green capital power

PROYECTO

PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SANTA COLOMA DE QUERALT, LES PILES, CONESA Y SARRAL (PROVINCIA DE TARRAGONA)

OCTUBRE 2019

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

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I .....MEMORIA

DOCUMENTO II ..... ANEJOS

DOCUMENTO III.....PRESUPUESTO

DOCUMENTO IV.....PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO V .....ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO VI.....PLANOS

green capital power

PROYECTO

PARQUE EÓLICO “ELS PLANS”

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SANTA COLOMA DE QUERALT, LES PILES, CONESA Y SARRAL (PROVINCIA DE TARRAGONA)

DOCUMENTO I
MEMORIA

BBA 1

ÍNDICE

CAPITULO I: GENERALIDADES 1

1. PETICIONARIO 1
2. ANTECEDENTES 1
3. OBJETO DEL PROYECTO 2
4. ALCANCE DEL PROYECTO 3
5. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS 3
6. DISPOSICIONES LEGALES 4
7. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 6
8. COORDENADAS DE LOS AEROGENERADORES 8
9. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS PRESENTES 8
10. AFECCIONES DE LAS INSTALACIONES 9
    - 10.1.- SUPERFICIE AFECTADA 9
    - 10.2.- TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS 10
    - 10.3.- AFECCIONES POR IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO 11
    - 10.4.- AFECCIONES A SERVIDUMBRES AERONAUTICAS 13
11. ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES A LAS DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD. 14

CAPITULO II: PARQUE EÓLICO 16

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO 16
2. INFRAESTRUCTURA EÓLICA 17
    - 2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES 17
    - 2.2.- DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR 17
        - 2.2.1.- Rotor 19
        - 2.2.2.- Palas 19
        - 2.2.3.- Sistema de Transmisión 19
        - 2.2.4.- Generador 20
        - 2.2.5.- Sistema de Frenado 20
        - 2.2.6.- Sistema de Orientación 22
        - 2.2.7.- Góndola 22
        - 2.2.8.- Torre 23
    - 2.3.- MEDIDAS PREVISTAS PARA PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS 23
3. OBRA CIVIL 24
    - 3.1.- RED DE VIALES 24
        - 3.1.1.- Acceso al Parque Eólico 25
        - 3.1.2.- Viales interiores 26
    - 3.2.- PLATAFORMAS 29

3.3.- CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES 30
3.4.- ZANJAS 31
3.4.1.- Zanja normal 31
3.4.2.- Zanja para cruces 32
3.4.3.- Perforación Horizontal 33
3.5.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN 34
3.6.- ARQUETAS 34
4. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA 35
4.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED 35
4.2.- CABLE SUBTERRÁNEO DE FASE 36
4.2.1.- Aislamiento 38
4.2.2.- Pantalla 39
4.2.3.- Cubierta 39
4.3.- ACCESORIOS CABLE SUBTERRÁNEO 39
4.4.- PROTECCIONES 40
4.5.- TUBOS DE POLIETILENO 40
4.6.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD 41
4.6.1.- Cruzamientos 41
4.6.2.- Proximidades y paralelismos 43
4.7.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 44
4.7.1.- Transformadores 45
4.7.2.- Celdas de Media Tensión 45
4.8.- PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN. 49
4.9.- RED DE COMUNICACIONES 50
5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA 50
CAPITULO III: PLAN DE OBRA 52
CAPITULO IV: CONCLUSIONES 53

CAPITULO I: GENERALIDADES

1. PETICIONARIO

El presente Proyecto de Parque Eólico se realiza a petición de la empresa Green Capital Development IX S.L., con NIF: B- 88450366 y domicilio social a efectos de notificaciones en Paseo Club Deportivo, nº 1 Edificio 13, 28.223 Pozuelo de Alarcón, Madrid.

2. ANTECEDENTES

La empresa GREEN CAPITAL DEVELOPMENT IX S.L., se dedica principalmente al desarrollo de proyectos e instalaciones de aprovechamiento energético de recursos renovables en todo el territorio nacional.

En esta campaña de búsqueda de emplazamientos y de forma paralela, GREEN CAPITAL DEVELOPMENT IX S.L., prevé realizar mediciones en los emplazamientos que se consideran con mayor potencial eólico y menor impacto ambiental, amén de otros criterios de tipo técnico-económicos y ambientales.

De este modo, se inicia la tramitación administrativa de los proyectos de aquellos emplazamientos con mayor viabilidad y garantía de poder ser ejecutados.

Con estos antecedentes y en aplicación de esta forma de trabajo, GREEN CAPITAL DEVELOPMENT IX S.L. está interesada en construir un parque eólico de 66 MW, formado por 11 aerogeneradores de 6 MW de potencia nominal unitaria en los términos municipales de Santa Coloma de Queralt, Les Piles, Conesa y Sarral (Provincia de Tarragona), denominado Parque Eólico "Els Plans".

Se pretende la explotación comercial de este parque de aerogeneradores, como sistema productor de energía eléctrica, consiguiendo el aprovechamiento de la energía eólica, ahorrando así otras fuentes energéticas y fomentándose a la vez la incorporación de tecnologías energéticas avanzadas.

Este proyecto forma parte de una agrupación de desarrollos cercanos con los que compartirá parte de su infraestructura de evacuación. Estos proyectos son el PE Suró (72 MW), PE Ferriols (72 MW) y PE Portella" (30 MW), cuya tramitación se realiza de manera separada y pertenecen, respectivamente, a las mercantiles GREEN CAPITAL DEVELOPMENT X S.L., GREEN CAPITAL DEVELOPMENT XXXIX S.L. y GREEN CAPITAL DEVELOPMENT XI S.L.,

Este proyecto desarrollado por GREEN CAPITAL DEVELOPMENT IX S.L. quiere llevarse a cabo en la Comunidad Autónoma de Cataluña con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos eólicos de esta región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

3. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto es, por una parte, la definición completa de las obras necesarias para la ejecución del Parque Eólico "Els Plans" y, por otra, servir de base como documento técnico para la obtención de la Autorización Administrativa Previa de dicha instalación así como su infraestructura de evacuación y exponer ante los Organismos competentes que se reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por el Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos; por el Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y por los Reglamentos Técnicos aplicables.

Al ser GREEN CAPITAL DEVELOPMENT IX S.L. un promotor independiente en cuanto a tecnología se refiere, está en disposición de ubicar en sus parques las máquinas que mejor se adapten a la zona tanto por motivos técnicos como sociales o medioambientales.

4. ALCANCE DEL PROYECTO

En este Proyecto se especifica la ubicación de cada uno de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "Els Plans", 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 "Els Plans", 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	Green Capital Development IX S.L.
Términos Municipales	Santa Coloma de Queralt, Les Piles, Conesa, y Sarral (Provincia de Tarragona)
Potencia	66 MW
Nº y potencia del aerogenerador	11 aerogeneradores de 6 MW
Tensión RSMT	30kV
Nº de circuitos RSMT	Cuatro circuitos
Tipo de conductor	RHZ1 18/30 kV 150, 240, 400 y 800 mm^2 Al

6. DISPOSICIONES LEGALES

Para la elaboración del presente Proyecto 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-LAT 01 a 09.
- ✓ 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 - RAT 01 a 23.
- ✓ Corrección de errores del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09.06.14)
- ✓ Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- ✓ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- ✓ 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.
- ✓ Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como las Ampliaciones y Modificaciones de sus Instrucciones Complementarias.
- ✓ Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio del Ministerio de Fomento sobre la Instrucción EHE-08 de hormigón estructural.
- ✓ Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ✓ Ley 40/1994, de ordenación del Sistema Eléctrico Nacional.

- ✓ 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.

- ✓ Normalización Nacional (Normas UNE) y CEI Aplicables.
- ✓ Recomendaciones UNESA.
- ✓ Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el reglamento Unificado de Puntos De Medida en el Sistema Eléctrico.
- ✓ Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales. Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. B.O.E. núm. 303 de 3 de 17 de diciembre.
- ✓ UNE-EN 60694. Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de alta tensión.
- ✓ Real Decreto 413/2014 de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

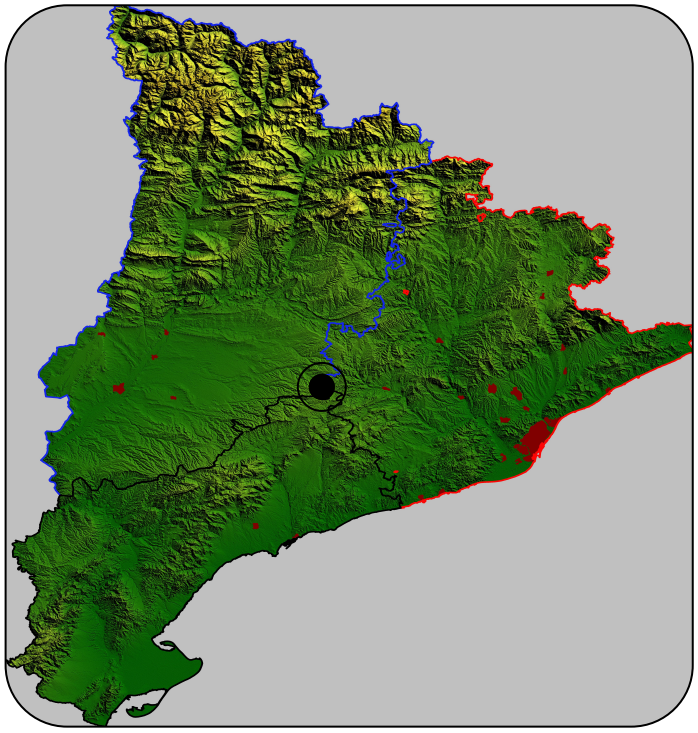
- ✓ Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- ✓ Real Decreto 650/2017, de 16 de junio, por el que se establece un cupo de 3.000 MW de potencia instalada, de nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir d4e fuentes de energía renovables en el sistema eléctrico peninsular, al que se podrá otorgar retributivo específico.
- ✓ Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- ✓ Decreto 174/2002, de 11 de junio, regulador de la implantación de la energía eólica en Cataluña.
- ✓ Decreto 147/2009, de 22 de septiembre, por el que se regulan los procedimientos administrativos aplicables para la implantación de parques eólicos e instalaciones fotovoltaicas en Cataluña.
- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes. PG-3.
- ✓ IEEE Std. 80-2000 "Guide for safety in AC substation grounding".
- ✓ Criterios Generales de Protección del Sistema Eléctrico Peninsular Español.
- ✓ Normativa particular de los Ayuntamientos afectados.

7. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La instalación Parque Eólico "Els Plans" se localiza en la Comarca de La Conca de Barberá, de la provincia de Tarragona.

La ubicación del Parque Eólico tiene lugar en los siguientes parajes de los Términos Municipales de Santa Coloma de Queralt, Les Piles, Conesa y Sarral en la provincia de Tarragona:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
Cabana, Codony, Tossas Rodo.	Santa Coloma de Queralt
Codony, Coll del Mas, Coll Roig, Cornella, Corral Andreu, Deugracias, Era Vella, Erin, Font, Mas d'en Bou, Pla Sere, Pouet, Prunatells, Vallespinosa.	Les Piles
Carduellas, Las Planas, Mas D'Huguet.	Conesa
Punicases	Sarral



8. COORDENADAS DE LOS AEROGENERADORES

En base a los condicionantes expuestos, las coordenadas de los 11 aerogeneradores que componen el Parque Eólico "Els Plans" son las siguientes:

Nº AEROGENERADOR	COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 31)		
	X	Y	Z
ELS-01	360.332	4.594.375	737,57
ELS-02	359.766	4.595.340	729,69
ELS-03	359.591	4.595.782	783,74
ELS-04	360.073	4.596.191	779,39
ELS-05	360.175	4.596.704	762,04
ELS-06	360.320	4.597.250	773,23
ELS-07	360.905	4.597.636	772,63
ELS-08	361.749	4.597.887	772,51
ELS-09	362.321	4.598.260	778,97
ELS-10	362.760	4.598.685	786,46
ELS-11	363.136	4.599.118	779,02

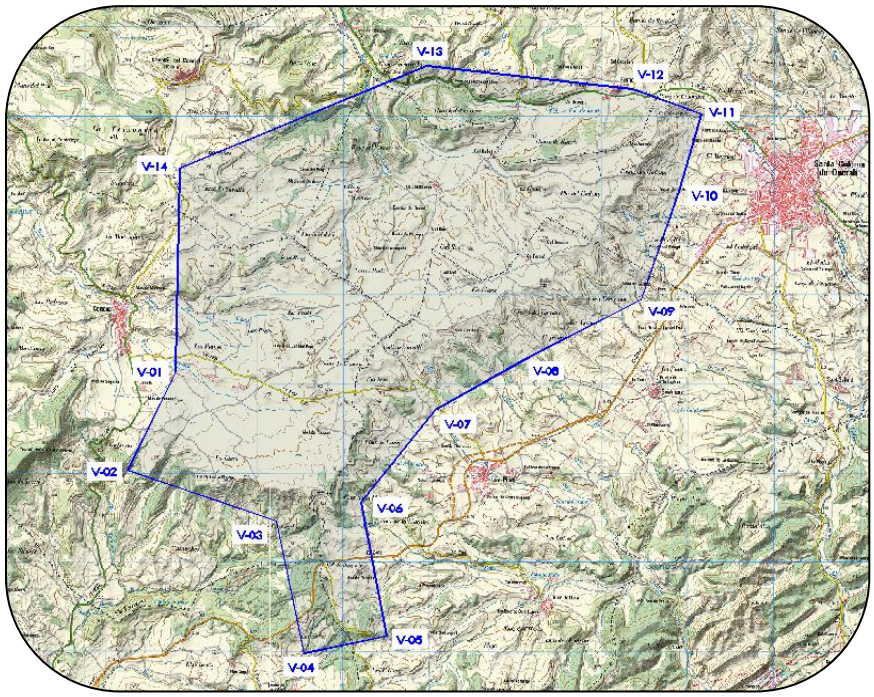
9. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS PRESENTES

El informe de evaluación del recurso eólico del Parque Eólico "Els Plans" situado en los Términos Municipales de Santa Coloma de Queralt, Les Piles, Conesa y Sarral en la provincia de Tarragona, se muestra adjunto en el Anejo VI incluido dentro del Documento Anejos de este proyecto.

10. AFECCIONES DE LAS INSTALACIONES

10.1.- SUPERFICIE AFECTADA

El Parque Eólico "Els Plans" queda definido por la siguiente poligonal:



Nº VÉRTICE	COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 31)	
	X	Y
V01	358.067	4.597.127
V02	357.508	4.596.028
V03	359.233	4.595.457
V04	359.553	4.593.981
V05	360.512	4.594.168
V06	360.213	4.595.663
V07	361.075	4.596.703
V08	362.171	4.597.298
V09	363.463	4.597.933
V10	363.916	4.599.181
V11	364.158	4.600.013
V12	363.364	4.600.293
V13	360.973	4.600.557
V14	358.107	4.599.406

La poligonal generada engloba una superficie de 2.270,59 ha. Dentro de esa poligonal se encuentra inscrito el Parque Eólico "Els Plans", formado de 11 aerogeneradores de 6 MW con 170 m de rotor y altura de buje 115 m.

La superficie de afección real del parque es de 44,229 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	8,061 ha
Plataformas de montaje de aerogeneradores	0, 976 ha
Ocupación temporal de plataforma	4,898 ha
Subestación	0,559 ha
Cimentaciones de aerogeneradores	0,416 ha
Ocupación por vuelo de aerogeneradores	24,929 ha
Zanja RSMT y Red de Comunicación	0,880 ha
Ocupación temporal de zanja	3,510 ha

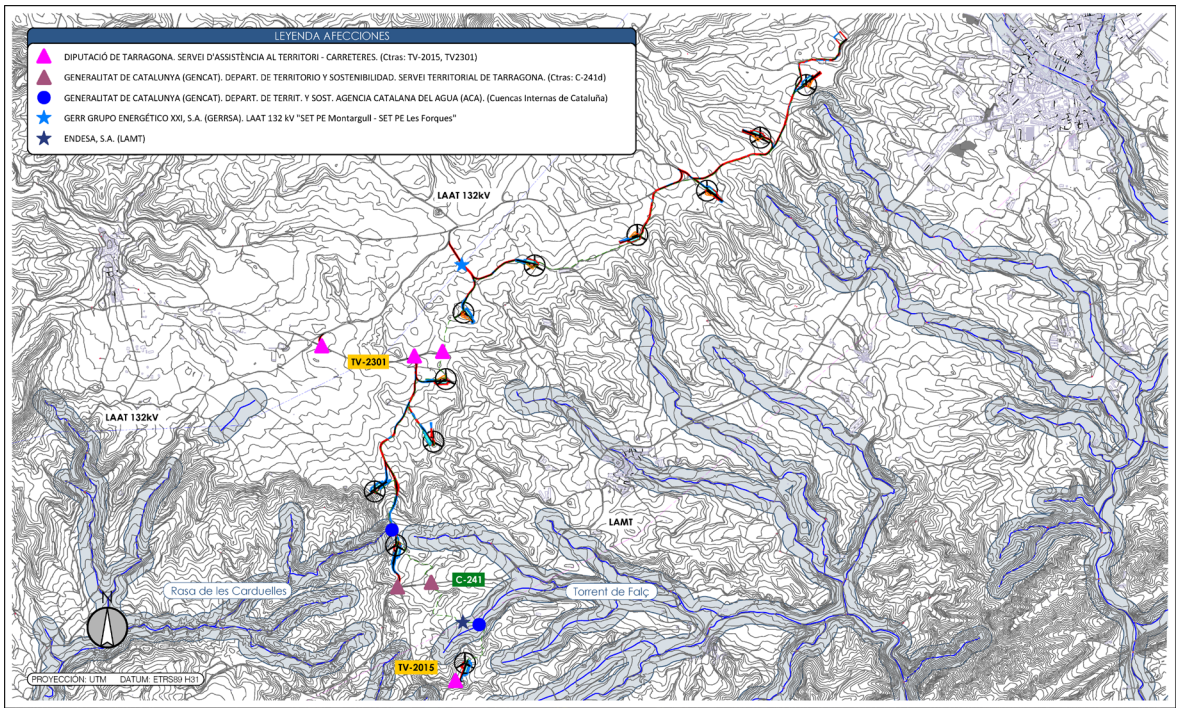
10.2.- TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS

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

TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS	
TÉRMINO MUNICIPAL	**PROVINCIA**
Santa Coloma de Queralt	Tarragona
Les Piles	Tarragona
Conesa	Tarragona
Sarral	Tarragona

10.3.- AFECCIONES 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 "Els Plans", así como de las afecciones producidas por el trazado de la red subterránea de evacuación eléctrica y de comunicaciones.



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:

ORGANISMOS AFECTADOS		
ORGANISMO	**Ref. Plano/Nº Afección**	**AFECCIÓN**
Diputació de Tarragona: Serveis d'Assistència al Territori - Carreteres	11.1/1.1	Entronque de acceso (Camino 7 y Camino 8) con la Carretera TV-2301(De Conesa a Les Piles) en los P.K: 2+513 y P.K: 2+562 respectivamente.
	11.1/1.2	Cruzamiento de RSMT con la Carretera TV-2301(De Conesa a Les Piles) en el P.K: 2+802
	11.1/1.3	Entronque de acceso (Camino 14) con la Carretera TV-2301(De Conesa a Les Piles) en el P.K: 1+761
	11.1/1.4	Entronque de acceso (Camino 12 y Camino 13) con la Carretera TV-2015 (De Vallespinosa a la C-241d) en los P.K: 6+696 y P.K: 6+627 respectivamente
Generalitat de Catalunya (GENCAT): Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Servei Territorial de Tarragona.	11.2/2.1	Entronque de acceso (Camino 11) con la Carretera C-241d (De B-222, PK 1.292, a la C-241F, PK 2.950 Rotonda) en el P.K: 18+165
	11.2/2.2	Cruzamiento de RSMT con la Carretera C-241d (De B-222, PK 1.292, a la C-241F, PK 2.950 Rotonda) en el P.K: 18+447
Generalitat de Catalunya (GENCAT): Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Agencia Catalana del Agua (ACA) Cuencas Internas de Cataluña	11.3/3.1	Afección a Zona de Policía del Tributario "Rasa de les Carduelles" con el Camino 11 en los P.K: 0+522 y P.K.: 0+669 respectívamente y con la RSMT
	11.3/3.2	Cruzamiento y Afección a Zona de Policía del Tributario "Torrent de Falç" con la R.S.M.T. del Parque Eólico
Gerr Grupo Energético XXI, S.A. (GERRSA).	11.4/4	Cruzamiento del Camino 1 en el P.K.: 0+225 con Línea Aérea de Alta Tensión (L.A.A.T.) 132 kV "SET PE Montargull - SET PE Les Forques"
Endesa, S.A.	11.5/5	Cruzamiento de la R.S.M.T. del Parque Eólico con Línea Aérea de Media Tensión (L.A.M.T.)

10.4.- AFECCIONES 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 "Els Plans" se encuentra ubicado en los Términos Municipales de Santa Coloma de Queralt, Les Piles, Conesa y Sarral, provincia de Tarragona.

Según el mapa de servidumbres aeronáuticas civiles de AESA, el área dónde se ubican los aerogeneradores del Parque Eólico "Els Plans", 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 200 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 11 aerogeneradores que formarán el Parque Eólico "Els Plans".

11. ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES A LAS DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD.

Las instalaciones del parque eólico estarán diseñadas para cumplimentar la normativa de seguridad y salud:

- RD 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Y norma UNE:

- UNE-EN 50308, "Aerogeneradores" Requisitos para diseño, operación y mantenimiento, prestando especial atención a las paradas de emergencia y desconexión de potencia.

Se identificarán los elementos de la instalación y los equipos con las señales adecuadas: riesgo eléctrico, riesgo de atrapamiento, peligro de corte en las manos y peligro alta presión.

Las instalaciones estarán preparadas para el trabajo en alturas y con las condiciones de seguridad necesarias. Los equipos a utilizar tendrán marcado CE y tendrán una verificación periódica.

A la entrada del parque eólico se indicará la velocidad máxima permitida para circular en los viales de parque y otros riesgos asociados. En fase de obra se instalarán, en caso de recomendación, barreras de seguridad en algunos tramos de viales.

CAPITULO II: PARQUE EÓLICO

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico consta de 11 aerogeneradores de 6 MW de potencia nominal unitaria, por lo que la potencia total de la instalación es de 66 MW. Los aerogeneradores tienen un rotor de hasta 170 m de diámetro y van montados sobre torres tubulares cónicas de acero o de hormigón prefabricado de hasta 115 m de altura, no superando la altura máxima de 200 m.

En el interior de cada aerogenerador se instalará un centro de transformación para elevar la energía producida a la tensión de generación de 690V 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 "Els Plans" 132/30 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 trailers empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

El punto de entrega final de la energía generada por el parque está previsto en la subestación existente "La Espluga" 220 kV/400 kV.

2. INFRAESTRUCTURA EÓLICA

2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Modelo de Aerogenerador.....Siemens Gamesa SG 6.0-170
Potencia Nominal ..... 6.000 kW
Diámetro del rotor..... 170 m
Altura de torre ..... 115 m
Número de palas 3
Velocidad del viento de arranque ..... 3 m/s
Velocidad del viento de parada .....22-25 m/s
Área barrida .....22.698 m²
Paso.....Variable
Tipo de generación ..... Asíncrono, doblemente alimentado
Tensión nominal..... 690 V
Frecuencia de red .....50 Hz
Orientación del rotor .....Barlovento

2.2.- DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR

Un aerogenerador está constituido esencialmente por una turbina eólica, una caja multiplicadora y un generador eléctrico situados en lo alto de una torre cimentada sobre una zapata de hormigón armado.

La turbina tiene un rotor situado a barlovento. Está equipada con:

(a) tres palas aerodinámicas de paso variable controlado por microprocesador,

(b) regulación electrónica de la potencia de salida mediante convertidores electrónicos,

(c) un sistema activo de orientación.

Mediante un multiplicador mecánico, se acopla a un generador.

Estos equipos van situados en el interior de una góndola colocada sobre la torre metálica, con la disposición que puede apreciarse en el esquema anterior. La góndola está construida sobre un bastidor realizado en perfiles tubulares.

El eje principal está soportado por 2 rodamientos montados en alojamientos de fundición, los cuales absorben las fuerzas radiales y axiales que provienen del rotor. El buje del rotor se monta, mediante tornillos, directamente al eje principal.

Las palas quedan instaladas atornillándolas a cojinetes asegurando que puedan pivotar fácilmente. Cada pala dispone de un cilindro hidráulico que acciona el movimiento de cambio de paso de manera independiente, si bien manteniendo el mismo ángulo de ataque para las tres palas.

El multiplicador es instalado detrás del eje principal. El apoyo del multiplicador transfiere todos los esfuerzos desde la parte frontal a la base del bastidor, y de ahí a la torre como elemento estructural principal.

El freno de disco, diseñado para acoplarlo en el eje de alta velocidad (de salida) del multiplicador, consta de seis sistemas hidráulicos (mordazas de frenado) con pastillas de freno sin amianto. El generador es activado por el eje de salida del multiplicador mediante un acoplamiento con junta de composite.

La unidad hidráulica alimenta al sistema de freno y al sistema de regulación del paso variable o ángulo de ataque.

La orientación se consigue mediante cuatro motores eléctricos montados en la base del bastidor. Dichos motores engranan con la corona de orientación atornillada en la parte superior de la torre mediante engranajes reductores. La orientación está controlada mediante la señal obtenida de anemoveletas sónicas colocadas sobre el techo de la góndola.

La turbina se monta sobre una base tubular troncocónica galvanizada/metalizada y pintada en blanco, que aloja en su interior, la unidad de control del sistema, basada en dos microprocesadores.

2.2.1.- Rotor

El rotor está constituido por tres palas diseñadas con perfil aerodinámico construidas a base de resinas epoxi con fibra de vidrio, y un buje central de fundición protegido por una cubierta de fibra de vidrio. El rotor se pone en movimiento cuando la velocidad del viento es superior a 3 m/s. El diámetro del rotor será de hasta 170 m, con área de barrida de hasta 22.698 m^2.

2.2.2.- Palas

Las palas de los aerogeneradores tienen un sistema pararrayos que recoge las descargas eléctricas y las transmite, vía un cable de acero que recorre la pala longitudinalmente, hasta el buje.

Las palas están fabricadas en material compuesto, con fibra de vidrio reforzada con epoxy, fibra de carbono y poliester. En su fabricación se emplea la tecnología de los preimpregnados ("prepeg"), que permiten controlar de un modo muy preciso el volumen de fibra del material y, con él las propiedades mecánicas y aerodinámicas de las palas. La estructura de las palas del aerogenerador se constituye con un larguero interior al cual se pegan las dos superficies exteriores a modo de conchas. El larguero es el elemento estructural de la pala, mientras que las conchas pegadas poseen función aerodinámica, convirtiendo el empuje del viento en par motor para accionar la máquina.

Las palas se atornillan sobre una pieza del soporte de acero que puede pivotar sobre el buje con una activación hidráulica, mediante un conjunto de bielas.

2.2.3.- Sistema de Transmisión

El buje soporte de las palas se atornilla al eje principal del sistema el cual está soportado por dos apoyos de rodillos esféricos que absorben los esfuerzos axial y radial del rotor.

El eje de alta velocidad, a la salida del multiplicador, acciona el generador y tiene fijado el freno mecánico del disco.

El acoplamiento absorbe los desplazamientos radial, axial y angular entre los ejes del multiplicador y generador, asegurando un alineamiento preciso y la máxima transmisión del esfuerzo de rotación del multiplicador.

2.2.4.- Generador

El generador es del tipo asíncrono doblemente alimentado, rotor bobinado y anillos rozantes. Es altamente eficiente y está refrigerado por un intercambiador aire-agua. El sistema de control permite trabajar con velocidad variable mediante el control de la frecuencia de las intensidades del rotor.

Las características y funcionalidades que introduce este generador son:

- ✓ Comportamiento síncrono frente a la red.
- ✓ Funcionamiento óptimo para cualquier velocidad de viento maximizando la producción y minimizando cargas y ruido gracias a la operación en velocidad variable.
- ✓ Control de la potencia activa y reactiva mediante el control de la amplitud y la fase de las corrientes del rotor.
- ✓ Suave conexión y desconexión a la red eléctrica.

El generador está protegido frente a corto-circuitos y sobrecargas. La temperatura es continuamente monitorizada mediante sondas en puntos del estator, de rodamientos y de cajón de anillos rozantes.

2.2.5.- Sistema de Frenado

El aerogenerador está equipado con dos sistemas independientes de frenado (aerodinámico y mecánico) activados hidráulicamente e interrelacionados entre sí para detener la turbina en todas las condiciones de funcionamiento.

El sistema de regulación del paso (conocido como "pitch") de las palas se utiliza para detener la turbina, ya que cuando las palas giran 90º sobre su eje longitudinal, el rotor no presenta superficie frente al viento y se detiene el giro del rotor.

Por otro lado, el sistema de frenado mecánico incorpora un freno de disco hidráulico fijado al eje de alta velocidad, integrado por un disco de frenado y seis calibradores hidráulicos (mordazas de frenado), con pastillas de freno sin amianto.

El sistema distingue dos tipos de frenado:

1. Frenado normal (en operación): en el que sólo se usa el sistema de regulación del paso de las palas para realizar el frenado "controlado" a baja presión hidráulica, efectuando el control de potencia que entra en la máquina. Con ello se reducen al mínimo las cargas sobre la turbina y se contribuye a una larga vida del sistema.

2. Frenado de emergencia: en situaciones críticas, para la puesta en bandera de las palas, constituyendo un sistema con triple redundancia, al poder detenerse la máquina con la actuación de una sola de las palas. La actuación del freno mecánico está prevista como freno de "aparcamiento" de la máquina para mantenimiento.

En caso de sobrevelocidad en el rotor que coincida con un fallo del controlador, un dispositivo auxiliar de seguridad, independiente del controlador, puede también parar el aerogenerador.

El proceso de frenado está garantizado por la unidad hidráulica, que mantienen una reserva permanente de energía almacenando fluido a presión en acumuladores, estando siempre disponible independientemente del suministro eléctrico. Esto supone un seguro antifallos del sistema. La válvula de control regula el flujo a los calibradores (mordazas) para que se mantengan liberados cuando la turbina está en marcha, y abastecidos con fluido a presión cuando se requiera frenarla. La unidad de control monitoriza y controla la presión hidráulica necesaria para el frenado.

2.2.6.- Sistema de Orientación

El aerogenerador dispone de un sistema de orientación eléctrico activo. La alineación de la góndola frente al viento, se efectúa por medio de cuatro motorreductores que engranan con la corona de orientación de la torre. La corona es una rueda dentada atornillada a la torre. Las anemoveletas, situadas sobre la cubierta de la góndola, envían una señal al controlador y éste acciona los motores de orientación que pivotan la turbina.

El sistema de orientación del aerogenerador dispone de un sistema antitorsión del cableado que comunica la góndola con la torre, de modo que, llegado a un cierto grado de torsión, automáticamente se produce el giro contrario hasta regresar a la posición inicial.

Como característica adicional de seguridad, el sistema de orientación puede ser utilizado para girar, mediante una activación manual, la góndola y el plano del rotor fuera de la dirección del viento en caso de que se requiera.

2.2.7.- Góndola

Todos los componentes eléctricos y mecánicos del aerogenerador, se sitúan en el interior de la góndola, apoyados sobre su bastidor. Este se compone de dos partes:

- ✓ La parte delantera consiste en dos piezas de fundición atornilladas donde se fijan los soportes del eje principal.
- ✓ El bastidor trasero se compone de dos vigas unidas por su parte trasera y delantera. Sobre ellas descansan el generador, el cuadro de control y el transformador (si lo hubiera).

El acceso a la góndola desde la torre se realiza mediante una abertura practicada en el suelo entre los elementos anteriormente citados.

Toda la maquinaria, a excepción de los sensores de viento, está protegida por una cubierta cerrada, de fibra de vidrio, que protege los diversos componentes contra las condiciones atmosféricas ambientales, al tiempo que reduce el ruido del aerogenerador, impidiendo que se transmita a través del aire, incorporando huecos de ventilación suficientes para garantizar una refrigeración eficaz del multiplicador y del generador.

2.2.8.- Torre

La torre es tubular cónica de acero de hormigón prefabricado y está formada por secciones unidas mediante bridas, con una altura total de hasta 115 m.

Las torres están diseñadas con la mayoría de conexiones de soldadas internas reemplazadas por soportes de imán para crear una torre predominante de paredes lisas.

En el interior de cada torre se aloja el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de media tensión de protección del transformador y de entrada y/o salida de cables.

En el caso de torre de hormigón prefabricado, estará formada por pequeñas piezas de hormigón diseñadas para ser transportadas de forma económica y con medios convencionales a grandes distancias. No será necesario ninguna fábrica de hormigón in situ porque las piezas salen de fábrica totalmente terminadas, con todas las conexiones preparadas para la instalación de todos los elementos interiores de la torre.

2.3.- MEDIDAS PREVISTAS PARA PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

En el interior de cada uno de los 11 aerogeneradores que componen el Parque Eólico "Els Plans", se dispondrá de un extintor portátil de incendios de CO_2 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.

En el Anejo número IV se recoge la descripción de las medidas en cuanto a prevención y extinción de incendios, en las diferentes fases de construcción, explotación y desmantelamiento del Parque Eólico "Els Plans".

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: ≥ 60 m
- ✓ KV mínimo: 540
- ✓ Pendientes máximas en viales de firme de zahorra: 10 %
- ✓ Pendiente máxima en viales de firme de hormigón: 13%
- ✓ Espesor del firme en vial en tierras:
  - o capa de subbase: 0,25 m zahorra natural compactada al 98% del Proctor Modificado.
  - o Capa de base: 0,20 m zahorra artificial compactada al 98% del Proctor Modificado.
- ✓ Desbroce: 0,25 m
- ✓ Capacidad portante mínima: 2 Kg/cm^2.
- ✓ 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

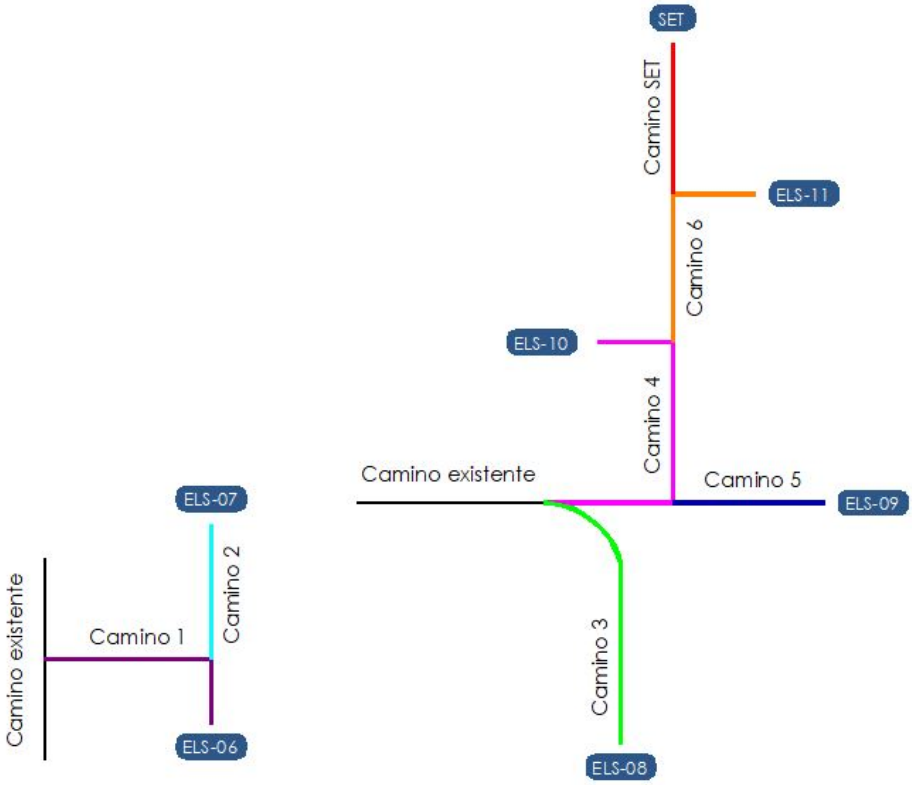
3.1.1.- Acceso al Parque Eólico

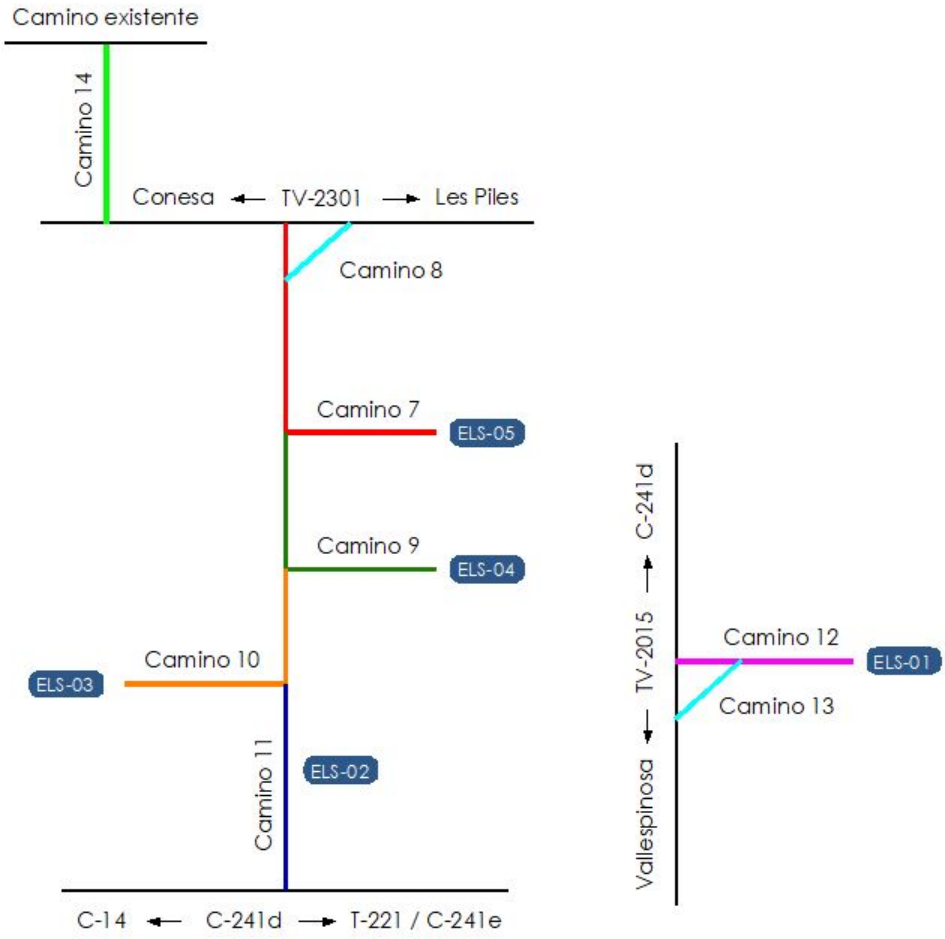
Para poder acceder a cada uno de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "Els Plans" se dispondrá de cinco accesos. Uno partirá de la Carretera TV-2015, la cual va desde Vallespinosa a la Carretera C-241d, a la altura del P.K. 6+698. Otro acceso partirá de la Carretera C-241d, la cual va desde la carretera C-14 (La Guardia dels Prats) hasta el cruce entre la carretera T-221 y la C-241e, a la altura del P.K. 18+162. Otro de los accesos partirá de la Carretera TV-2301, la cual va de Conesa a Les Piles, a la altura del P.K. 2+495 Los otros dos accesos se realizan a partir de caminos existentes.

3.1.2.- Viales interiores

Para acceder a cada Aerogenerador se han diseñado 8.937 metros de viales, de los cuales 5.198 m serán caminos de nueva construcción y 3.739 m serán modificaciones de caminos existentes.

Quedan pues definidos 15 viales interiores que se describen y representan a continuación:





- Camino 1: este camino parte de un camino existente, y a lo largo de 787 m llega hasta el Aerogenerador ELS-06.
- Camino 2: este camino parte del p.k. 0+337 del Camino 1 y a lo largo de 604 m llega hasta el Aerogenerador ELS-07.
- Camino 3: este camino parte de un camino existente, y a lo largo de 894 m llega hasta el Aerogenerador ELS-08.
- Camino 4: este camino parte de un camino existente, y a lo largo de 1.183 m llega hasta el Aerogenerador ELS-10.
- Camino 5: este camino parte del p.k. 0+144 del Camino 4 y a lo largo de 312 m llega hasta el Aerogenerador ELS-09.

- Camino 6: este camino parte del p.k. 0+851 del Camino 4 y a lo largo de 788 m llega hasta el Aerogenerador ELS-11.
- Camino SET: este camino parte del p.k. 0+505 del Camino 6 y a lo largo de 769 m llega hasta la Subestación Transformadora "Els Plans".
- Camino 7: este camino parte del p.k. 2+495 de la Carretera TV-2301, la cual va de Conesa a Les Piles, y a lo largo de 492 m llega hasta el Aerogenerador ELS-05.
- Camino 8: este camino parte del p.k. 2+572 de la Carretera TV-2301, la cual va de Conesa a Les Piles, y a lo largo de 50 m llega hasta el p.k. 0+068 del Camino 7, facilitando la entrada y salida al parque de los vehículos especiales.
- Camino 9: este camino parte del p.k. 0+185 del Camino 7 y a lo largo de 649 m llega hasta el Aerogenerador ELS-04.
- Camino 10: este camino parte del p.k. 0+233 del Camino 9 y a lo largo de 897 m llega hasta el Aerogenerador ELS-03.
- Camino 11: este camino parte del p.k. 0+575 del Camino 10 y a lo largo de 1.117 m llega hasta el p.k. 18+162 de la Carretera C-241d, la cual va desde la carretera C-14 (La Guardia dels Prats) hasta el cruce entre la carretera T-221 y la C-241e, atravesando el Aerogenerador ELS-02.
- Camino 12: este camino parte del p.k. 6+698 de la Carretera TV-2015, la cual va desde Vallespinosa a la Carretera C-241d, y a lo largo de 232 m llega hasta el Aerogenerador ELS-01.
- Camino 13: este camino parte del p.k. 6+627 de la Carretera TV-2015, la cual va desde Vallespinosa a la Carretera C-241d, y a lo largo de 30 m llega hasta el p.k. 0+069 del Camino 12, facilitando la entrada y salida al parque de los vehículos especiales.
- Camino 14: este camino parte de un camino existente, y a lo largo de 133 m llega hasta el p.k. 1+774 de la Carretera TV-2301, la cual va de Conesa a Les Piles, 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 31 x 20 m, una zona para el acopio de las palas de dimensiones 85 x 23 m, una zona para el montaje de la pluma de dimensiones 112 x 6 m y zonas anexas para el almacenamiento de la torre y los demás elementos del aerogenerador. El almacenamiento de la nacelle se realizará en la zona de la cimentación.

Las zonas para el montaje de la pluma y para el acopio de las palas son zonas provisionales.

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 3 kg/cm^2. Para el resto de las áreas la capacidad portante será de 2 kg/cm^2.

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: capa subbase.....25 cm zahorra natural
Capa base .....20 cm zahorra artificial
Desbroce.....25 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, 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 22,50 m de diámetro (a confirmar tras los estudios geotécnicos), con la estructura de amarre de jaula de pernos 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 3,30 m, se procederá al vertido de una solera de hormigón de limpieza, en un espesor mínimo de 0,10 m, se dispondrá la ferralla y se colocará y nivelará la jaula de pernos, hormigonando 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 pernos y se hormigonará la segunda fase.

Durante la realización de la cimentación se tomarán probetas del hormigón 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/m^3.

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: Zanjas 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 ternas 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	0,90 x 1,10
4	1,20 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, hormigonados, de suficiente resistencia mecánica, debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro exterior de los tubos será de 250 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 hormigón 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	1,20 x 1,10
4	1,40 x 1,10

3.4.3.- Perforación Horizontal

La perforación horizontal dirigida es un sistema basado en la ejecución de un taladro con barrena, en terrenos de naturaleza preferentemente arcillosa, mediante una cabeza orientable y un sistema para localizarla desde la superficie.

El avance se produce por el empuje ejercido por la máquina y por el efecto añadido de un violento chorro de una mezcla de agua y bentonita o de varios polímeros, bombeada a presión desde el interior del tubo, que desplaza el terreno, haciéndolo fluir desde la cabeza de perforación hacia la boca de partida.

La operación de la perforación guiada parte generalmente de la superficie del terreno y consiste en superar obstáculos naturales como ríos, brazos de mar, carretera, vías de ferrocarril, etc., limitando la excavación solamente a los hoyos de los extremos de la perforación, necesarios para evitar el derrame de los barrancos contaminantes.

Este tipo de instalación de tubos se utiliza cuando es necesario superar obstáculos naturales como ríos, carreteras, vías de ferrocarril, … sin posibilidad de abrir zanja por el método convencional, limitando la excavación, en caso necesario, solamente a los pozos de los extremos de la perforación.

Para le ejecución del cruzamiento de la red de media tensión del parque con la Carreteras:

- ✓ TV-2301, realizándose a la altura del P.K. 2,802, que une Conesa y Les Piles es necesario llevar a cabo este sistema de perforación.
- ✓ C-241d, realizándose a la altura del P.K. 18,447, que une la Crta. B-222 con la Ctra. C-241F es necesario llevar a cabo este sistema de perforación.

3.5.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN

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

Además, se colocarán hitos para señalizar 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 "Els Plans" 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 "Els Plans", subestación objeto de otro proyecto.

La red consistirá en cuatro circuitos subterráneos. Cada uno de los circuitos evacuará la energía generada por un número de aerogeneradores, 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	2	12
CIRCUITO 2	3	18
CIRCUITO 3	3	18
CIRCUITO 4	3	18
TOTAL	**11**	**66**

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 4
Nº de cables por fase 1
Nº de cables en zanja ..... 1 a 4 ternas (según tramo)
Disposición ternas en zanja ..... En capa (d = 20cm)
Disposición cables entubados..... Una terna por tubo
Profundidad instalación..... 1,00 m

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

CIRCUITO Nº	AERO INICIO	AERO FINAL	Nº TERNAS. COMPARTIENDO ZANJA	SECCIÓN (MM²)	LONGITUD (Km)
1	ELS-01	ELS-02	2	150	1,905
	ELS-02	SET	4	400	7,270
2	ELS-03	ELS-04	2	150	1,500
	ELS-04	ELS-05	2	240	1,085
	ELS-05	SET	4	800	5,430
3	ELS-06	ELS-07	3	150	0,980
	ELS-07	ELS-08	3	400	1,130
	ELS-08	SET	4	800	2,835
4	ELS-09	ELS-10	4	150	1,070
	ELS-10	ELS-11	4	400	0,875
	ELS-11	SET	4	800	0,920

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 RHZ1 18/30 kV, Aislamiento Polietileno Reticulado (XLPE), campo radial según UNE HD 620-10E, 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 RHZ1-OL de las siguientes características:

RHZ1-OL H 1x150/16 mm² Al 18/30 kV:



Designación	RHZ1-OL 18/30 kV 1x150 mm² Al + H 16
Sección	150 mm²
Diámetro exterior	36,4 mm
Peso	1.300 Kg/Km
Tensión	18/30 kV
Conductor	Aluminio
Aislamiento	Polietileno Reticulado (XLPE)
Pantalla metálica	Corona de hilos de Cu 16 mm²
Resistencia máxima 20ºC	0,206 Ω/Km
Resistencia máxima 90ºC	0,277 Ω/Km
Reactancia	0,123 Ω/Km

RHZ1-OL H 1x240/16 mm² Al 18/30 kV:



Designación	RHZ1-OL 18/30 kV 1x240 mm² Al + H 16
Sección	240 mm²
Diámetro exterior	43 mm
Peso	1.910 Kg/Km
Tensión	18/30 kV
Conductor	Aluminio
Aislamiento	Polietileno Reticulado (XLPE)
Pantalla metálica	Corona de hilos de Cu 16 mm²
Resistencia máxima 20ºC	0,125 Ω/Km
Resistencia máxima 90ºC	0,161 Ω/Km
Reactancia	0,114 Ω/Km

RHZ1-OL H 1x400/16 mm² Al 18/30 kV:



Designación	RHZ1-OL 18/30 kV 1x400 mm² Al + H 16
Sección	400 mm²
Diámetro exterior	48,3 mm
Peso	2.510 Kg/Km
Tensión	18/30 kV
Conductor	Aluminio
Aislamiento	Polietileno Reticulado (XLPE)
Pantalla metálica	Corona de hilos de Cu 16 mm²
Resistencia máxima 20ºC	0,078 Ω/Km
Resistencia máxima 90ºC	0,100 Ω/Km
Reactancia	0,106 Ω/Km

RHZ1-OL H 1x800/16 mm² Al 18/30 kV:



Designación	RHZ1-OL 18/30 kV 1x800 mm² Al + H 16
Sección	800 mm²
Diámetro exterior	60,5 mm
Peso	3988 Kg/Km
Tensión	18/30 kV
Conductor	Aluminio
Aislamiento	Polietileno Reticulado (XLPE)
Pantalla metálica	Corona de hilos de Cu 16 mm²
Resistencia máxima 20ºC	0,041 Ω/Km
Resistencia máxima 90ºC	0,055 Ω/Km
Reactancia	0,092 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 termoplástico, Z1 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

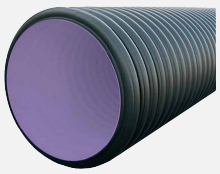
Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra se dispondrán en las Subestaciones Transformadoras los oportunos elementos (interruptores automáticos, relés, etc), los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que 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 250 mm para los conductores y presentará la suficiente resistencia mecánica con el fin de evitar el deterioro de los conductores a instalar.

