada cantidad de:

***QUINCE MILLONES SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL
DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS***

Zaragoza Abril de 2.020
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colás
Colegiado nº4851 COITIAE