Según el apartado 4.2 de la ITC-LAT el diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo.

Las características de los tubos son las siguientes:



Diámetro exterior.....250+4,5mm
Diámetro interior..... 220 mm
Resistencia a la compresión (deformación 5%) 450N
Temperatura de trabajo .....-15ºC hasta 120ºC
Resistencia al impacto a -5ºC 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.- <u>Cruzamientos.</u>

Se señalizarán 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 hormigonada	≥ 0,6 m de vial	Siempre que sea posible, el cruce se realizará perpendicular al eje del vial.
Ferrocarriles	Entubada y hormigonada	≥ 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 discurrirán 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 constituidos 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 BT o 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 constituidos 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 690V 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 6.500 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
Potencia ..... 6.500 kVA
Relación de transformación ..... 30.000 ± 2,5% /± 5%/690 V
Frecuencia ..... 50 Hz

4.7.2.- Celdas de Media Tensión

Se distinguen tres 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.
- Configuración 0L2L1V: Para aerogeneradores con posición de interconexión de varias líneas.

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 Ormazabal 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:

- 4 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 los aerogeneradores ELS-01, ELS-03, ELS-06 y ELS-09.
- 7 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 ELS-02, ELS-04, ELS-05, ELS-07, ELS-08, ELS-10 y ELS-11.

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:

CELDAS 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, Icc=25 kA, con bobina de disparo, contactos auxiliares y mando manual.
- Seccionador tripolar de puesta a tierra 36KV, Iter=25 kA(1s) e Id=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.
- Captores capacitivos de presencia de tensión de 36 kV.
- Pasatapas en lateral de celda para llegada de cables con conexión atornillable.
- Embarrado 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 ekorRPT de Ormazabal.

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, Iter=25 KA(1s) e Id=65 KA, con mando manual.
- Captores capacitivos de presencia de tensión de 36 kV
- Pasatapas en lateral de celda para llegada de cables con conexión atornillable (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.
- Captores 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.

La instalación constará de una puesta a tierra entre los aerogeneradores y la Subestación "Els Plans" que discurrirá por la zanja de la red subterránea de MT del parque, y de una puesta a tierra en la cimentación de cada aerogenerador.

Para la puesta a tierra de cada uno de los aerogeneradores, se utilizará conductor de cobre desnudo de 50mm^2, colocado en la cimentación del aerogenerador, tendido entre los armados y conectado a ellos con terminales de conexión segura entre el cable de tierra y el acero de la cimentación. Por tanto, previo a la instalación de la puesta a tierra del aerogenerador será necesario que se encuentre colocada la parte inferior del armado de la cimentación del aerogenerador. La instalación asegurará una resistencia de puesta a tierra igual o menor a 10 Ω.

Para la puesta a tierra entre los aerogeneradores se utilizará conductor de cobre desnudo de 50mm^2 que discurrirá junto a los cables de la red de media tensión por la misma zanja, enterrado unos 10 cm más profundos. El cable de puesta a tierra deberá ser conectado con el embarrado de tierras situado en el interior 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 "Els Plans".

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, discurriendo 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.

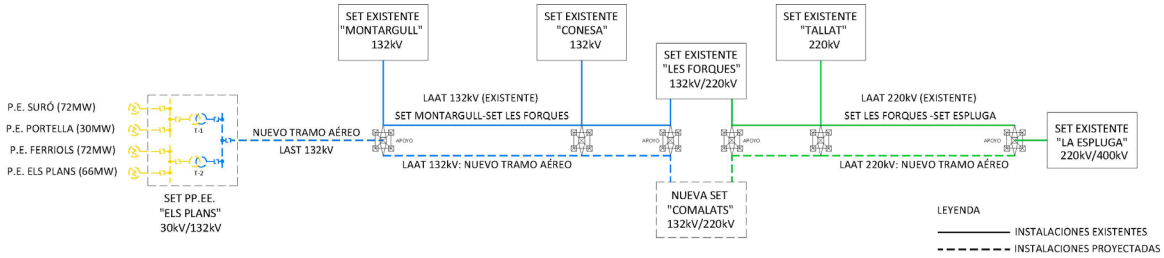
Con el fin de facilitar la colocación del cable de fibra óptica se dispondrán arquetas prefabricadas de hormigón para fibra óptica de dimensiones interiores 0,80m x 0,80m x 0,85m. Se colocará una arqueta cada 800 m de zanja y en todos aquellos quiebros bruscos o cambios de dirección.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA

La energía generada por los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "Els Plans" se transportará mediante una red subterránea de media tensión (30kV) hasta la Subestación Transformadora "Els Plans" 132/30 kV, la cual está compartida con los Parques Eólicos "Suró", "Portella" y "Ferriols". Dicha subestación es objeto de otro proyecto.

Desde dicha Subestación "SET PP.EE. Els Plans" y a través de una nueva Línea Aérea en Alta Tensión 132 kV simple circuito, entroncara con la línea existente LAAT 132 kV "SET Montargull-SET Les Forques", construida para doble circuito y actualmente con uno de ellos en servicio. La nueva línea se instalará sobre los apoyos existentes, en las crucetas libres para el segundo circuito, hasta el apoyo de fin de línea en las inmediaciones de la subestación existente "Les Forques". Desde este apoyo se acomete con un nuevo tramo en simple circuito hasta el pórtico de la nueva Subestación Transformadora "Comalats" 132 kV/220 kV, objeto de otro proyecto.

Desde la nueva SET "Comalats" entroncara con la línea existente LAAT 220 kV "SET Les Forques-SET La Espluga" construida para doble circuito y actualmente con uno de ellos en servicio. La nueva línea se instalará sobre los apoyos existentes, en las crucetas libres para el segundo circuito, hasta la subestación existente "La Espluga" 220 kV/400 kV punto de entrega final de la energía generada por el parque.



CAPITULO III: PLAN DE OBRA

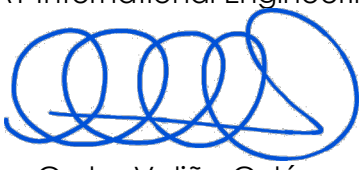
La previsión en la ejecución de los trabajos para la instalación del Parque Eólico "Els Plans" es la siguiente:

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
1	Proyecto Parque Eólico																								
2	Obra civil																								
3	Infraestructura eléctrica																								
4	Montaje de aerogeneradores																								
5	Pruebas y Puesta en marcha																								

CAPITULO IV: CONCLUSIONES

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

Zaragoza, Octubre de 2.019
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colás
Colegiado nº 4851 COITIAR

green capital power

PROYECTO

PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SANTA COLOMA DE QUERALT, LES PILES, CONESA Y SARRAL (PROVINCIA DE TARRAGONA)

DOCUMENTO II
ANEJOS

BBA 1

ÍNDICE DE ANEJOS

ANEJOS I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ANEJOS II: CUBICACIONES

ANEJOS III: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

ANEJO IV: MEDIDAS PREVISTAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ANEJO V: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO VI: RECURSO EÓLICO

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..... 6
4. CÁLCULO CONDUCTORES 7
5. RESUMEN 8

CAPITULO II: CÁLCULOS PUESTA A TIERRA.....9

1. GENERALIDADES..... 9
2. CARACTERÍSITICAS DEL SUELO 9
3. DISPOSICIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA 9
4. JUSTIFICACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA 9
5. CORRIENTE MÁXIMA DE PUESTA A TIERRA..... 11
6. SECCIÓN DEL CONDUCTOR 11

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 Nº	**Aero Inicio**	**Aero Final**	**Nº ternas. compartiendo zanja**	**Sección (mm²)**	**Longitud (m)**
1	ELS01	ELS02	2	150	1905
	ELS02	SET	4	400	7270
2	ELS03	ELS04	2	150	1500
	ELS04	ELS05	2	240	1085
	ELS05	SET	4	800	5430
3	ELS06	ELS07	3	150	980
	ELS07	ELS08	3	400	1130
	ELS08	SET	4	800	2835
4	ELS09	ELS10	4	150	1070
	ELS10	ELS11	4	400	875
	ELS11	SET	4	800	920

Características de la línea

Tensión nominal: .....U = 30 kV

Frecuencia: .....50 Hz

Factor de potencia:.....cos φ =0,98

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 (90ºC).....0,277 Ω/Km

Reactancia eléctrica: .....0,123 Ω/Km

Disposición cables:.....Tres cables unipolares agrupados

Pantalla metálica:.....16 mm² Cu

Características del cable RHZ1-OL 3x1x240 mm² Al

Tipo de cable:..... RHZ1-OL

Sección: .....240 mm²

Conductor:.....Aluminio

Tensión: .....18/30 kV

Intensidad máxima: .....I = 345 A

Resistencia eléctrica (90ºC).....0,168 Ω/Km

Reactancia eléctrica: .....0,114 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

Sección .....400 mm²

Conductor.....Aluminio

Tensión .....18/30 kV

Intensidad máxima: .....I = 445 A

Resistencia eléctrica (90ºC).....0,105 Ω/Km

Reactancia .....0,106 Ω/km

Disposición cables:.....Tres cables unipolares agrupados

Pantalla metálica:.....16 mm² Cu

Características del cable RHZ1-OL 3x1x800 mm² Al

Tipo de cable:..... RHZ1-OL

Sección: .....800 mm²

Conductor:.....Aluminio

Tensión: .....18/30 kV

Intensidad máxima: .....I = 710 A

Resistencia eléctrica (90ºC).....0,055 Ω/Km

Reactancia eléctrica: .....0,092 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 20ºC, 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 4:

Nº ternas en zanja	Factor de corrección (d = 20cm)
2	0,82
3	0,73
4	0,68

- **Capacidad de transporte por limite térmico**

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

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

- Conductor de 150 mm²: capacidad de transporte de 13,24 MW
- Conductor de 240 mm²: capacidad de transporte de 17,57 MW

- Conductor de 400 mm²: capacidad de transporte de 22,66 MW
- Conductor de 800 mm²: capacidad de transporte de 36,15 MW

- **Caída de Tensión**

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

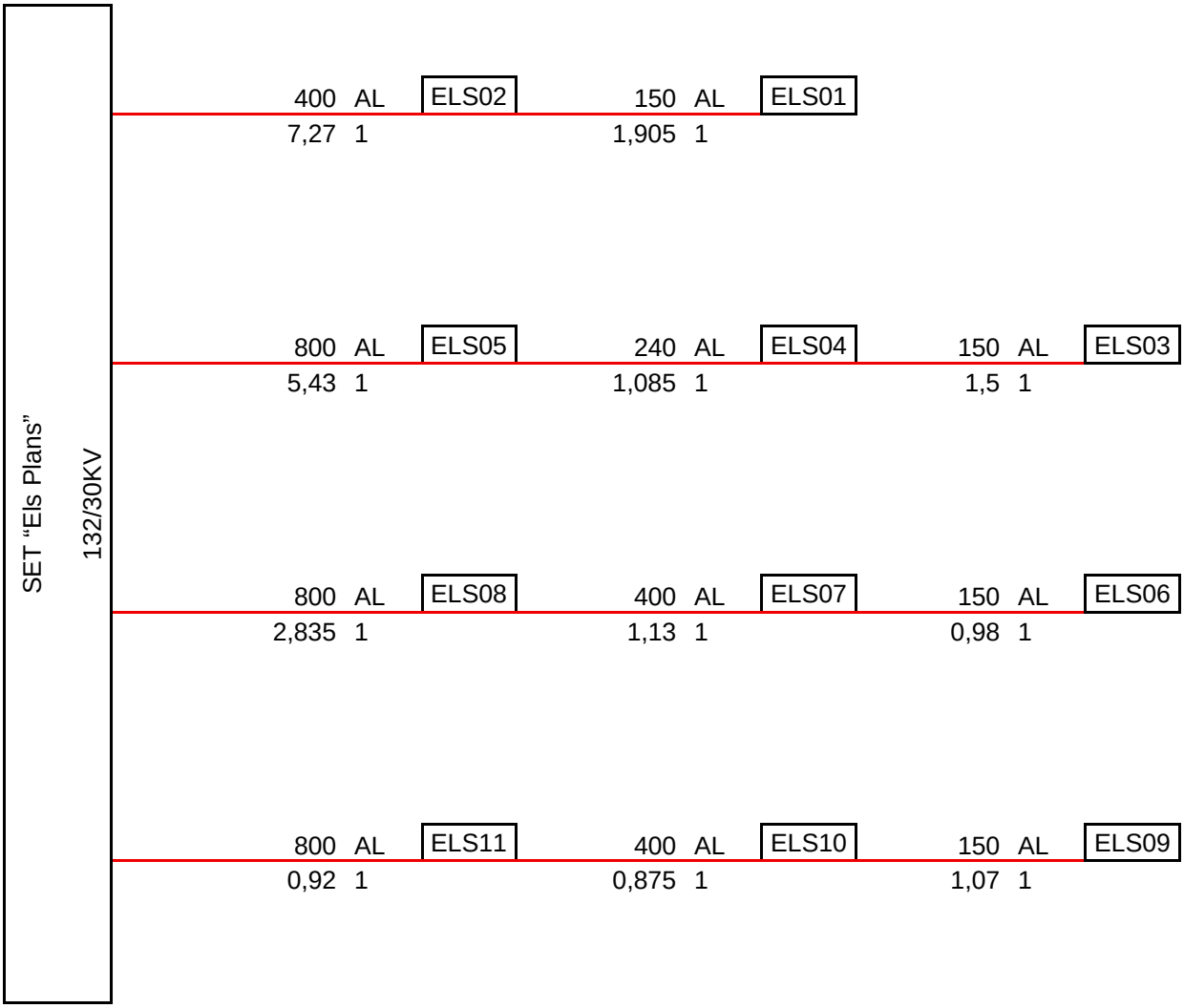
$$e\% = \frac{100 \cdot (R + X tg\varphi) \cdot P \cdot L}{U^2}$$

- **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



sección	material	**nº Aero**	
longitud	nº ternas		

Leyenda del tramo

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 150, 240, 400, y 800 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	INTENSIDAD MÁX. ADMISIBLE	LONGITUD CABLE	SECCIÓN	CAIDA DE TENSIÓN	PÉRDIDA DE POTENCIA	PÉRDIDA DE POTENCIA
		MW	A	A	Km	mm²	%	%	KW
1	ELS01-ELS02	6,000	117,83	213,20	1,905	150	0,38	0,37	21,98
	ELS02-SET	12,000	235,65	302,60	7,270	400	1,23	1,06	127,17
2	ELS03-ELS04	6,000	117,83	213,20	1,500	150	0,30	0,29	17,31
	ELS04-ELS05	12,000	235,65	282,90	1,085	240	0,28	0,25	30,37
	ELS05-SET	18,000	353,48	482,80	5,430	800	0,80	0,62	111,95
3	ELS06-ELS07	6,000	117,83	189,80	0,980	150	0,20	0,19	11,31
	ELS07-ELS08	12,000	235,65	324,85	1,130	400	0,19	0,16	19,77
	ELS08-SET	18,000	353,48	482,80	2,835	800	0,42	0,32	58,45
4	ELS09-ELS10	6,000	117,83	176,80	1,070	150	0,22	0,21	12,34
	ELS10-ELS11	12,000	235,65	302,60	0,875	400	0,15	0,13	15,31
	ELS11-SET	18,000	353,48	482,80	0,920	800	0,14	0,11	18,97

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)
150 AL	5.455	16.365
240 AL	1.085	3.255
400 AL	9.275	27.825
800 AL	9.185	27.555

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

CIRCUITO	CAIDA DE TENSIÓN	PERDIDA POTENCIA
1	1,61%	149,15
2	1,29%	159,62
3	0,81%	89,52
4	0,50%	46,62

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

perdida de potencia total	
kW	% del total
444,91	0,67

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. CARACTERÍSITICAS DEL SUELO

En el lugar donde se instalarán los Aerogeneradores, se toma para cálculo el valor de una resistividad media superficial de 1200 Ω·m.

3. DISPOSICIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA

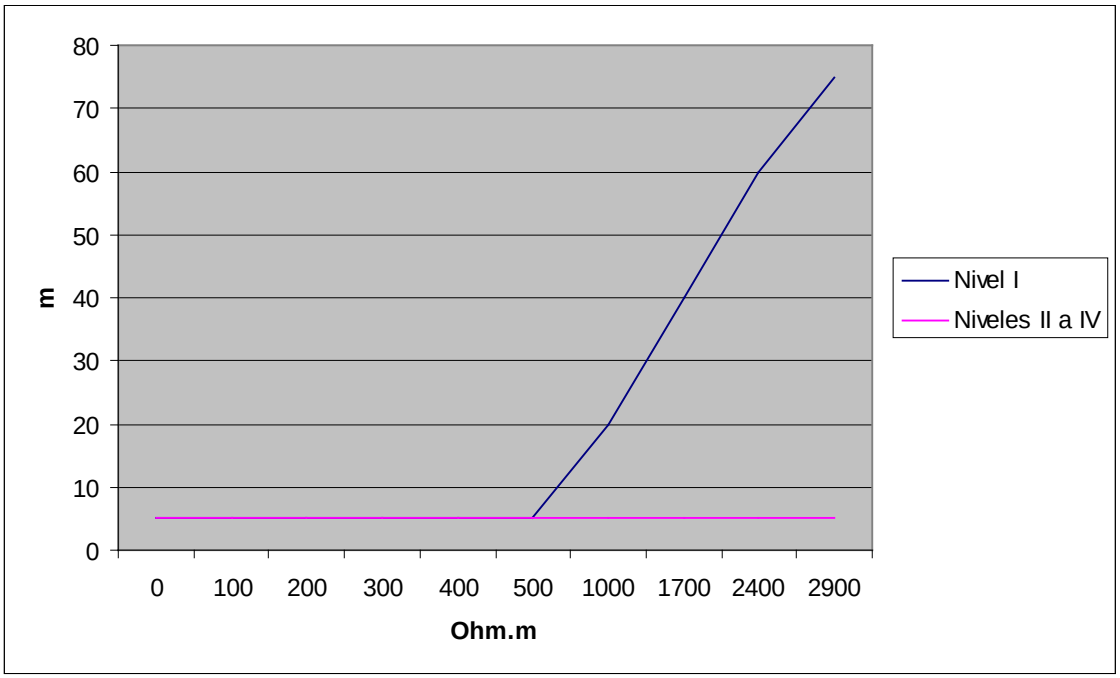
Se utiliza una disposición para electrodo de tierra anular, o un electrodo de tierra de cimentación, además de varios conductores radiales y verticales (o inclinados), que sirvan de conexión entre los distintos anillos a realizar.

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 l_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.

$$11\ m < 20\ m$$

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

$$l_r = l_1 - r$$

$$l_v = \frac{l_1 - r}{2}$$

Para valores mínimos de l_1 de 20 m, tenemos en cuenta un valor mínimo de conductor enterrado en posición horizontal, l_r, de 9 m y un valor mínimo de conductor en vertical (o inclinado), l_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:

$$I_{CC}=8\ kA$$

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/mm^2.

La sección mínima a emplear será de:

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

Donde:

S Sección del conductor en mm^2

I_d Intensidad de defecto máxima en A

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

Por lo tanto, se adopta un cable de 50 mm^2

ANEJO II: CUBICACIONES

ÍNDICE

CAPITULO I: CUBICACIONES 1

1. CUBICACIÓN DE CAMINOS 1

2. CUBICACIÓN DE PLATAFORMAS 1

3. EXCAVACIÓN AEROGENERADORES 2

4. CUBICACIÓN DE FIRMES 3

4.1.- CAMINOS 3

4.2.- PLATAFORMAS 4

CAPITULO II: RESUMEN DE CUBICACIONES 5

CAPITULO I: CUBICACIONES

1. CUBICACIÓN DE CAMINOS

CAMINO	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
CAMINO 1	1.858,82	6.041,51	2.065,61
CAMINO 2	1.393,42	1.579,12	1.403,45
CAMINO 3	2.770,99	497,13	2.061,34
CAMINO 4	5.395,06	614,55	2.867,51
CAMINO 5	1.243,86	660,94	778,09
CAMINO 6	1.652,44	1.668,19	1.804,24
CAMINO 7	2.565,57	1.802,90	1.235,12
CAMINO 8	43,42	57,89	107,28
CAMINO 9	3.235,16	3.365,81	1.625,87
CAMINO 10	2.273,44	8.575,71	2.382,61
CAMINO 11	18.379,55	14.198,03	3.703,69
CAMINO 12	1.873,40	1.845,23	751,81
CAMINO 13	111,82	69,17	86,76
CAMINO 14	269,17	27,15	306,54
CAMINO SET	2.173,64	780,92	1.705,95
TOTAL	**45.239,76**	**41.784,26**	**22.885,87**

2. CUBICACIÓN DE PLATAFORMAS

PLATAFORMA	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN T. VEGETAL (m^3)	COTA EXPLANADA (m)
PLATAFORMA ELS-01	7.134,38	15.959,43	1.741,72	737,524
PLATAFORMA ELS -02	7.121,91	10.171,12	1.806,53	729,642
PLATAFORMA ELS -03	564,27	16.377,09	1.891,52	783,698
PLATAFORMA ELS -04	4.458,19	3.803,81	1.495,63	772,015
PLATAFORMA ELS -05	9.811,98	2.400,43	1.580,99	761,992

PLATAFORMA	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN T. VEGETAL (m^3)	COTA EXPLANADA (m)
PLATAFORMA ELS -06	1.177,29	11.547,71	1.410,37	785,966
PLATAFORMA ELS -07	692,09	3.230,24	1.409,63	778,526
PLATAFORMA ELS -08	583,85	1.067,95	1.241,49	772,465
PLATAFORMA ELS -09	4.285,85	646,36	1.361,06	778,927
PLATAFORMA ELS -10	6.879,48	7.554,49	1.355,73	786,416
PLATAFORMA ELS -11	3.052,79	1.006,50	1.337,75	778,976
SET ELS PLANS	575,33	1.578,60	1.395,70	795,000
TOTAL	**46.337,40**	**75.343,72**	**18.028,12**	

3. EXCAVACIÓN AEROGENERADORES

AEROGENERADOR	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m^3)	COTA FONDO EXCAVACIÓN (m)
AEROGENERADOR ELS-01	1.140,40	734,57
AEROGENERADOR ELS-02	1.140,40	726,69
AEROGENERADOR ELS-03	1.140,40	780,74
AEROGENERADOR ELS-04	1.140,40	776,39
AEROGENERADOR ELS-05	1.140,40	759,04
AEROGENERADOR ELS-06	1.140,40	770,23
AEROGENERADOR ELS-07	1.140,40	769,63
AEROGENERADOR ELS-08	1.140,40	769,51
AEROGENERADOR ELS-09	1.140,40	775,97
AEROGENERADOR ELS-10	1.140,40	783,46
AEROGENERADOR ELS-11	1.140,40	776,02
TOTAL	**12.544,38**	

4. CUBICACIÓN DE FIRMES

4.1.- CAMINOS

CAMINO	VOLUMEN ZAHORRA ARTIFICIAL ZA(20) (BASE) (m^3)	VOLUMEN ZAHORRA NATURAL ZA(20) (SUB BASE) (m^3)
CAMINO 1	833,78	1.174,96
CAMINO 2	640,17	902,13
CAMINO 3	948,07	1.336,02
CAMINO 4	1.253,69	1.766,70
CAMINO 5	330,67	465,98
CAMINO 6	835,60	1.177,52
CAMINO 7	521,18	734,45
CAMINO 8	52,80	74,41
CAMINO 9	675,42	970,09
CAMINO 10	950,93	1.340,05
CAMINO 11	829,83	1.679,23
CAMINO 12	245,89	346,51
CAMINO 13	31,62	44,55
CAMINO SET	1.035,88	0,00
TOTAL	**9.326,72**	**12.211,57**

4.2.- PLATAFORMAS

PLATAFORMA	VOLUMEN ZAHORRA ARTIFICIAL ZA(20) (BASE) (m^3)	VOLUMEN ZAHORRA NATURAL ZA(20) (SUB BASE) (m^3)
PLATAFORMA ELS-01	153,00	191,25
PLATAFORMA ELS -02	153,00	191,25
PLATAFORMA ELS -03	153,00	191,25
PLATAFORMA ELS -04	153,00	191,25
PLATAFORMA ELS -05	153,00	191,25
PLATAFORMA ELS -06	153,00	191,25
PLATAFORMA ELS -07	153,00	191,25
PLATAFORMA ELS -08	153,00	191,25
PLATAFORMA ELS -09	153,00	191,25
PLATAFORMA ELS -10	153,00	191,25
PLATAFORMA ELS -11	153,00	191,25
TOTAL	**1.683,00**	**2.103,75**

CAPITULO II: RESUMEN DE CUBICACIONES

TOTAL VOLUMEN DESMONTE	91.577,17 m3
TOTAL VOLUMEN TERRAPLÉN	117.127,97 m3
TOTAL VOLUMEN TIERRA VEGETAL	40.913,99 m3
TOTAL VOLUMEN EXCAVACIÓN	12.544,38 m3
TOTAL VOLUMEN ZAHORRA ARTIFICIAL (BASE)	11.009,72 m3
TOTAL VOLUMEN ZAHORRA NATURAL (SUB BASE)	14.315,32 m3

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 14

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 obre 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 peticionario 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 de Parque Eólico "Els Plans" promovido por Green Capital Development IX S.L., 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 Parque Eólico "Els Plans" 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 vacante.

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.

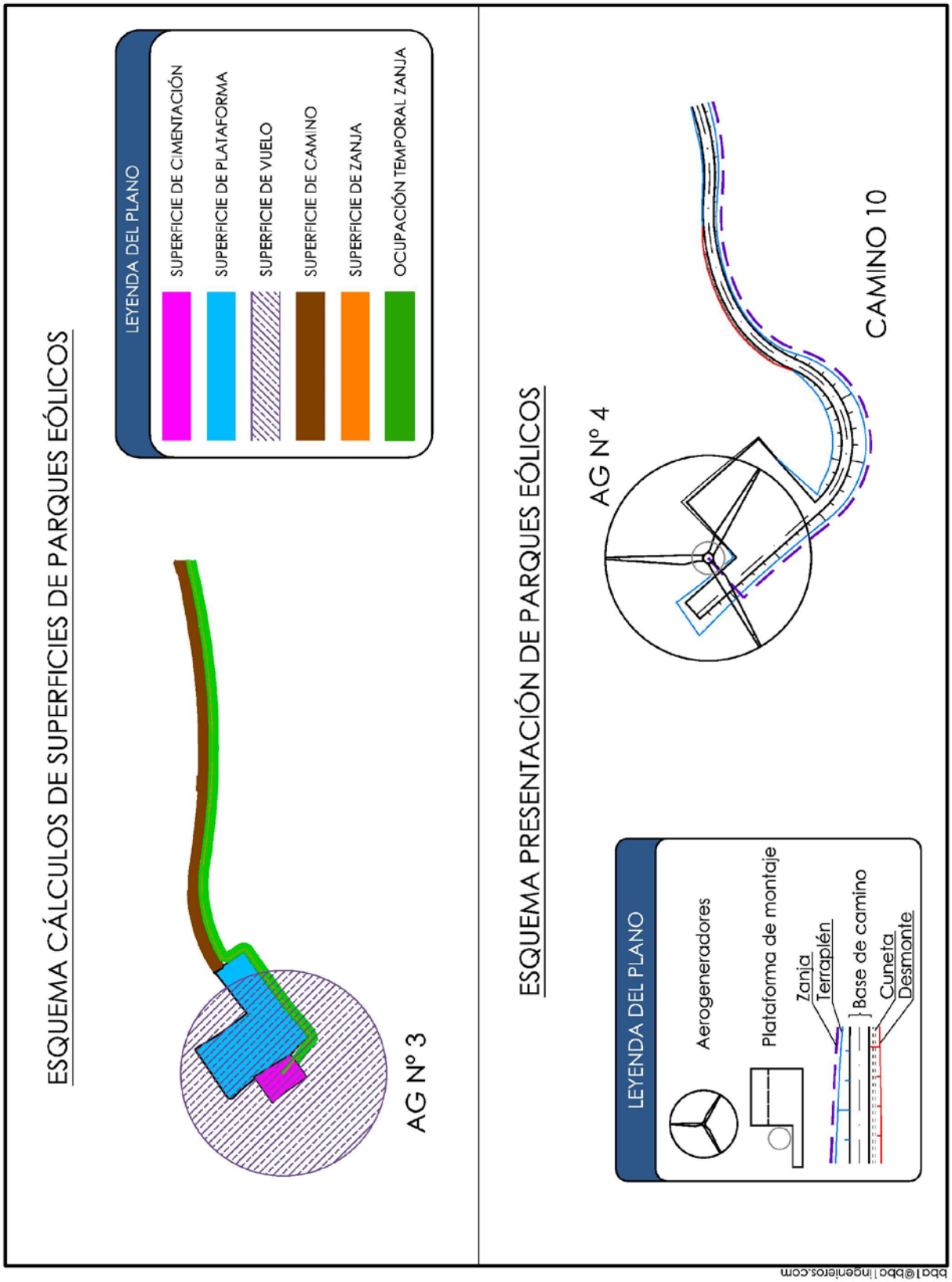
Para las líneas subterráneas se prohíbe la plantación y construcciones mencionadas en el párrafo anterior, en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores incrementada en las distancias mínimas de seguridad reglamentarias.

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:



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina E
50006 -ZARAGOZA-
bba1@bba1ingenieros.com

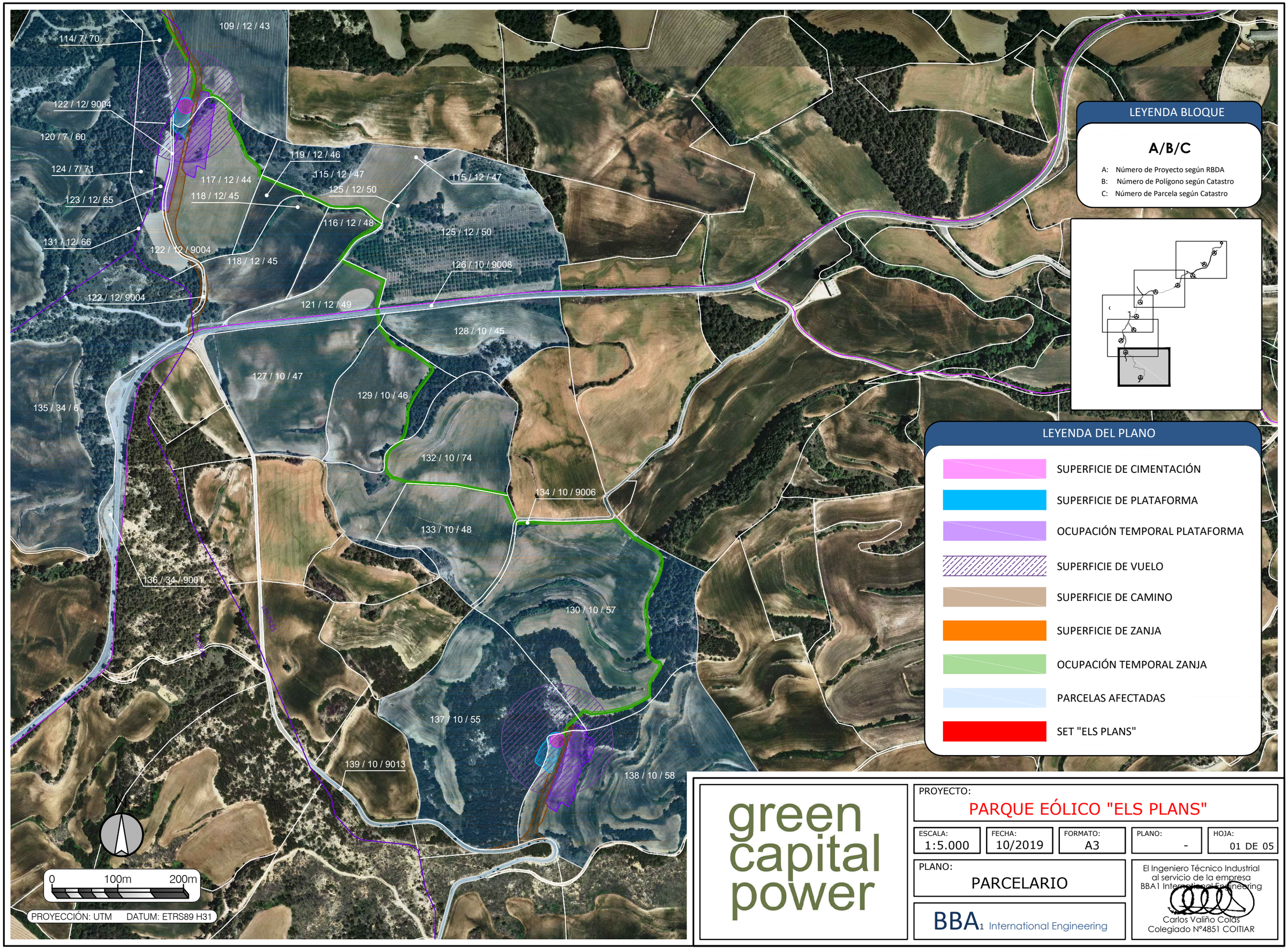
6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DEL PÁRQUE EÓLICO "ELS PLANS"																				
DATOS PARCELA									AFECCIONES											
														AEROGENERADOR				ZANJA		
Nº PROYECTO	POL.	PAR.	REFERENCIA CATASTRAL	ÁREA	PROVINCIA	MUNICIPIO	PARAJE	USOS	CAMINO (m.l.)	CAMINO (m^2)	OCUPACIÓN TEMPORAL DE PLATAFORMA (m^2)	PLATAFORMA (m^2)	SUBESTACIÓN (m^2)	Nº AERO	AERO	CIMENTACIÓN (m^2)	VUELO (m^2)	ZANJA (m.l.)	OCUPACIÓN DEFINITIVA (m^2)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m^2)
1	13	17	43141A013000017	19872	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	LS,P	141,91	1.119,14	-	-	5.590,14	-	-	-	-	101,52	64,18	255,33
2	13	16	43141A013000016	125317	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	LS,P,M,I	-	84,19	-	-	-	-	-	-	-	32,67	29,41	124,49
3	13	15	43141A013000015	4356	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CABANA	LS,P	41,68	1.193,98	-	-	-	-	-	-	-	171,93	154,74	611,92
4	10	9005	43141A010090005	18004	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	VC	581,89	2.468,82	102,99	-	-	-	-	-	1.218,06	34,33	26,55	100,88
5	10	90	43141A010000090	35662	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CABANA	LS,P,LS	4,18	45,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	10	89	43141A010000089	13049	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CABANA	LS,P	44,63	460,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	13	14	43141A013000014	1326	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	P	2,43	291,31	-	-	-	-	-	-	-	73,70	66,33	265,19
8	10	86	43141A010000086	16480	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	LS	71,54	704,41	1.145,38	-	-	-	-	-	417,95	-	-	-
9	13	13	43141A013000013	528	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	P	-	50,20	-	-	-	-	-	-	-	28,15	25,34	101,29
10	10	85	43141A010000085	9868	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	LS	95,72	438,00	1.656,60	436,90	-	-	-	-	4.453,97	-	-	-
11	13	12	43141A013000012	1097	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	P	-	47,44	-	-	-	-	-	-	-	32,57	29,30	124,04
12	10	84	43141A010000084	9439	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	LS	100,51	865,12	1.294,92	401,05	-	ELS-11	1,00	378,21	4.627,98	51,23	35,84	140,35
13	10	83	43141A010000083	28451	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	LS	89,48	996,75	104,14	-	-	-	-	-	3.356,77	203,31	182,89	736,19
14	10	44	43141A010000044	58472	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CABANA	P,LS	-	90,27	-	-	-	-	-	-	2.195,72	124,68	112,17	440,41
15	10	50	43141A010000050	12844	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CABANA	LS,P,I	63,98	722,63	-	-	-	-	-	-	6.392,23	145,09	129,51	512,63
16	10	82	43141A010000082	8990	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	LS,M	-	101,02	-	-	-	-	-	-	-	51,71	45,23	183,28
17	10	81	43141A010000081	10737	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	LS	-	279,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	10	51	43141A010000051	27756	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	LS,P	13,85	429,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	10	9002	43141A010090002	4497	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CAMI CONESA	VC	307,59	1.752,39	-	-	-	-	-	-	-	18,91	16,85	69,16
20	10	116	43141A010000116	19812	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CABANA	LS,M	-	36,17	-	-	-	-	-	-	-	29,63	26,67	113,07
21	10	9003	43141A010090003	2515	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CAMI IV	VC	-	11,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	10	52	43141A010000052	12553	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	LS,P	-	163,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	9	9001	43141A009090001	8218	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CAMI CONESA	VC	-	12,03	-	-	-	-	-	-	-	6,16	5,54	22,10
24	9	32	43141A009000032	14929	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CABANA	LS,P,LS	-	87,73	-	-	-	-	-	-	-	43,98	39,58	164,67
25	9	33	43141A009000033	15344	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CABANA	LS	-	88,56	-	-	-	-	-	-	-	130,26	117,16	451,33
26	10	53	43141A010000053	16611	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	LS,P	-	349,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	10	54	43141A010000054	37882	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	LS,P	234,31	1.929,37	2.497,05	314,21	-	ELS-10	0,34	129,55	13.119,48	154,43	132,60	525,99
28	9	50	43141A009000050	21120	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CABANA	LS,P	-	68,85	-	-	-	-	-	-	-	90,41	81,52	333,25
29	10	124	43141A010000124	18139	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CABANA	LS	-	-	291,63	466,94	-	ELS-10	0,66	248,65	5.441,76	5,72	-	-
30	10	55	43141A010000055	36865	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	CODONY	LS	83,65	537,32	1.257,01	-	-	-	-	-	314,11	-	-	-
31	13	160	43107A013000160	24521	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS,M	-	0,62	-	-	-	-	-	-	-	32,12	27,14	110,19
32	13	9002	43107A013090002	11699	TARRAGONA	LES PILES	CAMI A SANTA COLOM	VC	934,91	5.334,67	-	-	-	-	-	-	-	10,54	6,93	30,24
33	13	150	43107A013000150	2572	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	4,28	262,59	-	-	-	-	-	-	227,01	12,49	5,80	27,41
34	13	147	43107A013000147	151467	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS,,AS,P,I	19,32	1.847,26	-	-	-	-	-	-	2.836,06	-	-	-
35	13	149	43107A013000149	32620	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	724,31	-	-	-
36	13	9014	43107A013090014	1103	TARRAGONA	LES PILES	CAMI	VC	-	0,68	-	-	-	-	-	-	-	3,54	3,18	12,60
37	13	151	43107A013000151	63923	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS,P	-	142,99	-	-	-	-	-	-	-	188,65	169,76	678,00
38	13	152	43107A013000152	51371	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	M,LS,I	-	313,89	-	-	-	-	-	-	-	279,19	251,27	999,62
39	13	262	43107A013000262	11315	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	87,98	1.161,57	0,04	-	-	-	-	-	3.649,45	285,87	245,87	967,83
40	13	153	43107A013000153	17877	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	171,88	1.063,92	3.327,43	765,18	-	ELS-09	1,00	378,21	10.282,74	64,50	48,08	197,93
41	13	154	43107A013000154	13618	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	36,53	234,45	928,13	119,85	-	-	-	-	8.031,45	-	-	-
42	13	9016	43107A013090016	1333	TARRAGONA	LES PILES	CAMI	VC	1,26	25,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	13	157	43107A013000157	48141	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS,M	-	1,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	13	9003	43107A013090003	825	TARRAGONA	LES PILES	CAMI	VC	113,53	574,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	13	145	43107A013000145	5704	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	34,53	519,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	13	9001	43107A013090001	22060	TARRAGONA	LES PILES	CAMI	VC	2,38	27,64	-	-	-	-	-	-	439,67	6,17	5,55	22,90
47	13	256	43107A013000256	4822	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79,82	71,84	287,37
48	13	143	43107A013000143	6943	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS,I	96,77	1.033,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	13	144	43107A013000144	13086	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	12,29	354,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	13	140	43107A013000140	11368	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	6,19	-	-	-
51	13	139	43107A013000139	25179	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	253,16	-	-	-
52	13	257	43107A013000257	5560	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	-	12,99	-	-	-	-	-	-	-	62,92	56,63	226,82
53	13	142	43107A013000142	2871	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	-	129,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	13	141	43107A013000141	5644	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	-	26,38	-	-	-	-	-	-	-	53,25	47,92	191,64
55	13	258	43107A013000258	6246	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	-	60,52	-	-	-	-	-	-	-	59,13	53,22	212,69
56	13	259	43107A013000259	8321	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	25,01	358,24	-	-	-	-	-	-	-	99,96	89,96	357,99
57	13	282	43107A013000282	195	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS	-	24,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	13	138	43107A013000138	14737	TARRAGONA	LES PILES	CODONY	LS,I	2,25	422,24	-	-	-	-	-	-	-	201,64	181,45	715,70
59	13	137	43107A013000137	28508	TARRAGONA	LES PILES	CODONY	LS	214,37	1.612,99	-	-	-	-	-	-	348,06	-	-	0,97
60	13	126	43107A013000126	63079	TARRAGONA	LES PILES	CODONY	LS,M,I	147,91	1.473,58	585,72	-	-	-	-	-	8.518,83	243,01	208,42	843,45
61	13	117	43107A013000117	84188	TARRAGONA	LES PILES	CODONY	LS,I	163,52	1.084,96	3.409,34	781,67	-	ELS-08	1,00	378,21	12.745,10	136,65	112,28	439,59
62	13	119	43107A013000119	35386	TARRAGONA	LES PILES	CODONY	LS,M	-	-	-	-	-	-	-	-	1.050,69	-	-	4,66
63	13	116	43107A013000116	35973	TARRAGONA	LES PILES	CODONY	LS,I,P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	297,21	267,48	1.072,13
64	13	112	43107A013000112	49378	TARRAGONA	LES PILES	CORNELLA	LS,P,LS,I,P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98,90	89,01	357,71
65	13	9015	43107A013090015	12441	TARRAGONA	LES PILES	CAMI	VC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,26	4,73	21,95
66	13	102	43107A013000102	60492	TARRAGONA	LES PILES	MAS D'EN BOU	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	666,79	326,63	293,96	946,64
67	13	295	43107A013000295	47927	TARRAGONA	LES PILES	POUET	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,35
68	13	255	43107A013000255	5950	TARRAGONA	LES PILES	ERIN	LS,M,I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54,90
69	13	113	43107A013000113	23966	TARRAGONA	LES PILES	CORNELLA	I,PM,LS	-	-	84,05	-	-	-	-	-	4.433,59	33,41	30,01	80,54
70	13	38	43107A013000038	67551	TARRAGONA	LES PILES	PLA SERE	PM,LS,I	184,23	1.158,69	4.213,81	800,21	-	ELS-07	1,00	378,21	17.562,30	264,41	226,16	1.014,82
71	11	20	43141A011000020	74060	TARRAGONA	SANTA COLOMA DE QUERALT	TOSSAS RODO	LR,P	39,64	350,23	-	-	-	-	-	-	-	24,49	22,02	78,24
72	5	12	43047A005000012	111751	TARRAGONA	CONESA	LAS PLANAS	LR,I,M	400,37	3.802,74	-	-	-	-	-	-	-	297,60	267,89	1.037,89
73	13	36	43107A013000036	18752	TARRAGONA	LES PILES	PLA SERE	LS,PM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,19	25,79	225,91
74	13	9013	43107A013090013	264	TARRAGONA	LES PILES	CAMI	VC	-	153,67	-	-	-	-	-	-	-	45,25	39,38	71,03
75	5	10	43047A005000010	31832	TARRAGONA	CONESA	LAS PLANAS	LS,I,PM	396,52	3.343,00	-	-	-	-	-	-	-	35,76	32,11	112,73
76	5	29	43047A005000029	1929	TARRAGONA	CONESA	LAS PLANAS	LS	73,58	621,23	-	-	-	-	-	-	389,39	23,63	21,25	79,96
77	13	33	43107A013000033	32591	TARRAGONA	LES PILES	COLL DEL MAS	LS,M	252,95	2.695,16	2.785,06	968,34	-	ELS-06	1,00	378,21	13.195,84	298,71	247,08	994,45
78	13	41	43107A013000041	6752	TARRAGONA	LES PILES	PLA SERE	LS	-	-	36,70	-	-	-	-	-	39,23	-	-	-
79	13	42	43107A013000042	73085	TARRAGONA	LES PILES	PLA SERE	LS,M	-	-	330,42	-	-	-	-	-	65,17	-	-	-
80	13	32	43107A013000032	74213	TARRAGONA	LES PILES	COLL DEL MAS	LS	40,37	568,91	436,23	-	-	-	-	-	5.425,23	80,63	72,57	239,94

DATOS PARCELA									AFECCIONES									
												AEROGENERADOR				ZANJA		
Nº PROYECTO	POL.	PAR.	REFERENCIA CATASTRAL	ÁREA	PROVINCIA	MUNICIPIO	PARAJE	USOS	CAMINO (m.l.)	CAMINO (m²)	OCUPACIÓN TEMPORAL DE PLATAFORMA (m²)	PLATAFORMA (m²)	SUBESTACIÓN (m²)	Nº AERO	AERO	CIMENTACIÓN (m²)	VUELO (m²)	ZANJA (m.l.)	OCUPACIÓN DEFINITIVA (m²)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m²)
81	5	9	43047A005000009	85443	TARRAGONA	CONESA	LAS PLANAS	LS,M,PM	-	-	-	-	-	-	-	-	539,08	-	-	-
82	5	8	43047A005000008	142102	TARRAGONA	CONESA	LAS PLANAS	LS,M,PM	-	-	-	-	-	-	-	-	2.948,70	-	-	41,97
83	5	28	43047A005000028	8200	TARRAGONA	CONESA	LAS PLANAS	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	60,46	287,29	258,56	753,02
84	5	13	43047A005000013	28925	TARRAGONA	CONESA	LAS PLANAS	LS,M,I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	179,26
85	5	16	43047A005000016	15638	TARRAGONA	CONESA	LAS PLANAS	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112,87
86	13	9005	43107A013099005	11118	TARRAGONA	LES PILES	CARRETERA TV-2001	VC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,61	5,95	23,93
87	13	25	43107A013000025	13351	TARRAGONA	LES PILES	FONT	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	675,14	145,52	129,50	470,32
88	13	24	43107A013000024	38159	TARRAGONA	LES PILES	FONT	M,LS	-	-	-	-	-	-	-	-	6.119,99	2,14	3,82	21,27
89	13	9006	43107A013099006	2970	TARRAGONA	LES PILES	CAMI	VC	-	-	-	-	-	-	-	-	3,44	-	-	-
90	6	7	43047A006000007	40427	TARRAGONA	CONESA	MAS D'HUGUET	LS,M,PM	163,95	975,20	4.438,41	750,52	-	ELS-05	1,00	378,21	14.542,25	165,58	138,68	546,73
91	6	9002	43047A006099002	1978	TARRAGONA	CONESA	CAMI	VC	3,04	31,35	-	-	-	-	-	-	510,97	4,34	3,90	26,87
92	6	36	43047A006000036	1008	TARRAGONA	CONESA	MAS D'HUGUET	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	810,87	63,64	56,83	247,97
93	5	23	43047A005000023	17532	TARRAGONA	CONESA	LAS PLANAS	LS,M	-	2,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,87
94	5	22	43047A005000022	9675	TARRAGONA	CONESA	LAS PLANAS	LS,P	134,72	1.250,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	6	6	43047A006000006	37026	TARRAGONA	CONESA	MAS D'HUGUET	LS,M	152,44	1.770,21	552,35	-	-	-	-	-	-	181,21	154,24	613,58
96	5	9004	43047A005099004	282	TARRAGONA	CONESA	CAMI	VC	-	24,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	6	9003	43047A006099003	1814	TARRAGONA	CONESA	CAMI MAS DEL HUGUET	VC	309,45	1.041,73	-	-	-	-	-	-	-	2,94	2,64	10,78
98	6	4	43047A006000004	61724	TARRAGONA	CONESA	MAS D'HUGUET	LS,M	-	592,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	6	5	43047A006000005	20243	TARRAGONA	CONESA	MAS D'HUGUET	LS,M	41,56	798,08	-	-	-	-	-	-	-	183,21	164,87	660,33
100	6	35	43047A006000035	26987	TARRAGONA	CONESA	MAS D'HUGUET	LS	10,53	76,72	1.058,21	155,32	-	-	-	-	1.334,08	10,35	6,53	29,02
101	12	26	43107A012000026	64844	TARRAGONA	LES PILES	COLL DEL MAS	LS,M	-	-	59,50	247,85	-	ELS-04	0,72	271,82	7.730,00	20,22	4,28	22,02
102	6	33	43047A006000033	368888	TARRAGONA	CONESA	MAS D'HUGUET	LS	1.307,13	12.581,60	5.759,49	527,81	-	ELS-04	0,28	106,38	8.524,04	895,22	785,96	3.078,12
103	12	60	43107A012000060	52003	TARRAGONA	LES PILES	CORRAL ANDREU	LS,PM,I	1,39	84,74	-	5,24	-	-	-	-	5.655,97	36,52	32,75	139,12
104	12	27	43107A012000027	107553	TARRAGONA	LES PILES	ERA VELLA	LS,M	-	-	-	-	-	-	-	-	510,37	-	-	-
105	5	26	43047A005000026	13942	TARRAGONA	CONESA	LAS PLANAS	LS	96,56	933,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
106	6	32	43047A006000032	34309	TARRAGONA	CONESA	MAS D'HUGUET	LS,P	74,65	1.176,49	-	-	-	-	-	-	-	305,81	275,16	1.094,81
107	6	9001	43047A006099001	2826	TARRAGONA	CONESA	CARRETERA A FORES T-222	VC	0,22	2,06	-	-	-	-	-	-	-			
108	6	34	43047A006000034	33292	TARRAGONA	CONESA	MAS D'HUGUET	LS,PM	-	48,12	-	-	-	-	-	-	-	90,11	80,80	340,43
109	12	43	43107A012000043	116268	TARRAGONA	LES PILES	PRUNATELLS	LS,PM	475,73	5.975,97	965,89	1.109,62	-	ELS-02 Y ELS-03	1,04	393,30	13.385,98	625,67	539,91	2.128,91
110	7	9001	43047A007099001	4844	TARRAGONA	CONESA	CAMI DE BIURE	VC	2,97	14,86	105,62	-	-	-	-	-	170,91	-	-	-
111	7	12	43047A007000012	7758	TARRAGONA	CONESA	CAMI DE BIURE	PM	79,69	469,43	2.092,97	315,12	-	ELS-03	0,96	363,11	7.641,02	12,01	-	2,03
112	7	13	43047A007000013	12151	TARRAGONA	CONESA	CAMI DE BIURE	LS,PM	-	-	-	-	-	-	-	-	1.277,11	-	-	-
113	7	15	43047A007000015	49513	TARRAGONA	CONESA	CAMI DE BIURE	PM,LS,I	-	-	-	-	-	-	-	-	5.442,29	-	-	-
114	7	70	43047A007000070	22851	TARRAGONA	CONESA	CARDUELLAS	LS,M,I	61,28	452,43	-	4,84	-	-	-	-	6.703,43	82,32	74,03	307,23
115	12	47	43107A012000047	19777	TARRAGONA	LES PILES	PRUNATELLS	M,LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	134,56	121,08	351,44
116	12	48	43107A012000048	8019	TARRAGONA	LES PILES	PRUNATELLS	LS,M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85,55	76,94	396,25
117	12	44	43107A012000044	27752	TARRAGONA	LES PILES	PRUNATELLS	LS,M	205,16	2.078,62	4.432,00	317,65	-	-	-	-	6.512,99	118,87	107,75	474,04
118	12	45	43107A012000045	19515	TARRAGONA	LES PILES	PRUNATELLS	LS,M	32,16	447,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,32
119	12	46	43107A012000046	4594	TARRAGONA	LES PILES	PRUNATELLS	LS,M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66,91	60,22	246,51
120	7	60	43047A007000060	437297	TARRAGONA	CONESA	CARDUELLAS	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	563,82	-	-	-
121	12	49	43107A012000049	9954	TARRAGONA	LES PILES	PRUNATELLS	LS,I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114,88	103,36	409,47
122	12	9004	43107A012099004	1329	TARRAGONA	LES PILES	CAMI	VC	96,86	696,80	335,67	3,89	-	-	-	-	241,90	-	-	-
123	12	65	43107A012000065	7556	TARRAGONA	LES PILES	COLL ROIG	M,LS	3,78	142,51	185,33	-	-	-	-	-	891,14	-	-	-
124	7	71	43047A007000071	4896	TARRAGONA	CONESA	CARDUELLA	M	-	-	-	-	-	-	-	-	1.402,81	-	-	-
125	12	50	43107A012000050	54214	TARRAGONA	LES PILES	PRUNATELLS	AS,PM,I,LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,19
126	10	9008	43107A010099008	7794	TARRAGONA	LES PILES	CARRETERA C-241	VC	0,74	5,69	-	-	-	-	-	-	-	9,06	8,16	32,62
127	10	47	43107A010000047	36026	TARRAGONA	LES PILES	CORRAL ANDREU	LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,46	14,81	61,68
128	10	45	43107A010000045	23890	TARRAGONA	LES PILES	CORRAL ANDREU	PM,LS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,36
129	10	46	43107A010000046	25125	TARRAGONA	LES PILES	CORRAL ANDREU	LS,P,PM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	231,41	208,25	840,13
130	10	57	43107A010000057	72511	TARRAGONA	LES PILES	VALLESPINOSA	M,LS	-	-	1,92	-	-	-	-	-	2.809,30	594,65	535,11	2.131,32
131	12	66	43107A012000066	1720	TARRAGONA	LES PILES	COLL ROIG	M	16,07	367,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
132	10	74	43107A010000074	36696	TARRAGONA	LES PILES	CORRAL ANDREU	PM,LS,P,I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	245,26	220,71	721,42
133	10	48	43107A010000048	23892	TARRAGONA	LES PILES	CORRAL ANDREU	LS,M,I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,03	36,03	296,85
134	10	9006	43107A010099006	3387	TARRAGONA	LES PILES	CAMI	VC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,55	4,11	17,61
135	34	6	43144A034000006	109834	TARRAGONA	SARRAL	PUNICASES	LS,PM	-	125,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
136	34	9001	43144A034099001	15098	TARRAGONA	SARRAL	CRTA MONTBLAN	VC	-	19,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
137	10	55	43107A010000055	62109	TARRAGONA	LES PILES	DEUGRACIAS	PM,M,LS	10,43	295,01	125,19	486,52	-	ELS-01	0,28	12,10	10.666,03	30,07	27,06	112,72
138	10	58	43107A010000058	63761	TARRAGONA	LES PILES	VALLESPINOSA	PM,M,LS,I	213,32	1.848,47	4.380,22	781,21	-	ELS-01	0,72	366,10	9.187,35	18,93	6,98	23,15
139	10	9013	43107A010099013	3979	TARRAGONA	LES PILES	CAMI	VC	4,01	62,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

AR: ALMENDRO REGADÍO; AS: ALMENDRO SECANO; HR: HUERTA REGADIO; I: IMPRODUCTIVO; ; LS: LABOR O LABRADÍO SECANO; LR: LABOR O LABRADÍO REGADIO; M: MATORRAL; MB: MONTE BAJO; ; P: PASTOS; PM: PINAR MADERABLE; VC: VÍA DE COMUNICACIÓN

7. PLANO PARCELARIO



LEYENDA 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
- OCUPACIÓN TEMPORAL PLATAFORMA
- SUPERFICIE DE VUELO
- SUPERFICIE DE CAMINO
- SUPERFICIE DE ZANJA
- OCUPACIÓN TEMPORAL ZANJA
- PARCELAS AFECTADAS
- SET "ELS PLANS"

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

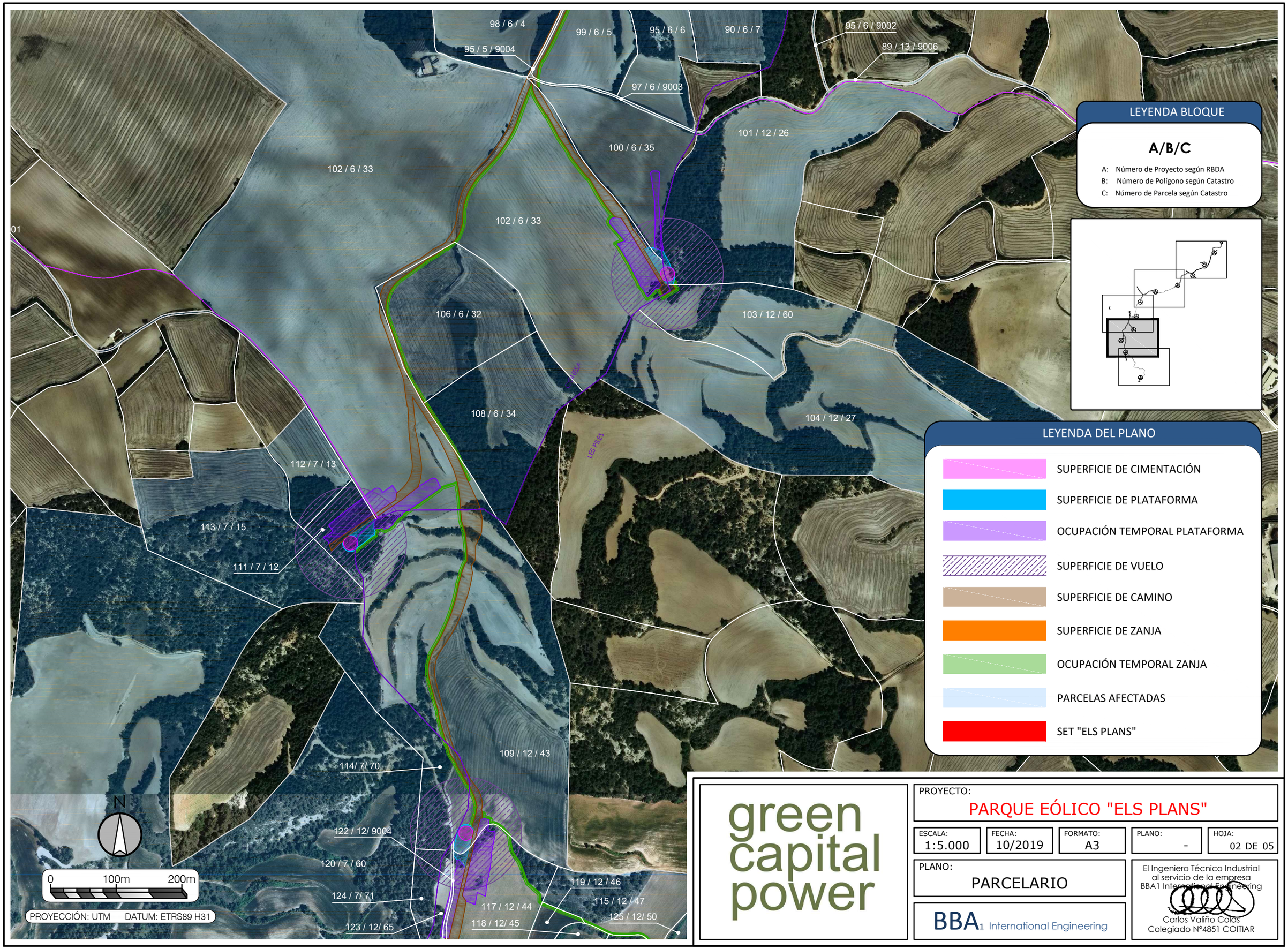
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:5.000	10/2019	A3	-	01 DE 05

PLANO:
PARCELARIO

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com



LEYENDA 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
- OCUPACIÓN TEMPORAL PLATAFORMA
- SUPERFICIE DE VUELO
- SUPERFICIE DE CAMINO
- SUPERFICIE DE ZANJA
- OCUPACIÓN TEMPORAL ZANJA
- PARCELAS AFECTADAS
- SET "ELS PLANS"

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

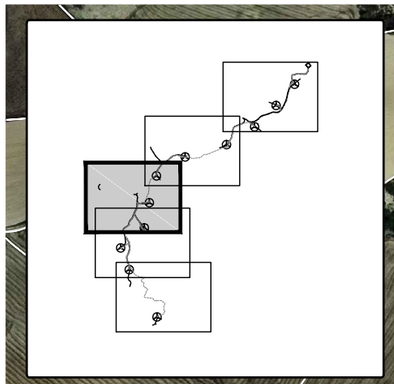
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:5.000	10/2019	A3	-	02 DE 05

PLANO:
PARCELARIO

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com



LEYENDA 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
- OCUPACIÓN TEMPORAL PLATAFORMA
- SUPERFICIE DE VUELO
- SUPERFICIE DE CAMINO
- SUPERFICIE DE ZANJA
- OCUPACIÓN TEMPORAL ZANJA
- PARCELAS AFECTADAS
- SET "ELS PLANS"

105 / 5 / 26
107 / 6 / 9001
75 / 5 / 10
73 / 13 / 36
70 / 13 / 38
74 / 13 / 9013
81 / 5 / 9
77 / 13 / 33
82 / 5 / 8
78 / 13 / 41
76 / 5 / 29
84 / 5 / 13
83 / 5 / 28
79 / 13 / 42
85 / 5 / 16
80 / 13 / 32
85 / 5 / 16
86 / 13 / 9005
93 / 5 / 23
87 / 13 / 25
94 / 5 / 22
95 / 6 / 9002
88 / 13 / 24
92 / 6 / 36
92 / 6 / 36
98 / 6 / 4
99 / 6 / 5
95 / 6 / 6
90 / 6 / 7
95 / 6 / 9002
95 / 5 / 9004
89 / 13 / 9006
97 / 6 / 9003
101 / 12 / 26
100 / 6 / 35
102 / 6 / 33
102 / 6 / 33
106 / 6 / 32

N

0 100m 200m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H31

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

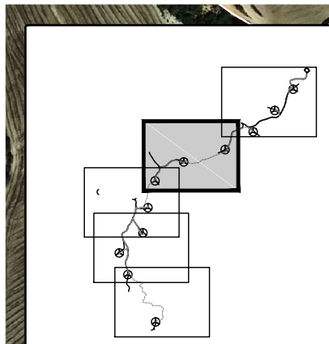
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:5.000	10/2019	A3	-	03 DE 05

PLANO:
PARCELARIO

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR



LEYENDA 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
- OCUPACIÓN TEMPORAL PLATAFORMA
- SUPERFICIE DE VUELO
- SUPERFICIE DE CAMINO
- SUPERFICIE DE ZANJA
- OCUPACIÓN TEMPORAL ZANJA
- PARCELAS AFECTADAS
- SET "ELS PLANS"

LES PILES

53 / 13 / 142
55 / 13 /258
49 / 13 / 144
57 / 13 / 282
32 / 13 / 9002
56 / 13 / 259
59 / 13 / 137
58 / 13 / 138
61 / 13 / 117
60 / 13 / 126
64 / 13 / 112
63 / 13 / 116
62 / 13 / 119
71 / 11 / 20
69 / 13 / 113
66 / 13 / 102
72 / 5 / 12
68 / 13 / 255
67 / 13 / 295
65 / 13 / 9015
75 / 5 / 10
73 / 13 / 36
70 / 13 / 38
74 / 13 / 9013
81 / 5 / 9
77 / 13 / 33
82 / 5 / 8
78 / 13 / 41
76 / 5 / 29
84 / 5 / 13
83 / 5 / 28
79 / 13 / 42
85 / 5 / 16
80 / 13 / 32

N

0 100m 200m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H31

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:5.000	10/2019	A3	-	04 DE 05

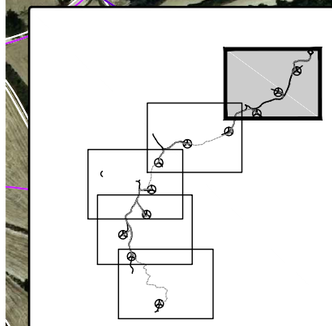
PLANO:
PARCELARIO

BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com



LEYENDA 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
- OCUPACIÓN TEMPORAL PLATAFORMA
- SUPERFICIE DE VUELO
- SUPERFICIE DE CAMINO
- SUPERFICIE DE ZANJA
- OCUPACIÓN TEMPORAL ZANJA
- PARCELAS AFECTADAS
- SET "ELS PLANS"

1 / 13 / 17
2 / 13 / 16
SET "ELS PLANS"
9 / 13 / 13
11 / 13 / 12
7 / 13 / 14
3 / 13 / 15
6 / 10 / 89
5 / 10 / 90
10 / 10 / 85
8 / 10 / 86
12 / 10 / 84
4 / 10 / 9005
13 / 10 / 83
16 / 10 / 82
15 / 10 / 50
17 / 10 / 81
14 / 10 / 44
21 / 10 / 9003
18 / 10 / 51
19 / 10 / 9002
22 / 10 / 52
30 / 10 / 55
29 / 10 / 124
27 / 10 / 54
26 / 10 / 53
20 / 10 / 116
35 / 13 / 149
24 / 9 / 32
25 / 9 / 33
33 / 13 / 150
34 / 13 / 147
28 / 9 / 50
31 / 13 / 160
37 / 13 / 151
36 / 13 / 9014
45 / 13 / 145
44 / 13 / 9003
38 / 13 / 152
53 / 13 / 142
48 / 13 / 143
55/ 13 /258
39 / 13 / 262
49 / 13 / 144
47/13/256
57 / 13 / 282
52/13/257
40 / 13 / 153
32 / 13 / 9002
54/13/141
50 / 13 / 140
43 / 13 / 157
56 / 13 / 259
42 / 13 / 9016
59 / 13 / 137
58 / 13 / 138
51 / 13 / 139
41 / 13 / 154

N

0 100m 200m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H31

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:5.000	10/2019	A3	-	05 DE 05

PLANO:
PARCELARIO

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

ANEJO IV: MEDIDAS PREVISTAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 1

2. OBJETIVO 1

3. NORMATIVA APLICABLE 1

4. MEDIDAS PREVENTIVAS 2

5. MEDIDAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE INCENDIO 3

6. CONCLUSIONES 6

1. ANTECEDENTES

Los incendios forestales en Cataluña, han sufrido un importante incremento en los dos últimos decenios, tanto en su número como en la superficie total afectada por los mismos. Este incremento es imputable no sólo a causas meteorológicas, sino también a diversas causas estructurales y coyunturales. Así, un fenómeno que era natural en nuestros ecosistemas, ha derivado en un importante problema ecológico, social y económico por la importancia de las pérdidas que ocasionan, por su grave repercusión en la protección del suelo contra la erosión y, en general, por su impacto negativo sobre el patrimonio natural de la Generalitat.

2. OBJETIVO

El objeto del presente anejo es describir las medidas que se deberán tener en cuenta para la prevención y extinción de incendios, en las diferentes fases de construcción, explotación y desmantelamiento del Parque Eólico "Els Plans" ubicado en los Términos Municipales de Santa Coloma de Queralt, Les Piles, Conesa y Sarral (Provincia de Tarragona).

3. NORMATIVA APLICABLE

- ✓ Ley 6/1998, de 30 de marzo, Forestal de Cataluña
- ✓ Decreto Legislativo 10/1994, de 26 de julio, por el que se adecua la Ley 6/1998, de 30 de marzo, forestal de Cataluña.
- ✓ Ley 5/2003, de 22 de abril, de medidas de prevención de los incendios forestales en las urbanizaciones sin continuidad inmediata con la trama urbana.
- ✓ Decreto 35/1990, de 23-01-1990, por el cual se fija la unidad mínima forestal.

4. MEDIDAS PREVENTIVAS

A continuación, se describe el periodo y zona de riesgo de incendio a tener en cuenta según la Administración:

- ✓ La Administración establece la época de peligro alto de incendios forestales desde el 15 de marzo hasta el 15 de octubre.
- ✓ El departamento competente en materia de medio ambiente podrá declarar de alto riesgo aquellas zonas que, por sus características, muestren una mayor incidencia y peligro en el inicio y propagación de los incendios o de la importancia de los valores amenazados precisen de medidas especiales de protección.

En la Fase de proyecto del Parque se tendrá en cuenta:

- ✓ Reducción del campo visual de los observatorios de prevención de incendios.
- ✓ Limitación de los medios aéreos en las labores de extinción en los parques eólicos y su entorno inmediato.
- ✓ En la Fase de construcción y desmantelamiento se tendrá en cuenta:
- ✓ Entorpecimiento de operaciones de extinción por corte de caminos o pistas forestales.
- ✓ Generación de polvo, en las fases de construcción y desmantelamiento, que podría ser, si se diesen las circunstancias oportunas, explosivo, y por ello, ser fuente generadora de incendio.
- ✓ Acumulación y acopio de materiales fácilmente inflamables o capaces de originar focos de fuego en días calurosos, como pueden ser metales o materiales reflectantes.
- ✓ Utilización de maquinaria que, en su arranque o durante su funcionamiento, podría originar chispas y ser detonante de un incendio.

5. MEDIDAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE INCENDIO

En primer término se analizan los posibles impactos negativos, diferenciándolos en los generados en fase de ejecución y desmantelamiento, como son la producción de incendios forestales, entorpecimiento de operaciones de extinción por corte de caminos o pistas forestales, de los de explotación, como son la reducción del campo visual de los observatorios de prevención de incendios y limitación de la utilización de medios aéreos en las labores de extinción en los parque eólicos y entorno inmediato.

A continuación, se proponen una serie de Medidas para cada una de las fases:

Fase de Ejecución y Desmantelamiento

- ✓ Según Normativa, durante la fase de construcción y desmantelamiento se quedará prohibido el empleo de fuego en la zona.
- ✓ Para evitar el incremento de partículas en suspensión, polvo, etc. durante las obras, y que de esta forma se produzca una mínima alteración del medio ambiente atmosférico, se proponen las siguientes medidas:
  - Evitar que el material removido quede directamente a merced del viento, acopiando el mismo a reparo, o mantenerlo constantemente húmedo ante la previsión de vientos, evitando así la voladura de los materiales más finos del suelo.
  - Regar periódicamente los accesos y todas aquellas vías que sean necesarias para el acceso a la obra y que estén desprovistos de capa asfáltica de rodadura, para reducir al mínimo el levantamiento de polvo durante la fase de obras.
- ✓ Habrá un agente forestal encargado de vigilar que las obras se realicen con el menor riesgo posible de incendio. Esta persona se pondrá en contacto con las brigadas de extinción en caso de producirse alguna incidencia de este tipo.

- ✓ Se evitará la instalación de aerogeneradores en el entorno de puntos de agua con posibilidades de carga de helicópteros.
- ✓ Se primará la concentración de aerogeneradores, evitando dispersiones que dificulten aún más las labores de los medios de extinción.
- ✓ Los aerogeneradores dispondrán de transformadores de tipo seco.
- ✓ Limpiar la zona en la que se efectúen actividades en las que se utilice un soplete o elemento similar, en un radio de 3.5 m. Dichas tareas, se efectuarán con un radio mínimo de 10 m de distancia de árboles que posean una circunferencia mayor de 60 cm, medida ésta a 1,20 m del suelo.
- ✓ En todas las actuaciones en las que intervengan máquinas, sean automotrices o no, que utilicen materiales inflamables y que puedan ser generadoras de riesgo de incendio o de explosión, se facilitará un extintor (tipo ABC) de 5 Kg a menos de 5 m de la misma.
- ✓ La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, ya que puede producirse un incendio al saltar una chispa.
- ✓ En todo momento se mantendrán en buen estado de conservación y libres de obstáculos los caminos y pistas forestales afectados por los trabajos, de tal manera que no interrumpa el funcionamiento normal de los medios de prevención y extinción de incendios.
- ✓ Se realizará de manera general la mejora de los accesos y del firme para facilitar la llegada de los vehículos de extinción, disponiendo viales interiores para facilitar las tareas de mantenimiento y acceso a los aerogeneradores.
- ✓ Para el adecuado cumplimiento de las medidas de seguridad, se alertará del riesgo de incendios forestales con la colocación de carteles informativos, en aquellas áreas más susceptibles de sufrir un incendio (masas forestales, matorrales...) además de en los principales accesos del parque eólico.

- ✓ En la revegetación de taludes, las especies forestales que se utilicen tendrán que mantener un contenido de humedad elevado durante la época de máximo riesgo de incendio.
- ✓ Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.
- ✓ Seleccionar, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, aquellas menos inflamables.
- ✓ Contemplar en la restauración la pendiente adecuada.

Fase de Explotación

Como se ha indicado anteriormente, la instalación de aerogeneradores en terrenos forestales genera una disminución de eficacia de los medios de prevención, al tratarse de obstáculos de gran envergadura, que en caso de incendio pueden estar ocultos por el humo, por lo que las medidas correctoras han de ir dirigidas fundamentalmente al refuerzo de estos medios de tal manera que se compense esta disminución de efectividad. Así pues, en los parques:

- ✓ Se evitará la instalación de aerogeneradores en el entorno de los observatorios forestales que puedan entorpecer el campo visual de los mismos.
- ✓ Se vigilarán así mismo las instalaciones, de manera que éstas estén en perfectas condiciones y no puedan provocar riesgos de incendio. En estas inspecciones periódicas se revisarán fundamentalmente las subestaciones eléctricas y la línea de alta tensión. En esta fase, la vigilancia se llevará a cabo por el personal dedicado al mantenimiento de los parques.
- ✓ Se reforzará la vigilancia en la zona de influencia, bien mediante sistemas automáticos de detección de incendios forestales o mediante el personal del parque.
- ✓ Se dispondrá de un sistema de vigilancia y alerta de incendios integrado en un sistema que permita, en caso de incendio, la parada de los aerogeneradores y su orientación más adecuada en función de

las características y localización del incendio. Así mismo, los aerogeneradores dispondrán de señales y balizamientos que faciliten su detección por medios aéreos.

6. CONCLUSIONES

Con lo expuesto anteriormente en el presente anejo, se consideran suficientemente descritos los elementos constitutivos de riesgo durante las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, así como las medidas idóneas a tomar para minimizar el riesgo de incendio en el Parque Eólico "Els Plans".

ANEJO V: GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS 2
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 4
4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO 7
5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN 8
6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMINETOS EXTERNOS 9
7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIONES "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS 10
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 10
9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 12
10. CONCLUSIONES 13

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 escombro.
- ✓ Real Decreto 209/2018, de 6 de abril, por el que se aprueba el Plan Territorial Sectorial de infraestructuras de gestión de residuos municipales de Cataluña (BOE de 16 de abril).
- ✓ Real Decreto 210/2018, Programa de prevención y gestión de residuos y recursos de Cataluña.
- ✓ Disposición adicional Séptima. Garantía o fianza para la gestión de residuos de construcción y demolición del Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ✓ 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 (m^3)
17.01.01	Hormigón	131,15	57,02
17.02.01	Madera	0,44	0,88
17.02.03	Plástico	0,24	0,09
17.04.05	Hierro y acero	1,84	0,23
17.05.03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,03	0,02
17.05.04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03*	149,25	93,28
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	0,05	0,03
13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,06	0,06
13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)	0,002	0,002
15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,03	0,17
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*	0,03	0,03
20.01.01	Papel y cartón	0,28	0,31
20.03.01	Mezclas de residuos municipales	0,25	0,08

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

- ✓ Residuos inertes: 149,25 T.
- ✓ Resto de residuos: 134,40 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 "Els Plans".

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 separase 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

La generación de residuos de Hormigón es superior a la establecida en el Real Decreto, por tanto, 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 las zonas de acopio de las plataformas hasta su posterior recogida por la empresa gestora de residuos autorizada por la Generalitat de Catalunya.

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 la Generalitat de Catalunya.

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 la Generalitat de Catalunya.

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 la Generalitat de Catalunya.

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 la Generalitat de Catalunya.

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 la Generalitat de Catalunya.

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 (m^3)	TOTAL ESTIMADO (€)
17.01.01	Hormigón	131,15	57,02	560
17.02.01	Madera	0,44	0,88	350
17.02.03	Plástico	0,24	0,09	
17.04.05	Hierro y acero	1,84	0,23	
20.01.01	Papel y cartón	0,28	0,31	
17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,03	0,02	100
17.05.04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03*	149,25	93,28	12
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	0,05	0,03	150
13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,06	0,06	100
13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)	0,002	0,002	100
15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,03	0,17	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*	0,03	0,03	100
20.03.01	Mezclas de residuos municipales	0,25	0,08	40
			TOTAL COSTE ESTIMADO	**1.612**

10. CONCLUSIONES

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

ANEJO VI: RECURSO EÓLICO

green capital power

capitalenergy

EVALUACIÓN DE RECURSO EÓLICO
P.E. ELS PLANS
(CATALUÑA)

CÓDIGO INFORME	ESP-CAT-ELS-EVA-000-23092019
REALIZADO POR	RODRIGO CAMPILLOS
REVISADO POR	RODRIGO CAMPILLOS

Índice

1. OBJETO 3
2. CONCLUSIONES 4
2.1. Estimación de Producción 4
3. RESULTADOS DE PRODUCCIÓN POR AEROGENERADOR 5

1. OBJETO

El objeto del presente documento es la evaluación de producción energética del parque eólico P.E. Els Plans, localizado en Cataluña. El parque eólico ha sido analizado teniendo en cuenta la siguiente configuración:

Modelo	Nº WTGs	POT. UNITARIA (MW)	POT. TOTAL (MW)	ALTURA DE BUJE (m)
SIEMENS GAMESA SG 6.0-170	11	6.0	66	115

Tabla 1. Configuraciones analizadas.

Consideraciones sobre la evaluación:

- No hay ninguna torre de medición instalada en el emplazamiento. Se han usado datos de reanálisis y/o mástiles virtuales para realizar esta evaluación. Se recomienda la instalación de una torre meteorológica en un lugar representativo del emplazamiento a una altura cercana a la altura de buje analizada para este parque.
- Dada la fuente de datos utilizada, existe una alta incertidumbre en cuanto a los resultados de producción estimada, así como respecto a la clase del emplazamiento.
- Se ha tenido en cuenta para la elaboración de los layouts tanto la información facilitada por el departamento de Desarrollo de Negocio como información pública obtenida en el Centro de Descargas del IGN.
- Las distancias consideradas a las diferentes restricciones han sido las siguientes:
  - Poblaciones: 1000 m
  - Casas: 500 m
  - Carreteras: 300 m (Punta de pala*1.5)
  - Líneas eléctricas: 210 m (Punta de pala+10m)
  - Parques vecinos: 1200 m (8 diámetros)
  - Antenas: 200 m (Punta de pala)
  - Otras: según información facilitada por el Dpto. de Desarrollo.
- No se han considerado para el análisis parques vecinos
- La incertidumbre considerada para esta evaluación es del 20%, lo que determina una ratio P90/P50 de 0.74.

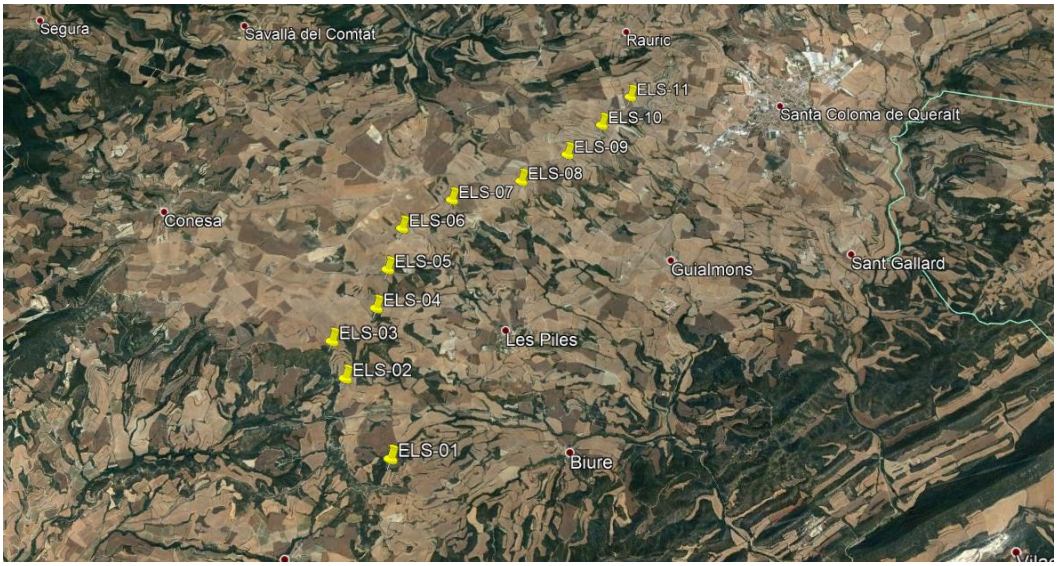


Figura 1. Localización del P.E. Els Plans

2. CONCLUSIONES

2.1. Estimación de Producción

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para el P.E. Els Plans para las diferentes configuraciones analizadas:

Proyecto	**P.E. ELS PLANS**
Fecha de Revisión	23/09/2019
Código Evaluación	ESP-CAT-ELS-EVA-000-23092019
Código Layout	ESP-CAT-ELS-LAY-000-23092019
Modelo de aerogenerador	SG 6.0-170
Altura de buje	115
Potencia Unitaria (MW)	6.0
Número de Turbinas	11
Potencia total (MW)	66
Velocidad Media a altura de buje (m/s)	6.72
Densidad promedio del aire (kg/m3)	1.11
Producción Bruta (MWh/año)	217690
Factor de capacidad bruto	37.63%
Horas brutas equivalentes	3298
Disponibilidad	97.0%
Pérdidas Eléctricas	97.0%
Curva de Potencia (Underperformance)	98.0%
Curva de Potencia (IT)	99.0%
Curva de Potencia (Adaptación al Site)	98.0%
Wind Sector Management	100.0%
Ruido	100.0%
Otras	99.0%
Pérdidas por Estelas	96.65%
Total de factores aplicados a Netas	**85.59%**
Producción Neta (MWh)	184035
Factor de Capacidad Neto	31.81%
Horas Netas Equivalentes	**2788**
Incertidumbre	
Horizonte Temporal	Largo Plazo
Total	20.0%
P90	2074
P75	2412
P50	2788

Tabla 2. Tabla de resultados.

3. RESULTADOS DE PRODUCCIÓN POR AEROGENERADOR

En la Tablas 3 se muestran los resultados de los cálculos de producción para todas las posiciones de los aerogeneradores:

ID	X (m)	Y (m)	Modelo de aerogenerador	Energía Bruta (MWh)	Energía Neta (MWh)	Eficiencia del Layout (%)	Horas equivalentes netas
ELS-01	360332	4594375	SG 6.0-170 a 115m	19353	16891	99.65	2815
ELS-02	359766	4595340	SG 6.0-170 a 115m	19429	16649	98.22	2775
ELS-03	359591	4595782	SG 6.0-170 a 115m	19938	16410	94.42	2735
ELS-04	360073	4596191	SG 6.0-170 a 115m	20227	17043	96.20	2840
ELS-05	360175	4596704	SG 6.0-170 a 115m	19655	16380	95.16	2730
ELS-06	360320	4597250	SG 6.0-170 a 115m	19455	16213	95.25	2702
ELS-07	360905	4597636	SG 6.0-170 a 115m	19261	16324	96.86	2721
ELS-08	361749	4597887	SG 6.0-170 a 115m	19628	16290	94.90	2715
ELS-09	362321	4598260	SG 6.0-170 a 115m	20035	17134	97.68	2856
ELS-10	362760	4598685	SG 6.0-170 a 115m	20356	17349	97.35	2892
ELS-11	363136	4599118	SG 6.0-170 a 115m	20354	17352	97.44	2892

Tabla 3. Resultados por posición para la SG 6.0-170 a 115 m.

green capital power

PROYECTO

PARQUE EÓLICO “ELS PLANS”

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SANTA COLOMA DE QUERALT, LES PILES, CONESA Y SARRAL (PROVINCIA DE TARRAGONA)

DOCUMENTO III
PRESUPUESTO

BBA 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			IMPORTE (€)
CAPÍTULO		**Presupuesto parcial obra civil**			**Total Capítulo 3.053.313,03 €**
SUBCAPÍTULO		**Caminos**			
DSB	**m²**	**Desbroce** Despeje, desbroce y rozado de arboles y maleza, incluso transporte a vertedero o acopio para reutilización.	91.543,48	0,58	53.095,22
ETV	**m³**	**Excavación de tierra vegetal** Excavación de tierra vegetal por medios mecánicos (espesor medio de 25cm), 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.	22.885,87	1,50	34.328,81
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.	41.784,26	2,00	83.568,52
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.	45.239,76	3,90	176.435,06
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.	9.326,72	15,00	139.900,80

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			IMPORTE (€)
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.	12.211,57	5,25	64.110,74
HMG	**m³**	**Pavimento de hormigón** Pavimento de hormigón de HA-25 N/mm2 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 diametro colocada en calzada.	375,74	30,32	11.392,44
SUBCAPÍTULO Plataformas					
DSB	**m²**	**Desbroce** Despeje, desbroce y rozado de arboles y maleza, incluso transporte a vertedero o acopio para reutilización.	72.112,48	0,58	41.825,24
ETV	**m³**	**Excavación de tierra vegetal** Excavación de tierra vegetal por medios mecánicos (espesor medio de 25cm), 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.	18.028,12	1,50	27.042,18
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.	75.343,72	2,00	150.687,44

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			IMPORTE (€)
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.	46.337,40	3,90	180.715,86
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.	1.683,00	15,00	25.245,00
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.	2.103,75	5,25	11.044,69
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.	12.544,38	6,00	75.266,28
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.	6.402,10	4,10	26.248,61
ED	**u**	**Encofrado y desencofrado** Suministro e instalación de encofrado y desencofrado metálico de zapatas.	11,00	2.032,67	22.359,37
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.	437,80	65,00	28.457,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			IMPORTE (€)
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.	7.429,40	90,00	668.646,00
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.	163,90	120,00	19.668,00
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.	11,00	1.801,19	19.813,09
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.	836.000,00	0,90	752.400,00
GR	**m³**	**Grout** Hormigón para grout C90/105, en relleno de zapatas de cimentación según plano, incluso vertido con medios mecánicos y vibrado. Según EHE 08.	8,80	150,00	1.320,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			IMPORTE (€)
SUBCAPÍTULO Zanjas					
ACZ	**m**	**Apertura y cierre de zanja** Apertura y cierre de zanja propia, con dimensiones variables de 0,6 a 1,6 metros de ancho, con una profundidad de hasta 1,1 metros, incluida selección de tierra procedente de propia obra.	10.242,00	29,50	302.139,00
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	11.600,00	11.600,00
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.	215,00	24,05	5.170,75
RP	**m**	**Rasilla de protección** Suministro y colocación de rasilla de protección de cables en zanja.	10.242,00	5,36	54.897,12
CS	**m**	**Cinta señalizadora** Suministro y colocación de cinta señalizadora de la instalación enterrada.	10.242,00	0,23	2.355,66
PVC-250	**P.A.**	**Tubo PVC 250mm** Tubo curvable corrugado de PVC, de 250 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	3.600,00	3.600,00
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.	12.237,00	3,98	48.703,26
AQT	**P.A**	**Arqueta de hormigón** Arqueta prefabricada de hormigón para registro.	1,00	250,00	250,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			IMPORTE (€)
AQT_FO	**u**	**Arqueta de hormigón para FO** Arqueta prefabricada de hormigón para Fibra Óptica de dimentsiones 0,8x0,8x0,8, completamente instalada	21,00	125,09	2.626,89
PH	**P.A.**	**Perforación horizontal dirigida** Ejecución de perforación horizontal dirigida por taladro con barrena mediante cabeza orientable y sistema de localización desde superficie, para cruce de Red Subterránea de Media Tensión con Carretera.	2,00	4.200,00	8.400,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			IMPORTE (€)
CAPÍTULO		**Presupuesto parcial instalación eléctrica**			**Total Capítulo 1.956.716,08 €**
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 relé de protección de 3F+N (50-51/50N-51N), autoalimentado, comunicable, tipo ekorRPT, marca Ormazabal, totelmente instalada.	4,00	16.234,00	64.936,00
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, relé de protección de 3F+N (50-51/50N-51N), autoalimentado, comunicable, tipoekorRPT, marca Ormazabal, totalmente instalada.	7,00	18.457,00	129.199,00
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.	16.365,00	12,38	202.598,70
RHZ30_240	**m**	**RHZ1 18/30kV 1x240mm2 Al** Suministro y tendido de cable seco unipolar RHZ1 18/30kV 1x240 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.	3.255,00	13,24	43.096,20
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.	27.825,00	17,59	489.441,75

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			IMPORTE (€)
RHZ30_800	**m**	**RHZ1 18/30kV 1x800mm2 Al** Suministro y tendido de cable seco unipolar RHZ1 18/30kV 1x800 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.	27.555,00	26,45	728.829,75
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	30,00	171,28	5.138,40
T30_630	**u**	**Terminal MT para cables de 400 a 1000mm2** 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 1000 mm2 de sección y aislamiento de RHZ1 y tensión asignada de 18/30 kV	36,00	194,55	7.003,80
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 asiganada de 18/30 kV, montado	19,00	289,36	5.497,84
ES	**u**	**Equipo seguridad** Equipo de seguridad y maniobra para cada conjunto de celdas de media tensión.	11,00	780,00	8.580,00

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.	11,00	1.721,18	18.932,98
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.	11,00	1.500,00	16.500,00
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.	10.242,00	18,23	186.711,66
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.	25.000,00	2,01	50.250,00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			IMPORTE (€)
CAPÍTULO		**Presupuesto parcial aerogeneradores**			**Total Capítulo 23.501.466,0(€**
SUBCAPÍTULO		**Aerogenerador**			
WTG-170-6.0	u	**Aerogenerador 170 m diámetro rotor y 6.0 MW** Suministro e instalación de Aerogenerador con potencia nominal de 6.000 kW, una altura de buje de 115 metros, diámetro de rotor de 170 metros. Incluido transporte y completamente instalado.	11,00	2.125.000,00	23.375.000,00
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.	11,00	5.306,00	58.366,00
BAL_WTG_E	u	**Balizamiento tipo E** Illuminación a instalar en la torre del aerogenerdor con separación máxima entre nivels 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 sujeción, totalmente instalado.	11,00	4.100,00	45.100,00

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**	**11.548,73 €**
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	4.076,03	4.076,03
PC	**P.A.**	**Protecciones colectivas** Las protecciones colectivas constan de mámpara antiproyecciones, cable fiador para sujección 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	2.128,10	2.128,10
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	301,07	301,07
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	826,58	826,58
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	1.396,69	1.396,69
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	871,35	871,35

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	1.948,91	1.948,91

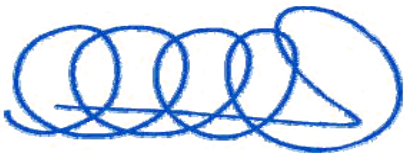
CAPITULO	RESUMEN	TOTAL (€)
P.O.CIVIL	Presupuesto parcial obra civil	3.053.313,03
P.I.ELECTRICA	Presupuesto parcial instalación eléctrica	1.956.716,08
P.AERO	Presupuesto parcial aerogeneradores	23.501.466,00
P.ESS	Estudio Seguridad y Salud	11.548,73
	TOTAL EJECUCION MATERIAL	28.523.043,84
	10,00% Gastos generales	2.852.304,38
	6,00% Beneficio industrial.....	1.711.382,63
		4.563.687,01

TOTAL EJECUCION CONTRATA 33.086.730,85€

Asciende el presente presupuesto de ejecución del PROYECTO DE PARQUE EÓLICO "ELS PLANS" a la expresada cantidad de:

TREINTA Y TRES MILLONES OCHENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Zaragoza Octubre de 2019
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colás
Colegiado nº4851 COITIAR

green capital power

PROYECTO

PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SANTA COLOMA DE QUERALT, LES PILES, CONESA Y SARRAL (PROVINCIA DE TARRAGONA)

DOCUMENTO IV
PLIEGO DE CONDICIONES

BBA 1

ÍNDICE

CAPITULO I: **OBRA CIVIL 1**

1. CONDICIONES GENERALES 1
   - 1.1. OBJETO 1
   - 1.2. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA 1
   - 1.3. MARCO NORMATIVO 2
     - 1.3.1. NORMATIVA TÉCNICA 2
     - 1.3.2. OTRAS NORMAS 5
   - 1.4. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN 6
   - 1.5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 6
   - 1.6. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS 6
   - 1.7. DIRECCIÓN E INSPECCIÓN 7
   - 1.8. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN 8
   - 1.9. MEDIOS Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN 8
   - 1.10. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES DEL PLIEGO 9
   - 1.11. SUMINISTRO DE AGUA 9
   - 1.12. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA 9
   - 1.13. CONSTRUCCIONES AUXILIARES 10
   - 1.14. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA 10
   - 1.15. INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES 10
   - 1.16. RETIRADA DE MEDIOS AUXILIARES 10
   - 1.17. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO 11
   - 1.18. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL 11
   - 1.19. SUBCONTRATOS 12
   - 1.20. COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS 12
2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES 13
   - 2.1. PROCEDENCIA 13
   - 2.2. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO 15
   - 2.3. EXÁMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES 15
   - 2.4. MATERIALES DEFECTUOSOS 16
   - 2.5. TERRAPLENES 17
   - 2.6. RELLENOS DE ZANJAS 17

2.7. ASIENTO GRANULAR PARA TUBERÍA 18
2.8. ZAHORRA ARTIFICIAL 18
2.9. MADERA 19
2.10. HORMIGONES Y MORTEROS 19
2.10.1. Agua 19
2.10.2. Cemento 19
2.10.3. Áridos para hormigones 20
2.10.4. Productos de adición 20
2.10.5. Tipos de Hormigón 21
2.10.6. Tipos de cemento 21
2.10.7. Dosificación 21
2.10.8. Pruebas previas 22
2.11. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO 23

***CAPITULO II:* OBRA ELÉCTRICA 24**

1. CONDICIONES GENERALES 24
1.1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO 24
1.2. REGLAMENTACION, INSTRUCCIONES, NORMATIVA Y RECOMENDACIONES 24
1.2.1. Normativa técnica 24
1.2.2. Otras normas 27
1.3. NORMAS DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA 29
1.4. DISPOSICIONES LEGALES 29
1.5. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD 30
1.6. PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES 30
1.7. DISPOSICIONES APLICABLES 30
1.8. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 31
1.9. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS 31
1.10. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA 32
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 33
2.1. OBRAS COMPRENDIDAS 33
2.2. OBRAS CIVILES (Contempladas en el capítulo 1) 33
2.3. INSTALACIONES ELECTRICAS MEDIA TENSIÓN 33
2.4. MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES 34

2.5. CONSERVACION DE LA INSTALACION ELECTRICA 34
3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES 35
3.1. PLIEGOS GENERALES 35
3.2. CONTROL PREVIO DE LOS MATERIALES 35
3.2.1. Materiales que no sean de recibo 36
3.2.2. Materiales defectuosos pero aceptables 36
3.3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LAS LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN 36
3.3.1. Conductores 36
3.3.1.1.- Características Técnicas 36
3.3.1.2.- Normas para cables M.T. 36
3.3.1.3.- Ensayos para cables M.T. 37
3.3.1.4.- Embalaje, marcado y envío 38
3.3.1.5.- Documentación 38
3.4. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LOS MATERIALES 40
3.4.1. Normas generales de la aparamenta de Alta Tensión 40
3.4.2. Celdas de Media Tensión 41
3.4.2.1.- Características eléctricas de las celdas de M.T. 41
3.4.2.2.- Documentación 41
3.4.3. Sistema de puesta a tierra 42
3.4.3.1.- Reglamentación y Normas 42
3.4.3.2.- Ensayos y Pruebas 43

CAPITULO III: **PRUEBAS PARA RECEPCIONES 44**

1. CONTROL DE MATERIALES. ENSAYOS 44
2. PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS 44
2.1. CONDICIÓN PREVIA AL RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS 44
2.2. PRUEBAS RED DE DISTRIBUCIÓN DE MEDIA TENSION 45

CAPITULO I: OBRA CIVIL

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. OBJETO

El objeto de este Pliego es la ordenación de las condiciones técnicas generales que han de regir en la ejecución, desarrollo, control y recepción de las obras relativas a movimiento de tierras y obra civil del presente Proyecto del Parque Eólico "Els Plans" situado en los Términos Municipales de Santa Coloma de Queralt, Les Piles, Conesa y Sarral en la provincia de Tarragona.

1.2. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

El presente Pliego será completado por las condiciones que puedan fijarse en el anuncio del concurso, bases de ejecución de las obras y en el contrato o escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas, en tanto no sean anuladas o modificadas, en forma expresa, por los anuncios o bases, contratos o escritura, antes citados.

Así mismo el Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole promulgadas con anterioridad a la fecha de licitación y que sean de aplicación a los trabajos a realizar, tanto si están especificadas como si no lo están en la relación anterior.

Si algún concepto fuera condicionado de manera distinta en el presente Pliego y cualquiera de las disposiciones a las que se ha hecho referencia anteriormente, prevalecerá lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En caso de discrepancia entre algunas condiciones impuestas por las normas señaladas, y no existiendo en el presente Pliego definición concreta de la aplicable, prevalecerá la más restrictiva.

1.3. MARCO NORMATIVO

1.3.1. NORMATIVA TÉCNICA

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España en la fecha de la contratación de las obras. En particular se observarán las Normas o Instrucciones de la siguiente relación, entendiendo incluidas las adiciones y modificaciones que se produzcan hasta la citada fecha:

- ✓ Normas UNE de la Asociación Española de normalización y certificación. AENOR.
- ✓ Normas CEI.
- ✓ Recomendaciones UNESA
- ✓ R.D. 1313/88, de 28 de octubre, y la modificación de su anexo realizada por la O.M. de 4 de Febrero de 1992, por el que se declara obligatoria la homologación de cementos para prefabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- ✓ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ✓ Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- ✓ Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente (Parte general y edificación) NCSE-02.
- ✓ R.C.-08 Instrucción para la recepción de cementos.
- ✓ E.H E.-08 Instrucción de Hormigón Estructural
- ✓ R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.

- ✓ P.G.-3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes, y sus modificaciones posteriores.
- ✓ I.F.F. Normas 6.1-I.C. sobre secciones de firmes.
- ✓ M.E.L.C. Métodos de Ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- ✓ Documentos de Idoneidad Técnica (D.I.T.) concedidos por el I.E.T.C.C. para los diversos materiales.
- ✓ UNE 36065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- ✓ UNE 36068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.
- ✓ UNE 10025 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras.
- ✓ UNE 36094 Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.
- ✓ Instrucción Española de Carreteras, I.C.
- ✓ Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.
- ✓ Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras Dirección General de Carreteras Ministerio de Obras Públicas Y Urbanismo.
- ✓ Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos OC 321/95 T y P de la D.G.C.

- ✓ Recomendaciones sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera OC 23/08 de la D.G.C.
- ✓ Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas OC 28/2009 de la D.G.C.
- ✓ Instrucción 8.1-IC Señalización Vertical (BOE 29.01.00)
- ✓ O.M. de 16-Julio de 1987 sobre marcas viales (Norma 8.2.-I.C.).
- ✓ T.D.C. Pliego General de Condiciones Facultativas para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- ✓ Recomendación para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73, Instituto E.T. de la Construcción y del Cemento).
- ✓ Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- ✓ UNE-EN 197-1; Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
- ✓ UNE 80303-1; Cementos con características adicionales. Cementos resistentes a los sulfatos
- ✓ UNE 80305; Cementos blancos.
- ✓ UNE 53127; Plásticos celulares. Determinación de las características de combustión de probetas en posición horizontal sometidas a una llama pequeña.
- ✓ UNE-EN ISO 2440; Materiales poliméricos celulares flexibles y rígidos. Ensayos de envejecimiento acelerado.

- ✓ UNE 67022; Cerámica. Toma de muestra para el control estadístico en recepción de la calidad de productos cerámicos utilizados en la construcción.

En caso de no existir Norma Española aplicable, se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc.) que se indican en los Artículos de este Pliego o sean designadas por la Dirección de Obra.

1.3.2. OTRAS NORMAS

- ✓ Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- ✓ Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- ✓ O.M. de 31 de agosto de 1987 sobre "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado". Norma 8.3.-I.C. y en particular sus artículos 2 a 6, ambos inclusive.
- ✓ Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos
- ✓ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- ✓ Ley 3/1995 de 23 de Marzo, de Vías Pecuarias.
- ✓ Normas ISO 9000 sobre Sistemas de Calidad e ISO 14000 sobre Sistemas de Gestión Medio-ambiental
- ✓ Orden de 16 de Abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (R.D. 1942/1993)
- ✓ Toda otra disposición legal vigente durante la obra, y particularmente las de seguridad y señalización.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita al respecto.

1.4. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos o resto de documentos del presente proyecto, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre documentos, prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego de Prescripciones, salvo criterio en contra del Director de las Obras.

Las omisiones en documentos o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en ellos, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el Pliego de Prescripciones y en los planos o resto de documentos.

1.5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, que se adjunta en el Proyecto, se considerarán a todos los efectos como formando parte del presente Pliego.

1.6. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, los planos y demás documentos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente a la propiedad sobre cualquier contradicción o error.

1.7. DIRECCIÓN E INSPECCIÓN

La propiedad designará al Ingeniero Director que ha de dirigir e inspeccionar las obras, así como el resto del personal adscrito a la Dirección de Obra.

Las órdenes del Ingeniero Director deberán ser aceptadas por el Contratista como emanadas directamente de la propiedad, la cual podrá exigir que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas, con arreglo a las normas habituales en estas relaciones técnico-administrativas.

Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones de la Dirección de Obra, crea oportuna hacer el Contratista, deberá ser formulada por escrito, dentro del plazo de quince (15) días después de dictada la orden.

El Ingeniero Director decidirá sobre la interpretación de los planos y de las condiciones de este Pliego y será el único autorizado para modificarlos.

El Ingeniero Director o sus representantes tendrá acceso a todas las partes de la obra, y el Contratista les prestará la información y ayuda necesarias para llevar a cabo una inspección completa y detallada. Se podrá ordenar la remoción y sustitución a expensas del Contratista, de toda la obra hecha o de todos los materiales usados sin la supervisión o inspección del Ingeniero Director o sus representantes.

El contratista comunicará con antelación suficiente, nunca menor de ocho días, los materiales que tenga intención de utilizar, enviando muestras para su ensayo y aceptación y facilitando los medios necesarios para la inspección.

El Ingeniero Director podrá exigir que el Contratista retire de las obras a cualquier empleado u operario que no sea competente, falto de subordinación, o que sea susceptible de cualquier otra objeción similar.

Lo que no se expone respecto a la inspección de las obras y los materiales en este Pliego no releva a la Contrata de sus responsabilidades en la ejecución de las obras.

1.8. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director o sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades tanto en medios como en mano de obra para replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales y equipos o se realicen trabajos para las obras.

1.9. MEDIOS Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

A menos que se indique expresamente en los planos y documentación contractual, los medios y métodos de construcción serán elegidos por el Contratista, si bien reservándose el Ingeniero Director el derecho de rechazar aquellos medios o métodos propuestos por el Contratista que:

- ✓ Constituyan o pueden causar un riesgo al trabajo, personas o bienes.
- ✓ Que no permitan lograr un trabajo terminado conforme a lo exigido en el contrato.

Dicha aprobación del Ingeniero Director o en su caso silencio, no eximirá al Contratista de la obligación de cumplir el trabajo conforme a lo exigido en el contrato. En el caso de que el Ingeniero Director rechace los medios y métodos del Contratista no se considerará como una base de reclamaciones por daños causados.

1.10. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES DEL PLIEGO

Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o lleguen al objeto a que se destinen.

Estos materiales se retirarán por el Contratista y los gastos serán de su cuenta.

Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden del Ingeniero Director para que retire de las obras los materiales defectuosos no ha sido cumplida, procederá a verificar esta operación la entidad Contratante y los gastos serán abonados por el Contratista.

Si los materiales o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se recibirán, pero con la rebaja de precio que el mismo determine, a menos que el Contratista prefiera sustituirlos por otros adecuados.

1.11. SUMINISTRO DE AGUA

El Contratista tendrá obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro de agua, tanto para las obras como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin.

1.12. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica es por cuenta del Contratista, quien deberá establecer la línea o líneas de suministro en alta tensión, subestaciones, red de baja, etc.

1.13. CONSTRUCCIONES AUXILIARES

El Contratista queda obligado, por su cuenta, a construir y a desmontar y retirar al final de las obras todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc., que sean necesarios para la ejecución de los trabajos.

Todas estas construcciones estarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director de la obra en lo que se refiere a su ubicación, dimensiones, etc.

1.14. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

El Contratista protegerá todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el período de construcción y almacenará y protegerá contra incendios todas las materias inflamables, explosivos, etc., cumpliendo todos los reglamentos aplicables.

1.15. INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES

El Contratista construirá y conservará las debidas instalaciones sanitarias provisionalmente, adaptadas en número y características a las exigidas por la reglamentación vigente, para ser utilizadas por los obreros y empleados en la obra en la forma y lugares debidamente aprobados por el Ingeniero Director.

A la terminación de la obra serán retiradas estas instalaciones procediendo a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso éstos limpios y libres de inundaciones.

1.16. RETIRADA DE MEDIOS AUXILIARES

A la terminación de las obras, el Contratista retirará todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc. y procederá a la limpieza general de la obra.

1.17. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias que se precisen para la ejecución de las obras excepto aquellos que, por su índole específica sean competencia de la Administración.

La señalización de las obras, durante su ejecución, será de cuenta del Contratista que, asimismo, estará obligado a balizar, estableciendo incluso vigilancia permanente en aquellos puntos o zonas que por su peligrosidad, puedan ser motivo de accidentes y en especial las zanjas abiertas y los obstáculos en vías abiertas al tráfico de vehículos o peatones.

Será también de cuenta del Contratista las indemnizaciones y responsabilidades que tuvieran lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización insuficiente o defectuosa.

El Contratista, bajo su responsabilidad, asegurará el tráfico durante la ejecución de las obras, bien por caminos existentes o por las desviaciones construidas a su cargo que sean necesarias, atendiendo a la conservación de las vías utilizadas en condiciones tales que el tráfico se efectué dentro de las exigencias mínimas de seguridad.

Finalmente, correrán a cargo del Contratista todos aquellos gastos que se deriven de daños o perjuicios a terceros con motivo de las operaciones que requieran la ejecución de las obras o que se deriven de una actuación culpable o negligente del mismo.

1.18. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

El Contratista antes de iniciar la ejecución de las obras deberá contratar, a su cargo, seguro contra todo daño, pérdida o lesión que pueda producirse a cualesquiera bienes o cualquier persona por la ejecución o causa de la ejecución de las obras o en cumplimiento del contrato.

1.19. SUBCONTRATOS

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo de la Dirección de las obras.

1.20. COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de verificarse la recepción de las obras, se someterán a pruebas de resistencia, estabilidad, impermeabilidad, compactación, etc. y se procederá a toma de muestras para la realización de ensayos. Todos los ensayos y pruebas a realizar en la obra serán por cuenta del Contratista, estando incluidas en el precio de las diferentes unidades, hasta un 1% del presupuesto líquido vigente de las obras, incluidos todos los posibles adicionales que puedan producirse.

Si el Ingeniero Director exigiera mayor número de ensayos de los especificados en este Pliego y dieran resultados positivos, su costo será por cuenta de la Propiedad.

Los ensayos y pruebas de materiales y unidades de obra serán realizados por laboratorios especializados y reconocidos oficialmente que serán propuestos por el Contratista para su aprobación por la Dirección Facultativa de las obras.

En todo caso, la Propiedad se reserva el derecho de encargar, a costa de la Contrata, la ejecución de las pruebas y análisis preceptivos al Organismo Oficial que proceda.

Todas estas pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista en la forma antes indicada, quien facilitará todos los medios que para ellos se requiera, y se entiende que no están verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios.

Serán por cuenta del Contratista los asientos y averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción de las obras, es decir, la admisión de materiales o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción no atenúa las obligaciones que tiene el Contratista de subsanar o reponer las obras o instalaciones que resultaron inaceptables parcial o temporalmente en el acto de reconocimiento parcial, pruebas de recepción o plazo de garantía.

Si, de las comprobaciones efectuadas, los resultados no fueran satisfactorios, la Propiedad podrá optativamente dar por recibida provisionalmente la obra, recogiendo en el Acta las incidencias, o retrasar la recepción hasta tanto el Contratista acondicione debidamente las obras dejándolas en perfectas condiciones de funcionamiento.

2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

2.1. PROCEDENCIA

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidas por dicho Contratista, hayan sido previamente aprobadas por el Director de las Obras. Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación.

El Contratista bajo su única responsabilidad y siempre que no se indique nada al respecto en los diferentes documentos del Proyecto, elegirá los lugares apropiados para la extracción de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, para la producción de los áridos para morteros y hormigones, para rellenos de zanjas u otros elementos, entendiéndose directamente con los propietarios de los terrenos en que yacen.

El Director de la obra, podrá aceptar o rehusar dichos lugares de extracción según sean los resultados de los ensayos de laboratorio, realizados con las muestras de materiales que el Contratista está obligado a entregar a requerimiento de aquel, o que los lugares elegidos pudieran afectar al paisaje del entorno. En su caso, si fuera preceptivo, el Contratista deberá realizar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, sin cargo alguno para la Propiedad.

La aceptación por parte del Ingeniero Director del lugar de extracción de los materiales, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los mismos y al volumen explotable.

El Contratista está obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de los yacimientos, y si durante la ejecución de las obras los materiales dejasen de cumplir las condiciones establecidas por el presente Pliego, o si la producción resultase insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista deberá buscar otro lugar de extracción, siguiendo las normas anteriores.

Si en algún caso se dispusiera de materiales aprobados para su utilización en zonas de la obra que no estuviesen preparados para su ejecución inmediata, el Contratista estará obligado a acopiarlos adecuadamente para su posterior utilización, sin que esta operación de retoma suponga, en ningún caso, un suplemento en el precio de las unidades de obra a construir.

Las zonas que proponga el Contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente suave, habiéndose explanado las irregularidades que presenten hasta obtener una superficie razonablemente llana.

Antes de proceder a depositar los acopios, deberán eliminarse de la zona todos los elementos que, por su naturaleza, pudieran contaminar los materiales que se vayan a depositar.

Todas las zonas de acopios deberán ser aprobadas por el Director de las Obras, antes de su utilización.

2.2. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales que sin especificarse en el presente Pliego hayan de ser empleados en la obra serán de probada calidad, debiendo presentar el Contratista para recabar la aprobación del Ingeniero Director cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a emplear, pudiendo, en cualquier caso, admitirlos o rechazarlos el Ingeniero Director, sin que el Adjudicatario de las Obras tenga derecho a reclamación alguna.

2.3. EXÁMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

Los materiales que se han de emplear en obra, podrán ser sometidos a todas las pruebas y ensayos que estime conveniente la Dirección de la Obra para conocer sus condiciones. A este fin, el Contratista estará obligado a presentar, con la anticipación debida, muestras o ejemplares de los distintos materiales.

Los ensayos se realizarán en el Laboratorio que designe el Ingeniero Director de las Obras.

Serán a cargo del Contratista todos los gastos de pruebas y ensayos de las distintas unidades de obra, que se realicen durante la ejecución de éstos, hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

Aquellos ensayos que no hayan dado resultado satisfactorio o que no ofrezcan la debida garantía, a juicio del Director de Obra, deberán repetirse a cargo del Contratista, aun cuando con ello se rebase el importe máximo anteriormente indicado.

Realizados los ensayos y aceptado el material, no podrá emplearse otro que el de la muestra o ejemplar aceptado, sin que la aceptación exima de responsabilidad al Contratista, la cual subsistirá hasta que la obra sea recibida definitivamente.

2.4. MATERIALES DEFECTUOSOS

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en él exigida para cumplir con su finalidad, o cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que a su costa se reemplacen por otros que satisfagan las mismas condiciones o cumplan el objeto a que se destinen.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, podrán emplearse, siendo la Administración quien, después de oír al Contratista, señalará el precio a que deben cobrarse los materiales. Si el Contratista no estuviera conforme con el precio así fijado, estará obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan con las condiciones señaladas en este Pliego.

2.5. TERRAPLENES

El material a emplear en cimiento y núcleo de terraplén será suelo tolerable que se obtendrá de las excavaciones o de préstamos, con las siguientes características:

- ✓ No contendrá más de un veinticinco por ciento (25%) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).
- ✓ Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40), o simultáneamente: líquido menor de sesenta y cinco (LL < 65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve (IP > 0,6 LL-9).
- ✓ La densidad máxima Proctor Normal no será inferior a mil cuatrocientos cincuenta kilos por metro cúbico (1.450 kg/m3).
- ✓ El índice C.B.R. será mayor de tres (C.B.R > 3).
- ✓ El contenido en materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

En los 0,50 m superiores el material a emplear será suelo seleccionado, cuando el suelo natural se encuentre dentro de la categoría de "tolerables" según el PG 3.

2.6. RELLENOS DE ZANJAS

En las zanjas, la primera capa de relleno a colocar sobre la arena sobre la generatriz superior exterior del tubo, se efectuará con un material que reúna las condiciones indispensables para la buena trabazón y apisonado. No contendrá fangos, ni gruesos superiores a cinco centímetros (5 cm), así como raíces o residuos orgánicos. Se compactará según indicaciones marcadas en proyecto o por el Director de Obra.

El tamaño máximo del relleno superior no contendrá más de un 25% en peso de tamaño máximo veinte centímetros.

En el caso de que la zanja discurra por tierra de labor, la capa superior estará constituida por la tierra vegetal que previamente se haya extraído en la excavación.

En el caso de cauces de barrancos, se seleccionará para el relleno el material grueso.

2.7. ASIENTO GRANULAR PARA TUBERÍA

La arena a utilizar para asiento de tuberías podrá ser natural, de machaqueo o mezcla de ambas, debiendo cumplir, en cualquier caso, las siguientes condiciones:

- ✓ El equivalente de arena será superior a setenta (70).
- ✓ El índice de plasticidad inferior a cinco (5).
- ✓ Por el tamiz número cinco (5) UNE, deberá pasar el cien por cien (100 %)
- ✓ El contenido de partículas arcillosas no excederá del uno (1 %) por cien del peso total.
- ✓ El contenido de azufre expresado en SO4 y referido al árido seco, no excederá del uno con veinte (1,20 %) por ciento del peso total.
- ✓ Los finos que pasen por el tamiz, 0,08 UNE, serán inferiores en peso al cinco (5 %) por cien del total.

2.8. ZAHORRA ARTIFICIAL

La composición granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites del huso ZA (25) para, según la clasificación establecida en el PG-3.

Cumplirá asimismo las prescripciones señaladas en el Artículo 501, "Zahorra artificial".

2.9. MADERA

Las maderas a emplear en entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás elementos auxiliares y carpintería de armar, cumplirá las prescripciones del Artículo 286 "Madera" del mencionado PG-3.

2.10. HORMIGONES Y MORTEROS

El tipo de hormigón a emplear en cada una de las unidades de obra proyectadas será el indicado en los planos y presupuesto en cada caso.

El tipo de mortero a emplear en fábricas de ladrillo, mampostería y bloques de hormigón, asiento de piezas prefabricadas, enfoscados y enlucidos se ajustará a lo indicado en el apartado 3, del Artículo 611 del PG-3.

2.10.1. Agua

El agua para la confección de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, cumpliendo las condiciones recogidas en la Instrucción E.H.E.

La que se utilice para el lavado de áridos será sometida a la aceptación del Facultativo Director de la obra.

Por cada procedencia de agua no garantizada por la práctica, se realizará un análisis químico.

2.10.2. Cemento

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos y en el artículo 26 de la Instrucción de Hormigón Estructural. Además, el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el Artículo 30º de la citada Instrucción.

2.10.3. Áridos para hormigones

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en la Instrucción de Hormigón Estructural, E.H.E.

Los áridos una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. El Facultativo Director de la obra podrá precisar la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área del almacenamiento o silos, no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia, y el Facultativo Director de la obra fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones.

Los compuestos de azufre de los áridos referidos a su peso total en seco y expresados en porcentaje de SO4 serán inferiores al uno con dos por ciento (1,2 %).

2.10.4. Productos de adición

Podrán utilizarse, con autorización previa del Facultativo Director de la obra, plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie completa de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- ✓ Que la resistencia y la densidad seca sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- ✓ Que no disminuya la resistencia a las heladas.

- ✓ Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras, en su caso.

2.10.5. Tipos de Hormigón

Para su empleo en las distintas partes de la obra y de acuerdo con su resistencia característica, determinada según las Normas UNE 7.240 y UNE 7.242, se establecen los siguientes tipos de hormigón:

TIPOS DE HORMIGÓN						
TIPO	**NIVEL DE CONTROL**	**COEF. MINOR.**	**ÁRIDO M/M**	**CEMENTO**	**CONSISTENCIA**	**UTILIZACIÓN**
HL-150	Normal	--	20/40	I/32,5	Seca o plástica	Presoleras, zanjas, cimiento de bordillos
HM-20	Normal	1,50	20	I/42,5	Plástica	Pequeñas obras de fábrica, hormigón en masa
HA-25	Normal	1,50	20	I/42,5	Plástica	Hormigón armado
HA-30	Normal	1,50	20	I/42,5	Plástica	Hormigón armado
HA-35	Normal	1,50	20	I/42,5	Plástica	Hormigón armado

2.10.6. Tipos de cemento

En la fabricación de hormigones se utilizarán los tipos de cementos indicados en el punto anterior.

A la vista de las características del terreno, el Director Facultativo podrá modificar el tipo de cemento a emplear.

Las unidades y zonas de empleo de los diferentes hormigones, sus resistencias características y niveles de control de ejecución, se detallan en los correspondientes planos.

2.10.7. Dosificación

Las dosificaciones se ajustan a las cantidades de cemento que especifica la EHE.

2.10.8. Pruebas previas

El contratista presentará toda la documentación de la planta necesaria para conocer la experiencia de la misma y los resultados obtenidos con hormigones similares, con tiempos de recorrido parecidos y con temperaturas similares a las esperadas durante el periodo de las obras. Como mínimo se presentará lo indicado en los artículos 68, 86 y siguientes de la EHE.- 08

A fin de comprobar que la dosificación es la adecuada, el tiempo de recorrido de los camiones indicado y que el hormigón H-30 llega a la obra en las condiciones previstas se harán al menos dos amasadas con el volumen de la amasadora o, como mínimo de 2 m3 cada una, comprobándose la plasticidad en la llegada a la obra. Se prepararán 6 probetas de las que se romperán 2 a 7 días, 2 a 14 días y 2 a 28 días. De ser posible se usará este hormigón como de limpieza, en cuyo caso se abonará con HL-150. De lo contrario todos los gastos, incluso los de excavación para enterrarlo, serán a cargo del contratista.

Se considerará que las pruebas son satisfactorias cuando:

- ✓ El hormigón llegue a obra en condiciones adecuadas para su colocación.
- ✓ Tenga un tiempo de fraguado superior a 1 h 30 m desde su colocación.
- ✓ La resistencia característica a 7 días sea superior a 24 N/mm², la de 15 días a 28 N/mm² y la de 28 días a 30 N/mm².

A efectos de la clasificación de la planta en las clases A, B, C u otras, definidas en la tabla 80.4.b de la EHE el suministrador aportará el valor de δ correspondiente. Durante los ensayos previos se comprobará si la clasificación es adecuada o si procede asignarle otra clase.

No se autorizará el inicio del hormigonado hasta que las pruebas previas hayan dado resultado satisfactorio.

2.11. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Las armaduras a emplear en hormigón armado estarán constituidas por acero B-500-S, según se define en los planos y en el Artº. 31, 3 de la Instrucción E.H.E. y se realizarán con sujeción a lo prescrito en los artículos 241 y 600 del PG3.

Las características mecánicas mínimas garantizadas del acero serán:

MÍNIMOS GARANTIZADOS ACERO	
	B-500-S
Límite elástico (kg/cm²)	5.100
Carga de rotura (kg/cm²)	5.600
Alargamiento de rotura	12 %
Relación carga de rotura a límite elástico	1,05

CAPITULO II: OBRA ELÉCTRICA

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO

El presente Pliego será de aplicación a todas las instalaciones eléctricas que comprenden el proyecto actual.

En él se señalan los criterios generales que serán de aplicación, se describen las instalaciones comprendidas y se fijan las características de los materiales a emplear, las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra y las pruebas previstas para la recepción.

1.2. REGLAMENTACION, INSTRUCCIONES, NORMATIVA Y RECOMENDACIONES

1.2.1. Normativa técnica

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España en la fecha de la contratación de las obras. En particular se observarán las Normas o Instrucciones de la siguiente relación, entendiendo incluidas las adiciones y modificaciones que se produzcan hasta la citada fecha:

- ✓ Normas UNE de la Asociación Española de normalización y certificación. AENOR.
- ✓ Normas CEI.
- ✓ Recomendaciones UNESA
- ✓ Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- ✓ Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- ✓ Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- ✓ Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- ✓ Real Decreto 1725/1984, de 18 de Julio, por el que se modifican el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de Energía y el Modelo de Póliza de abono para el suministro de Energía eléctrica y las Condiciones de Carácter general de la Misma.
- ✓ Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica.
- ✓ Normas y Recomendaciones de la Compañía Eléctrica en general.
- ✓ UNE 21003 Cobre, tipo recocido e industrial, para aplicaciones eléctricas.
- ✓ UNE 21011 Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características.
- ✓ UNE 207015 Conductores de cobre desnudos cableados para líneas eléctricas aéreas.

- ✓ UNE-EN 60889 Alambre de aluminio duro para conductores de líneas aéreas de transporte de energía eléctrica.
- ✓ UNE-EN 62271-200. Aparamenta de alta tensión. Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- ✓ UNE-EN 60376. Especificaciones para hexafluoruro de azufre (SF6) de calidad técnica para uso en equipos eléctricos.
- ✓ UNE-EN 60044-1;2. Transformadores de medida, Transformadores combinados.
- ✓ R.D. 1313/88, de 28 de octubre, y la modificación de su anexo realizada por la O.M. de 4 de Febrero de 1992, por el que se declara obligatoria la homologación de cementos para prefabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- ✓ R.C.-08 Instrucción para la recepción de cementos.
- ✓ R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.
- ✓ M.E.L.C. Métodos de Ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- ✓ Documentos de Idoneidad Técnica (D.I.T.) concedidos por el I.E.T.C.C. para los diversos materiales.
- ✓ Ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica de Cataluña.
- ✓ Norma UNE-EN 1329-1; Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

- ✓ Norma UNE-EN 1401-1; Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- ✓ Norma UNE-EN 14530; Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- ✓ Norma UNE-EN 1456-1; Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado ó aéreo, con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

En caso de no existir Norma Española aplicable, se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc.) que se indican en los Artículos de este Pliego o sean designadas por la Dirección de Obra.

1.2.2. Otras normas

- ✓ Ley 31/95, del 10 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✓ Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización y seguridad en los lugares de trabajo.
- ✓ Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- ✓ Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- ✓ Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ✓ Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- ✓ Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- ✓ O.M. de 31 de agosto de 1987 sobre "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado". Norma 8.3.-I.C. y en particular sus artículos 2 a 6, ambos inclusive.
- ✓ Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos
- ✓ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- ✓ Ley 3/1995 de 23 de Marzo, de Vías Pecuarias.
- ✓ Normas ISO 9000 sobre Sistemas de Calidad e ISO 14000 sobre Sistemas de Gestión Medio-ambiental
- ✓ Orden de 16 de Abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (R.D. 1942/1993)
- ✓ Toda otra disposición legal vigente durante la obra, y particularmente las de seguridad y señalización.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita al respecto.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos mencionados, se aplicará el criterio correspondiente al que tenga fecha de aprobación posterior.

1.3. NORMAS DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA

El presente Proyecto, ha sido redactado teniendo en cuenta las normas de la Empresa Suministradora de energía y las consultas puntuales realizadas. No obstante, el Contratista, se obliga a mantener con ella el debido contacto a través del Director de Obra para evitar, siempre que sea posible, criterios dispares y complicaciones posteriores.

1.4. DISPOSICIONES LEGALES

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y de cuantas disposiciones legales, de carácter social, y otras que rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

1.5. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, al amparo de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales; se incluye el Estudio de Seguridad y Salud para su ejecución, en base al cual cada contratista elaborará un Plan que deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de seguridad y salud nombrado el efecto por el promotor y por la Dirección facultativa, según proceda, previo al inicio de las obras.

Así mismo se dispondrá de cuanto fuera preciso para el mantenimiento de máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

1.6. PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES

El Contratista deberá obtener los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las obras y deberá abonar los cargos, tasas e impuesto derivados de la obtención de aquellos.

1.7. DISPOSICIONES APLICABLES

Además de las disposiciones contenidas en este Pliego, serán de aplicación en todo lo no especificado en él, las siguientes:

El Contratista está obligado a cumplir la Ley de Contrato de Trabajo vigente y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrono y obreros, las de accidentes de trabajo, incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social y vigente o que en lo sucesivo se dicten.

Así mismo, el Contratista vendrá obligado a cumplir las Cláusulas Administrativas Particulares establecidas para la Contratación de estas obras.

En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretiles y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos en evitación de posibles destrozos que, de producirse, serán restaurados a su costa. Así mismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Director de la Obra.

1.8. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista adjudicatario, vendrá obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso, las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

Será de obligación del Contratista, igualmente, la colocación de dos cartelones indicadores de las obras en la situación que disponga la inspección Facultativa de las mismas y del modelo que se determine.

1.9. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras finalicen, todas instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio en obra, deberán ser desmontados y los lugares de emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.

Estos trabajos se consideran incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abono por su realización.

1.10. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación durante el plazo de utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso, los de conservación de las señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de reposición de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras, así como la adquisición de dicha agua y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Así mismo, el Contratista deberá proporcionar el personal y material que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1. OBRAS COMPRENDIDAS

Comprende el presente Proyecto, la Ejecución de las obras de suministro e instalación de los materiales necesarios para las instalaciones de Baja y Media Tensión, así como la conservación y reparación de las obras hasta su recepción. Todo ello de acuerdo con la descripción que a continuación se expresa y hasta conseguir su total adecuación al contenido de los distintos documentos del Proyecto y a las órdenes de la Dirección de la Obra.

2.2. OBRAS CIVILES (Contempladas en el capítulo 1)

a) Obras de tierra

Comprenden la excavación y relleno de las zanjas para albergar los cables subterráneos de las Líneas de distribución de Media Tensión, sistema de Tierras y Fibra Óptica.

b) Obras de fábrica

Comprenden las protecciones mecánicas, tubos de P.V.C y hormigonado en las zanjas de los cables subterráneos de Media Tensión, Sistema de Tierras y Fibra Óptica.

2.3. INSTALACIONES ELECTRICAS MEDIA TENSIÓN

Comprende la instalación de líneas subterráneas, sistema de tierras y celdas modulares en aerogeneradores.

2.4. MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

Están incluidos en la Contrata, la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución, conservación y reparación de las obras principales y para garantizar la seguridad en las mismas tales como: herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, grúas, andamios, cimbras, entubaciones, desagües y protecciones para evitar la entrada de aguas superficiales en las excavaciones, desvío o taponamiento de cauces y manantiales, extracciones de agua, agotamiento, barandillas y otros medios de protección para peatones en las excavaciones, avisos y señales de peligro durante el día y la noche, establecimiento de pasos provisionales, apeos de conducciones de agua, electricidad y otros servicios o servidumbres que aparezcan en las excavaciones, etc.

2.5. CONSERVACION DE LA INSTALACION ELECTRICA

El adjudicatario vendrá obligado a realizar las labores de conservación durante un año a partir de la recepción de la instalación eléctrica.

Dichas operaciones comprenden:

- ✓ La vigilancia diaria de las instalaciones.
- ✓ La reparación o reposición de aquellos elementos que puedan resultar dañados ya sea intencionado, accidental o por su mismo uso.
- ✓ La limpieza de la instalación, una vez en el año.

3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

3.1. PLIEGOS GENERALES

En general son válidas todas las prescripciones que referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales aparecen en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones o Normas oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto, siempre que no se opongan a las prescripciones particulares del presente Capítulo.

3.2. CONTROL PREVIO DE LOS MATERIALES

Todos los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego de Condiciones, deberán ser de primera calidad y salvo indicación contraria por escrito, firmada por la Dirección Facultativa, serán completamente nuevos, sin haber sido utilizados, ni tan siquiera con carácter de muestra.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de proceder al acopio de los materiales, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa los prototipos de los materiales a instalar, acompañando a los mismos con carácter excluyente, los certificados Oficiales reseñados en este Pliego de Condiciones, así como la documentación, catálogos, etc., que se estimen pertinentes.

Con los prototipos presentados podrán ser realizados cuantos ensayos se estimen oportunos, incluyendo los destructivos y los Oficiales en los laboratorios que la Dirección Facultativa determine. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido autorizados por la Dirección Facultativa.

Este control previo de materiales, no constituye su recepción provisional ni mucho menos la definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Facultativa, aún después de colocados si no cumpliesen con lo exigido en este Pliego de Condiciones, en cuyo caso serán reemplazados por el Contratista, por otros que cumplan con las cualidades y prestaciones exigidas.

3.2.1. Materiales que no sean de recibo

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en el Pliego para cada uno de ellos en particular.

El Contratista se atendrá, en todo caso, a lo que por escrito ordene el Director de las Obras para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego. La retirada de la obra de los materiales desechados será llevada a cabo por el Contratista en el plazo que le señale el Director de las Obras. En caso de incumplimiento de esta circunstancia, se procederá a su retirada, pasando cargo del importe de la misma al Contratista.

3.2.2. Materiales defectuosos pero aceptables

Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra podrán emplearse, siendo el Ingeniero Director quien después de oír al Contratista, señale el precio a que deben valorarse.

Si el Contratista no estuviese conforme con el precio fijado, vendrá obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan todas las condiciones señaladas en este Pliego.

3.3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LAS LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN

3.3.1. Conductores

3.3.1.1.- Características Técnicas

Los conductores a utilizar en la ejecución del presente proyecto se han descrito en la documentación adjunta del proyecto, memoria y anejo de cálculos.

3.3.1.2.- Normas para cables M.T.

Los cables objeto de esta Especificación deberán ser diseñados, fabricados y ensayados de acuerdo con las normas que se indican a continuación. Estas normas se entenderán en su última edición vigente en el momento del pedido.

UNE-EN 60228	Conductores de cables aislados.
UNE 21-123	Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones nominales de 1 kV a 30 kV.
UNE 21-143	Ensayo de cubiertas exteriores de cables que tienen una función especial de protección y que se aplican por extrusión.
ENE-EN 60811	Materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos y de cables de fibra óptica. Métodos de ensayo comunes.
UNE-EN 60885-2	Métodos de ensayo eléctricos para los cables eléctricos. Parte 2: Ensayo de descargas parciales
UNE 21-191	Cálculo de las capacidades de transporte de los cables para regímenes de cargas cíclicos y sobrecarga de emergencia. Factor de capacidad de transporte cíclico para cables de tensiones inferiores o iguales a 18/30 (36) kV.

3.3.1.3.- Ensayos para cables M.T.

Durante la fabricación del cable se realizarán los controles y pruebas destinados a comprobar el buen funcionamiento del cable y la calidad de sus componentes.

Los ensayos del mismo se realizarán de acuerdo con las Normas UNE 21123, 21143, 21175 y UNE-EN 60811.

Estas Normas dividen los ensayos a realizar en los grupos siguientes:

Los ensayos individuales se realizarán sobre todo el cable terminado y consiste en:

- ✓ Medida de la resistencia eléctrica del conductor.
- ✓ Ensayo de tensión.
- ✓ Ensayo de descargas parciales.

Los ensayos especiales se realizarán sobre dos muestras de cada tipo de conductor y diferentes bobinas, que consisten en:

- ✓ Examen del conductor.
- ✓ Verificación de dimensiones.
- ✓ Ensayo de tensión durante 4 horas.
- ✓ Ensayo de alargamiento en caliente.

Los ensayos tipo no es necesario practicarlos pues se supone que ya han sido realizados por el fabricante antes de su comercialización y se justificarán mediante la entrega de sus protocolos correspondientes.

También se realizarán pruebas del conductor una vez instalado, para lo cual se ejecutarán las que procedan, con la valoración incluida en oferta y aportando los medios necesarios para su realización.

3.3.1.4.- Embalaje, marcado y envío

Los cables irán embalados en bobinas de madera o metálicas, que deberán llevar una placa metálica con las características más importantes del mismo: nombre y marca del fabricante, nº de serie del cable, año de fabricación, tensión nominal, sección del conductor, longitud de la pieza (en metros), peso total de la bobina (en kg), indicación, en cada bobina, del origen y destino del cable contenido y el nº de Bobina

La distribución de cables en las diferentes bobinas, así como las longitudes de los contenidos de las mismas se eligen de forma, que se puedan realizar las diferentes tiradas, reduciendo al máximo la necesidad de realizar empalmes intermedios.

3.3.1.5.- Documentación

<u>Documentación a facilitar con la oferta</u>

El oferente deberá incluir en su oferta la siguiente documentación además de, lógicamente, las condiciones generales comerciales y plazos de entrega:

- Lista de excepciones y/o matizaciones a la presente Especificación. Las excepciones no incluidas en la lista de excepciones que se solicita no tendrá validez contractual.
- Un ejemplar de las Hojas de Datos debidamente cumplimentadas.
- Folleto descriptivo de los cables ofertados.
- Folleto descriptivo de los terminales ofertados.

Documentación técnica que debe facilitar el fabricante tras cursar el pedido

El contratista del cable de potencia, terminales y accesorios deberá someter para su aprobación, dentro de las tres (3) primeras semanas a partir de la fecha en que sea cursado el pedido la siguiente información por triplicado:

- ✓ Plano certificado de dimensiones generales del cable de potencia, terminales y accesorios incluyendo, pero no limitándose, a lo siguiente:
  - Diámetro exterior de los cables de potencia.
  - Dimensiones de los terminales.
  - Radios mínimos de curvatura de los cables.
  - Pesos de los mismos.
    - Instrucciones de almacenamiento en obra, montaje y mantenimiento.
    - Plan de fabricación y acopios.
- ✓ Certificados de ensayos.
- ✓ Protocolos de ensayos de recepción en fábrica.
- ✓ Protocolos de ensayo de rutina.
- ✓ Protocolos completos de ensayo tipo.

Toda la documentación deberá llevar indicación de confirmación de pedido y el número del mismo.

Una vez aprobada la documentación y planos específicos de los equipos, el fabricante deberá enviar a la PROPIEDAD 5 copias en papel y 1 reproducible de cada plano, así como un disquete con ficheros DWG de todos los planos.

Toda la documentación se entregará en castellano.

3.4. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LOS MATERIALES

3.4.1. Normas generales de la aparamenta de Alta Tensión

La aparamenta de alta tensión cumplirá las "Normas de Obligado Cumplimiento" cuya relación aparece en el Artículo 8 del Capítulo I del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta.

Se adjunta una copia con listado de estas NORMAS (UNE) de obligado cumplimiento:

RELACIÓN DE NORMAS UNE QUE SE DECLARAN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 60027	Símbolos literales utilizados en electrotecnia.
UNE 20 099 74	Aparamenta de alta tensión bajo envolvente metálica.
UNE 20 100 80	Seccionadores de corriente alterna para alta tensión y seccionadores de puesta a tierra.
UNE-EN 60265	Interruptores de alta tensión.
UNE 20324	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 21 062 80 (1) 1R	Coordinación de aislamiento.
UNE-EN 60071	Coordinación de aislamiento. Guías de aplicación.
UNE-EN 60099-5	Pararrayos. Recomendaciones para la selección y utilización.
UNE-EN 60044	Transformadores de medida.
UNE 21308	Ensayos de alta tensión.
UNE-EN 60060-2	Técnicas de ensayo de alta tensión. Sistemas de medida.

3.4.2. Celdas de Media Tensión

3.4.2.1.- Características eléctricas de las celdas de M.T.

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

Tensión nominal (kV) 36
Intensidad asignada a barras (A).....400
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):.....20

3.4.2.2.- Documentación

Documentación a entregar en la oferta

El suministrador preparará una oferta técnica y una oferta económica, que constituirán documentos separados.

La oferta económica incluirá:

- ✓ Precios desglosados para cada una de las partidas que componen el suministro.
- ✓ Precios desglosados para cada tipo de celda y lista detallada de los materiales que las componen.
- ✓ Lista valorada de repuestos y accesorios recomendados.
- ✓ Plazo de entrega de la documentación de proyecto.

Documentación a entregar después de realizado el pedido

El suministrador deberá entregar un proyecto completo, que incluirá, como mínimo:

- ✓ Versión definitiva de toda la documentación técnica solicitada para la oferta.
- ✓ Planos físicos y de montaje de las celdas.
- ✓ Planos de bastidores metálicos y accesorios.
- ✓ Listas de materiales definitivas.
- ✓ Esquemas desarrollados definitivos de las celdas.
- ✓ Esquemas de cableado interno de las celdas.

Toda la documentación definitiva deberá presentarse a la aprobación de la PROPIEDAD previamente al acopio y construcción; deberá llevar indicación de confirmación de pedido y el número del mismo.

De toda la documentación definitiva se entregarán seis (6) copias. De los planos se entregará, además un ejemplar reproducible y un disquete con ficheros DWG de los mismos.

Toda la documentación se entregará en castellano.

3.4.3. Sistema de puesta a tierra

3.4.3.1.- Reglamentación y Normas

La instalación de puesta a tierra cumplimentará la reglamentación y normativa siguiente, que es de aplicación:

- ✓ UNE-IEC/TR 61400-24 IN
- ✓ Norma UNE-21017.- Cables de cobre desnudos, semirrígidos, para conductores eléctricos.

3.4.3.2.- Ensayos y Pruebas

Se comprobará la continuidad de la línea de enlace de tierras, entre aerogeneradores y S.E.T.

Se procederá a la comprobación de las soldaduras aluminotérmicas, mediante corte de un muestreo (≈5%) de las mismas para verificar la ausencia de porosidades.

Se verificará, mediante telurómetro, la resistencia de difusión a tierra del sistema general de tierras y de cada C.T. de aerogenerador.

Mediante inyección de 5 A, como mínimo, se procederá a la medición de las tensiones de paso y de contacto, en los puntos de acceso al C.T. de la torre y en la periferia de ésta. Los resultados deberán ser inferiores a los admisibles según los cálculos.

Si los valores obtenidos, no fueran los adecuados, se adoptarán las reformas o ampliaciones necesarias de acuerdo con la Dirección de Obra.

CAPITULO III: PRUEBAS PARA RECEPCIONES

1. CONTROL DE MATERIALES. ENSAYOS

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de material que realice para que ésta compruebe que corresponden al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

La ejecución de los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales empleados se ordenará por la Dirección de Obra y se realizará a cargo del Contratista.

2. PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Para la recepción de las obras, una vez terminadas, la Dirección de la Obra, procederá en presencia de los representantes del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente Proyecto, las modificaciones autorizadas y a las órdenes de la Dirección de la Obra.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión de servicio normal y demostrado su perfecto funcionamiento.

2.1. CONDICIÓN PREVIA AL RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

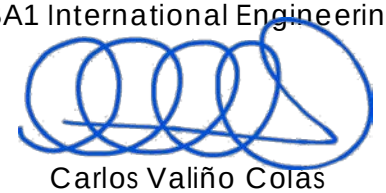
Antes del reconocimiento de las obras, el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas completamente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

2.2. PRUEBAS RED DE DISTRIBUCIÓN DE MEDIA TENSION

Durante la obra y una vez finalizada la misma, la Dirección Técnica verificará que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes de Aparellaje y Conductores.

Zaragoza, Octubre de 2.019
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colas
Colegiado nº 4851 COITIAR

green capital power

PROYECTO

PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SANTA COLOMA DE QUERALT, LES PILES, CONESA Y SARRAL (PROVINCIA DE TARRAGONA)

DOCUMENTO V
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

BBA 1

ÍNDICE

CAPITULO I: MEMORIA 1

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 1
2. OBJETO 2
3. ALCANCE 3
4. DATOS DE LA OBRA 3
   - 4.1.- DENOMINACIÓN 3
   - 4.2.- EMPLAZAMIENTO 3
   - 4.3.- ENTORNO DE TRABAJO Y CLIMATOLOGÍA 4
   - 4.4.- PROMOTOR 4
   - 4.5.- ACCESOS 4
   - 4.6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 4
5. PLAN DE EMERGENCIA 5
   - 5.1.- INCENDIO 6
   - 5.2.- ROTURA DE CANALIZACIONES 7
   - 5.3.- ROTURA DE LÍNEA DE TENSIÓN 8
   - 5.4.- ACCIDENTES 9
6. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD LABORAL A REALIZAR 12
   - 6.1.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR 12
   - 6.2.- PUESTOS DE TRABAJO Y OFICIOS 14
   - 6.3.- MAQUINARIA, UTILES DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES 15
   - 6.4.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 16
   - 6.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS 16
7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN FASES DE TRABAJO 16
   - 7.1.- GENERAL 17
     - 7.1.1.- Medidas preventivas generales en obra 17
     - 7.1.2.- Replanteo de obra/topografía 17
     - 7.1.3.- Tala y desbrozado de vegetación 19

7.1.4.- Manipulación manual de cargas 20
7.1.5.- Transportes y acopio de material 22
7.1.6.- Encofrados 24
7.1.7.- Puesta en servicio de la instalación y equipos 25
7.2.- PARQUE EÓLICO 27
7.2.1.- Explanación, movimientos de tierra 27
7.2.2.- Formación de caminos y cunetas 30
7.2.3.- Realización de drenajes 32
7.2.4.- Excavación de zapata 35
7.2.5.- Instalación de jaulas de pernos 37
7.2.6.- Ferrallado de zapatas 39
7.2.7.- Hormigonado de las zapatas 40
7.2.8.- Montaje de aerogeneradores 42
7.2.9.- Excavación de zanjas 44
7.2.10.- Hormigonado de zanjas 47
7.2.11.- Cruzamientos con carreteras, caminos y FF.CC. 50
7.2.12.- Tendido de conductores de fase, f.o. y tierra 52
7.2.13.- Tensado y engrapado de los conductores 55
7.2.14.- Elaboración de empalmes y terminaciones 56
7.3.- CENTRO DE CONTROL Y SECCIONAMIENTO 58
7.3.1.- Trabajos de albañilería y oficios 58
7.3.2.- Realización de los drenajes 63
7.3.3.- Rellenos 64
7.3.4.- Pruebas de control y protección 66
7.3.5.- Cableado de armarios de protección y control 67
7.3.6.- Trabajos de cerramiento perimetral 69
8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVA SEGÚN MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 70

8.1.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES "AMOLADORAS, TALADROS, ETC…" 70
8.2.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS PORTÁTILES "MARTILLO ELECTRICO" 73
8.3.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS PORTÁTILES "GRUPO ELECTRÓGENO" 75
8.4.- SOLDADURA ELÉCTRICA, AUTÓGENA Y OXICORTE 76
8.5.- COMPACTADORES 78
8.6.- COMPRESOR 80
8.7.- VIBRADOR 81
8.8.- CAMIÓN HORMIGONERA 82
8.9.- RETROEXCAVADORAS 84
8.10.- DUMPER O AUTOVOLQUETE 86
8.11.- CAMIÓN Y CAMIÓN BASCULANTE 87
8.12.- BULLDOZER 89
8.13.- ZANJADORA 94
8.14.- GRÚA AUTOPROPULSADA O AUTOTRANSPORTADA 97
8.15.- POLEAS PILOTO Y ACCESORIOS DE TENDIDO 99
9. TRABAJOS ESPECIALES CON RIESGO 101
9.1.- RIESGOS GENERALES EN LA OBRA 101
9.2.- TRABAJOS EN ALTURA 102
9.2.1.- Trabajos verticales 110
9.2.2.- Dispositivos anticaídas 113
9.3.- GRÚA AUTOPROPULSADA 116
9.4.- RIESGO ELÉCTRICO 119
9.5.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 131
9.6.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 132
10. CONDICIONES AMBIENTALES 132
11. CONTROL DEL ACCESO A LA OBRA 134

12. RECURSO PREVENTIVO 134
CAPITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES.....136
1. DISPOSICIONES OFICIALES 136
2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 140
2.1.- DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 140
2.2.- DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 141
2.3.- DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS 142
2.4.- DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD Y DELEGADOS DE PREVENCIÓN 143
3. LIBRO DE INCIDENCIAS 144
4. LIBRO DE SUBCONTRATACION 145
5. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 146
6. PARALIZACION DE LOS TRABAJOS 147
7. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 148
8. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 148
9. PROTECCIONES PERSONALES 149
10. PROTECCIONES COLECTIVAS 150
10.1.- VALLADOS 150
10.2.- PASARELAS 150
11. MEDIOS AUXILIARES 151
11.1.- EXTINTORES 151
11.2.- PLATAFORMAS 152
11.3.- ESCALERAS SIMPLES Y EXTENSIBLES 154
11.4.- HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS 156
11.5.- HERRAMIENTAS MANUALES 158
12. MAQUINARIA 159
12.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS 159
12.1.1.- Antes de empezar cualquier trabajo 159

12.1.2.- Trabajos auxiliares en la máquina 160
12.2.- GRÚA AUTOPROPULSADA 164
12.2.1.- En el funcionamiento 164
12.2.2.- En las obligaciones 165
12.2.3.- Sistemas de seguridad 166
12.2.4.- Comportamiento humano 166
12.2.5.- Protecciones personales 167
12.2.6.- Legislación afectada 167
12.3.- HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTATILES 167
CAPITULO III: PRESUPUESTO 170
1. PROTECCIONES INDIVIDUALES 170
2. PROTECCIONES COLECTIVAS 171
3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 172
4. PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 172
5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 173
6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 173
7. VIGILANCIA Y FORMACIÓN 174
8. RESUMEN 174
ANEJO I: FICHAS DE SEGURIDAD 175

CAPITULO I: MEMORIA

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Supuestos previstos:

1. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 euros).

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a la cantidad de 28.523.043,84 €.

2. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

El plazo previsto de ejecución se establece en unos 12 meses.

El número de operarios previsto para la realización de la obra, en sus diferentes tajos, es de 30.

3. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

Volumen de mano de obra estimada = 30x20x12=7.200

4. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

No procede

2. OBJETO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones perceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directivas básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la dirección facultativa, de acuerdo con el **Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre,** por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas, así como la Ley 31/95 de PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, de 8 de noviembre.

Las inspecciones de la Propiedad ajenas a la dirección material de la obra deberán realizarse fuera de las jornadas de trabajo; en caso de visitas durante horas de trabajo, los visitantes serán advertidos de la existencia de este Estudio de Seguridad y Salud quedando obligado, aparte de no exponerse a riesgos innecesarios, al uso de los elementos de protección precisos para cada situación (cascos, botas, etc.) pudiéndose prohibir el paso a la obra de las personas que no cumplan con este requisito.

3. ALCANCE

Las medidas contempladas en este Estudio de Seguridad y Salud alcanzarán a todos los trabajos a realizar durante la ejecución de la obra Proyecto Parque Eólico "Els Plans", en los Términos Municipales de Santa Coloma de Queralt, Les Piles, Conesa y Sarral en la provincia de Tarragona, exigiendo la obligación de su cumplimiento a todo el personal que preste actividad laboral en las obras, ya se trate de trabajadores que tienen relación laboral con la contrata, de subcontratistas, así como de trabajadores autónomos, que, en su caso, ejecuten igualmente actividad en la misma, en aplicación de lo dispuesto en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, R.D. 171/2004 de 30 de enero y el Artículo 12 del R.D. 1627/1997.

4. DATOS DE LA OBRA

4.1.- DENOMINACIÓN

Proyecto Parque Eólico "Els Plans", en los Términos Municipales de Santa Coloma de Queralt, Les Piles, Conesa y Sarral en la provincia de Tarragona.

4.2.- EMPLAZAMIENTO

El proyecto se encuentra ubicado en los siguientes parajes de los Términos Municipales de Santa Coloma de Queralt, Les Piles, Conesa y Sarral en la provincia de Tarragona:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
Cabana, Codony, Tossas Rodo.	Santa Coloma de Queralt
Codony, Coll del Mas, Coll Roig, Cornella, Corral Andreu, Deugracias, Era Vella, Erin, Font, Mas d'en Bou, Pla Sere, Pouet, Prunatells, Vallespinosa.	Les Piles
Carduellas, Las Planas, Mas D'Huguet.	Conesa
Punicases	Sarral

4.3.- ENTORNO DE TRABAJO Y CLIMATOLOGÍA

El trabajo se realiza en intemperie.

El clima de la Comarca de La Conca de Barberá, donde se encuentran los municipios de Santa Coloma de Queralt, Les Piles, Conesa y Sarral, posee un clima mediterráneo continental seco, con una precipitación media anual escasa, entre 400 mm y 550 mm. En cuanto a la temperatura, los inviernos son fríos, con medias de entre 3ºC y 4ºC sobre todo debido a las nieblas persistentes de los meses de diciembre y enero, y los veranos calurosos, entre 23ºC y 24ºC de media, siendo la amplitud térmica anual alta. El período libre de heladas va de junio a septiembre.

4.4.- PROMOTOR

El presente Proyecto de Parque Eólico se realiza a petición de la empresa Green Capital Development IX S.L., con NIF: B- 88450366 y domicilio social a efectos de notificaciones en Paseo Club Deportivo, nº 1 Edificio 13, 28.223 Pozuelo de Alarcón, Madrid.

4.5.- ACCESOS

Se procurará en lo posible que los accesos a la obra se realicen por medio de caminos existentes. Para aquellos lugares que por su ubicación no dispongan de caminos, se construirán pistas de acceso con dimensionamiento y pendiente adecuada que permita acceder con vehículo todo terreno.

4.6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Dada la proximidad de núcleos urbanos, no será necesaria la instalación de comedores ni vestuarios, ya que se realizará, cuando sea necesario el uso de estos servicios, el desplazamiento a dichas poblaciones.

Se instalará una caseta (modulo prefabricado), que servirá de oficina y de WC químicos, en suficiente cantidad, para los trabajadores de la obra.

5. PLAN DE EMERGENCIA

El presente Plan de Emergencia tiene por objeto el establecer las formas de actuación ante la presencia en obra de un caso de emergencia.

El Plan de emergencia será entregado a todo el personal de la obra, que a la vez será informado de su utilización.

Las situaciones de emergencia que principalmente deben tenerse en cuenta son:

- Accidente laboral o enfermedad repentina.
- Incendio.
- Contacto eléctrico.

Los trabajadores deberán de acudir a los puntos de encuentro que les resulten más cercanos, señalizados a lo largo de toda la obra.

Antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos, deberá haber sido informado de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, etc., y su zona de influencia.

En caso de encontrarse con ellas, se deberán señalizar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

En cuanto a los acercamientos a tendidos eléctricos aéreos, comentar que, las líneas se señalizarán mediante gálibos anteriores y posteriores y/o señalización adecuada con el fin de informar a los maquinistas de las distancias a las que pueden trabajar conforme el R.D. 614/2001.

Se recomienda que, en presencia de líneas eléctricas aéreas, cualquier parte de la máquina en la posición más desfavorable, esté a una distancia mínima de 5 m. (7 m. para transportes iguales o superiores a 380 KV).

5.1.- INCENDIO

En caso de que se produzca un incendio, si observamos que con los medios que se disponen no es posible apagarlo se deberá llamar al 112.

Para prevenir el riesgo de incendio, se deberán seguir las siguientes instrucciones:

- Se extremarán las precauciones en época de máximo riesgo de incendio.
- Se garantizará el acceso y tránsito en caso de emergencia a vehículos de extinción y evacuación de personas.
- Se colocarán carteles de riesgo de incendio en los principales accesos del parque en caso de masa forestal.
- Se dispondrá de los medios contra incendios que permitan actuación inmediata en caso de emergencia durante las obras.
- Retirar toda la maleza en zona de alto riesgo de incendios.
- Operación de soldadura: Eliminación de los focos de ignición o protección de los mismos (protección de chispas procedentes del peinado con amoladoras), en zonas de intensa vegetación, la soldadura nunca se realizará en los bordes de la pista, tanto la línea como dobles o triples, y nunca en caballón derecho de límite de pista.

- Tanto la maquinaria como los vehículos dispondrán de equipo de extinción perfectamente adecuado a las circunstancias.
- Cuando se produzca una situación de emergencia, no se debe abandonar las tareas que se estén realizando sin antes dejar todo en situación estable y segura, pues el abandono del puesto de trabajo, sin tomar las precauciones previas, puede provocar un nuevo foco de riesgo.
- Se señalizarán los accesos a los puntos de encuentro para que las evacuaciones o la incorporación de los equipos de emergencias accedan al lugar siniestrado.
- En cada zona de trabajo habrá una persona responsable de la utilización de los equipos de extinción y responsable de las actuaciones a realizar, el cual estará dotado de teléfono móvil y listado de teléfonos de emergencia. (El responsable de la utilización de los equipos de extinción será designado verbalmente por el encargado del equipo de trabajo al que pertenezca y tendrá cerca en todo momento el Plan de Evacuación con el listado de teléfonos de emergencia).

ACTUACIONES EN CASO DE INCENDIO
Fuego controlado: Avisar a la persona responsable, organizar la utilización de equipo de extinción, proceder a su extinción.
Fuego no controlado: No alarmarse y mantener la serenidad, Poner en marcha el plan de evacuación del personal.

5.2.- ROTURA DE CANALIZACIONES

Ante una rotura de canalización, es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.

1.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.

2.- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.

3.- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:

- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la canalización.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

4.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y al Técnico de Prevención.

5.3.- ROTURA DE LÍNEA DE TENSIÓN

Ante la rotura de Líneas de tensión es importante avisar al encargado de obra, el cual tomará las siguientes medidas.

1.- Si la rotura ha sido producida por una maquinaria, es importante que la maquinaria permanezca en su punto, solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez que se garantice que se pueda abandonar la máquina con seguridad, descienda por la escalera normalmente y desde el último peldaño se saltará lo más lejos posible evitando tocar la tierra y la máquina a la vez.

2.- Nadie se acercará a la máquina bajo ningún concepto.

3.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.

4.- Si fuera necesario, prever reordenación del tráfico.

5.- Aviso a los servicios de urgencias del organismo competente, indicando:

- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

6.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

En el caso de accidente por contacto eléctrico con línea eléctrica, se seguirán las siguientes recomendaciones:

- El conductor permanecerá en la cabina o puesta de mando, debido a que allí está libre de electrocución.
- No se tocará la máquina, y se advertirá a todo el personal, hasta que se haya separado de la línea.
- En el caso de ser necesario, el conductor o maquinista, para salir o descender de la cabina, saltará, con los dos pies al tiempo, lo más lejos posible de la misma.

5.4.- ACCIDENTES

En el caso de que se produjese un accidente en obra se procederá de la siguiente manera:

Ante un accidente laboral, es importante avisar al encargado de los trabajos, recurso preventivo, el cual tomará las siguientes medidas.

1.- Valorar la magnitud del accidente y del accidentado.

2.- Llamar a los servicios de urgencias, a los cuales debe indicarles:

- Ubicación del accidentado.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono).
- Estado en el que se encuentra el accidentado.

3.- Permanecer junto al accidentado y darle los primeros auxilios, en función de la gravedad.

4.- Avisar al Técnico de Prevención de la empresa contratista y al coordinador de Seguridad y Salud.

5.- Traslado del accidentado al Centro de salud más cercano o el acordado.

En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificarán las rutas a hospitales más próximos.

Accidente blanco

En caso de tratarse de un accidente blanco, en el que no existen daños a personas, esta comunicación se realizará redactando un informe por parte de la empresa responsable y se enviará al responsable del contratista principal en obra, al Servicio de Prevención de riesgos laborales y al Coordinador de Seguridad y Salud.

Accidente con lesión de personas

Si se produjera un accidente, se actuará según se establece en el siguiente procedimiento (realizado en función del grado de las lesiones):

ACCIDENTE GRAVE
Pedir ayuda a otros compañeros, preferiblemente con formación en materia de primeros auxilios.
Llamar al telf. **085**, enviarán equipo médico al rescate. (En su defecto llamar al **112**). Datos importantes a indicar en la llamada: • Tipo de accidente (caída, sepultamiento, electrocutado, con riesgo vital…). • Estado del herido (consciente, inconsciente…). • Dirección exacta de la obra y forma de acceso.
Proceder con las comunicaciones internas.
ACCIDENTE LEVE
Pedir ayuda a otros compañeros, preferiblemente socorrista.
Llamar al centro asistencial más próximo (preferiblemente Servicio médico). Datos importantes a indicar en la llamada: • Tipo de lesión (herida, fractura, contusión, sin riesgo vital)

• Si no se puede mover, trasladar al accidentado con medios adecuados (ambulancia). • Si se puede mover, trasladarlo al centro asistencial más próximo. Preferiblemente a la Mutua de accidentes de la empresa o en su defecto al centro de salud más próximo.
Proceder con las comunicaciones internas.

TELÉFONOS DE INTERES	
CONSULTORIO LOCAL CONESA CT Rocafort, 15 43427 Conesa, Tarragona	977 89 80 01
CENTRO DE SALUD CR Segarra, 3 43420 Santa Coloma de Queralt, Tarragona	977 88 07 78
HOSPITAL D´IGUALADA Av. Catalunya,11 08700 Igualada, Barcelona	93 807 55 37
URGENCIAS	112

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá, igualmente, en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales, ambulancias y médicos locales.

6. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD LABORAL A REALIZAR

6.1.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR

El Parque Eólico consta de 11 aerogeneradores de 6 MW de potencia nominal unitaria, por lo que la potencia total de la instalación es de 66 MW. Los aerogeneradores tienen un rotor de hasta 170 m de diámetro y van montados sobre torres tubulares cónicas de acero o de hormigón prefabricado de hasta 115 m de altura, no superando la altura máxima de 200 m.

En el interior de cada aerogenerador se instalará un centro de transformación para elevar la energía producida a la tensión de generación de 690V 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 "Els Plans" 132/30 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 trailers empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

El punto de entrega final de la energía generada por el parque está previsto en la subestación existente "La Espluga" 220 kV/400 kV.

Las fases de trabajo son las siguientes:

- General:
  - Replanteo de la obra / topografía.
  - Señalización de advertencia de peligro obras.
  - Instalación de casetas de obra y WC químicos.
  - Tala y desbrozado de vegetación existente en apertura de caminos.
  - Pruebas de control y puesta en servicio de la nueva instalación y equipos.
  - Retirada de caseta de obra y WC químico portátil.
- Parque eólico:
  - Movimiento de tierras.
  - Formación de los caminos y cunetas.
  - Excavación de zapatas de los aerogeneradores.
  - Vallado de todo el perímetro de las zapatas y los acopios de material.
  - Puesta a tierra de las cimentaciones.
  - Instalación de virola en el interior de la zapata.
  - Encofrado de Zapata.
  - Ferrallado y hormigonado de las zapatas.
  - Excavación y hormigonado de la zanja de conductores.
  - Tendido de conductores y fibra óptica en zanja.
  - Montaje y elevación de los aerogeneradores.
  - Tendido y conexionado de la Instalación eléctrica.
- Centro de Control y Seccionamiento:
  - Replanteo de la obra.

- Señalización de advertencia de peligro obras.
- Acopio de material e instalación de caseta de obra.
- Movimiento de tierras.
- Realización de drenajes.
- Obra civil del Edificio de Control.
- Instalación eléctrica y alumbrado.
- Instalación contra incendios y anti-intrusismo.
- Instalación del Transformador de potencia.
- Instalación de aparamenta.
- Instalación de los servicios auxiliares.
- Cableado de armarios de protección y control.
- Pruebas de control y puesta en servicio de la nueva instalación y equipos.
- Retirada de caseta de obra.

Los riesgos laborales derivados de dichas actividades que integran las distintas funciones y tareas de los puestos de trabajo necesarios para realizar la obra anteriormente mencionada serán objeto de tratamiento y atención en los apartados siguientes.

6.2.- PUESTOS DE TRABAJO Y OFICIOS

Para la realización de las tareas objeto de la obra se contará con los siguientes puestos de trabajo y oficios o especializaciones profesionales.

- Jefe de Obra.
- Encargado de la obra.
- Operario de máquinas.
- Oficiales (albañil, electricistas...)

- Conductor especialista.
- Peón especialista.

6.3.- MAQUINARIA, UTILES DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria, equipos, útiles y herramientas más relevantes que se manejan para la ejecución de las tareas objeto del trabajo son las siguientes:

- Camión grúa para transporte de materiales e izado de apoyo.
- Camión Hormigonera.
- Máquina retroexcavadora mixta o derivados.
- Vehículos de transporte de personal y pequeño material.
- Poleas de Tendido.
- Frenadora hidráulica.
- Recortadora de pavimento.
- Compactadores.
- Dúmpers o autovolquete.
- Maquinaria elevadora.
- Zanjadora.

Entre los medios auxiliares, destacan los siguientes:

- Escaleras de mano y de tijera.
- Grupos electrógenos y Cuadros eléctricos auxiliares.
- Herramientas eléctricas y manuales. (vibrador, detectores de tensión, etc…)
- Gatos alza bobinas.
- Emisoras.

A todo ello hay que añadir las siguientes sustancias y materiales:

- Arenas, áridos, zahorras, hormigón, baldosas, asfalto….

- Combustibles.
- Vallas y chapas para protecciones colectivas.

6.4.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

El suministro de energía eléctrica a los equipos y útiles mencionados en el apartado anterior se realizará mediante la instalación de cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos. Los cuadros cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones móviles de intemperie y se situarán estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

6.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Iluminación natural o artificial óptima.
- Correcta protección de las partes móviles de la maquinaria.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.
- Utilización de defensas en trabajos con riesgo de caída a distinto nivel.
- Señalización y balizamiento.
- Formación e información de los trabajadores.

7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN FASES DE TRABAJO

En este apartado nos referimos a los riesgos propios derivados de la ejecución de actividades concretas que, por tanto, sólo afectan al personal que realiza trabajos en dicha obra.

7.1.- GENERAL

7.1.1.- Medidas preventivas generales en obra

- La circulación por la obra se realizará a velocidad moderada, adecuada a las condiciones de la vía, el tráfico, la visibilidad y el vehículo.
- Cuando un trabajador detecte una situación de riesgo importante, deberá avisar inmediatamente al encargado de la obra para que se adopten las medidas necesarias para neutralizarlo.
- Si para realizar un trabajo es necesario retirar o anular temporalmente una protección colectiva, esta deberá reponerse inmediatamente después de finalizado el trabajo. No se podrá abandonar un tajo sin dejarlo debidamente protegido y señalizado.
- Cuando haya una tormenta eléctrica se suspenderán lo trabajos en las proximidades de la línea donde se haya colocado el cable de tierra o el de fase, ya que al tratarse de un cable de cobre desnudo puede actuar como conductor si cayera un rayo.

7.1.2.- Replanteo de obra/topografía

RIESGOS:

- Atropellos.
- Golpes y cortes.
- Exposición a condiciones climatológicas extremas.
- Ruido.
- Aplastamientos.
- Electrificación.
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos.
- Picaduras de insectos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.

- Para evitar la polvareda se puede regar la zona cercana a la zona de estacionamiento del topógrafo.
- Cuando en la zona de trabajo del equipo de topografía circulen vehículos o algún tipo de maquinaría se debe de señalizar mediante vallas, señales de limitación de velocidad, conos reflectantes..., la señalización en las vías de comunicación es de considerable importancia.
- También se colocarán protecciones colectivas (redes, vallas...) en lugares donde el equipo de topografía esté sometido al riesgo de caída a distinto nivel.
- En los túneles se deberá de colocar un sistema de ventilación, para sanear el ambiente.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Atropellos: Utilizar trajes o chalecos reflectantes, con la finalidad de ser vistos por los conductores de las máquinas o vehículos.
- Caídas a distinto nivel: Las protecciones más adecuadas son zapatos antideslizantes, y arnés.
- Inhalación de polvo: mascarillas y gafas.
- Ruido: emplear orejeras y tapones auditivos.
- Golpes y cortes: Guantes de todo tipo.
- Desprendimientos: Para los desprendimientos se utilizará el casco de seguridad.
- Proyección de fragmentos: Gafas de protección y casco de seguridad.
- Picaduras de insectos: hacer uso de cremas protectoras.
- Electrificación: Guantes de protección y empleo de utensilios y materiales de tipo dieléctrico.

- Climatología adversa: Se utilizan todos aquellos EPI's tanto para el frío, calor, viento, humedad, agua..., como son, el gorro, capuchas, impermeables, botas de agua, ropa isotérmica, crema protectora de las radiaciones solares.

7.1.3.- Tala y desbrozado de vegetación

RIESGOS:

- Golpes o cortes por manejo de herramientas o por arbolado.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Cortes y Heridas por astillas.
- Atrapamientos.
- Ruidos y vibraciones.
- Posturas forzadas, Sobreesfuerzos.
- Agentes climáticos, sobrecarga térmica.
- Agresión de animales.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- Todo árbol cuyo corte se ha empezado, deberá ser derribado antes de atacar otro árbol.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- Informar inmediatamente a su responsable directo "Jefe de Equipo", "Encargado" y responsable de prevención en el caso de encontrarse con una situación anómala.
- Ninguna persona ajena a la tala deberá penetrar en la zona de operaciones.
- Se suspenderá el apeo en días de fuerte viento o de dirección cambiante, ante la dificultad de determinar la dirección de caída.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Pantalones anti corte, con refuerzo en la parte anterior del muslo.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad con suelas antideslizantes y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo adecuada, ajustada al cuerpo, cómoda, de tejido ligero y resistente, que permita la transpiración, debiendo soportar enganches con ramas y ser impermeable. Y de alta visibilidad.
- Casco homologado contra impactos.
- Pantalla facial, preferentemente fijada al casco para que sea abatible.
- Protección ocular (Gafas protectoras).

7.1.4.- Manipulación manual de cargas

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particularmente dorsos lumbares, para los trabajadores.

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Agentes climáticos, sobrecarga térmica.

- Sobreesfuerzos.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Las cargas deberán levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.
- Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del operario deberá estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.
- El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:
    - Enmarcando la carga
    - Ligeramente separados
    - Ligeramente adelantado uno respecto del otro.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Coger mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir mejor un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de cogerlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- El arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.

- La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar de forma natural.
- El suelo se mantendrá limpio para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

7.1.5.- Transportes y acopio de material

RIESGOS:

- Vuelcos.
- Desprendimientos o caída de la carga, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Choques contra vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.

- Golpes o cortes por manejo de herramientas.
- Atrapamientos de pies y manos durante el acopio de materiales.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Adecuar las cargas correctamente.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos necesarios para realizar las cargas y descargas de los materiales.
- No se transportarán pasajeros fuera de la cabina.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial, así como la señalización de la obra.
- El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al vehículo de transporte, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Si existieran líneas eléctricas cercanas a las zonas de acopio las maniobras deberán estar guiadas por un trabajador cualificado.
- Los materiales se almacenarán de forma racional, de manera que no se produzcan derrumbamientos ni deslizamientos.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo, fuera de la cabina.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.

- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad, fuera de la cabina.

7.1.6.- Encofrados

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caídas de objetos
- Heridas o punzamientos en los pies.
- Atrapamiento de pies y manos.
- Riesgo eléctrico directa o indirectamente.
- Lumbalgias por sobreesfuerzos.
- Golpes o Cortes en manos y pies.
- Fracturas, torceduras, y esguinces.
- Golpes contra objetos.
- Los derivados de la climatología extrema.
- Aplastamientos en operaciones de descarga.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de movimiento de cargas, mientras duren las operaciones de subida de tablones, puntales, ferralla, etc.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los puntos de las losas horizontales para impedir la caída al vació de personas.
- Orden y limpieza del lugar de trabajo.

- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán y se almacenarán en el punto limpio.
- En las esperas de ferralla, se colocarán "SETAS" protegiendo las puntas salientes.
- El ascenso y descenso de personas a los encofrados se realizará con escaleras de mano reglamentarias, cuidando su estabilidad y evitando que puedan resbalar.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Arnés anticaídas para trabajos a más de 2 metros.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo.

7.1.7.- Puesta en servicio de la instalación y equipos

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación (herramientas, materiales).
- Caída de objetos desprendidos (materiales no manipulados).
- Golpes con objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con vehículos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilización de equipos de manutención y elevación adecuados. (Plataforma elevadora).
- Utilización de equipos de tracción.
- Utilización de herramientas manuales con mango aislado de torsión, corte y golpe adecuadas.
- Utilización de herramientas portátiles eléctricas adecuadas.
- Permiso de trabajo en altura. Línea de vida.
- Diferencial de alta sensibilidad y toma de tierra de cuadro.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajo.
- Uso de polímetro.
- Observancia de las cinco reglas de oro en la electricidad.
- Equipos de extinción de incendios.
- Iluminación complementaria.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Guantes de seguridad contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Pantalla de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Casco de protección.

- Arnés de seguridad.

7.2.- PARQUE EÓLICO

7.2.1.- Explanación, movimientos de tierra

RIESGOS:

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atropellos o choques con o contra vehículos.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a agentes químicos (polvo).
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones).
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión)
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se sanearán los taludes y las zonas inestables se señalizarán.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas, movimientos del terreno, estado de las medianerías etc., con el fin de prever posibles movimientos indeseables. Cualquier anomalía la comunicara el Capataz o el Delegado de Prevención a la Dirección de las Obras, tras proceder a desalojar los tajos expuestos al riesgo.
- Se prohíbe permanecer en el entorno del radio de acción de las máquinas para el movimiento de tierras.
- No se transportará a personas en vehículos y máquinas no acondicionadas para ello.
- Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda a menos de 2º C.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de los taludes inestables.
- Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal, cunetas,... se realizaran lo antes posible.
- Se evitará el paso de tráfico de vehículos a las tongadas compactadas y en todo caso se evitarán que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por causas naturales, etc.), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes, cimentaciones colindantes etc.
- Después de utilizar los rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Se prohibirá la entrada del personal ajeno a los trabajos que se realicen, así como su proximidad a las máquinas en movimiento.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz o Encargado.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de los trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 4 m.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.
- Correcto mantenimiento de las cabinas de los vehículos de excavación para evitar la entrada de polvo en las cabinas.
- Utilizar los equipos de protección individual.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

7.2.2.- Formación de caminos y cunetas

RIESGOS:

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Polvo ambiental.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atropellos o choques con o contra vehículos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a agentes químicos (polvo).
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones).
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión)
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las maniobras de maquinaria de cualquier vehículo se dirigirán por persona distinta al conductor del vehículo.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas, movimientos del terreno, estado de las medianerías etc., con el fin de prever posibles movimientos indeseables. Cualquier anomalía la comunicara el Capataz o el Delegado de Prevención a la Dirección de las Obras, tras proceder a desalojar los tajos expuestos al riesgo.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por causas naturales, etc.), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes, cimentaciones colindantes etc.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo y estabilidad propia.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de los taludes inestables.
- La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2 m. como mínimo del borde de coronación de talud.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.

- Se prohibirá la entrada del personal ajeno a los trabajos que se realicen, así como su proximidad a las máquinas en movimiento.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz o Encargado.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 4 m.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando a la Dirección de la Obra.
- Correcto mantenimiento de las cabinas de los vehículos de movimiento de tierras para evitar la entrada de polvo en las cabinas.
- Utilizar equipos de protección individual.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

7.2.3.- Realización de drenajes

RIESGOS:

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.

- Caída de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atropellos o choques con o contra vehículos.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión)
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a agentes químicos (polvo).
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones).
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se sanearán los taludes y las zonas inestables se señalizarán.
- Se prohíbe permanecer en el entorno del radio de acción de las máquinas para el movimiento de tierras.
- No se transportará a personas en vehículos y máquinas no acondicionadas para ello.
- Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda a menos de 2º C.

- Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal, cunetas,... se realizaran lo antes posible.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas, movimientos del terreno, estado de las medianerías etc., con el fin de prever posibles movimientos indeseables. Cualquier anomalía la comunicara el Capataz o el Delegado de Prevención a la Dirección de las Obras, tras proceder a desalojar los tajos expuestos al riesgo.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por causas naturales, etc.), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes, cimentaciones colindantes etc.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de los trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de los taludes inestables.
- Se prohibirá la entrada del personal ajeno a los trabajos que se realicen, así como su proximidad a las máquinas en movimiento.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz o Encargado.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 4 m.

- Correcto mantenimiento de la cabina de los vehículos de excavación para evitar la entrada de polvo en las cabinas.
- Utilizar los equipos de protección individual.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

7.2.4.- Excavación de zapata

RIESGOS:

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Contacto eléctrico o proyección de materiales como consecuencia de producción de un cortocircuito en canalizaciones subterráneas.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caída de personas desde los vehículos.

- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión)

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- No se llevarán pasajeros en lugares del vehículo no habilitados para ello, ni a más personas que las precisas.
- El personal que manipule máquinas de movimientos de tierras tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- Se señalizarán las excavaciones para evitar la posibilidad de caída de personas ajenas al trabajo.
- No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separado de este una distancia no menor de dos veces la profundidad del vaciado.
- No se realizará la excavación del terreno a "tumbo" socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
- Se verificará el estado de las tierras después de cambios climáticos importantes, especialmente en régimen de lluvias.
- Se realizarán rampas de acceso a las zapatas para mayor seguridad del personal.
- Se vallará la zapata en todo su perímetro, vigilando en todo momento que las vallas estén correctamente colocadas.

- Se entibará la zapata en los puntos que se supere 1,50 metros de profundidad o el tipo de terreno así lo exija.
- Informar inmediatamente a su responsable directo "Jefe de Equipo", "encargado" y responsable de prevención de la empresa de cualquier anomalía que suceda en obras en relación a prevención de riesgos laborales.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

7.2.5.- Instalación de jaulas de pernos

RIESGOS:

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Caída de materiales.
- Afecciones cutáneas por contacto.
- Contacto directo con la corriente eléctrica.
- Contacto indirecto con la corriente eléctrica.
- Riesgos higiénicos por aspiración de vapores.

- Aprisionamientos de pies y manos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Para la colocación de la virola se usa la grúa autopropulsada que deberá manejarse por personal debidamente formado y autorizado.
- En ningún momento permanecerá personal debajo de la carga.
- No se permite al personal estar subido en la virola cuando está esté izada.
- Si hay que conducir la virola, la operación se realizará mediante cabos o cuerdas, nunca con las manos. Estando pendientes del movimiento pendular.
- Si el viento supera los 15 m/s de velocidad se suspenderá la operación por prevención de accidentes.
- No se debe permitir caminar por el borde de la virola, pues su anchura es inferior a los 60 cm reglamentarios.
- Se utilizarán medios de suspensión homologados y en buen estado, Garantizando de esta forma que todos los elementos que se utilizan en la colocación son los correctos y apropiados para esa carga. Se adjuntan planos de prevención de los elementos, cargas y ángulos que se han de emplear.
- Utilización de defensas en trabajos con riesgo de caída a distinto nivel.
- Dado que es una actividad de riesgo, se deberá realizar siempre con la presencia de recurso preventivo.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.

- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

7.2.6.- Ferrallado de zapatas

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Heridas o punzonamientos en los pies.
- Atrapamiento de pies y manos.
- Caída de objetos por desplome o manipulación.
- Lumbalgias por sobreesfuerzos.
- Golpes o Cortes en manos y pies.
- Fracturas, torceduras, y esguinces.
- Golpes contra objetos.
- Los derivados de la climatología extrema.
- Aplastamientos en operaciones de descarga.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Habilitar en obra espacio para acopio de ferralla.
- Utilizar equipos de protección individual.
- Paquetes almacenados en horizontal sobre durmientes.
- Transporte mediante eslingas en dos puntos separados.
- Recogida de residuos en lugar determinado y señalizado.
- Prohibido el transporte de paquetes en vertical.
- Ayuda a la descarga de ferralla mediante cuerdas.

- Prohibido trepar por armaduras de pilares y escaleras.
- Cubrir las esperas con protecciones de madera.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Arnés de seguridad.
- Protección ocular, ejemplo Gafas anti-impactos.

7.2.7.- Hormigonado de las zapatas

RIESGOS:

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Caída de personas desde los vehículos.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.
- Caídas de personas, animales o vehículos al interior de las excavaciones.

- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Lesiones cutáneas por contacto con hormigón y aditivos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- El personal que manipule máquinas de movimiento de tierras tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- No se llevarán pasajeros en lugares de vehículo no habilitados para ello, ni a más personas que las previstas.
- Se señalizarán las excavaciones para evitar la posibilidad de caída de personas ajenas al trabajo.
- Se prohíben los acopios a una distancia inferior a 2 metros del borde de las zapatas.
- Se verificará el estado de las tierras después de cambios climáticos importantes, especialmente en régimen de lluvias.
- Se prohíbe cargar la cuba de hormigón por encima del peso máximo autorizado.
- Durante el vertido del hormigón, la canal será guiada por una persona, y será está quien emita las indicaciones a chofer del camión.
- Todas las excavaciones desde su inicio hasta que sean rellenadas serán protegidas perimetralmente con vallas, obstáculos y señales que delimiten la zona afectada que impidan el acceso a la misma.
- Las tierras extraídas de las zapatas serán acopiadas a más de 2 m de distancia de la excavación.
- Seleccionar al personal que no tenga lesiones cutáneas durante el contacto con el hormigón y aditivos, informando a los trabajadores de la presencia de nuevos productos y de sus repercusiones cutáneas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección.
- Botas de seguridad de goma o de PVC
- Guantes de PVC o goma.

7.2.8.- Montaje de aerogeneradores

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a diferente nivel.
- Caídas de objetos a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la maquinaria.
- Contactos térmicos y/o Contactos eléctricos.
- Explosiones y/ o Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Caída de rayos sobre la grúa o próximos a la maquinaria.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar grúas con el marcado CE prioritariamente o adaptarlas al R.D. 1215/1997.
- Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio y de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Es necesario el carné de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.
- La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas el maquinista tiene que disponer de un señalista que lo guíe.
- Se prohíbe transportar cargas por encima de personal y arrastrar las cargas.
- Verificar que la altura máxima de la grúa autopropulsada es la adecuada para evitar interferencias con elementos varios.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la maquinaria.
- Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.
- Revisar el buen estado de los elementos de seguridad.
- Respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.
- No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.
- Realizar las operaciones de carga y descarga con el apoyo de operarios especializados.
- Si se tiene que apoyar sobre terrenos blandos, se ha de disponer de tablones para que puedan ser utilizados como plataformas.

- Estacionar la grúa en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgo de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
- Obligación de utilización de los equipos de protección individual.
- Cuando el viento sea excesivo el gruista interrumpirá temporalmente el trabajo.
- Sólo los trabajadores cualificados pueden permanecer en la zona de montaje.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Arnés anticaída, anclado a un punto fijo.
- Protectores auditivos, cuando sea necesario.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

7.2.9.- Excavación de zanjas

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caída de personas, animales o vehículos al interior de las excavaciones.

- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión).
- Exposición al ruido.
- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.
- Lesiones cutáneas por contacto con hormigón y aditivos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- No se permitirá que un operario permanezca solo durante la excavación. Una de ellas fuera de la excavación. El trabajador que permanezca en el interior de la excavación deberá estar sujeto a una cuerda y esta permanecerá amarrada en la superficie.
- Para el acceso y salida de los hoyos se empleará una escalera simple que sobresalga 1 metro del borde de la excavación.
- El personal que manipule máquinas de excavación tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- No se llevarán pasajeros en lugares del vehículo no habilitados para ello, ni a más personas que las precisas.
- Se señalizarán las excavaciones para evitar la posibilidad de caída de personas ajenas al trabajo.
- Se prohíben los acopios a una distancia inferior a 2 metros de borde de la cimentación.
- Se verificará el estado de las tierras después de cambios climáticos importantes, especialmente en régimen de lluvias.

- Se vallará la cimentación en todo su perímetro, vigilando en todo momento que las vallas estén correctamente colocadas.
- Se entibará la excavación en los puntos que se supere 1,50 metros de profundidad o el tipo de terreno así lo exija.
- Informar inmediatamente a su responsable directo "Jefe de Equipo", "encargado" y responsable de prevención de la empresa de cualquier anomalía que suceda en obras en relación a prevención de riesgos laborales.
- Las tierras extraídas de la cimentación serán acopiadas a más de 2 metros de distancia de la excavación.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas eléctricas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de goma para el trabajo con el hormigón.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el tipo de climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Protección ocular (Gafas de protección).
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón de seguridad con arnés.

7.2.10.- Hormigonado de zanjas

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caída de personas, animales o vehículos al interior de las excavaciones.
- Exposición al ruido.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión).
- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.
- Lesiones cutáneas por contacto con hormigón y aditivos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Vertido directo mediante canaleta

- Previamente al inicio del vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes, para evitar posibles vuelcos.

- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros de la excavación.
- Se instalarán barandillas sólidas al frente de la excavación protegiendo el tajo de vía de la canaleta.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar del hormigonado hasta que el camión hormigonera no es en posición de vertido.
- Se colocarán escaleras reglamentarias para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta los cimientos.
- La maniobra de vertido será dirigida por el encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras

Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en la realización de este tipo de trabajos.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que se apoyarán los operarios que gobiernen el vertido de la manguera.
- El manejo del montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista para evitar accidentes por tapones y sobrepresiones internas.

- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando masas de mortero de dosificación, para evitar los atoramientos o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón, cumpliendo el libro de mantenimiento, que será presentado a requerimiento de la dirección.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los operarios situados en niveles inferiores, con redes viseras o elementos de protección equivalentes que impidan que estos sean alcanzados por objetos que puedan caer desde niveles superiores.
- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte peligroso.

<u>PROTECCIONES INDIVIDUALES:</u>

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.

- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de goma para el trabajo con el hormigón.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el tipo de climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Protección ocular (Gafas de protección).
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón de seguridad con arnés.

7.2.11.- Cruzamientos con carreteras, caminos y FF.CC.

RIESGOS:

- Atropamientos y/o sobreesfuerzos en tendido manual.
- Daños por caídas a distintos niveles (de personas y/u objetos).
- Caídas al mismo nivel y/o a distinto nivel.
- Daños por maquinaria de tendido.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Riesgo eléctrico (aislamiento de cables defectuosos y contacto con partes o elementos en tensión).
- Caída de objetos y herramientas.
- Golpes con equipo, contra otras instalaciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Para el cruce se establecerán a ambos lados de la misma, protecciones con suficiente altura para permitir el paso de vehículos.
- En cruzamientos con FF.CC. será obligatorio tener conocimiento de los horarios de paso de trenes por la zona a cruzar.

- Al finalizar la jornada, los cables que se hayan cruzado deben quedar convenientemente sujetos para evitar que caigan sobre las vías.
- Se señalizarán la realización de las obras en los cruzamientos con carreteras siguiendo las especificaciones de los organismos oficiales competentes en la materia. Se colocarán además señalistas dependiendo de la densidad de tráfico.
- Utilizar equipos de protección individual.
- Para la colocación de porterías de madera el personal deberá utilizar cinturón de seguridad con arnés y dispositivos de anclaje para el ascenso y descenso. Tanto en el ascenso como en el descenso el elemento de amarre del cinturón deberá rodear al poste en el desplazamiento.
- Se señalizarán los cruzamientos con ferrocarril siguiendo las especificaciones de las compañías ferroviarias.
- El personal que manipule máquinas de tendidos tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Durante los cruzamientos que se realicen calles, carreteras o zonas por la que circulen vehículos se señalizarán la zona de trabajo, mediante señales viales, y todos los trabajadores usarán chalecos reflectantes.
- Gestión correcta de los descargos.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.

- En el caso de encontrarnos con una situación extraña en la obra o por el contrario una anomalía en la obra, se informará inmediatamente a su responsable directo, "Jefe de Equipo", "Encargado" y "Responsable de prevención de la obra".

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el tipo de climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Arnés de seguridad con doble anclaje, en el caso de existir riesgo de caída en altura.

7.2.12.- Tendido de conductores de fase, f.o. y tierra

RIESGOS:

- Sobreesfuerzo.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Cortes y golpes por manipulación de herramientas o materiales.
- Desplome.
- Atrapamientos y/o en tendido manual.
- Caídas a distintos niveles de personas y/u objetos.
- Quemaduras por contactos térmicos.

- Golpes de equipo, contra otras instalaciones.
- Vuelcos o deslizamientos de bobinas.
- Golpes y aplastamientos durante la colocación de bobinas.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- Al levantar los cables piloto se distribuirá el personal necesario a lo largo de la serie a tender para que no se produzcan enganches ni desempoleamientos.
- Se verificará continuamente que los elementos para realizar las maniobras de tense y engrapado aguante el esfuerzo requerido, y se encuentran en buen estado.
- Se evitarán trabajos simultáneos en la misma vertical, disponiéndose las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados por la simultaneidad.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Colocación de pórticos y redes en los cruzamientos que así lo requieran.
- Gestión correcta de los descargos.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación. Así como las bolsas portaherramientas.
- Se tendrá presente el viento a la hora de realizar los trabajos en altura por lo que se paralizarán los mismos en caso de viento excesivo.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.

- Los gatos de sujeción de las bobinas se colocarán en terrenos firmes y horizontales.
- La bobina dispondrá de dispositivos de frenado que posibilite el control del movimiento de la misma.
- En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse estos, se descargarán a tierra los conductores, así mismo, en series de longitudes considerables los conductores también serán puestos a tierra.
- Se utilizará radioteléfono para puesta en marcha y parada del tendido ante aviso inmediato de cualquier obstáculo.
- Ningún operario se situará en la vertical de la carga ni el radio de acción de la misma.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Línea de vida.
- Arnés anticaída integral con doble anclaje.
- Cuerda con doble gancho anticaída.
- Trepadores para postes de madera.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra proyecciones.
- Bolsa portaherramientas.

7.2.13.- Tensado y engrapado de los conductores

RIESGOS:

- Atrapamientos y/o sobreesfuerzos.
- Daños por caídas a distintos niveles (de personas y/u objetos).
- Daños por maquinaria de tendido.
- Quemaduras por contacto eléctrico.
- Riesgo eléctrico.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas y máquinas.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Gestión correcta de los descargos.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación.
- Se tendrá presente el viento a la hora de realizar los trabajos en altura por lo que se paralizarán los mismos en caso de viento excesivo.
- Análisis previo de las condiciones de tiro y atirantado de los apoyos.
- Se verificará continuamente que los elementos para realizar las maniobras de tense y engrapado aguante el esfuerzo requerido, y se encuentran en buen estado.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- Durante los trabajos de tendido, la estructura metálica deberá conectarse siempre a una toma de tierra provisional.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Línea de vida.
- Arnés anticaída integral con doble anclaje.
- Cuerda de posicionamiento y Cuerda con doble gancho anticaída.
- Trepadores para postes de madera.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección.

7.2.14.- Elaboración de empalmes y terminaciones

RIESGOS:

- Atropamientos y/o sobreesfuerzos en tendido manual.
- Daños por caídas a distintos niveles (de personas y/u objetos).
- Cortes con máquina de empalmes.
- Quemaduras.
- Riesgo eléctrico.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas y máquinas.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Gestión correcta de los descargos.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.

- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- Análisis previo del estado de las instalaciones eléctricas interiores, señalizando todos los equipos electrificados.
- En el caso de encontrarnos con una situación extraña en la obra o por el contrario una anomalía en la obra, se informará inmediatamente a su responsable directo, "Jefe de Equipo", "Encargado" y "Responsable de prevención de la obra".
- El Jefe de trabajos deberá revisar la instalación eléctrica antes de que ninguna otra persona (oficial de la brigada) acceda a dicha instalación eléctrica.
- Siempre que se trabaje junto a instalaciones en tensión, los trabajos se realizarán con herramientas aisladas.
- No se utilizarán flexómetros ni materiales metálicos junto a instalaciones electrificadas.
- Si se debe acceder a Centros de transformación, lo harán personas cualificadas para ello.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarillas antipolvo.
- Arnés de seguridad con doble anclaje, en el caso de existir riesgo de caída en altura.

7.3.- CENTRO DE CONTROL Y SECCIONAMIENTO

7.3.1.- Trabajos de albañilería y oficios

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Lesiones en pies y manos.
- Proyecciones de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Las superficies de tránsito estarán libres de todo tipo de obstáculos, ya sean materiales, herramientas o escombros, que puedan ocasionar riesgos de Caídas al mismo nivel.
- La manipulación manual de cargas durante estos trabajos estará de acuerdo con el contenido del R.D. 487/97 sobre manipulación manual de cargas.

- Todas las zonas en las que haya que trabajar, estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse fuentes de iluminación portátiles estarán alimentadas a 24 voltios, en prevención del riesgo de contactos eléctricos.
- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombro diariamente.
- Todas las máquinas eléctricas estarán protegidas por un interruptor diferencial y toma de tierra, a través del cuadro general o bien, protegidas con doble aislamiento eléctrico.
- En caso de ser necesario para la colocación de los equipos se utilizará el medio auxiliar adecuado: andamios, escalera, etc... siguiendo en todo momento las especificaciones y normativa estipulada en el apartado de medios auxiliares.
- Se tendrá especial atención en los trabajos con ladrillos, de la proyección de fragmentos al cortar los mismos con la paleta. Para ello será obligatorio el uso de gafas de protección contra proyecciones de partículas.

Enfoscados y enlucidos

Los materiales más comunes para el enfoscado son el mortero, la cal, la arena, etc.

- No se enfoscará a alturas superiores a la del pecho sin utilizar elementos de alzada.
- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de paso y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado.
- Las plataformas sobre borriqueta para ejecutar enyesados (y asimilables) de techo, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.

- Los andamios para enfoscados interiores se formarán sobre borriquetas, quedando prohibido el uso de bidones, escaleras, pilas de material para tal fin.
- En el transporte de reglas, tablones, el extremo que va por delante se encontrará por encima de la altura del casco de quién lo transporta. Si el transporte se realiza sobre carretillas, el paquete irá firmemente atado a la misma.
- El transporte de sacos de aglomerado, se realizará sobre carretillas de mano.
- Estos sacos se acopiarán ordenadamente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar, lo más separados posible, para evitar sobrecargas.

Solado

Los materiales más comunes empleados en la pavimentación son las baldosas, mortero, moqueta, linóleo, colas y disolventes.

- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos.
- Se pondrá especial atención a la utilización de las herramientas cortantes.

Pintura

En los trabajos con pintura, barnices y disolventes, el principal peligro está en la utilización de sustancias que pueden ser perjudiciales para la salud, así como en la realización de operaciones en lugares con peligro de caída.

- El almacenamiento de pinturas, barnices y disolventes se hará en lugares bien ventilados, protegidos del sol y del fuego.
- No se realizarán trabajos de soldadura y oxicorte en las zonas donde se almacenen o empleen pinturas inflamables, barnices, y disolventes, para evitar el riesgo de deflagración, explosión o incendio.

- El vertido de pinturas y materias primas sólidas se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo.
- En el empleo de pinturas se llevarán los EPI´S adecuados para evitar, dentro de lo posible, el contacto directo con la piel.
- Los trabajadores mantendrán la máxima limpieza en la ropa de trabajo.
- Se prohibirá fumar expresamente en zonas donde se empleen pinturas que contengan disolventes inflamables, señalizándose mediante indicación de "Prohibido fumar".
- Será necesario mantener cerrados los recipientes de disolventes y ventilar adecuadamente los lugares de trabajo.

Cerramientos

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra de los postes y piezas, con antelación a su utilización.
- La manipulación manual de cargas durante estos trabajos estará de acuerdo con el contenido del R.D. 487/97 sobre manipulación manual de cargas.
- Se utilizarán guantes de protección en el manejo del alambre de espino, postes y malla metálica en su caso.

Alicatados

- Los andamios a utilizar serán siempre sobre borriquetas con plataforma constituida por tres tablones trabados entre sí.
- Las zonas de trabajo tendrán un nivel de iluminación mínimo de 100 lux.
- Se limpiarán los tajos de recortes y desperdicios de pasta según se vayan produciendo.

- Cuando se realicen cortes con elementos mecánicos, se utilizará la vía húmeda en locales abiertos.

Carpintería de madera, carpintería metálica y cerrajería

- Los precercos, cercos, puertas y mazos de molduras, se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados.
- Los precercos se colocarán de manera que su acodalamiento o acuñamiento sea seguro.
- El serrín, los recortes y los clavos se recogerán inmediatamente.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux.
- Se prohíbe expresamente la anulación de tomas de tierra de las máquinas herramientas.

Vidriería

- Los acopios se harán en posición vertical ligeramente inclinados y sobre durmientes de madera.
- Se retirarán inmediatamente los fragmentos de vidrio que pudieran producirse en los tajos.
- La manipulación de las planchas se hará con ayuda de ventosas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo.
- Guantes de trabajo de cuero y goma.
- Manoplas, Muñequera, Mandil y Polainas de cuero.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo adecuado a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Cinturón antivibratorio y de seguridad para protección lumbar.

- Mascarillas de protección de las vías respiratorias.
- Gafas de seguridad certificadas.
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad con puntera reforzada. O Traje de agua.
- Cinturón de seguridad de sujeción, cuerdas o cables salvavidas con puntos de amarre establecidos previamente.
- Protectores auditivos para el personal cuya exposición al ruido supere los umbrales permitidos.

7.3.2.- Realización de los drenajes

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Atropellamientos de personas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Caída de materiales.
- Afecciones cutáneas por contacto.
- Contacto directo con la corriente eléctrica.
- Contacto indirecto con la corriente eléctrica.
- Aprisionamientos de pies y manos.
- Exposición al ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de los estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicara a la Dirección Técnica.
- El drenaje de los rellenos contiguos a obra se ejecutará antes o simultáneamente a dicho relleno.

- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a seis metros alrededor de compactadoras en funcionamiento.
- Se regarán las zonas de paso de los vehículos para evitar la creación de polvo.
- No se llevarán pasajeros en lugares del vehiculo no específicamente habilitados para ello, ni a más personas que las previstas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

7.3.3.- Rellenos

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Atropellamientos de personas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Caída de materiales.
- Afecciones cutáneas por contacto.
- Contacto directo con la corriente eléctrica.
- Contacto indirecto con la corriente eléctrica.

- Aprisionamientos de pies y manos.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Todos los vehículos y maquinaria de movimiento de tierras serán verificados con la periodicidad necesaria, de la que se llevará el pertinente registro.
- El personal que manipule máquinas de movimiento de tierras tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a seis metros alrededor de compactadoras en funcionamiento.
- Se regaran las zonas de paso de los vehículos para evitar la creación de polvo.
- No se llevarán pasajeros en lugares del vehículo no específicamente habilitados para ello, ni a más personas que las previstas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

7.3.4.- Pruebas de control y protección

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a diferente nivel.
- Caídas de objetos a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la maquinaria.
- Contactos térmicos y/o Contactos eléctricos.
- Explosiones y/ o Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Contacto eléctrico.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las herramientas cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- El personal encargado de la realización de las pruebas de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de 2 metros.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las herramientas a utilizar estarán protegidas por doble aislamiento categoría II.

- Sólo los trabajadores cualificados pueden permanecer en la zona de montaje.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Arnés anticaída, anclado a un punto fijo.
- Protectores auditivos, cuando sea necesario.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

7.3.5.- Cableado de armarios de protección y control

RIESGOS:

- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas de objeto por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objeto por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la maquinaria.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará "portalámparas estancos con mango aislantes" y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 voltios.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas por doble aislamiento categoría II.
- Las herramientas cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el ultimo cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la fuente suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Sólo los trabajadores cualificados pueden permanecer en la zona de montaje.
- Obligación de utilización de los equipos de protección individual.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión, en profundidad, de las conexiones de mecanismo, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.

- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Guantes de protección dieléctrica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

7.3.6.- Trabajos de cerramiento perimetral

RIESGOS:

- Caídas de personas a diferente nivel y/o al mismo nivel.
- Caídas de objetos a diferente nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Las superficies de tránsito estarán libres de todo tipo de obstáculos, ya sean materiales, herramientas o escombros, que puedan ocasionar riesgos de caídas al mismo nivel.
- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos.

- La manipulación manual de cargas durante estos trabajos estará de acuerdo con el contenido del R.D. 487/97 sobre manipulación manual de cargas.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar, estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse fuentes de iluminación portátiles estarán alimentadas a 24 voltios.
- Se tendrá especial atención en los trabajos con ladrillos, de la proyección de fragmentos al cortar los mismos.
- Sólo los trabajadores cualificados pueden permanecer en la zona de montaje.
- Se prohíbe la anulación de tomas de tierra de las máquinas herramientas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Cinturón de seguridad con Arnés anticaída y línea de vida.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVA SEGÚN MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

8.1.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES "AMOLADORAS, TALADROS, ETC…"

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caídas de objetos a distinto nivel.

- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Enganche de ropa, cabellos y otros objetos sueltos, por el movimiento de rotación de las partes móviles de la máquina.
- Proyecciones de partículas sólidas y chispas durante el trabajo.
- Lesiones en la muñeca por bloqueo de la máquina.
- Cortes y/o golpes.
- Ruido excesivo (Trauma sonoro).
- Incendio y explosión si se trabaja en ambientes inflamables o explosivos o en las proximidades de sustancias combustibles.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Se conectará a la red mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Si no hubiese protección diferencial y magnetotérmica en el lugar de conexión, esta se efectuará a través de la caja auxiliar de conexiones con protección diferencial y magnetotérmica.
- Utilizar herramientas de la clase II y III en caso de trabajos en intemperie.
- No se debe poner la máquina en marcha si los dispositivos de protección del disco no están colocados.
- En lugares expuestos a proyecciones de líquidos o atmósferas explosivas, se utilizarán únicamente herramientas eléctricas de grado de protección adecuado.
- Iluminar correctamente el punto de ataque.
- Si las piezas a trabajar son móviles, se las sujetará con una prensa o tornillo, pero nunca con la mano.

- Dejar rodar unos instantes la herramienta en vacío para observar su funcionamiento. Si se observasen defectos no debe de utilizarse.
- Debe de controlarse la dirección en que se emiten las chispas para evitar la posibilidad de incendios o proyección sobre otros operarios.
- Si durante el trabajo se cambia la posición se hará con la máquina parada.
- La presión durante el amolado no debe de ser excesiva pues se corre el riesgo de romper el disco.
- Se colocará la broca en el taladro con ayuda de la llave sacabrocas. Se hará con el taladro desenchufado.
- Las brocas deberán ser adecuadas al material que se desea taladrar y deben estar perfectamente afiladas.
- Se guardará la broca en su caja y el taladro en la suya, cuidando que quede limpio y con el cable bien enrollado.
- No se agrandarán agujeros con brocas de diámetro próximo al del agujero hecho, ni alabeando con brocas de diámetro inferior.
- Cuando no se utilice se mantendrá desconectada de la red.
- Verificar que el útil a utilizar es el adecuado a la velocidad de la máquina.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mandil de cuero.

- Protecciones auditivas (orejeras o tapones).

8.2.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS PORTÁTILES "MARTILLO ELECTRICO"

RIESGOS:

- Contactos eléctricos directos e/o indirectos.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Sordera profesional por exceso de ruido.
- Proyecciones de partículas sólidas.
- Lesiones en la espalda por manipulación de material pesado.
- Afecciones vías respiratorias por producción de polvo.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- Se comprobará el buen estado del cable de alimentación, así como del punto de entrada en el martillo.
- Utilizar herramientas de clase II.
- Se conectará a la red con todo el cable desenrollado y mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Si no hubiese protección diferencial en el lugar de conexión, ésta se efectuará a través de la clavija auxiliar de conexiones con protección diferencial y magnetotérmica.
- Comprobar que el martillo dispone de dispositivos de amortiguación de las vibraciones.
- Colocarse el mandil de cuero, protección auditiva, gafas contra impactos y mascarilla antipolvo, si existe posibilidad de ambiente pulvígeno.
- Levantar el martillo manteniendo la punta apoyada en el suelo.

- No hacer funcionar la máquina en vacío sin la correspondiente herramienta y sin que esté apoyada firmemente sobre un material resistente.
- Ponerse en posición de trabajo manteniendo la espalda recta.
- Cuidar que los pies queden suficientemente alejados de la punta, así como el cable de alimentación.
- Con el martillo colocado lo más perpendicular posible respecto al punto donde se trabajará, empezar el martillado.
- Eliminar frecuentemente los cascotes producidos.
- Cuando no se utilice el martillo, se mantendrá desconectado de la red.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos.
- Mandil de cuero.
- Protección auditiva.
- Mascarilla antipolvo.

8.3.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS PORTÁTILES "GRUPO ELECTRÓGENO"

RIESGOS:

- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Incendios.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Sordera profesional por exceso de ruido.
- Proyecciones de partículas sólidas.
- Lesiones en las muñecas y espalda por manipulación de material pesado.
- Afecciones vías respiratorias por producción de polvo.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Comprobar que todos los dispositivos de seguridad funcionan correctamente.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal debidamente cualificado.
- Comprobar el funcionamiento de los pulsadores o elementos de desconexión y parada inmediata (emergencia).
- Las tapas de los bornes no deben estar al descubierto.
- Realizar todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con la máquina totalmente parada y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Comprobar la toma de tierra. Instalar la pica de tierra correctamente.
- Evitar intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica.

- Se debe repostar el combustible con el equipo parado.
- No fumar durante la operación de repostaje.
- Comprobar que no existe ninguna fuga de combustible.
- Limpiar todos los posibles derrames de combustible, aceite o líquidos inflamables.
- Durante la manipulación de la máquina se asegurarán todas las piezas sueltas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Guantes de protección dieléctrica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección, pantalla inactínica.
- Protección auditiva.
- Herramienta aislante.

8.4.- SOLDADURA ELÉCTRICA, AUTÓGENA Y OXICORTE

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos o pies por objetos pesados.
- Inhalación de vapores metálicos.

- Quemaduras por contacto térmico.
- Explosión o Incendio.
- Proyección de partículas.
- Contactos Eléctricos directos e/o indirectos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través de un cuadro con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie cuando llueva.
- Se conectará a la red con todo el cable desenrollado y mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Se comprobará el buen estado del cable de alimentación, así como del punto de entrada a la máquina.

Queda expresamente prohibido:

- Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo.
- Anular o no instalar la toma de tierra de la carcasa de la máquina de soldar.
- Ponerse en posición de trabajo manteniendo la espalda recta.
- No desconectar totalmente la máquina de soldar cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos.
- La utilización de mangueras deterioradas con corte y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.
- Cuidar que los pies queden suficientemente alejados de la punta, así como el cable de alimentación.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Yelmo de soldador.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente para el ayudante).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes, Manguitos, Polainas y Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad.

8.5.- COMPACTADORES

RIESGOS:

- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Sordera profesional por exceso de ruido.
- Proyecciones de partículas sólidas.
- Lesiones en las muñecas y espalda por manipulación de material pesado.
- Afecciones vías respiratorias por producción de polvo.
- Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Si no hubiese protección diferencial y magnetotérmica en el lugar de conexión, esta se efectuará a través de la caja auxiliar de conexiones con protección diferencial y magnetotérmica.

- Utilizar herramientas de la clase II.
- Se conectará a la red mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Comprobar que la compactadora dispone de dispositivos de amortiguación de las vibraciones.
- Colocarse, protección auditiva, gafas contra impactos y mascarilla antipolvo, si existen posibilidades de ambiente pulvígeno.
- No hacer funcionar la máquina en vacío sin la correspondiente herramienta y sin que esté apoyada firmemente sobre un material resistente.
- Cuidar que los pies queden suficientemente alejados del equipo de trabajo, así como el cable de alimentación.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Protección auditiva (orejeras o tapones).
- Mascarillas antipolvo.

8.6.- COMPRESOR

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Choques y golpes.
- Daños a terceros.
- Exposición al ruido.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos.
- Sobreesfuerzos.
- Descargas eléctricas.
- Quemaduras por contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- En zonas transitadas, estará debidamente protegido y señalizado, evitando el acceso a la misma de personal no autorizado, cercándose si fuera necesario, con cinta balizadora o vallas de protección.
- Las mangueras deberán esta extendidas y protegidas de forma que en una accidental rotura de la misma alcancen por culebreo a personas, vehículos, lunas de establecimiento, etc.,
- No repostará combustible sin antes haber parado el motor.
- No se utilizará la manguera con aire, para limpiarse la ropa, buzo, etc., ni se dirigirá contra terceras personas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.

- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mascarillas antipolvo.

8.7.- VIBRADOR

RIESGOS:

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Descargas eléctricas directas e indirectas.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Salpicaduras de lechada en los ojos.
- Posturas forzadas.
- Vibraciones. Favorecen que aparezcan problemas circulatorios en las manos con posterior pérdida de sensibilidad.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre en posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.

- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mascarillas antipolvo.

8.8.- CAMIÓN HORMIGONERA

RIESGOS:

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco de Camión.
- Daños a terceros.
- Caída de personas.
- Golpes por el manejo de las canales.
- Vibraciones. Favorecen que aparezcan problemas circulatorios en las manos con posterior pérdida de sensibilidad.
- Quemaduras por contactos eléctricos.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% en prevención de atoramientos o vuelcos.

- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones hormigonera sobrepasen la distancia, trazada de 1,50 metros al borde de la zanja.
- La limpieza de la cuba y canales se efectuará en lugares señalizados para tal labor.
- Se prohíbe cargar la cuba de hormigón por encima del peso máximo autorizado.
- La puesta en estación y los movimientos del vehículo durante las operaciones de vertido serán dirigidos por el encargado u oficial autorizado para tal fin.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mascarillas antipolvo.
- Protección auditiva.

8.9.- RETROEXCAVADORAS

RIESGOS:

- Aplastamiento y golpes por el movimiento de la máquina.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Incendios y explosiones.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Vuelco de máquina.
- Contactos eléctricos.
- Choques y atropellos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Mantener limpia la cabina del operador.
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.
- No poner en marcha la máquina, ni accionar los mandos si no se encuentra sentado en el puesto de trabajo.
- Inspeccionar visualmente alrededor de la máquina antes de subir a ella y la presión de los neumáticos de la máquina.
- Examinar las luces, sistema hidráulico, si existieran fugas o acumulación de suciedad.
- Ver si las escaleras de acceso a la máquina están limpias y en buen estado.
- Mantener un adecuado nivel de combustible y de aceite de motor, del sistema de fuerza, y elementos hidráulicos.
- Comprobar el funcionamiento de los frenos, dispositivos de alarma y señalización.

- Hacer uso de la señal acústica de marcha atrás y del rotativo luminoso.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que estén deteriorados.
- Las cargas en ningún momento deberán exceder el tamaño del cazo.
- No manipular los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto y Evitar la manipulación del motor con este en funcionamiento.
- Usar los equipos de protección individual cuando se salga de la cabina.
- Operar los controles solamente con el motor en funcionamiento.
- Utilizar ambas manos para subir y bajar de la máquina y por el lugar indicado para ello.
- Estacionar la máquina en una superficie nivelada.
- No llevar personas en la máquina a no ser que esté preparada para ello.
- Mantener siempre y en todo momento las distancias a las instalaciones eléctricas.
- Cuando sea posible en las laderas avance hacia arriba y hacia abajo, nunca en sentido transversal.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad, fuera de la cabina.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad fuera de la cabina.

8.10.- DUMPER O AUTOVOLQUETE

RIESGOS:

- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por rampas.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Incendios y explosiones.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruido y vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.
- Dispondrán de pórtico de seguridad antivuelco con Arnés de seguridad acoplado.
- No se transportarán personas.
- Dispondrá de señal luminosa de aviso.
- No se repostará combustible sin antes haber parado el motor y luces.
- No circular con la caja levantada, con cargas incontroladas o que dificulten la visibilidad.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Protección auditiva.
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvigenos.
- Calzado de seguridad.

- Gafas de protección contra ambientes pulvigenos.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

8.11.- CAMIÓN Y CAMIÓN BASCULANTE

RIESGOS:

- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por rampas.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Incendios y explosiones.
- Caídas.
- Choques con otros vehículos, maquinaria y elementos fijos en la obra.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Accidentes de tráfico.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.
- Comprobar el funcionamiento del tacógrafo y póngale un disco nuevo al comenzar la jornada.
- Inspecciones si hay fugas de aceite y/o combustible en el compartimiento del motor y en el diferencial.
- Cerciorarse de que toda la documentación del vehículo está en regla, (Seguros, permisos de circulación, ficha de características técnicas, tarjeta de transporte, ITV, etc...)

- Verificar los niveles de aceite de hidráulico, sistema de frenos, dirección y observar los niveles de refrigeración del motor.
- Comprobar el nivel de aceite del motor. Mantener el nivel del mismo entre las marcas de la varilla.
- Mantener limpia la cabina del conductor.
- Comprobar el funcionamiento de los frenos, dispositivos de alarma y señalización.
- Examinar los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes, el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente.
- Siempre que circule con el vehículo asegúrese que el volquete esté bajado en posición de transporte y con el seguro puesto.
- Arranque el motor solo sentado en el puesto del operador.
- Ajústese el cinturón de seguridad del asiento.
- Estacione en superficie nivelada.
- Conectar el freno de servicio para parar el camión, y ponga la palanca de control de la transmisión en Neutral.
- Conecte el freno de estacionamiento.
- Pare el motor, haga girar la llave de arranque hacia la posición DESCONECTADA.
- Cierre bien el camión y asegúrese contra la utilización no autorizada y vandalismo.
- Si durante la utilización del camión observa cualquier anomalía. Comuníquelo inmediatamente a su superior.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.

- Calzado de seguridad.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

8.12.- BULLDOZER

RIESGOS:

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se recomienda que el bulldozer esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.

- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del bulldozer responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.
- Deben utilizarse los bulldozers que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/97
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el R.D. 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Girar el asiento en función del sentido de la marcha cuando el bulldozer lo permita.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Asegurar la máxima visibilidad del bulldozer limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del bulldozer únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al bulldozer.

- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el bulldozer.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El bulldozer no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el bulldozer en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, se requerirá la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.

- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del bulldozer en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Siempre se ha de extraer el material de cara a la pendiente.
- En operaciones con traíllas, el bulldozer no se tiene que desplazar a más de 5 km/h.
- Para abatir árboles hay que empujar en la dirección de caída del árbol a una altura de 30 o 40 cm del mismo.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- Efectuar las tareas de reparación del bulldozer con el motor parado y la máquina estacionada.

- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Hay que apretar los pernos flojos y sustituir los que falten.
- Hay que inspeccionar y reparar las cadenas en mal estado o excesivamente desgastadas.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que el bulldozer caiga en las excavaciones o en el agua.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la excavadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar el bulldozer en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina y el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar el bulldozer con el motor en marcha.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).

- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

8.13.- ZANJADORA

RIESGOS:

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Nunca se debe saltar de la máquina. Utilizar los medios instalados para bajar y emplear ambas manos para sujetarse.
- Mantenga su máquina limpia de grasa y aceite y en especial los accesos a la misma.
- Ajústese el cinturón de seguridad y el asiento.

- En los trabajos de mantenimiento y reparación aparcar la máquina en suelo firme, colocar todas las palancas en posición neutral y parar el motor quitando la llave de contacto.
- Evite siempre que sea posible manipular con el motor caliente cuando alcanza su temperatura, cualquier contacto puede ocasionar quemaduras graves.
- Mirar continuamente en la dirección de la marcha para evitar atropellos durante la marcha atrás.
- No trate de realizar ajustes si se puede evitar, con el motor de la máquina en marcha.
- Antes de cada intervención en el circuito hidráulico hay que accionar todos los mandos auxiliares en ambas direcciones con la llave en posición de contacto para eliminar presiones dinámicas.
- El sistema de enfriamiento contiene álcali, evite su contacto con la piel y los ojos.
- No suelde o corte con soplete, tuberías que contengan líquidos inflamables.
- No intente subir o bajar de la máquina si va cargado con suministros o herramientas.
- No realice modificaciones ampliaciones o montajes de equipos adicionales en la máquina, que perjudiquen la seguridad.
- Utilice gafas de protección cuando golpee objetos, como pasadores, bulones, etc...
- En previsión de vuelcos, la cabina ha de estar en todo momento libre de objetos pesados.
- Permanezca separado de todas las partes giratorias o móviles.
- Desconectar el motor al repostar y no fumen mientras lo hacen.

- Controlar la existencia de fugas en mangueras, racores,... si existen, elimínelas inmediatamente.
- No utilice nunca ayuda de arranque en frío a base de éter cerca de fuentes de calor.
- Durante el giro del motor tenga cuidado que no se introduzcan objetos en el ventilador.
- No transporte personal en la máquina sino está debidamente autorizado para ello.
- Nunca ponga la máquina en marcha antes de asegurar las piezas sueltas, comprobar si falta alguna señal de aviso.
- Nunca trabaje debajo del equipo mientras éste no se encuentre apoyado adecuadamente en el suelo.
- Utilizar guantes y gafas de seguridad para efectuar trabajos en la batería.
- Cierre bien la máquina, quite todas las llaves y asegure la máquina contra la utilización de personal no autorizado y vandalismo

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

8.14.- GRÚA AUTOPROPULSADA O AUTOTRANSPORTADA

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles o inmóviles de la máquina.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Otros: caída de rayos sobre la grúa.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar grúas con el marcado CE o adaptadas al R.D. 1215/1997.
- Es necesario el carnet de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.
- Todos los trabajos se deberán ajustar a las características de la grúa: carga máxima, longitud de pluma, carga en punta contrapeso. A tal fin, deberá existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
- Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash. Y de Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.

- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa autopropulsada responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.
- El uso de estos equipos está reservado a personal autorizado.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- Verificar que la altura máxima de la grúa autopropulsada es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

- Subir y bajar de la grúa autopropulsada únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la grúa autopropulsada o autotransportada.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Calzado de seguridad.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad (sólo fuera de la máquina).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).

8.15.- POLEAS PILOTO Y ACCESORIOS DE TENDIDO

RIESGOS

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Pisada sobre objetos.
- Atrapamientos por/o entre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Mantener un correcto estado de orden y limpieza el tajo.
- No transitar por debajo de cargas suspendidas ni en las tareas de tensado de cable.
- El alza de bobinas deberá ser asegurado por sistema de sujeción destinado a este tipo de trabajo.
- No bajar del camión o vehículo en marcha.
- El acopio de bobinas se realizará sobre terreno firme, exento de pendientes y visible. Si fuera preciso deberán ser calzadas.
- Revisar la maquinaria antes de su uso, así como los dispositivos de seguridad.
- Toda la maquinaria contará con el marcado "CE", la declaración de conformidad del fabricante y el libro de instrucciones.
- Descender a la zanja mediante escaleras de mano.
- Uso del arnés para trabajos en altura y cuerdas de seguridad para trabajos en altura.
- Aprovisionamiento de descensor de emergencia para trabajos en altura.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- En el caso de existir desniveles importantes señalizar y balizar.
- Mantener un correcto estado de orden y limpieza el tajo.
- No retirar las protecciones pasivas de la maquinaria.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.

- Guantes para trabajo mecánico.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

9. TRABAJOS ESPECIALES CON RIESGO

9.1.- RIESGOS GENERALES EN LA OBRA

Nos referimos aquí a las medidas de seguridad a adoptar para la protección de los riesgos que consideramos especiales dentro de la actividad que se desarrolla en la obra a la cual hace referencia el presente Plan de Seguridad y Salud.

- Acotamiento y señalización de la zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Apantallamiento y señalización de las partes próximas en tensión eléctrica. Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos.
- Señalización y protección de zanjas abiertas y huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- Se mantendrá ordenados y protegidos los materiales, cables y mangueras, para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel.
- Si se detectase cualquier anomalía a la hora de realizar cualquier actividad se deberá comunicar a los responsables directos, "Jefe de Equipo", "Encargado", y responsable de prevención para de esta manera evaluar los nuevos riesgos y adoptar las medidas preventivas necesarias.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Se establece y se harán respetar las señalizaciones y limitaciones para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso de cada producto.

- No se realizarán sobreesfuerzos que superen la capacidad física del trabajador, solicitando en caso necesario la ayuda de algún compañero o realizando la operación con ayuda de la herramienta o maquinaria apropiada.

9.2.- TRABAJOS EN ALTURA

Dada la elevada gravedad de las consecuencias que, generalmente, se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno y conveniente remarcar, en este apartado concreto, las medidas de prevención básicas y fundamentales que deben aplicarse para eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos en altura.

Para evitar la caída de objetos:

- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos. Sin embargo, si existiera la necesidad ineludible de trabajos simultáneos, sobre la misma vertical se instalarán protecciones (redes, marquesinas, etc.).
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Para evitar caídas de personas:

Se montarán protecciones resistentes en todo el perímetro o bordes de huecos, plataformas, forjado, etc., por los que pudieran producirse caídas de personas.

Cuando se deban realizar maniobras con estos elementos de protección eliminados, se mantendrá el control de los riesgos mediante señalización y seguimiento de las maniobras, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.

En altura (más de 2 m) es obligatorio utilizar arnés anticaída, el cual estará anclado a elementos fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.

Si el ascenso-descenso también presentasen riesgos de caída de personas a distinto nivel, los operarios estarán en todo momento sujetos a una "línea de la vida" flexible (cuerda de seguridad) mediante un dispositivo deslizante que limita la caída en caso de producirse (elemento con absorbedor de energía) mediante bloqueo y parada sobre la cuerda sobre la que se instala (mediante apertura, emplazamiento, cierre y fijación mediante tornillo y gatillo de seguro). Para el desplazamiento por las crucetas se usará cuerda de seguridad con doble gancho y absorbedor de energía para estar siempre sujeto en un punto fijo.

Escaleras de mano

Los riesgos más comunes que conlleva el trabajo con escaleras de mano son:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.)
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escalera, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.)

Las escaleras de mano cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:

Para trabajos de cableado, las escaleras de mano deben ser obligatoriamente de madera o de fibra de vidrio.

1º - Las escaleras de mano deberán ser conformes con la norma UNE EN 131 partes 1 y 2: 1994.

Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. No tendrán rotos ni astillados largueros o peldaños. Dispondrán de zapatas antideslizantes. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

2º - Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

3º - Antes de utilizar una escalera de mano deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. En el caso de escaleras simples la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otro dispositivo equivalente.

4º- Colocarlas con la inclinación adecuada. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Cuando se utilicen para acceder a lugares elevados sus largueros deberán prolongarse al menos 1 metro por encima de ésta.

5º - El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas. Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

Además, en la utilización de las escaleras de mano es importante considerar los siguientes aspectos:

- No deben utilizarse las escaleras de mano como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales.
- En los trabajos eléctricos o en la proximidad de instalaciones eléctricas, deben utilizarse escaleras aislantes, con el aislamiento eléctrico adecuado.
- En los trabajos con escaleras extensibles, hay que asegurarse de que las abrazaderas sujetan firmemente.
- En los trabajos con escaleras de tijera, el tensor siempre ha de estar completamente extendido.
- Las superficies de apoyo inferior y superior serán planas y resistentes.
- Antes de ubicar una escalera de mano, ha de inspeccionarse el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.
- Para ubicar una escalera en un suelo inclinado han de utilizarse zapatas ajustables de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- El apoyo en el suelo de la escalera siempre ha de hacerse a través de los largueros y nunca en el peldaño inferior.
- Antes de acceder a la escalera es preciso asegurarse de que tanto la suela de los zapatos, como los peldaños, están limpios, en especial de grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante.
- Si la utilización de la escalera ha de hacerse cerca de vías de circulación de peatones o vehículos, habrá que protegerla de golpes. Debe impedirse el paso de personas por debajo de la escalera.
- Durante la utilización de las escaleras se mantendrá siempre el cuerpo dentro de los largueros de la escalera. La escalera sólo será utilizada por un trabajador.

- No se debe subir nunca por encima del tercer peldaño contado desde arriba.
- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano ha de hacerse con las manos libres, de frente a la escalera, agarrándose a los peldaños o largueros.
- Las herramientas o materiales que se estén utilizando, durante el trabajo en una escalera manual, nunca se dejarán sobre los peldaños, sino que se ubicarán en una bolsa sujeta a la escalera, colgada en el hombro o sujeta a la cintura del trabajador.
- Nunca se ha de mover una escalera manual estando el trabajador sobre ella.
- Las escaleras de tijera no se deben de usar plegadas.
- En la utilización de escaleras de mano de tijera no se debe pasar de un lado a otro por la parte superior, ni tampoco trabajar a "caballo".

Después de la utilización de la escalera, se debe:

- Limpiar las sustancias que pudieran haber caído sobre ella.
- Revisar y, si se encuentra algún defecto que pueda afectar a su seguridad, señalizarla con un letrero que prohíba su uso, enviándola a reparar o sustituir.
- Almacenar correctamente, libre de condiciones climatológicas adversas, nunca sobre el suelo sino colgada y apoyada sobre los largueros.

6º - Las escaleras de mano se revisarán periódicamente y antes de su utilización. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

La revisión antes de la utilización debe incluir el estado de los peldaños, largueros, zapatas de sustentación, abrazaderas o dispositivos de fijación y, además, en las extensibles, el estado de cuerdas, cables, poleas y topes de retención.

Plataformas y Otros Equipos de Elevación

Las plataformas son aparatos ampliamente utilizados por ser muy eficientes en el trabajo en altura, ofreciendo seguridad, comodidad, ahorro de tiempo y la facilidad de llegar a objetos altos rápidamente.

Existen muchos tipos como son las fijas, móviles, en tijera, autopropulsadas (de cesta o de tijera).

Las denominadas plataformas autopropulsadas combinan la seguridad y comodidad de las máquinas de elevación accionadas por motor, con la capacidad de ser móviles incluso con su altura total.

Se puede cargar el equipo y herramientas en la plataforma a nivel del suelo, izarla hasta el nivel de trabajo sobre el suelo y realizar el trabajo a la altura más adecuada y cómoda.

En las plataformas y en otros equipos de elevación, los riesgos más comunes son:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Vuelco.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Contactos.

Con las plataformas y otros equipos de elevación se adoptarán, como mínimo, las siguientes prevenciones:

1- Como condición básica, no se utilizarán de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos de protección previstos para la realización de la operación de que se trate.

2- Se comprobará, antes de utilizar las plataformas, su solidez y estabilidad, el correcto funcionamiento de los mandos, que sus protecciones (barandillas, y otros) están colocadas adecuadamente y que la conexión o puesta en marcha del equipo no representa un peligro para terceros. Dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.

3- En los elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible.

4- Si el trabajo que se va a ejecutar en la plataforma puede tener un riesgo de derrames, ya sea de producto líquido o sólido, se ha de tener previsto el modo de recogida del mismo.

5- Deberán estar provistas de dispositivos de protección adecuados para eliminar el riesgo de caída de objetos, como rodapiés o zócalo.

6- La plataforma deberá disponer de los medios adecuados para garantizar el acceso y permanencia en las plataformas de forma que no suponga un riesgo para la seguridad y salud. En particular, cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán disponer de barandillas rígidas de una altura mínima de 90 cm., o de cualquier otro sistema que proporcione una protección equivalente.

Si no queda más remedio que trabajar con las barandillas desmontadas en la plataforma para efectuar alguna tarea puntual, habrá que ponerse un arnés anticaídas, sujeto a un anclaje situado en una estructura suficientemente resistente, que no forme parte de la plataforma y que quede situada por encima de su cintura.

7- Si la plataforma tiene algún tipo de aberturas o registro, ya sea de acceso u otros; estos tienen que estar cerrados, mediante algún sistema de tapa, y esta tapa no debe ser fuente de nuevos riesgos como caídas, tropezones o resbalones debido a su irregularidad o resalte.

8- Deberán poder estabilizarse por fijación con gatos, enclavamiento o por otros medios como arriostramiento, si fuese necesario.

Si la plataforma dispone de un sistema de freno, anclaje o bloqueo al suelo, se comprobará que este funciona perfectamente antes de usar la plataforma.

9- Debe de figurar una indicación claramente visible de su carga nominal y, en su caso, una placa de carga que estipule la carga máxima de cada configuración de la máquina.

10- Deberá prestarse especial atención a los riesgos provocados por una inclinación o por vuelco del equipo de trabajo.

Si la plataforma no tiene un indicador de inclinación, se respetarán rigurosamente las instrucciones del fabricante sobre la inclinación máxima admisible, para evitar el vuelco o desequilibrio de la plataforma.

11- Para pasar de una plataforma a otra, se utilizará una pasarela adecuada.

12- No se utilizarán las barandillas de las plataformas o cestas como escaleras.

13- No se utilizará la plataforma como estructura de soporte para elementos de elevación de mercancías, productos o equipos cuando no esté específicamente diseñada para ello.

14- Cuando se vaya a trabajar en altura hay que señalizar o acotar la zona a nivel del suelo donde se vaya a trabajar.

Este trabajo no tiene que suponer un riesgo para sus compañeros o para otras personas que se encuentran en su zona de trabajo.

Habrá que tomar prevenciones especiales con las plataformas que tienen accionamiento mecánico o tipo autopropulsada, que son las más peligrosas.

La persona que las manipule o maneje habrá de tener la formación adecuada para su manejo.

En ellas, los órganos de accionamiento que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estarán indicados con una señalización adecuada.

La puesta en marcha solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto al efecto. Lo normal es que dispongan de llave. No se permitirá que la llave esté al alcance de cualquiera.

La plataforma deberá estar provista de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad (parada de emergencia). Es imprescindible que se conozca su funcionamiento, por si fuese necesario usarlo.

Estará totalmente prohibido el movimiento de las plataformas con personas subidas en las mismas, salvo en el caso que estén previstas para ello, como cuando se trata de las cestas elevadas.

Se consultará con el encargado de los trabajos las instrucciones específicas, cuando la plataforma se mueva con trabajadores transportados, de manera que se reduzcan los riesgos para los trabajadores durante el desplazamiento.

9.2.1.- Trabajos verticales

Por trabajos verticales se entienden los trabajos realizados en altura y que requieren la utilización de materiales como cuerdas, anclajes, aparatos de progresión y otros elementos para acceder a zonas de trabajo que se encuentran a más de 2 metros de altura.

Se suelen utilizar estas técnicas en aquellos trabajos donde el montaje de sistemas tradicionales (andamios) resulta dificultoso técnicamente o presenta un riesgo excesivo.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre personas.
- Cortes o heridas por utilización de maquinaria.
- Golpes contra objetos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

Equipos de protección individual:

- Casco para trabajos en altura.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Arnés anticaídas.
- Dispositivo absorbedor de energía.
- Elementos de amarre.

Equipos de protección colectiva:

- Línea de vida.

Normas básicas de seguridad:

Protección de la vertical de la zona de trabajo:

- Debe señalizarse la zona convenientemente sobre la prohibición de acceso.
- La zona de trabajo debe estar limpia y ordenada en todo momento.
- Equipo de trabajo o de acceso:
- Utilizar cuerdas debidamente certificadas.

- Se debe limitar la utilización de una cuerda a un tiempo determinado, teniendo en cuenta que, a partir de la fecha de fabricación la resistencia de las cuerdas disminuye progresivamente en función del uso que se le da.
- Hay que evitar el contacto de las cuerdas con el agua, ya que reduce su resistencia hasta un 10% y se debe evitar en lo posible, su exposición a los rayos solares.
- Mantener las cuerdas limpias y, si hay que usar algún tipo de detergente, utilizarlo neutro.
- Evitar desgastes en el equipo, en particular por contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas, superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.
- Utilizar cuerdas de 10 mm de diámetro como mínimo.
- Señalizar cualquier anomalía detectada en el equipo debiendo, en todos los casos, desechar un equipo que haya soportado una caída.
- El material más adecuado para los conectores (mosquetones y maillones) es el acero.
- Los conectores deben estar libres de bordes afilados o rugosos que puedan cortar, desgastar por fricción, dañar las cuerdas o producir heridas al operario.
- Los arneses anticaídas deben estar diseñados de forma que no corten la circulación sanguínea, sujeten la región lumbar y no ejerzan fuertes presiones sobre el hueso ilíaco. Antes de cada utilización es conveniente realizar una prueba visual asegurándose de que el arnés está en óptimo estado.
- El operario debe utilizar casco para trabajos en altura, ropa de trabajo, guantes y calzado de Seguridad

Protección frente a riesgos específicos:

- Las herramientas u otros elementos de trabajo se deben llevar en bolsas sujetas a cinturones que sean adecuadas al tipo de herramientas que se vayan a utilizar. En caso de no poder llevarlas sujetas al cuerpo, se deben utilizar bolsas auxiliares sujetas a otra línea independiente de las cuerdas de sujeción o seguridad.
- Para prevenir el riesgo de electrocución en instalaciones eléctricas, se deben efectuar los trabajos sin tensión.
- Regular los descansos periódicos y las condiciones ergonómicas del trabajo.

Prevención sobre el trabajador:

- Solo personas autorizadas y formadas específicamente para trabajos verticales pueden realizar estas tareas.
- Los trabajadores deberán pasar un examen médico que descarte problemas de tipo físico y deberán realizarse reconocimientos médicos anuales.
- Los operarios que realizan este tipo de trabajo deben tener una serie de conocimientos específicos sobre las técnicas de uso del equipo de acceso, con dos cuerdas, una de suspensión y otra de seguridad para cada operario, deben estar formados sobre técnicas de instalación, que incluyan los elementos de fijación naturales o instalados y sobre técnicas de progresión una vez instalado el equipo.

9.2.2.- Dispositivos anticaídas

Un sistema anticaídas tiene como objetivo conseguir la parada segura del trabajador que cae.

De forma general, puede decirse que un sistema anticaídas está formado por un dispositivo de prensión del cuerpo y un subsistema de conexión.

Cada componente está formado, a su vez, por diferentes partes constituyentes a las que se les denomina elementos. Como ejemplos de estos elementos pueden mencionarse, entre otros, los cables, cuerdas y bandas, los elementos de enganche, los elementos de ajuste y cierre, los reguladores de longitud, los lastres y los tensores.

El arnés anticaídas es el dispositivo de prensión cuya misión es retener el cuerpo que cae y garantizar la posición correcta de la persona una vez producida la parada de la caída.

El subsistema de conexión permite enganchar el arnés anticaídas al dispositivo de anclaje situado en la estructura soporte. Está formado por un dispositivo de parada y los conectores adecuados situados en cada extremo del subsistema.

El subsistema de conexión es el responsable de conseguir que la distancia vertical recorrida por el cuerpo en la caída sea la mínima posible y la fuerza transmitida al cuerpo durante el frenado de la misma no supere el valor límite capaz de producir lesiones corporales. Como dispositivo de parada se puede emplear un dispositivo anticaídas o un absorbedor de energía. Los dispositivos anticaídas pueden ser, a su vez, deslizantes (sobre línea de anclaje rígida o flexible) o retráctiles.

El uso de un sistema anticaídas requiere la comprobación previa de la existencia de un espacio libre de cualquier obstáculo, situado por debajo de la posición ocupada por el usuario, que sea suficiente para que en caso de caída dicho usuario no esté expuesto al riesgo de choque.

Arnés Anticaídas

Es un dispositivo de prensión del cuerpo formado por bandas textiles situadas sobre los hombros y en la región pelviana de forma que permitan sostener el cuerpo durante la caída y después de producirse ésta.

Las bandas textiles están dispuestas de forma que los esfuerzos generados durante la parada de la caída se apliquen sobre las zonas del cuerpo que presentan resistencia suficiente y que, una vez que la caída ha sido parada, el cuerpo quede con la cabeza hacia arriba y un ángulo de inclinación máximo de 50º respecto de la vertical.

Las bandas textiles pueden estar fabricadas de poliamida, poliéster o cualquier otro material adecuado para el uso previsto.

La unión de las bandas textiles entre sí o con otros elementos constituyentes del arnés anticaídas se efectúa mediante costuras cuyos hilos tienen un color o tono que contrasta con el de las bandas textiles. Esta cualidad de los hilos de las costuras facilita la revisión visual de su estado.

En las partes anterior y posterior del arnés anticaídas pueden encontrarse elementos de enganche que, durante el uso del equipo, deben quedar situados por encima del centro de gravedad del cuerpo.

El elemento de enganche dorsal está constituido por una argolla metálica en D. El elemento de enganche pectoral puede consistir en dos gazas textiles o dos argollas metálicas que han de utilizarse conjuntamente con un conector.

El arnés anticaídas debe colocarse, fijarse y ajustarse correctamente sobre el cuerpo. Su colocación requiere que el usuario sea previamente adiestrado. Su fijación se consigue mediante unos elementos de ajuste y cierre diseñados de forma que las bandas del arnés no se aflojen por sí solas. Para su ajuste correcto, las bandas no deben quedar ni demasiado sueltas ni demasiado apretadas.

Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida o flexible

Es un subsistema de conexión formado por un dispositivo anticaídas deslizante, una línea de anclaje rígida o flexible y un conector o un elemento de amarre terminado en un conector.

El dispositivo anticaídas deslizante es un elemento que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo de guía. Dicho dispositivo anticaídas se desplaza a lo largo de su línea de anclaje, acompañando al usuario sin requerir su intervención manual, durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída dando lugar a la correspondiente disipación de energía. Esta disipación se produce por la acción conjunta del dispositivo anticaídas deslizante y la línea de anclaje, o bien, mediante ciertos elementos incorporados en la línea de anclaje o en el elemento de amarre.

Los dispositivos anticaídas deslizantes pueden estar dotados de un mecanismo para su apertura que además cumple la condición de que sólo puede abrirse o cerrarse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias.

Estos dispositivos anticaídas pueden estar diseñados para engancharse directamente al arnés anticaídas utilizando un conector que puede estar unido de modo permanente o ser separable del dispositivo anticaídas.

En otros casos la conexión con el arnés anticaídas se efectúa mediante un elemento de amarre solidario por uno de sus extremos con el dispositivo anticaídas mientras que el otro extremo se engancha al arnés anticaídas mediante un conector solidario o separable.

El elemento de amarre puede estar fabricado con cuerda o banda de fibras sintéticas, cable metálico o cadena.

9.3.- GRÚA AUTOPROPULSADA

Las grúas cumplirán con las normas y disposiciones que a continuación se especifican y que afectan al diseño y fabricación de todos aquellos componentes y mecanismos que están directamente relacionados con las condiciones de resistencia y seguridad.

Equipo hidráulico: Los cilindros hidráulicos de extensión e inclinación de pluma y los verticales de los gatos estabilizadores deberán ir provistos de válvulas de retención que eviten su recogida accidental en caso de rotura o avería en las tuberías flexibles de conexión.

En el circuito de giro deberá instalarse un sistema de frenado que amortigüe la parada del movimiento de giro y evite, asimismo los esfuerzos laterales que accidentalmente pueden producirse.

Cables: Se cumplirá con lo especificado en las Normas UNE 58-120/1-91, UNE 58-120/2-91 y UNE 58-111-91.

Ganchos: En la Norma UNE 58-515-82 se define su modo de sujeción, forma y utilización. Asimismo, todo gancho debe llevar incorporado el correspondiente cierre de seguridad que impida la salida de los cables.

Contrapesos: Aquellas grúas en que sea necesaria la utilización de un contrapeso constituido en uno o varios bloques desmontables dispondrán de las fijaciones necesarias del contrapeso a la estructura para evitar desprendimiento.

Cabina de mando: Las cabinas serán de construcción cerrada y se instalarán de modo que el operador tenga durante las maniobras el mayor campo de visibilidad posible, tanto en las puertas de acceso como en los laterales y ventanas.

Las cabinas estarán provistas de accesos fáciles y seguros desde el suelo, y en su interior se instalarán diagramas de cargas y alcances, rótulos e indicativos necesarios para la correcta identificación de todos los mandos e iluminación.

Corona de orientación: Las coronas de orientación que se instalen en las grúas móviles autopropulsadas, así como los sistemas utilizados para su unión a las partes de aquéllas (base y estructura), serán de capacidad suficiente para resistir los esfuerzos producidos por el funcionamiento de la grúa.

En cualquier caso, y siempre que sea posible, deberá asegurarse el acceso de los útiles necesarios para verificar o, en su caso, aplicar los pares de apretes que correspondan a la calidad de la tornillería establecida por el fabricante de la corona.

Otros elementos de seguridad: Las grúas móviles autopropulsadas, cuya puesta en el mercado no se haya hecho de conformidad con lo señalado en el Real Decreto 1435/1992, sobre Máquinas, deberán estar provistas y en correcto funcionamiento, como mínimo, de los elementos de seguridad siguientes, además de los indicados anteriormente:

Grúas de hasta 80 toneladas o de longitud de pluma con o sin plumín menor o igual de 60 metros:

- Final de carrera del órgano de aprehensión.
- Indicador del ángulo de pluma.
- Limitador de cargas.

Grúas de más de 80 toneladas o de longitud de pluma con o sin plumín mayor de 60 metros:

- Final de carrera del órgano de aprehensión.
- Indicador del ángulo de pluma.
- Indicador de carga en ganchos o indicador de momento de cargas.
- Limitador de cargas.

Letreros e indicativos: Todos los letreros, indicativos, avisos e instrucciones, tanto interiores como exteriores, que figuren en las grúas objeto de esta ITC, deberán estar redactados, al menos, en castellano.

La declaración de adecuación de la grúa autopropulsada a que se contendrá, como mínimo, lo siguiente:

- Datos identificativos de la grúa (marca, tipo, número de serie, etc.), acompañada por las descripciones, planos, fotografías, etc. necesarios para definirla.

- Manual de instrucciones de la grúa.
- Nombre y dirección del propietario de la grúa, o de su representante legal.
- Certificado de adecuación de la grúa a las prescripciones técnicas correspondientes del anexo I, firmado por el organismo de control, con indicación de las soluciones adoptadas para su cumplimiento.

Para el montaje y manejo de las grúas móviles autopropulsadas a las que se refiere esta ITC, se exigirá la posesión del carné de operador de grúa móvil autopropulsada de, al menos, categoría igual o superior a la correspondiente a su carga nominal, obtenido de acuerdo con lo señalado en este anexo.

El carnet que se establece se delimita en las siguientes categorías:

Categoría A: habilita a su titular para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de hasta 130 t de carga nominal, inclusive.

Categoría B: habilita a su titular para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de más de 130 t de carga nominal.

9.4.- RIESGO ELÉCTRICO

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá de efectuarse sin tensión, salvo en el caso de que las condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran (4.4.b R.D. 614 / 2001).

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos en baja tensión por temas de mantenimiento de suministro se seguirá las recomendaciones del anexo III del R.D. 614/2001.

Trabajos sin tensión

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el trabajo sin tensión, y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de las instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

Para dejar una instalación sin tensión será de obligado cumplimiento las 5 Reglas de Oro, tal y como a continuación se detallan:

1ª Regla: "**Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.**"

El Corte visible se obtiene por medio de:

- Interruptores: Sólo algunos tipos.
- Seccionadores en vacío y seccionadores en carga.
- Fusibles: Extracción de los cartuchos.
- Puentes de conexión: Apertura de los mismos.

2ª Regla: "**Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte, y/o señalización en el mando de los mismos.**"

Para el bloqueo o enclavamiento mecánico emplearemos candados, cerraduras, cadenas, bulones y pasadores.

El bloqueo o enclavamiento eléctrico lo pondremos en práctica abriendo el circuito de mando y accionamiento eléctrico.

El bloqueo o enclavamiento neumático consistirá en impedir el accionamiento del aparato, actuando sobre la alimentación de aire comprimido y vaciando el calderín de aire a presión.

Además de los bloqueos o enclavamientos establecidos en los aparatos de corte, se colocarán en los mandos de los mismos carteles, placas u otros elementos de señal, que indique la prohibición de maniobrar.

La señalización de prohibición de maniobrar debe colocarse en todos los posibles puntos de mando (local, distancia, telemando, etc.)

En algunos casos en especial en seccionadores la maniobra se efectúa accionando con una pértiga aislante directamente sobre el eje del aparato, incluso sobre las mismas cuchillas de contacto. En estos casos, la señalización de prohibición de maniobrar debe colocarse en el mismo aparato lo más cerca posible del punto de ataque con la pértiga.

Cuando no sea posible realizar el bloqueo de un aparato de corte, por ejemplo, en el caso anterior de accionamiento por pértiga, esta segunda regla de seguridad, queda limitada exclusivamente a la señalización. En este sentido se considera que la señalización es la protección mínima cuando no se pueden bloquear los aparatos de corte.

3ª Regla: "**Comprobación de la ausencia de tensión.**"

El reconocimiento de la ausencia de tensión, se realiza para comprobar que no hay tensión en aquella parte de la instalación eléctrica.

La comprobación de la ausencia de tensión debe realizarse en:

- Los puntos donde se han abierto las fuentes de tensión.
- El lugar donde se han de realizar los trabajos.

Esta comprobación ha de efectuarse siempre bajo el supuesto de que hay tensión. Por tanto, deben tomarse las siguientes precauciones:

- Usar el equipo de protección adecuado.
- Mantener las distancias de seguridad.
- Comprobar la ausencia de tensión en todos los conductores y aparatos. Por tanto, en las tres fases del sistema trifásico.

En efecto, por razones de seguridad, hay que considerar que:

"Todo conductor o aparato está con tensión mientras no se demuestre lo contrario".

El equipo de protección consistirá, según los casos en la pértiga aislante con el detector de tensión, guantes aislantes, casco de protección, gafas y si es posible, banqueta o alfombra aislante.

4ª Regla: "**Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.**"

A cada lado del punto o zona donde se vaya a trabajar se efectúan dos puestas a tierra y en cortocircuito:

- Una en la proximidad del punto de corte visible.
- La otra en la proximidad más inmediata posible del lugar donde se va a realizar el trabajo.

En algunas ocasiones, cuando la distancia entre las tomas de tierra y cortocircuito que delimitan la zona protegida y las que delimitan la zona de trabajo, es pequeña, se puede prescindir de estas últimas.

Esto es admisible cuando las puestas a tierra y en cortocircuito situadas en los puntos de corte, sean visibles por los operarios que realizan el trabajo o estén bajo su control.

En las instalaciones eléctricas puede haber dos tipos de puesta a tierra y en cortocircuito:

- Puesta a tierra en cortocircuito de montaje fijo.
- Puestas a tierra y en cortocircuito portátiles de montaje temporal.

La conexión de estas puesta a tierra portátiles se realizará con una pértiga aislante ("pértiga de puesta a tierra") empezando por el conductor más cercano al operario y acabando por el más alejado.

En caso de tormenta eléctrica cercana, han de interrumpirse los trabajos, ya que a pesar de la puesta a tierra y en cortocircuito no se puede tener la plena seguridad frente a tensiones producidas por rayos.

5ª Regla: "**Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.**"

Hay que señalizar y delimitar la zona de trabajo o la zona de peligro (zona con tensión), según los casos, con los siguientes elementos:

- Señales (placas, carteles, adhesivos, banderolas, etc.) de color y forma normalizadas, y con dibujos, frases o símbolos con el mensaje que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente.
- Marcar sus límites mediante vallas, cintas o cadenas.

La zona de seguridad debe disponer de un pasillo de acceso para los operarios y materiales. No así la zona de peligro por cuanto se trata de que nadie penetre en ella.

En el caso de instalaciones eléctricas a distinto nivel, deben delimitarse y señalizarse no sólo las superficies sino también las alturas, o sea, en las tres dimensiones.

En el caso de trabajos a realizar con distancias a partes en tensión, inferiores a las mínimas de seguridad se deben interponer pantallas protectoras rígidas aislantes de separación, de material aislante, entre el punto de trabajo y las partes en tensión.

Además, como protectores aislantes se utilizarán:

- Perfiles aislantes para conductores.
- Protectores aislantes para aisladores.
- Protectores de bornes.
- Dedales aislantes.
- Telas aislantes.
- Alfombras aislantes.

La reposición de la tensión solo se realizará, una vez que el Jefe de Trabajos de por terminados estos y tras asegurarse que se han retirado de la instalación en descargo todos los trabajadores, herramientas y materiales empleados, así como la puesta a tierra y en cortocircuito que hubiere.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Disposiciones particulares

Reposición de fusibles.

En el caso particular de la reposición de fusibles:

No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.

Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.

Trabajos en proximidad de elementos en tensión.

Disposiciones generales

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

Preparación del trabajo.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo anterior y las restantes disposiciones del presente anexo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

Realización del trabajo.

Cuando las medidas adoptadas en aplicación de lo dispuesto en el punto uno del apartado anterior no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información indicadas en el punto dos del apartado anterior, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

Distancias de seguridad.

En los puntos en los que se hace mención a las distancias de seguridad, estas deberán de ser las indicadas en la tabla I, del R.D. 614/2001:

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

U_n=tensión nominal de la instalación (kV).

D_{PEL-1}=distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PEL-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PROX-1} =distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

D_{PROX-2}=distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

* Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

Disposiciones particulares

Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.

- El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.
- Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.
- La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados.
- El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas (como por ejemplo, en la edificación, las obras públicas o trabajos agrícolas o forestales) deberá actuarse de la siguiente forma:

Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo.

Sí, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.

Sí, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el artículo 4.4 del R.D. 614 / 2001, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en Trabajos sin tensión.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:

Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.

Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

Trabajos en tensión

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos por temas de mantenimiento de suministro se seguirán las recomendaciones del anexo III del R.D. 614/2001.

Disposiciones generales

1. Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

2. El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc...)
- Las pértigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

- Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.
- Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en gama media de tensiones.
- Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Este es el método más utilizado en los trabajos realizados en redes de baja tensión que se detalla a continuación.

Método de trabajo en contacto.

Este método requiere la utilización de guantes aislantes en las manos y para poder aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores, llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación.

Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de baja tensión, y no sea posible dejarlas sin tensión, se adoptarán las medidas de protección siguientes, para garantizar la seguridad del personal:

- Delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente.
- Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados.
- Realizar el trabajo sobre una alfombra o banqueta aislantes que, asimismo, aseguren un apoyo seguro y estable.
- Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores.

- Usar herramientas aisladas, específicamente diseñadas para estos trabajos.
- No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
- Los metros y reglas empleados en la proximidad de partes desnudas en tensión o insuficientemente protegidas, deben ser de material no conductor. Siempre que se pueda se utilizarán medidores láser para evitar posibles contactos con partes en tensión.
- Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante protectores adecuados (fundas, capuchones, películas plásticas aislantes, etc.)

Equipos de protección individual:

- Guantes aislantes y, si es preciso, manguitos aislantes.
- Pantalla facial para la protección de proyecciones por arco eléctrico.
- Gafas inactínicas (salvo que la pantalla facial usada lo sea).
- Casco aislante con barbuquejo.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Banqueta aislante.
- Alfombra aislante.
- Tela aislante.

9.5.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los Riesgos de daños a terceros pueden provenir por:

- Por la existencia de curiosos.
- Por la proximidad de circulación vial.
- Por la proximidad de zonas habitadas.
- Por presencia de cables eléctricos con tensión.

- Por manipulación de cables con corriente.
- Por presencia de tuberías de gas o agua.

9.6.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Las medidas preventivas a tomar para evitar o minimizar estos riesgos serán:

- Vallado y protección de la zona de trabajo con balizas luminosas y rótulos de prohibido el paso.
- Colocación de pasarelas metálicas con barandillas y palastros metálicos en los puntos necesarios.
- Señalización en calzada y colocación de balizas luminosas en calles de acceso a zona de trabajo, en los desvíos provisionales por obras, etc.
- Riego periódico de las zonas de trabajo en que se genere polvo.

10. CONDICIONES AMBIENTALES

Se deberán aplicar ciertas restricciones a los trabajos cuando existan condiciones ambientales adversas. Estas restricciones se justifican por una reducción de las propiedades de aislamiento, así como por la reducción de la visibilidad y de la movilidad del trabajador.

Para los trabajos en el exterior, se deben tener en cuenta entre otras las siguientes condiciones atmosféricas:

Precipitación.- Por precipitación se entiende la lluvia, la nieve, el granizo, la llovizna, el rocío o la escarcha.

Se considera que las precipitaciones son poco importantes si no entorpecen la visibilidad de los trabajadores. Si la visibilidad se deteriora, la precipitación se considera importante. Dependiendo del nivel de tensión, del tipo de instalación y del método utilizado, cuando las precipitaciones son importantes el trabajo debe suspenderse.

Niebla espesa.- La niebla se considera espesa cuando la visibilidad se reduce a un nivel peligroso para la seguridad, particularmente cuando la persona designada como encargada de los trabajos no puede ver a los miembros del equipo y a los elementos en tensión en los que, o en su proximidad, se desarrollan los trabajos. En estas condiciones los trabajos deberán interrumpirse.

Tormenta eléctrica.- Las tormentas eléctricas consisten en rayos y truenos. Cuando se vean relámpagos o se oigan truenos, o en caso de inminente aproximación de una tormenta eléctrica, a fin de prevenir riesgos, el trabajo deberá suspenderse si se está efectuando sobre conductores desnudos, en líneas aéreas y en subestaciones conectadas con estas líneas, debiendo informarse a la persona designada como encargada de los trabajos.

Viento fuerte.- Se dice que el viento es fuerte cuando impide al trabajador utilizar sus herramientas con suficiente precisión. En este caso se debe interrumpir el trabajo.

Temperaturas muy bajas.- Se considera que la temperatura es muy baja cuando es difícil el uso de herramientas y disminuye la duración o vida útil de los materiales. En este caso los trabajos deben interrumpirse.

Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.

Se deben considerar otros parámetros ambientales, tales como la altitud y la contaminación, particularmente en alta tensión, si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.

Cuando las condiciones ambientales requieran la interrupción del trabajo, los trabajadores deben dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los trabajadores deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura. Antes de reemprender el trabajo interrumpido, debe verificarse que las partes aislantes estén limpias.

11. CONTROL DEL ACCESO A LA OBRA

Dadas las características particulares de la obra, abarcando una extensión considerable de terreno y ante la imposibilidad de controlar a todo el personal que circula por las inmediaciones de la obra, dado la cantidad de puntos por los que se puede acceder a la misma, el control de acceso de personal se realizará mediante los partes diarios de trabajo, en los que la Contrata especificará nombre y apellidos de todos los trabajadores que intervienen en la misma.

12. RECURSO PREVENTIVO

La figura del Recurso Preventivo se deriva de la imposición legal marcada por la LEY 54/2003, de 12 de diciembre, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales; cuando en su art. 3 añade al capítulo IV de la LEY 31/1995 de 8 de Noviembre un nuevo art. 32 bis con la siguiente redacción: "Art. 32 bis. Presencia de los recursos preventivos".

El contratista informará al Coordinador de Seguridad de la modalidad de Recurso Preventivo seleccionado según los art. 4 y 7 de la LEY 54/2003.

Deberá preverse la ausencia de la/s persona/s designada/s como recurso preventivo por motivos vacacionales u otros designando un suplente durante este periodo de ausencia.

La designación del personal preventivo se realizará mediante acta, firmada por parte de la empresa y por parte de los trabajadores designados.

Será el Recurso Preventivo un buen conocedor del Plan de Seguridad y Salud presentado por su empresa para la obra y aprobado por el Coordinador, y será el que informe de las diferentes desviaciones de los trabajos respecto al Plan que hubiera detectado durante la realización de los mismos para la corrección de estos mediante ANEXOS o nuevas EDICIONES del PLAN.

Si hubiera subcontratación y se creyese conveniente, el subcontratista deberá presentar al contratista principal igualmente su Recurso Preventivo, definiendo la modalidad elegida y asumiendo el presente procedimiento al adherirse al Plan de Seguridad y Salud en el que se verá reflejado.

El recurso preventivo designado deberá poseer como mínimo, según marca la ley, el curso de 50 H en materia de prevención de riesgos laborales (nivel básico, según R.D. 39/1997).

CAPITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud se recoge a continuación las características y condiciones técnicas correspondientes a los medios de protección colectiva e individual previstos, así como a la normativa legal necesaria para su correcto mantenimiento, atendiendo para ello a la regulación vigente sobre estas materias.

1. DISPOSICIONES OFICIALES

Se considerarán de obligatorio cumplimiento las siguientes disposiciones:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de Noviembre)
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de reforma marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/95. de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 485/1997 de 14 marzo: disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997: disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos. (Decreto 919/2006 de 28 de julio).
- R.D. 487/1997: disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- R.D. 604/2006: por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 664/1997: protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Modificado por la orden del 25/03/1998.
- Reglamento de Instalaciones de Gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales. (R.D. 1853/1993 de 22 de octubre)
- Reglamento de Aparatos a Presión (R.D. 2060/2008 de 12 de diciembre).
- Reglamento de Aparatos Elevadores (R.D. 57/2005 de 21 de enero).
- Reglamento de Seguridad del Trabajo de las Industrias de la Construcción (O.M. 20/05/52).
- Homologación de medios de protección personal (R.D. 1407/1992).
- Reglamento de Explosivos (R.D. 230/1998 de 16 de febrero).
- Real Decreto 551/2006 de 5 de Mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
- Reglamento Electrotécnico de B.T. (R.D. 842/2002)
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (R.D. 3275/1982 de 12 de Noviembre).
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Convenios Colectivos y Reglamento de Régimen Interior de cada Empresa en particular en su parte específica de Seguridad y Salud.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 604/2006 por el que se modifica el R.D. 39/1997 de 17 de enero).

- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D. 488/1997 de 14 abril, sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantalla de visualización.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Cualquier otra disposición oficial relativa a Seguridad e Higiene en el Trabajo que puedan afectar al tipo de trabajo que se efectúe.
- R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, de equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales de altura.
- R.D. 614/2001. De 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- R.D. 71/1992, de 31 de Enero, por el que se amplía el ámbito de aplicación del R.D. 245/1989 y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- R.D. 1849/2000, de 10 de Noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Directiva 94/9/CE (Aparatos y Sistemas de Protección para Uso en Atmósferas Potencialmente Explosivas)
- Reglamento de Líneas de Alta Tensión. (R.D. 223/2008)
- R.D. 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Texto refundido con modificaciones del R.D. 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008.
- Instrucciones Técnicas Reglamentaria sobre extintores de incendios (O.M. de 31 de mayo de 1982).
- R.D. 2267/2004 por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. BOE nº 71 23/03/2010.

- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

2.1.- DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

c) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.

2.2.- DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art.15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997.

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y de Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2º del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.3.- DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art.15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Se nombrarán delegados de Prevención de acuerdo con lo previsto la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centro de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores. El Comité de Seguridad y Salud estará formado por los Delegados de Prevención de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

2.4.- DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD Y DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Las funciones de este Comité serán las reglamentariamente estipuladas en el artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los delegados de Prevención serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo y serán designados por y entre representantes del personal. Serán competencias de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la Dirección de la Empresa y la Dirección Facultativa de la obra en la mejora de la acción preventiva.

- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultado por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y, en especial, medidas contempladas en el Plan de Seguridad.
- Informar a la Dirección Facultativa de las deficiencias observadas en el Plan de Seguridad y del incumplimiento del mismo por parte de la empresa constructora en cualquiera de sus apartados.

3. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

a) El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

b) La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador, en poder de la Dirección Facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas, subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

4. LIBRO DE SUBCONTRATACION

Es un Libro habilitado por la autoridad laboral en el que el contratista debe reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos. Sirve para realizar el control y seguimiento del régimen de subcontratación.

El Libro es exigible al contratista, siempre que pretenda subcontratar parte de la obra a empresas subcontratistas o trabajadores autónomos.

Respecto del Libro de Subcontratación, el contratista deberá:

- Tenerlo presente en la obra.
- Mantenerlo actualizado.
- Permitir el acceso al Libro a:

- Promotor, a la dirección facultativa y al coordinador en seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- Empresas y trabajadores autónomos de la obra.

- Técnicos de prevención.

- Delegados de prevención y representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la obra.

- Autoridad Laboral.

- Conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.
- El contratista deberá presentar el Libro de Subcontratación a la autoridad laboral de la Comunidad Autónoma en cuyo territorio se ejecute la obra, para que ésta proceda a su habilitación.

5. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista que intervenga en la obra, elaborará su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en el cual analizará y desarrollará las previsiones contenidas en el mismo en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El contratista incluirá en su Plan de Seguridad las propuestas y medidas alternativas de prevención que considere oportunas, indicando la correspondiente justificación técnica, si bien, no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio de seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, deberá ser aprobado, previamente al inicio de los trabajos, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, evolución de los trabajos o bien de las posibles incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos. La modificación realizada deberá ser aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Constituirá el elemento básico para identificar y evaluar los riesgos, de manera que permita planificar una acción preventiva.

6. PARALIZACION DE LOS TRABAJOS

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, R.D. 1627/97, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y la Salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

7. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

8. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Botiquines: Se dispondrá de un botiquín en la obra conteniendo el material adecuado.

El material empleado se repondrá inmediatamente, y al menos una vez al mes, se hará revisión general del botiquín, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados. La ubicación del botiquín debe estar suficientemente señalizada.

Asistencia a accidentados: Se deberá informar a los operarios de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con todos los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., a fin de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

Reconocimiento Médico: Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo que avale su aptitud médica para el desempeño de las actividades que vaya a realizar.

El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones.

9. PROTECCIONES PERSONALES

La utilización de las prendas de protección personal dependerá del riesgo en el trabajo a realizar.

La empresa facilitará las prendas de protección personal precisas para la realización de los trabajos encomendados, siendo obligatoria su utilización en aquellos trabajos en los que se requiera, (R.D. 773/97 de 30 de mayo).

La inobservancia por parte del personal del uso de las prendas de protección personal en los trabajos en los que se requiera será motivo de sanción disciplinaria (parte de entrega de EPIs).

Antes de ser utilizado un equipo de protección personal y de seguridad, se comprobará el estado en que se encuentre, no utilizándose en caso de que no reúna las debidas condiciones de seguridad.

Para el mantenimiento del mismo se seguirán las instrucciones del fabricante (R.D. 773/97).

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas de homologación oficiales, siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Se considerará de obligado cumplimiento en este estudio de seguridad y salud, con referencia a las prendas de protección personal a utilizar, la siguiente normativa:

- Norma Técnica Reglamentaria M.T.1-Cascos de seguridad no metálicos.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.2 - Protectores auditivos
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.3 - Pantallas para soldadores

- Norma Técnica Reglamentaria M.T.5 - Calzado de seguridad
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.7 y 8 - Equipos de protección personal de vías respiratorias.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.12, 21 y 22 - Cinturones de seguridad.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.26 - Aislamiento de seguridad en herramientas manuales.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.27 - Botas impermeables.

10. PROTECCIONES COLECTIVAS

10.1.- VALLADOS

El vallado será de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

10.2.- PASARELAS

Las pasarelas para el paso peatonal serán de madera y estarán formadas por tablones (60 cm) trabados entre sí y bordeado por barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Su tablero no presentará huecos y será capaz de resistir los impactos producidos por la caída de materiales.

11. MEDIOS AUXILIARES

11.1.- EXTINTORES

El usuario de un extintor de incendios, teniendo en cuenta que su duración es aproximadamente de 8 a 60 segundos según tipo y capacidad del extintor, tendría que haber sido formado previamente sobre los conocimientos básicos del fuego y de forma completa y lo más práctica posible, sobre las instrucciones de funcionamiento, los peligros de utilización y las reglas concretas de uso de cada extintor, para conseguir una utilización del mismo mínima eficaz.

En la etiqueta de cada extintor se especifica su modo de empleo y las precauciones a tomar. Pero se ha de resaltar que en el momento de la emergencia sería muy difícil asimilar todas las reglas prácticas de utilización del aparato.

Dentro de las precauciones generales se debe tener en cuenta la posible toxicidad del agente extintor o de los productos que genera en contacto con el fuego. La posibilidad de quemaduras y daños en la piel por demasiada proximidad al fuego o por reacciones químicas peligrosas.

Descargas eléctricas o proyecciones inesperadas de fluidos emergentes del extintor a través de su válvula de seguridad. También se debe considerar la posibilidad de mecanismos de accionamiento en malas condiciones de uso.

Antes de usar un extintor contra incendios portátil se recomienda realizar un cursillo práctico en el que se podría incluir las siguientes reglas generales de uso:

Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija que disponga y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

En caso de que el extintor posea manguera asirla por la boquilla para evitar la salida incontrolada del agente extintor. En caso de que el extintor fuese de CO_2 llevar cuidado especial de asir la boquilla por la parte aislada destinada para ello y no dirigirla hacia las personas.

Comprobar en caso de que exista válvula o disco de seguridad que están en posición sin peligro de proyección de fluido hacia el usuario.

Quitar el pasador de seguridad tirando de su anilla.

Acercarse al fuego dejando como mínimo un metro de distancia hasta él. En caso de espacios abiertos acercarse en la dirección del viento.

Apretar la maneta y, en caso de que exista, apretar la palanca de accionamiento de la boquilla. Realizar una pequeña descarga de comprobación de salida del agente extintor.

Dirigir el chorro a la base de las llamas.

En el caso de incendios de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido horizontal y evitando que la propia presión de impulsión pueda provocar el derrame incontrolado del producto en combustión. Avanzar gradualmente desde los extremos.

11.2.- PLATAFORMAS

Diseño: La plataforma de trabajo debe estar diseñada de forma segura, fabricada de material de seguridad, de resistencia adecuada y manteniéndola limpia. Es conveniente que lleven acopladas unas bandejas portaobjetos situadas preferentemente en la parte delantera sobre las barandillas evitando de ésta forma que las herramientas se dejen sobre la superficie de la plataforma.

Capacidad de carga: El peso del conjunto de la plataforma junto con el personal que debe utilizarla, herramientas, materiales, etc. no debe exceder la capacidad máxima de carga tomando como referencia los datos dados por el fabricante. Esta capacidad de carga debe ser disminuida, en caso necesario, cuando se utilicen otros accesorios cuyo peso hará decrecer la capacidad de carga del elevador a los efectos indicados anteriormente.

Carga máxima admisible: Sobre la plataforma se debe fijar una placa indicando su propio peso y la carga máxima admisible, que no deberá ser excedida en ningún caso.

Número máximo de personas: El número máximo de personas a transportar vendrá definido por las características del modelo de que se trate.

Altura de trabajo: La altura máxima de trabajo se debe limitar a lo especificado por el fabricante en cada caso. Para alturas superiores se deben utilizar otros equipos.

Dimensiones: Las dimensiones de la base de la plataforma deberán ser lo más pequeñas posibles compatibles con el número máximo de personas que deban trabajar sobre la misma y que en cualquier caso permita realizar los trabajos adecuadamente.

Utilización: La plataforma debe estar fijada de forma segura al sistema de elevación.

Sistemas de protección: El perímetro de la plataforma se deberá proteger en su totalidad por una barandilla superior situada entre 0,9 y 1,1 m de la base, un rodapiés con una altura mínima de 10 cm y una barra intermedia situada aproximadamente a una distancia media entre la parte superior del rodapié y la parte inferior de la barandilla superior. Otro sistema de protección del perímetro de la parte inferior de la barandilla superior igualmente efectivo es la utilización de tela metálica. Las barandillas deberán tener una resistencia de 150 kg/ml y los rodapiés y barra intermedia una resistencia similar y estar firmemente fijadas a la estructura de la plataforma.

Cuando existan riesgos de golpes en la cabeza de los operarios podría instalarse una protección móvil de diseño adecuado y fijada aprovechando los montantes de la plataforma siempre que no dificulte los trabajos que vayan a realizarse.

Si la plataforma está dotada de una puerta de acceso, solo se deberá poder abrir hacia adentro y en ningún caso cuando la plataforma esté subiendo o bajando o en posición elevada de trabajo. Debe ser de autocierre y quedar automáticamente bloqueada en la posición cerrada. Este sistema puede reforzarse instalando otro sistema de bloqueo redundante garantizando de esta forma que la puerta no se pueda abrir en ningún caso una vez que la plataforma empieza a elevarse.

Superficie: El suelo de la plataforma debe ser horizontal, antideslizante y diseñado para evitar la acumulación de agua u otros líquidos.

Pintura: La plataforma debería estar pintada de un color visible y las protecciones perimetrales a franjas inclinadas alternadas en negro y amarillo.

11.3.- ESCALERAS SIMPLES Y EXTENSIBLES

Elección del lugar donde levantar la escalera

No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.

Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.

No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

Levantamiento o abatimiento de una escalera

- Por una persona y en caso de escaleras ligeras de un sólo plano.

Situar la escalera sobre el suelo de forma que los pies se apoyen sobre un obstáculo suficientemente resistente para que no se deslice.

Elevar la extremidad opuesta de la escalera.

Avanzar lentamente sobre este extremo pasando de escalón en escalón hasta que esté en posición vertical.

Inclinar la cabeza de la escalera hacia el punto de apoyo.

- Por dos personas (Peso superior a 25 Kg o en condiciones adversas)

Una persona se sitúa agachada sobre el primer escalón en la parte inferior y con las manos sobre el tercer escalón.

La segunda persona actúa como en el caso precedente.

Para el abatimiento, las operaciones son inversas y siempre por dos personas.

Situación del pie de la escalera

Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones pueden provocar graves accidentes.

No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

Como medida excepcional se podrá equilibrar una escalera sobre un suelo desnivelado a base de prolongaciones sólidas con collar de fijación.

Inclinación de la escalera

La inclinación de la escalera deberá ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5º y 70,5º.

El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30º como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendidos o el limitador de abertura bloqueado.

Estabilización de la escalera. Sistemas de sujeción y apoyo

Para dar a la escalera la estabilidad necesaria, se emplean dispositivos que, adaptados a los largueros, proporcionan en condiciones normales, una resistencia suficiente frente a deslizamiento y vuelco.

Pueden ser fijos, solidarios o independientes adaptados a la escalera.

11.4.- HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

Antes de conectar a la red eléctrica se debe comprobar:

La correcta conexión de la puesta a tierra, salvo en el caso de que se trate de una herramienta de doble aislamiento.

El estado del cable de alimentación (si existen daños en el aislamiento).

Que las aberturas de ventilación de la máquina se encuentran despejadas. Que la carcasa de la herramienta no tiene grietas ni daños aparentes.

La correcta elección y buen estado del prolongador, si es que se usa (número de hilos y daños en el aislamiento).

El buen estado de la clavija de enchufe y del interruptor, así como del refuerzo de protección contra dobleces.

Al realizar la conexión.

Las herramientas se conectarán a un cuadro eléctrico, montado por un instalador cualificado que comprenda como mínimo un interruptor diferencial de corte, de alta sensibilidad, y dispositivos de protección contra sobreintensidades.

Si va a utilizar cables alargadores, asegúrese de que sus enchufes tengan el mismo número de patillas que la herramienta eléctrica que va a conectar.

Evite que se dañen los conductores eléctricos, protegiéndolos especialmente contra:

Las quemaduras, por la proximidad de una fuente de calor.

Los contactos con productos corrosivos.

Los cortes producidos por útiles afilados, máquinas en funcionamiento, aristas vivas, etc.

Los daños producidos por el paso de vehículos sobre ellos.

Durante el trabajo

Las máquinas portátiles eléctricas se bloquean fácilmente cuando el operario empuja fuertemente, produciéndose, como consecuencia, un calentamiento excesivo de sus bobinados por efecto del gran aumento de la intensidad de corriente.

Esta anomalía en carga es perjudicial asimismo para la buena conservación de los útiles de corte, amolado, pulido, taladrado, etc., y se corre el riesgo de que se produzca la rotura del útil con la consiguiente proyección de fragmentos a gran velocidad.

"NO FORZAR AL LIMITE"

Evite poner la herramienta sobre lugares húmedos, apoyándola sobre soportes secos.

Si observa alguna anomalía durante el trabajo, no trate de repararla. Desconecte la herramienta y advierta a su inmediato superior. En estas situaciones:

- Típica sensación de hormigueo, como resultado de una electrificación, al tocar la carcasa de la herramienta.
- Aparición de chispas procedentes de la herramienta o de los cables de conexión.
- Olores sospechosos a "quemado".

- Aparición de humos que emanan del interior de la herramienta.
- Calentamiento anormal del motor, del cable o de la clavija de enchufe.

Al terminar la jornada

No dejar abandonadas en cualquier parte y mucho menos a la intemperie, ya que pueden ser dañadas por golpes, proyecciones de materiales calientes, corrosivos, agua, etc.

Para desconectar la clavija de enchufe tire siempre de ella y no del cable de alimentación.

Cuando no se va a utilizar durante un cierto tiempo, se debe desconectar y guardarla en el lugar destinado a este fin.

11.5.- HERRAMIENTAS MANUALES

Utilizar herramientas apropiadas en cada trabajo.

No deben usarse por ejemplo, las limas como palancas, los destornilladores como cinceles, los alicates como martillos, etc.

Trabajando con tensión eléctrica usar útiles con mango aislante.

En ambientes con riesgo de explosión usar herramientas que no produzcan chispas.

Conservar las herramientas en buenas condiciones.

Se deben utilizar útiles de buena calidad, conservarlos limpios, cuidar de que tengan dureza apropiada, cuidar de que los mangos o asas estén bien fijos y bien estudiados. Verificar periódicamente su estado y repararlas o remplazarlas si es preciso.

Llevarlas de forma segura.

Proteger los filos o puntas de las herramientas. No meter las herramientas en los bolsillos. No llevarlas en las manos cuando se suben escaleras, postes o similares; se deben llevar en carteras fijadas en la cintura o el bandolera.

Guardar las herramientas ordenadas y limpias en lugar seguro.

No se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento.

Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen. El desorden hace difícil la reparación de los útiles y conduce a que se usen inapropiadamente.

12. MAQUINARIA

12.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

12.1.1.- Antes de empezar cualquier trabajo

Se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Así mismo deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

El conductor deberá usar prendas de protección personal:

- Casco protector de la cabeza: Habitualmente la cabeza del conductor está protegida por la cabina, pero es indispensable el uso del casco protector cuando se abandona la misma para andar por la obra. El casco de seguridad estará homologado.
- Botas de seguridad antideslizantes: El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, agua, aceite, grasas, etc.).

- Protección de los oídos: Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones. Serán homologados.
- Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Eventualmente, cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá llevar ropa que le proteja de la lluvia.
- Guantes: El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.
- Protección de la vista: Así mismo, y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación.
- Toda prenda de protección personal estará homologada siempre que lo exija la normativa vigente.

Se conocerán las normas de circulación en la zona de trabajo, las señales y balizamientos utilizados tales como: banderolas, vallas, señales manuales, luminosas y sonoras.

Cuando se deba trabajar en la vía pública, la máquina deberá estar convenientemente señalizada de acuerdo con lo indicado en el Código de Circulación.

12.1.2.- Trabajos auxiliares en la máquina

Cambios del equipo de trabajo

Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.

Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.

Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.

Antes de desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.

Para el manejo de las piezas utilizar guantes.

Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Averías en la zona de trabajo

Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.

Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.

Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.

Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.

Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

Transporte de la máquina

Estacionar el remolque en zona llana.

Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.

Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.

Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.

Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.

Quitar la llave de contacto.

Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

Mantenimiento en la zona de trabajo

Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.

Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.

Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.

No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.

Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.

No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.

Aprender a utilizar los extintores.

Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

Mantenimiento en taller

Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar. No limpiar nunca las piezas con gasolina.

Trabajar en un local ventilado.

NO FUMAR.

Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismo.

Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.

Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.

Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.

Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.

Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.

Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.

Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

Mantenimiento de los neumáticos

Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.

No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.

Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.

Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.

No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

Examen de la máquina

La máquina antes de empezar cualquier trabajo, deberá ser examinada en todas sus partes.

Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.

Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

12.2.- GRÚA AUTOPROPULSADA

12.2.1.- En el funcionamiento

Antes de iniciar el funcionamiento:

El gruista debe probar el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad. Previamente se deben poner a cero todos los mandos que no lo estuvieran.

Durante el funcionamiento:

El gruista debe saber que no se han de utilizar las contramarchas para el frenado de la maniobra. Para que el cable esté siempre tensado se recomienda no dejar caer el gancho al suelo. El conductor de la grúa no puede abandonar el puesto de mando mientras penda una carga del gancho. En los relevos debe el gruista saliente indicar sus impresiones al entrante sobre el estado de la grúa y anotarlo en un libro de incidencias que se guardará en la obra. Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas. Si estando izando una carga se produce una perturbación en la maniobra de la grúa, se pondrá inmediatamente a cero el mando del mecanismo de elevación. Los interruptores y mandos no deben sujetarse jamás con cuñas o ataduras. Sólo se deben utilizar los aparatos de mando previstos para este fin.

Se prohibirá arrancar con la grúa objetos fijos. El conductor debe observar la carga durante la traslación. Dará señales de aviso antes de iniciar cualquier movimiento.

Se debe evitar que la carga vuele por encima de las personas. Estará totalmente prohibido subir personas con la grúa así como hacer pruebas de sobrecarga a base de personas.

12.2.2.- <u>En las obligaciones</u>

Existirá un libro de obligaciones del gruista a pie de obra.

Obligaciones diarias del gruista

- Comprobar el funcionamiento de los frenos.
- Observar la normalidad de funcionamiento de la grúa, solo si se perciben ruidos o calentamientos anormales.
- Verificar el comportamiento del lastre.
- Colocar la carga de nivelación para evitar que el cable de elevación quede destensado y enrolle mal en el tambor de elevación.
- Al terminar el trabajo subir el gancho hasta el carrito, amarrar la grúa a los carriles, dejar la pluma en dirección al viento, con el freno desenclavado y cortar la corriente.

Obligaciones semanales del gruista

- Reapretar todos los tornillos y principalmente los de la torre, pluma y corona giratoria.
- Verificar la tensión del cable del carro, así como el cable de carga y su engrase.
- Comprobar el buen funcionamiento del pestillo de seguridad del gancho.
- Se deben probar las protecciones contra sobrecargas, interruptores fin de carrera, mecanismo de elevación, izado y descenso de la pluma y traslación en los dos movimientos.
- Comprobar tramos de vía.

- Vigilar las partes sujetas a desgaste, como cojinetes, superficies de los rodillos, engranajes, zapatas de freno, etc., debiendo avisar para su cambio caso de ser necesario.

12.2.3.- Sistemas de seguridad

Los sistemas de seguridad de que debe disponer una grúa son:

- Limitador de fin de carrera del carro de la pluma.
- Limitador de fin de carrera de elevación.
- Limitador de fin de carrera de traslación del aparato.
- Topes de las vías.
- Limitador de par.
- Limitador de carga máxima.
- Sujeción del aparato a las vías mediante mordazas.

Además las grúas deben poseer escaleras dotadas de aros salvavidas, plataformas y pasarelas con barandillas, cable tendido longitudinalmente a lo largo de la pluma y la contrapluma y en su caso cable tendido longitudinalmente a lo largo de la torre.

12.2.4.- Comportamiento humano

Aptitudes psicofísicas

El gruista debe ser una persona con gran sentido de la responsabilidad y que esté perfectamente informado de las partes mecánicas y eléctricas de la grúa, así como las maniobras que puede realizar y las limitaciones de la máquina.

Se recomienda que el manejo de la grúa se confíe únicamente a personas mayores de veinte años, que posean un grado de visión y audición elevado. Los montadores de las grúas deben ser personas con sentido de la responsabilidad.

Deberán asistir anteriormente a un curso de capacitación y someterse a reconocimientos médicos periódicos.

Actitudes ergonómicas

El operario deberá reposar periódicamente dado que los reflejos son muy importantes para manejar adecuadamente la grúa.

Cuando se considere necesario se utilizará la cabina situada en la parte superior de la grúa (caso de poseerla) o la plataforma instalada en voladizo en el último forjado del edificio en construcción.

12.2.5.- Protecciones personales

El personal empleado en el montaje de grúas irá provisto de casco y cinturón de seguridad, así como de calzado de seguridad. La ropa de trabajo será ajustada. Los gruistas deben ir provistos en todo momento de casco de seguridad. Todas las prendas serán homologadas según O.M. de 17.5.74 (BOE nº 128 de 29.5.74).

12.2.6.- Legislación afectada

Se consideran afectados los artículos comprendidos en el Capítulo X, "Elevación y transporte" y los artículos 21, 22 y 23 respecto a barandillas de protección y los artículos 81, 94 y 98 en lo referente a herramientas manuales y los artículos 142, 143 y 151 respecto a protección personal, todos de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9.3.71).

En las Ordenanzas Municipales de algunos ayuntamientos existen normas referentes a la ubicación y utilización de las grúas de los edificios en construcción, que son de obligado cumplimiento.

12.3.- HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTATILES

Antes de su puesta en marcha, se comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.

Se comprobará periódicamente el estado de las protecciones: hilo de tierra no interrumpido, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magnetotérmico de alta sensibilidad, etc.

No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisará periódicamente este extremo.

Los cables eléctricos de las herramientas portátiles se llevan a menudo de un lugar u otro, se arrastran, y se dejan tirados, lo que contribuye a que se deterioren con facilidad; se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.

La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco.

Cualquier persona que maneje estas herramientas debe estar adiestrada en su uso.

Para cambiar de útil se deberá desconectar la herramienta y comprobar que está parada.

La broca, sierra, disco, etc., serán los adecuados y estarán en condiciones de utilización, estarán bien apretados y se utilizará una llave para el apriete, cuidar de retirarla antes de empezar a trabajar.

Se recomienda no utilizar prendas holgadas que puedan favorecer los atrapamientos.

No se debe inclinar las herramientas para ensanchar el agujero, o abrir la luz de corte.

Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias en previsión de riesgos eléctricos: guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.

Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.

Se deben usar gafas panorámicas de seguridad en las tareas de corte, taladro, desbaste o percusión electroneumática, con herramientas eléctricas portátiles.

En todos los trabajos en alturas es necesario el cinturón de seguridad.

Las personas expuestas al polvo utilizarán mascarillas equipadas con filtro mecánico homologado y gafas de protección anti-impactos.

Si el nivel sonoro producido por la herramienta eléctrica supera los 80 dB, se recomienda el uso de protectores auditivos.

No se debe utilizar este tipo de herramientas en atmósferas explosivas, a menos que estén preparadas para ello.

CAPITULO III: PRESUPUESTO

El objeto de este documento es valorar los gastos asignados según previsiones del desarrollo de este Estudio de Seguridad y Salud Laboral.

Se incluirá una relación pormenorizada de:

- Protecciones individuales
- Protecciones colectivas no integradas en máquinas e instalaciones
- Protecciones contra incendios
- Protección de la instalación eléctrica
- Instalaciones de higiene y bienestar
- Medicina Preventiva y primeros auxilios
- Vigilancia y formación

1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Chaleco reflectante	27	5,05	136,35
Casco de Seguridad con barbuquejo	27	3,60	97,20
Gafas antiproyecciones	14	5,80	81,20
Mascarilla de papel	54	0,50	27,00
Protector Auditivo (tapón)	14	0,70	9,80
Protector auditivo (cascos)	14	16,24	227,36
Arnés de seguridad	9	190,54	1.714,86
Mono de trabajo	27	15,04	406,08
Trajes impermeables	27	8,65	233,55
Par de guantes de goma finos	27	3,12	84,24
Par de guantes de cuero	27	4,75	128,25
Par de guantes anticorte	9	5,12	46,08

CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Par de guantes dieléctricos	4	20,05	80,20
Pares de botas de agua	9	20,35	183,15
Pares de botas de seguridad	27	15,24	411,48
Pares de botas dieléctricas	4	27,00	108,00
Pantalla soldador	1	9,89	9,89
Gafas sopletero	1	5,45	5,45
Pantalla facial	2	30,50	61,00
Chaquetas cuero soldador	1	11,24	11,24
Pares Manguitos de soldador	1	3,50	3,50
Mandil Soldador	1	10,15	10,15
TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES			**4.076,03 €**

2. PROTECCIONES COLECTIVAS

CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Mampara antiproyecciones	1	25,74	25,74
Cable fiador para sujeción de cinturón en cubiertas y estructuras	27	1,66	44,82
Señalización zanja con varilla de 8 mm, 1m y banderola	1000	0,09	90,00
Malla de balizamiento 1m de alto por 50m de largo.	4	15,71	62,84
Cinta de balizamiento rollo de 200 m lineales	1	5,70	5,70
Señalización y protección de zanjas con chapas en cruces y caminos	20	15,79	315,80
Señalización de protección excavación	10	14,02	140,20
Señal normalizada de STOP con soporte	10	14,70	147,00
Barandilla protección huecos en altura	10	4,90	49,00
Carteles indicativos de riesgo con soporte	10	12,89	128,90

CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Carteles indicativos de riesgo sin soporte	10	3,73	37,30
Horas mantenimiento y reparación de las protecciones colectivas	140	7,72	1.080,80
TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS			**2.128,10 €**

3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Extintores de polvo polivalente, incluido el soporte y la colocación	5	36,61	183,05
Extintor de 5 kg de CO2	2	59,01	118,02
TOTAL PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			**301,07 €**

4. PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Instalación de puesta a tierra compuesta por cables de cobre y electrodo conectado a tierra	3	15,00	45,00
Alfombra aislante	1	45,19	45,19
Pértiga de rescate	1	32,19	32,19
Comprobador de alta tensión	1	189,00	189,00
Armario eléctrico con elementos de protecciones adecuados (diferenciales)	1	515,20	515,20
TOTAL PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA			**826,58 €**

5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina de 6 x 2,40m, incluida la instalación de fuerza y alumbrado	7	90,17	631,19
Acometida provisional de electricidad a casetas de obra	1	25,34	25,34
Mesa metálica, capacidad 10 personas	1	20,19	20,19
Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos	2	18,68	37,36
Radiador infrarrojo	1	52,61	52,61
Mes de alquiler WC Químico Portátil y mantenimiento.	7	90,00	630,00
TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			**1.396,69 €**

6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Reconocimientos médicos	27	23,18	625,86
Botiquín completo	3	42,10	126,30
Reposición de material de curas	3	15,23	45,69
Día Teléfono móvil de emergencia	210	0,35	73,50
TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			**871,35 €**

7. VIGILANCIA Y FORMACIÓN

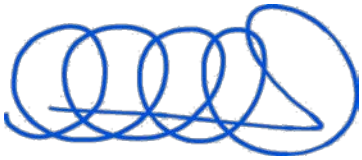
CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Horas de formación de seguridad	54	11,25	607,50
Horas de reuniones de comité de seguridad	7	78,43	549,01
Meses de control y asesoramiento de seguridad (Visitas Técnicas de Seguridad)	7	113,20	792,40
TOTAL VIGILANCIA Y FORMACIÓN			**1.948,91 €**

8. RESUMEN

RESUMEN	IMPORTE
PROTECCIONES INDIVIDUALES	4.076,03 €
PROTECCIONES COLECTIVAS	2.128,10 €
EXTINCIÓN DE INCENDIOS	301,07 €
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	826,58 €
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	1.396,69 €
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	871,35 €
VIGILANCIA Y FORMACIÓN	1.948,91 €
TOTAL EUROS	**11.548,73 €**

Zaragoza, Octubre de 2.019

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



Carlos Valiño Colás
Colegiado nº 4851 COITIAR

***ANEJO I*: FICHAS DE SEGURIDAD**

Como información adicional, se adjuntan una serie de fichas de seguridad, referentes a los comentarios realizados en el presente Estudio.

NORMAS A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTES

LEVES	GRAVES

TELÉFONOS DE URGENCIA:

HOSPITAL_____

SERVICIO MÉDICO_____

POLICÍA_____

BOMBEROS_____

AMBULANCIA_____

DELEGACIÓN_____

JEFE DE OBRA_____

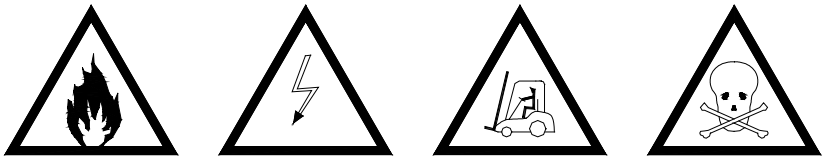
JEFE ADMTVO_____

TAXI_____

_____

SEÑALES DE ADVERTENCIA

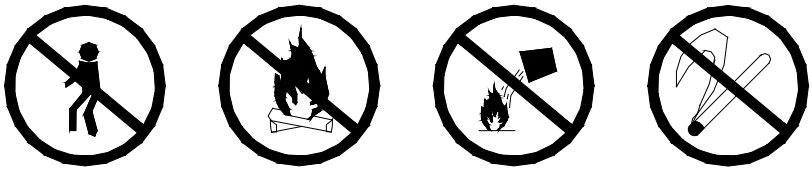
(Pictograma negro sobre fondo amarillo, bordes negros)



RIESGO DE INCENDIO MATERIAL COMBUSTIBLE | RIESGO ELECTRICO | CARRETILLAS DE MANUTENCION | RIESGO DE INTOXICACION

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

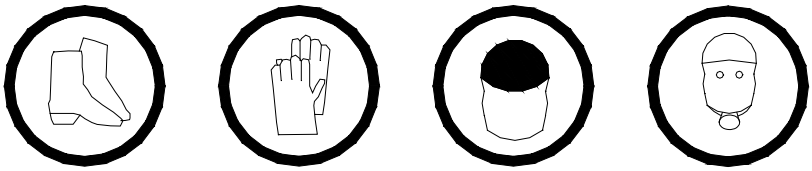
(Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y bandas rojos)



PROHIBIDO A PEATONES | PROHIBIDO ENCENDER FUEGO | PROHIBIDO APAGAR CON AGUA | PROHIBIDO FUMAR

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

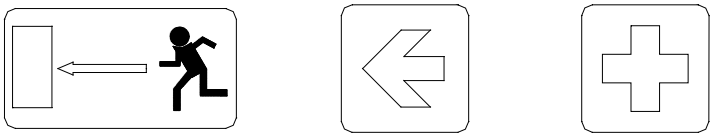
(Pictograma blanco sobre fondo azul)

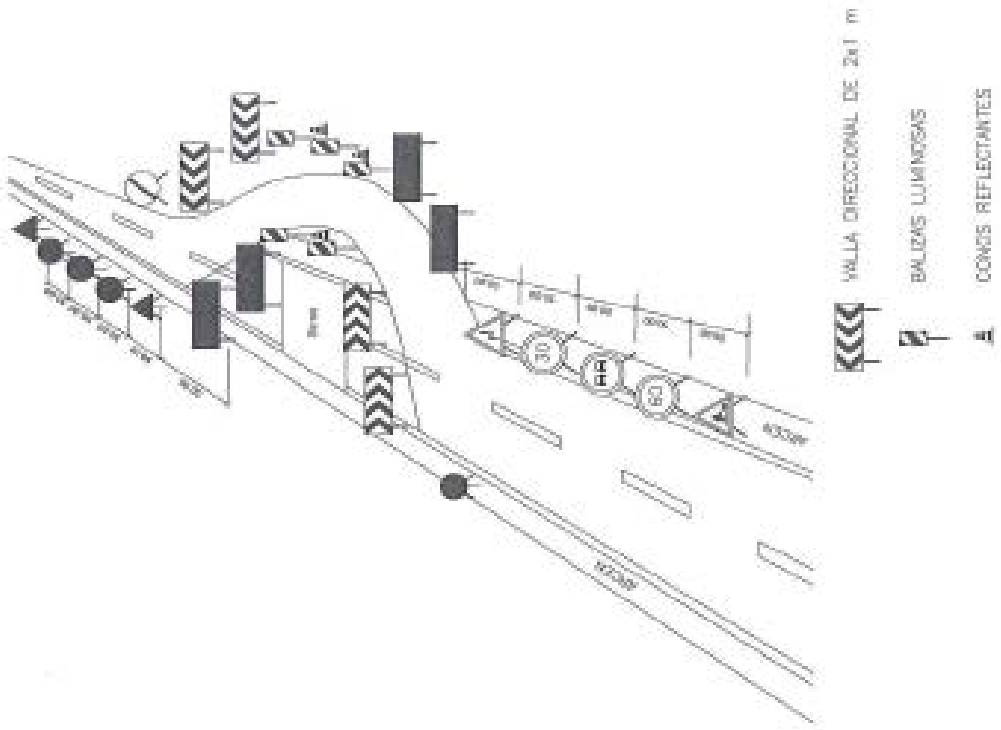


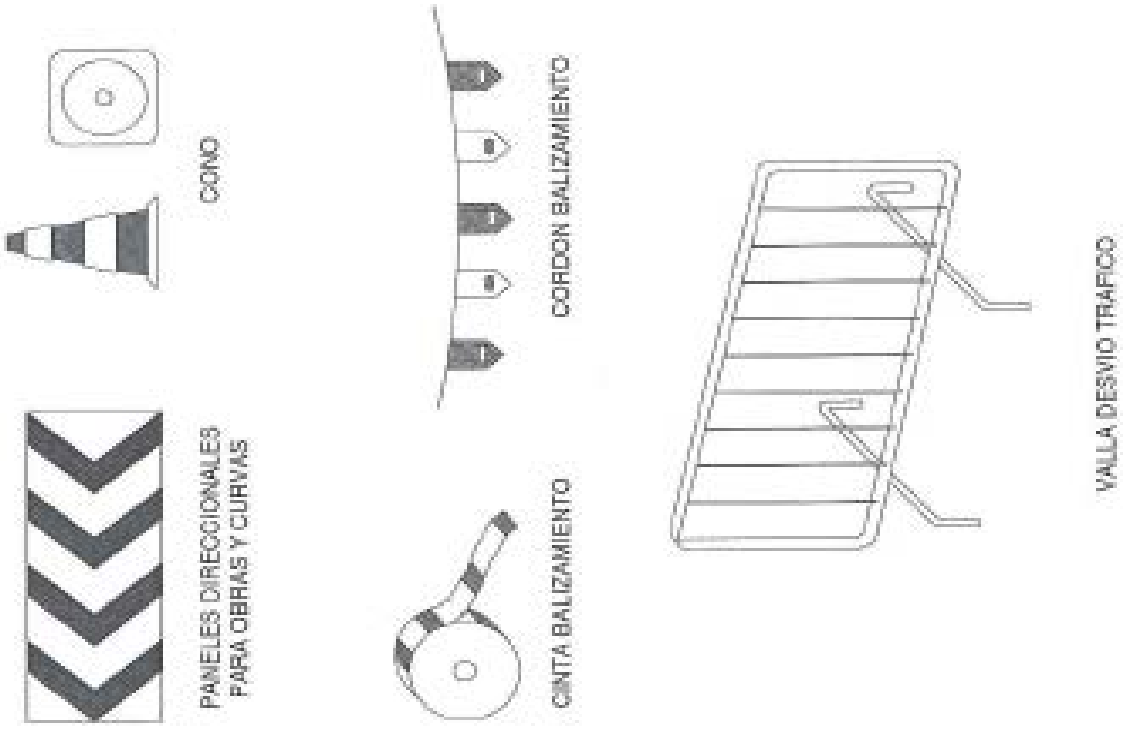
USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE CAUCHO | USO OBLIGATORIO DE GUANTES | USO OBLIGATORIO DE CASCO PTOTECCION | USO OBLIGATORIO DE MASCARA

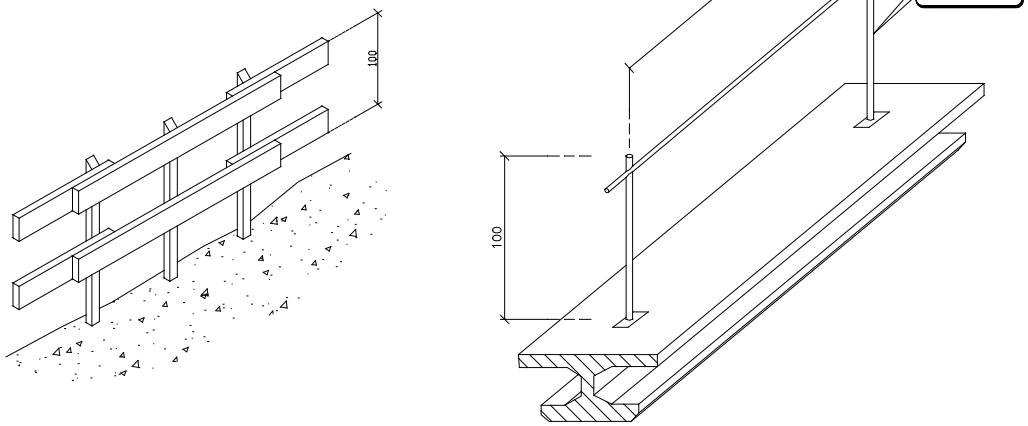
SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

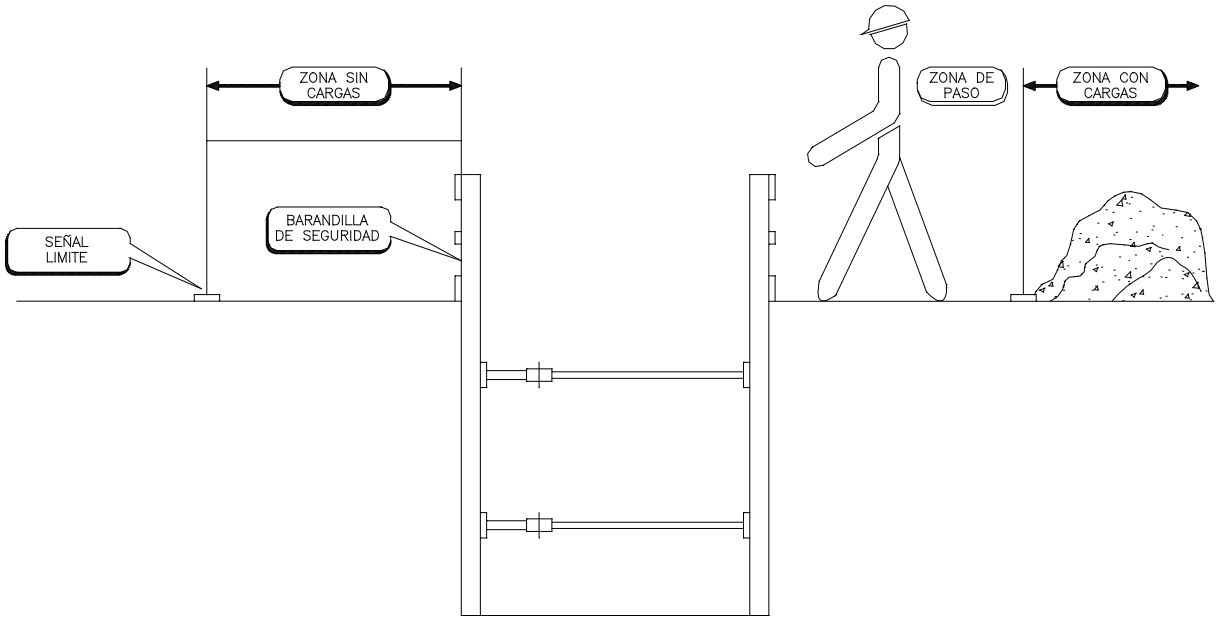
(Pictograma blanco sobre fondo verde)



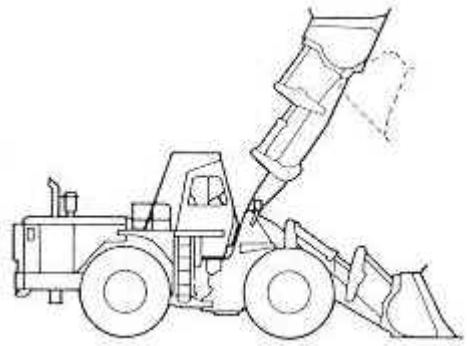

VALLA DIRECCIONAL DE 2x1 m
BALIZAS LUMINOSAS
CONOS REFLECTANTES


CONO
CORDON BALIZAMIENTO
VALLA DESVIO TRAFICO
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS Y CURVAS
CINTA BALIZAMIENTO

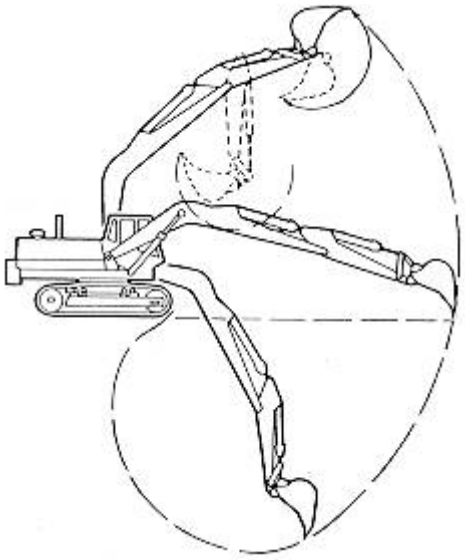

100
2.50 MAXIMO
TUBOS ø 42 mm
100


ZONA SIN CARGAS
ZONA DE PASO
ZONA CON CARGAS
BARANDILLA DE SEGURIDAD
SEÑAL LIMITE

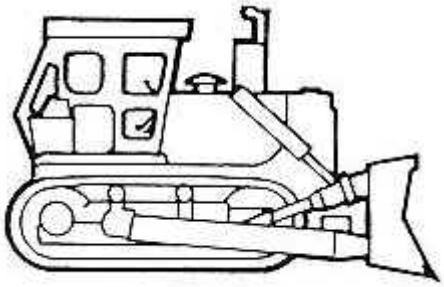




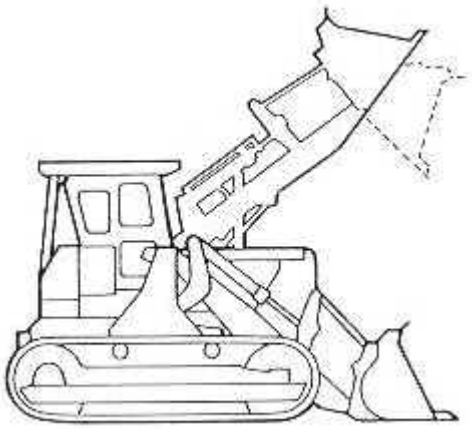
Pala cargadora de ruedas



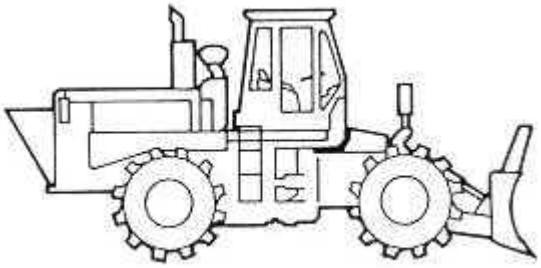
Retroexcavadora



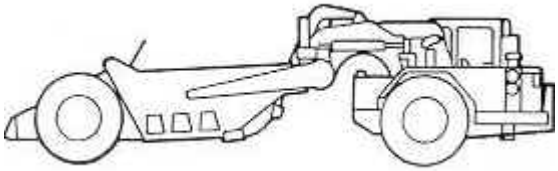
Bulldózer



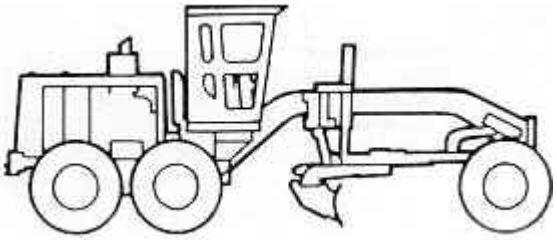
Pala cargadora sobre orugas



Compactadora



Mototrailla



Motoniveladora

MAQUINARIA DE OBRA

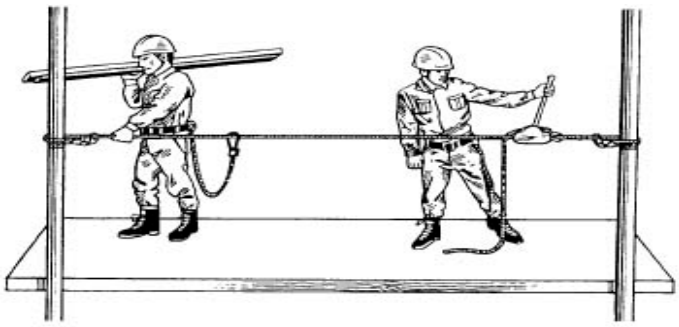


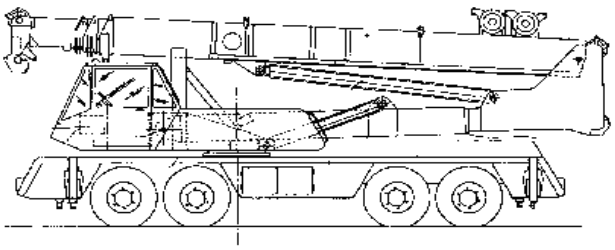




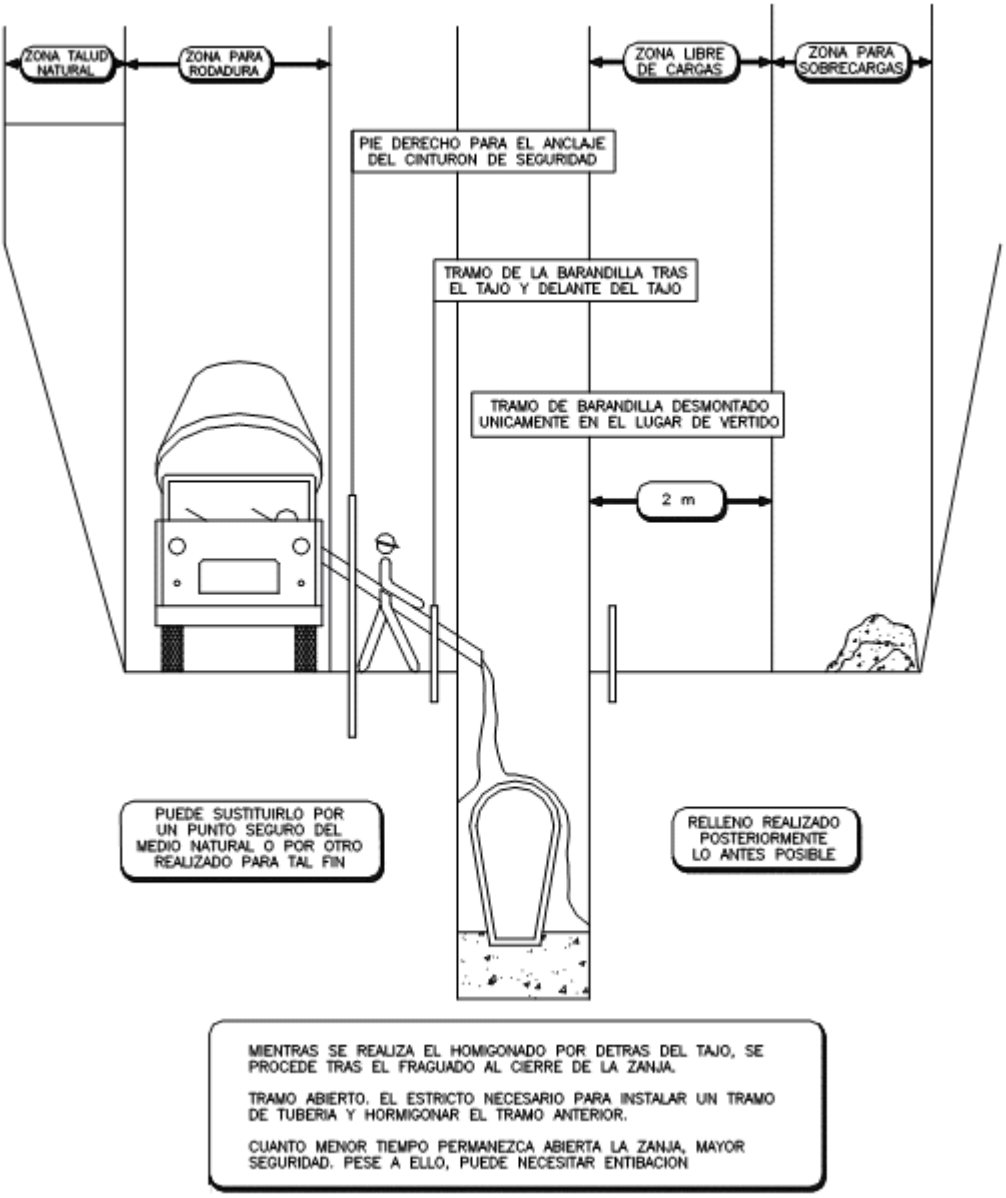


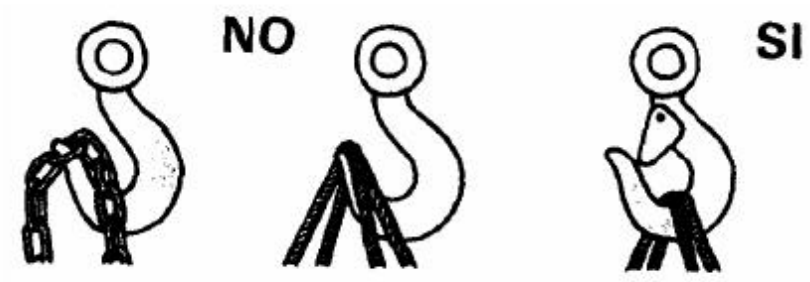






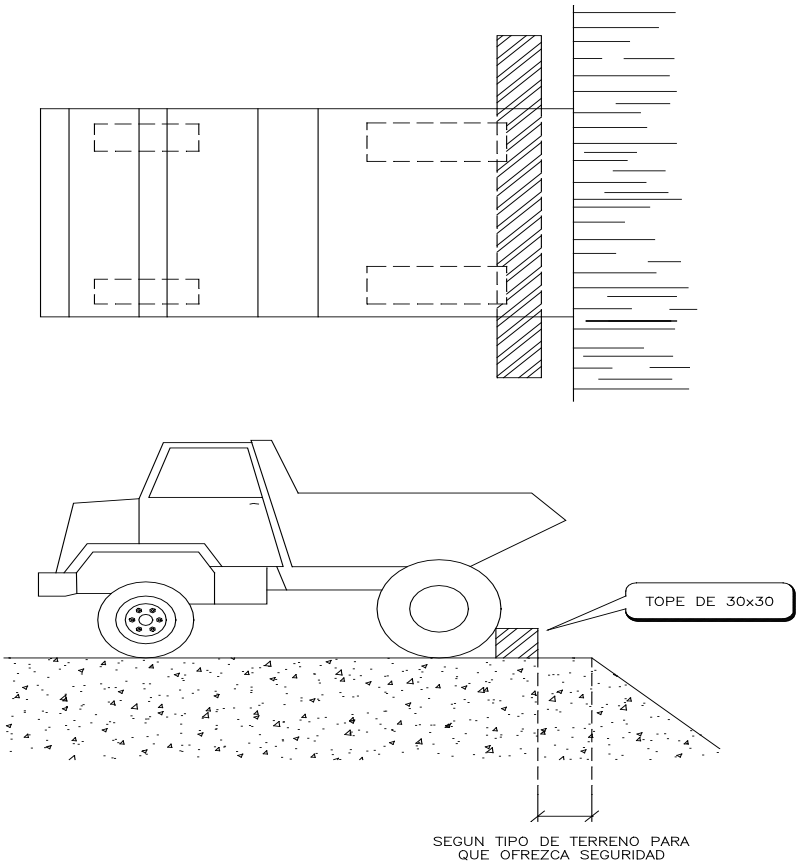
GRUA AUTOPROPULSADA

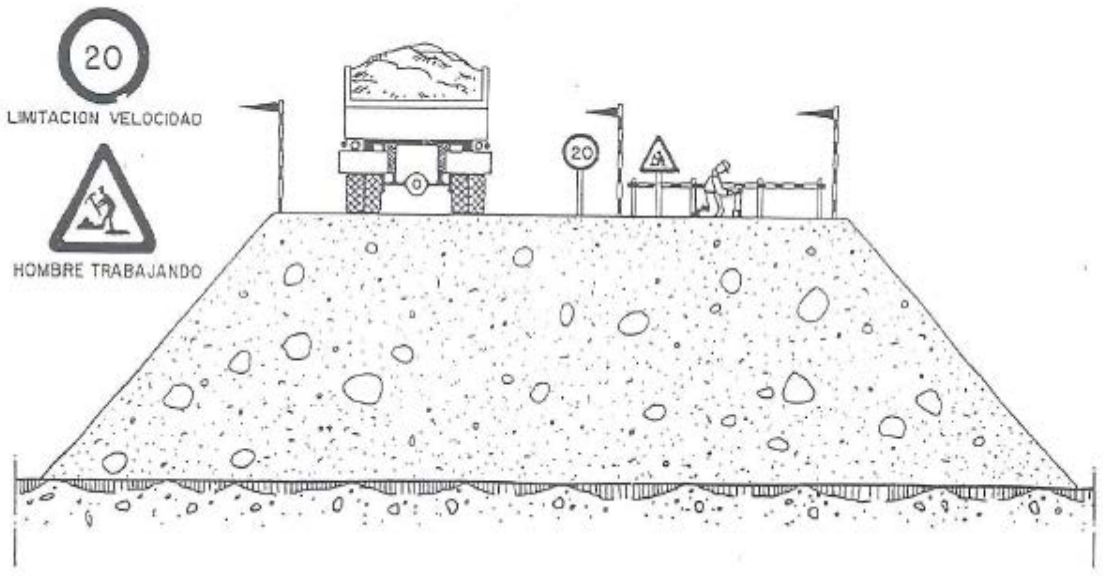


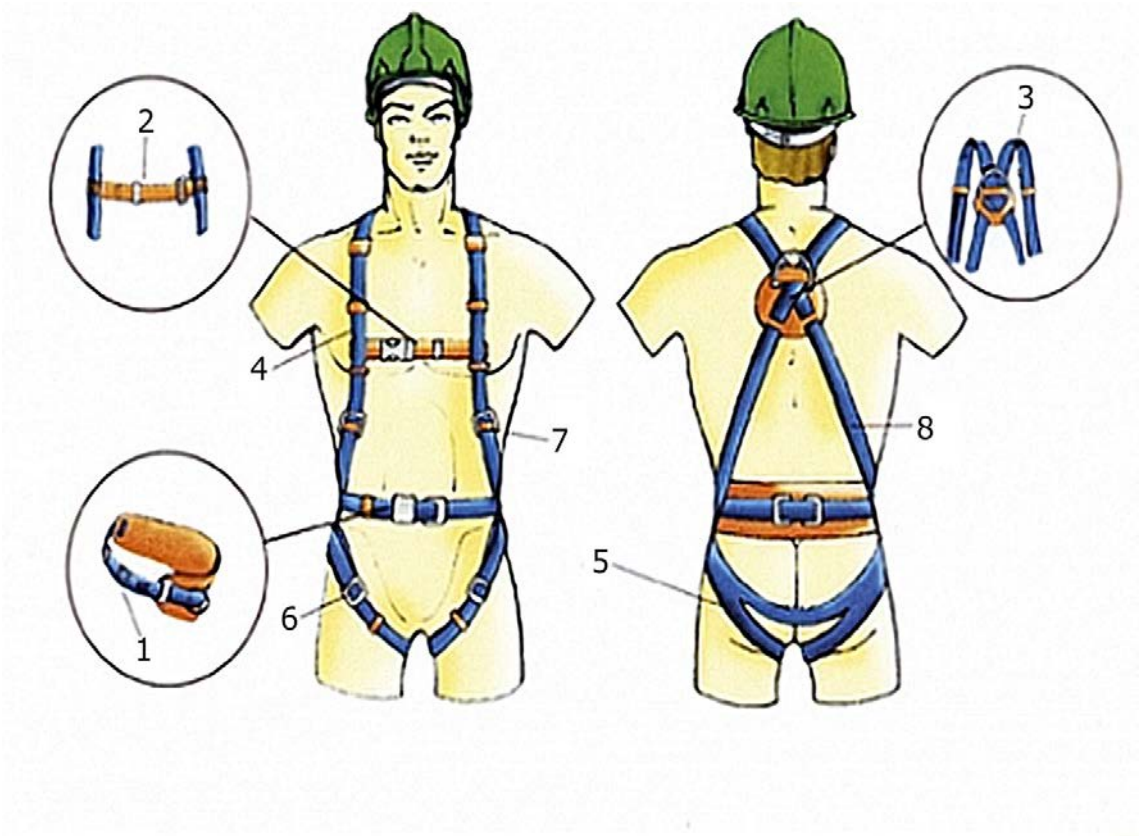


Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad

TERRAPLENES Y RELLENOS

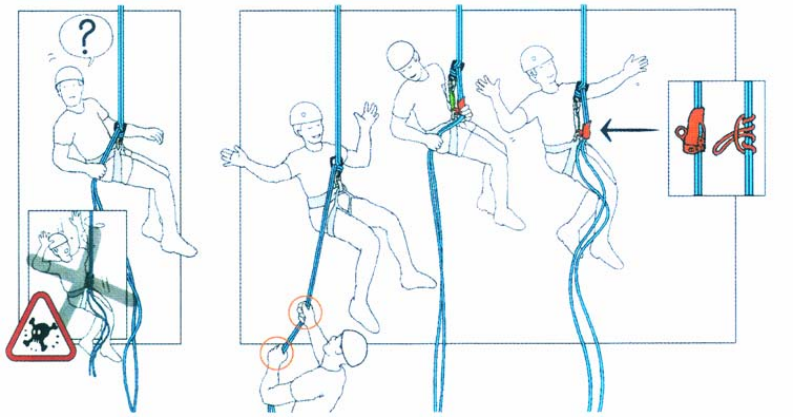




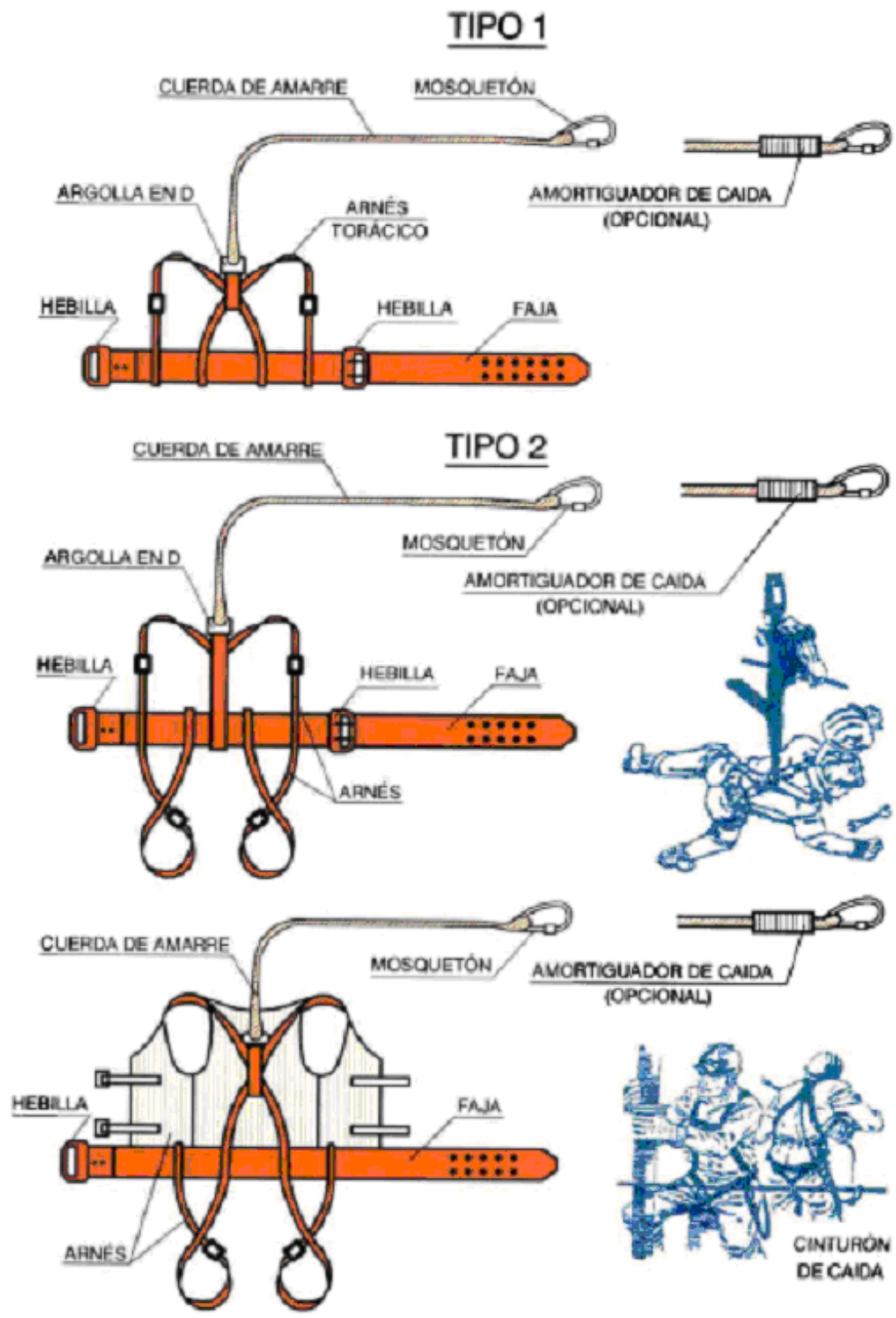


ELEMENTOS DEL ARNÉS ANTICAÍDA

1. Hebilla
2. Banda secundaria de unión delantera entre tirantes
3. Elemento de enganche
4. Tirante
5. Banda subglútea
6. Banda de muslo
7. Elemento de ajuste
8. Marcado

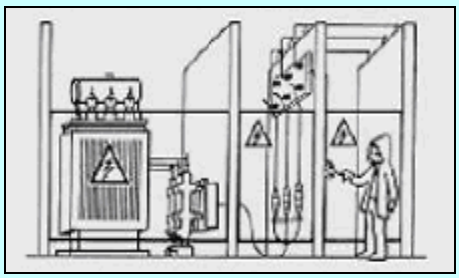


CINTURÓN DE SEGURIDAD – ARNES DE SEGURIDAD CONTRA CAIDAS

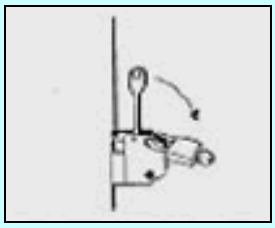


LAS 5 REGLAS DE ORO

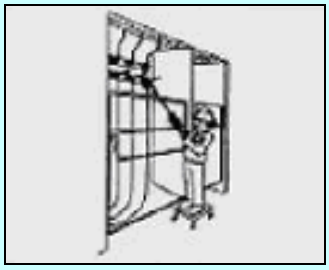
1) ABRIR CON CORTE VISIBLE TODAS LAS FUENTES DE TENSION, MEDIANTE INTERRUPTORES Y SECCIONADORES QUE ASEGUREN LA IMPOSIBILIDAD DE SU CIERRE INTEMPESTIVO.



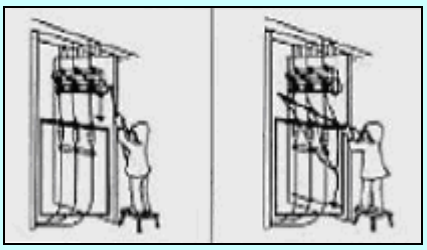
2) ENCLAVAMIENTO O BLOQUEO, SI ES POSIBLE, DE LOS APARATOS DE CORTE.



3) RECONOCIMIENTO DE LA AUSENCIA DE TENSION. AL REALIZAR ESTA OPERACIÓN, LA INSTALACIÓN SE CONSIDERARÁ EN TENSIÓN. EL OPERARIO UTILIZARÁ PERTIGA Y SE AISLARÁ MEDIANTE GUANTES O BANQUETA.

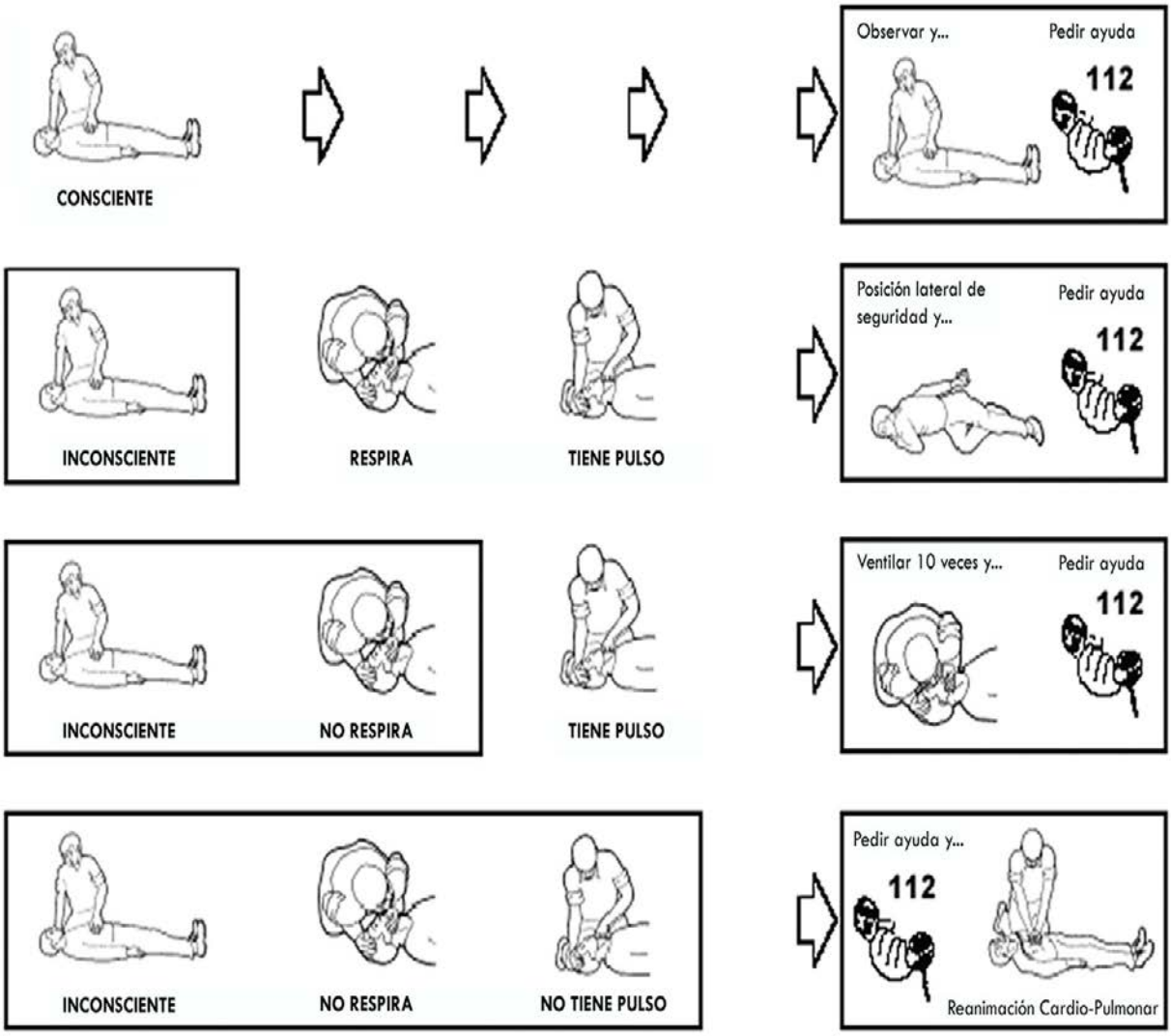


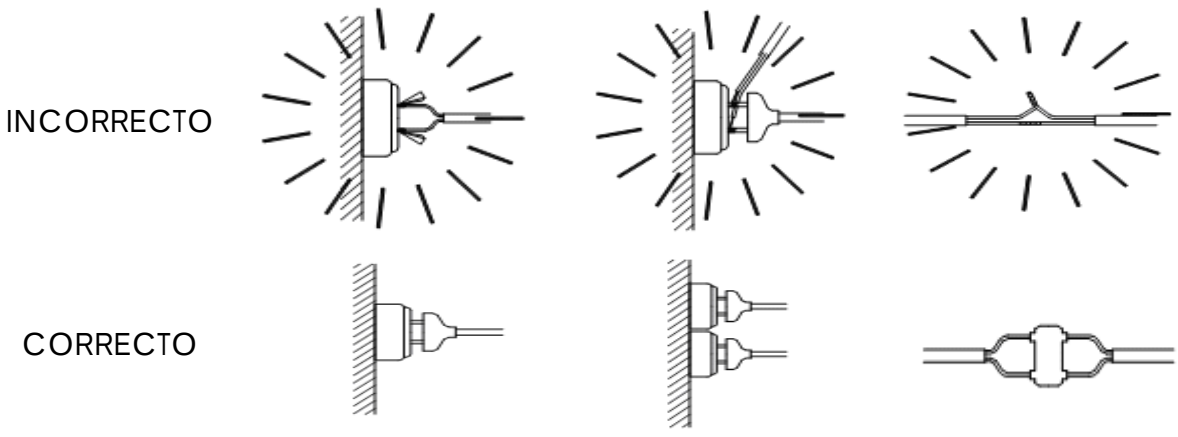
4) PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO TODAS LAS POSIBLES FUENTES DE TENSIÓN.



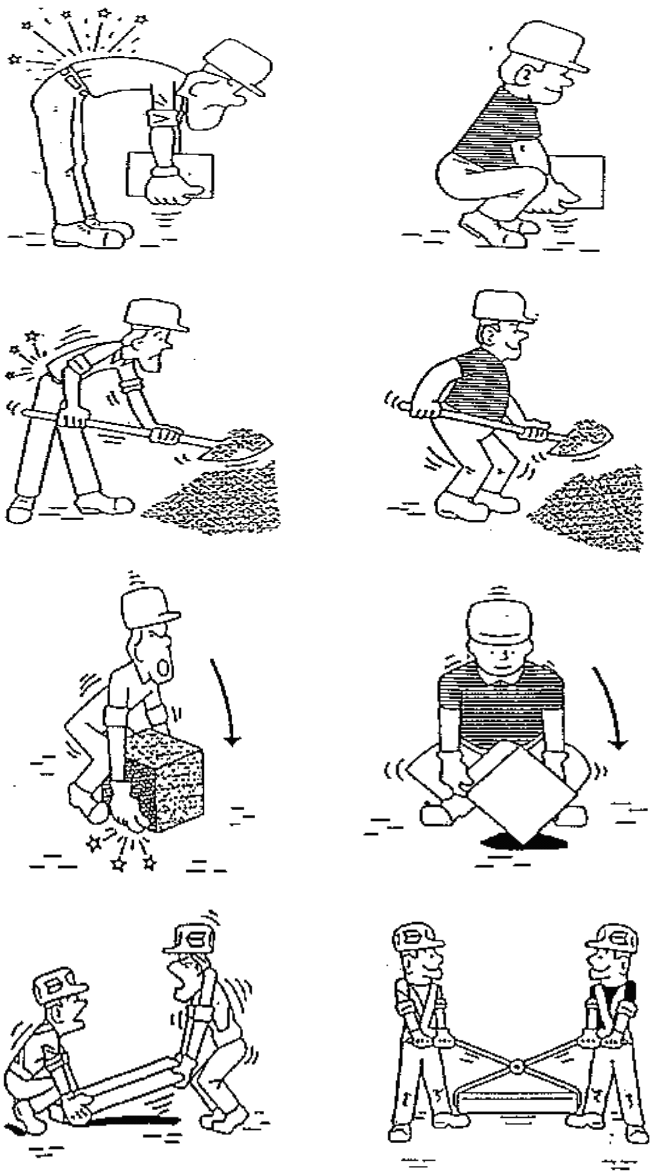
5) COLOCAR LAS SEÑALES DE SEGURIDAD ADECUADAS, DELIMITANDO LA ZONA DE TRABAJO.



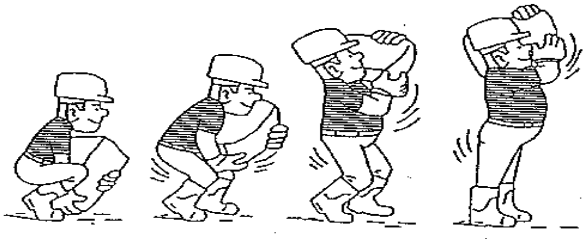

CONSCIENTE
Observar y...
Pedir ayuda
112
INCONSCIENTE
RESPIRA
TIENE PULSO
Posición lateral de seguridad y...
Pedir ayuda
112
INCONSCIENTE
NO RESPIRA
TIENE PULSO
Ventilar 10 veces y...
Pedir ayuda
112
INCONSCIENTE
NO RESPIRA
NO TIENE PULSO
Pedir ayuda y...
112
Reanimación Cardio-Pulmonar

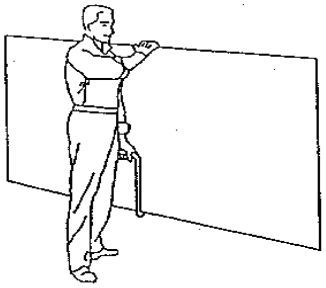

INCORRECTO
CORRECTO

INCORRECTO	CORRECTO

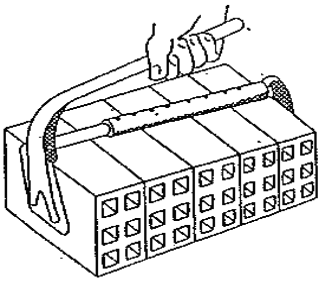


IZADO CORRECTO DE SACOS

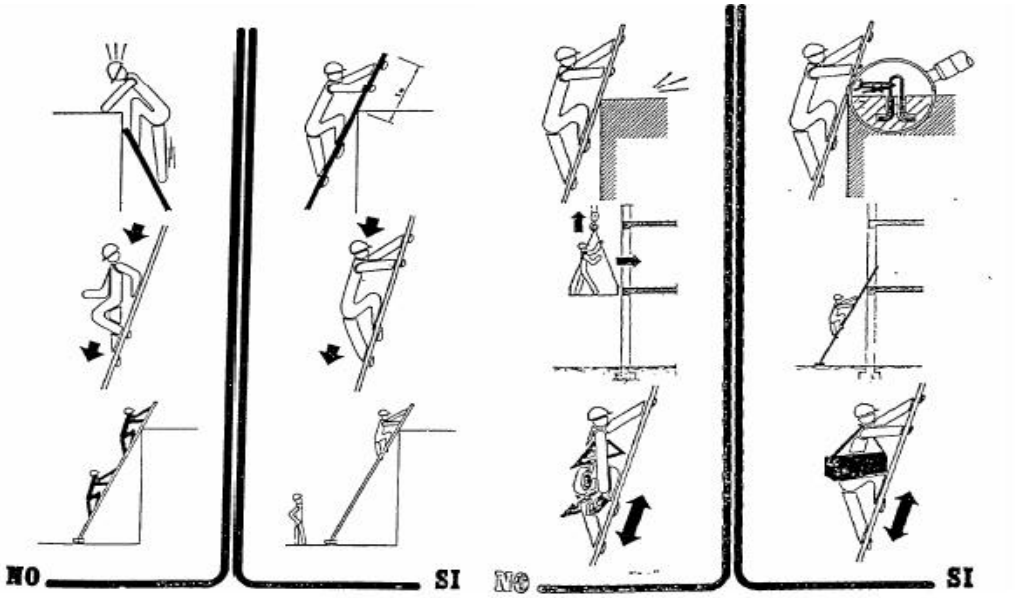


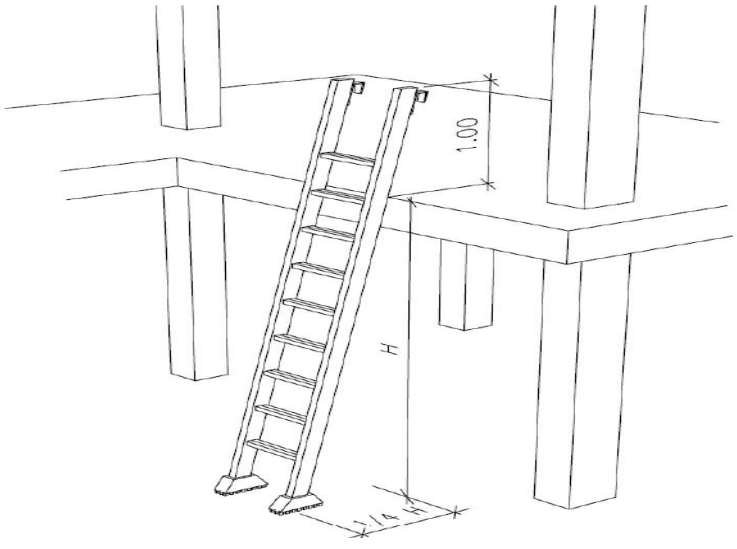


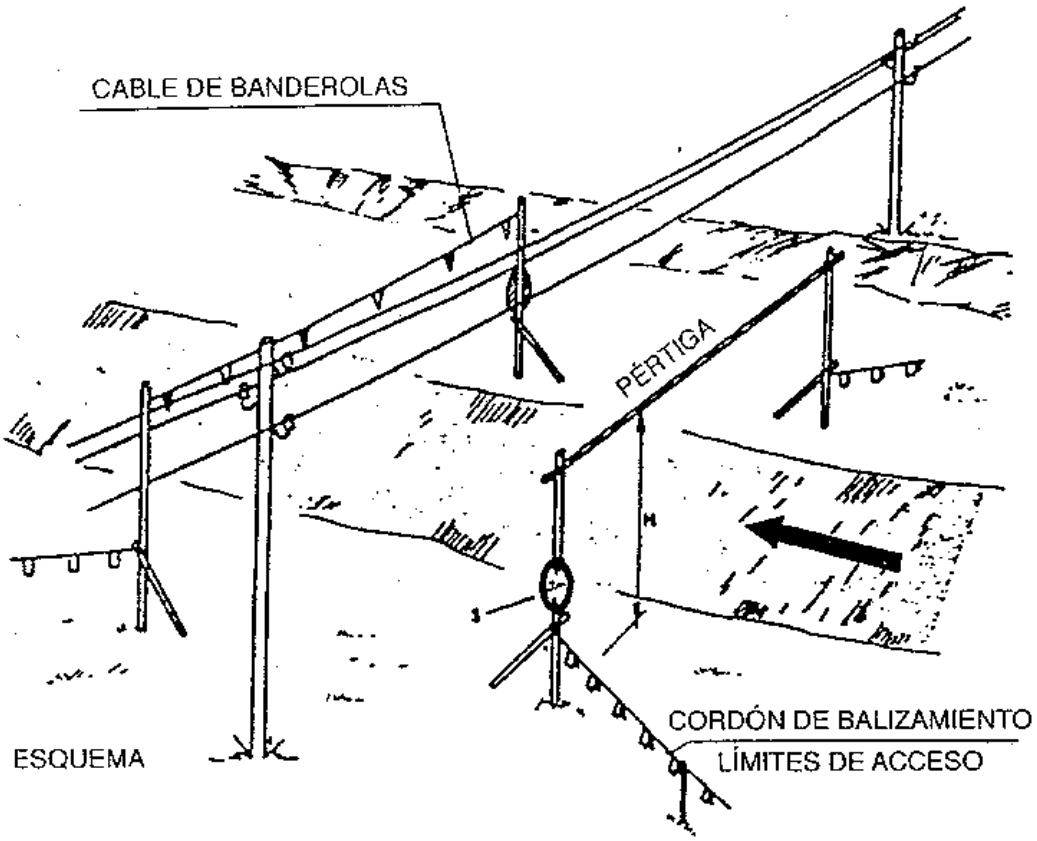
TRANSPORTE DE PLACAS



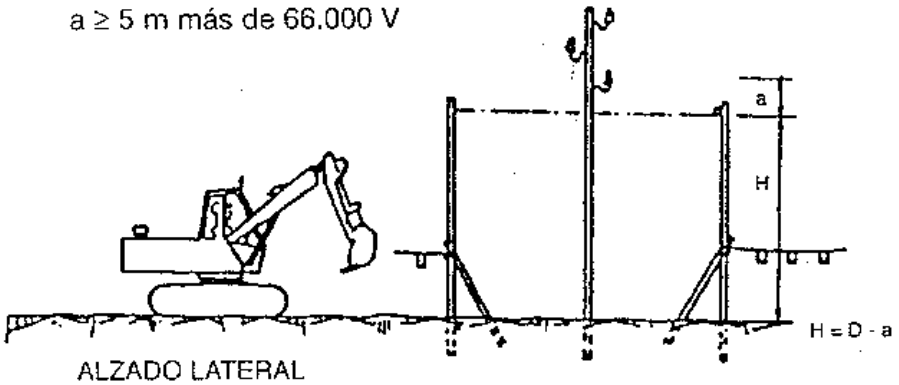
PINZA PARA LADRILLOS







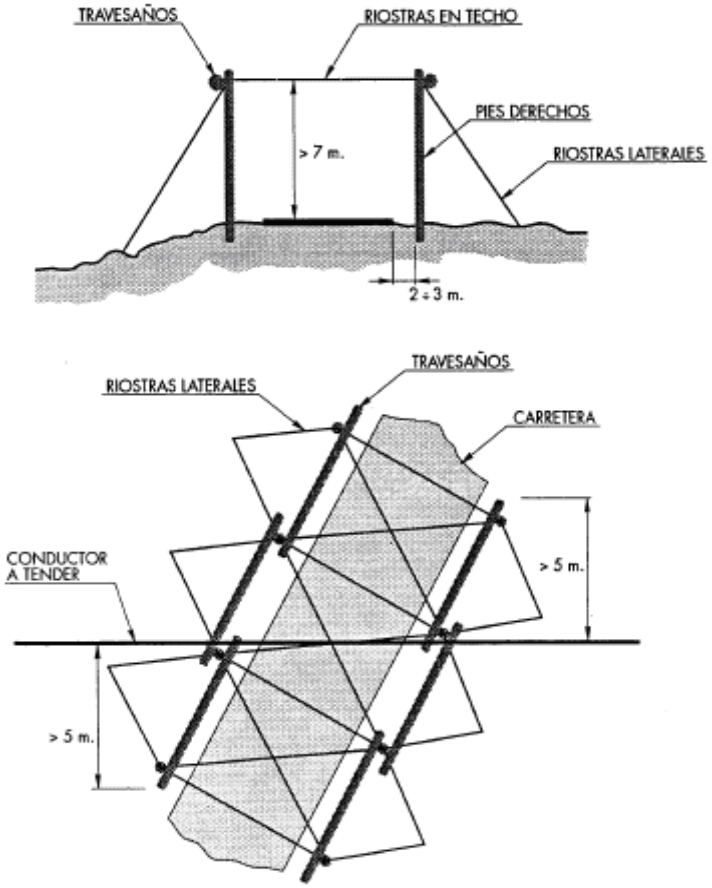
a = Distancias mínimas de seguridad
Baja tensión a ≥ 1 m
Alta tensión a ≥ 3 m hasta 66.000 V
a ≥ 5 m más de 66.000 V



D = Altura mínima de la línea al suelo
a = Distancia mínima de seguridad
H = Altura libre

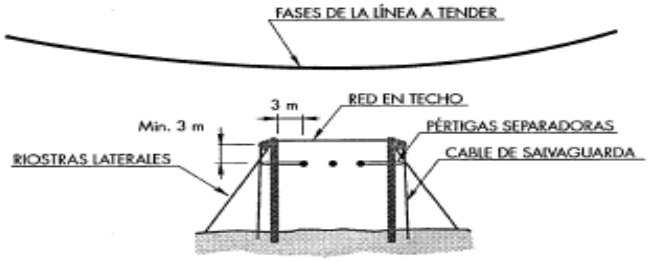
CRUZAMIENTO. PROTECCIONES

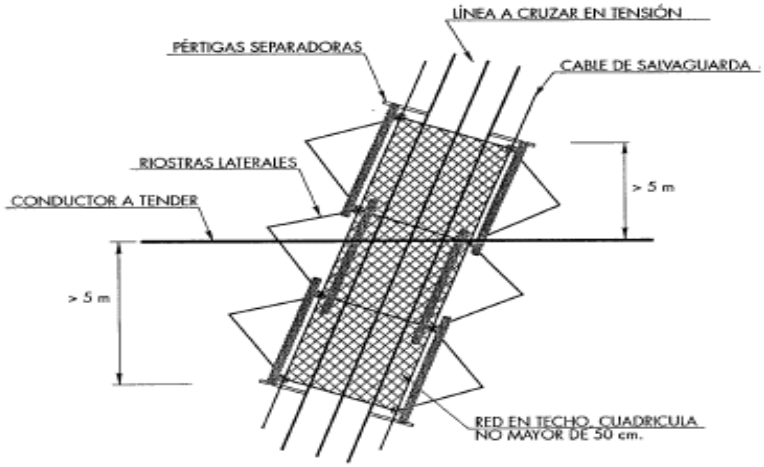
Protecciones de madera sobre carreteras, autopistas y ff.cc. sin electrificar.



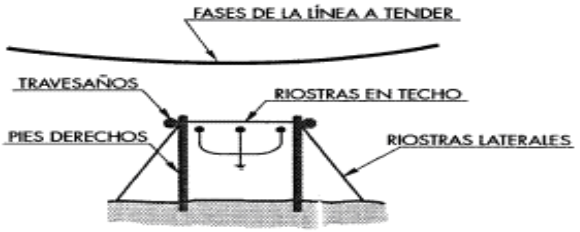
Sobre carreteras nacionales, autopistas y autovías se instalará malla de cuerda en techo, con cuadricula no mayor de 2 m.

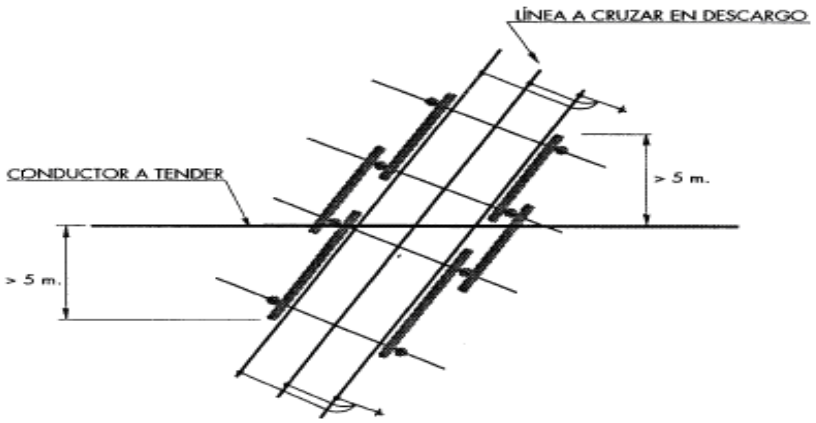
Protecciones de madera sobre líneas de A.T. en tensión durante el tendido.





Protecciones sobre líneas de A.T. en descargo.







1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.



2. Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.



3. Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.



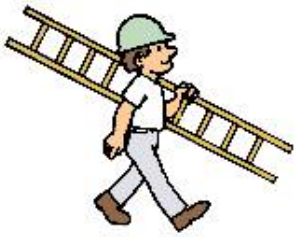
4. Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido.
   En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado.

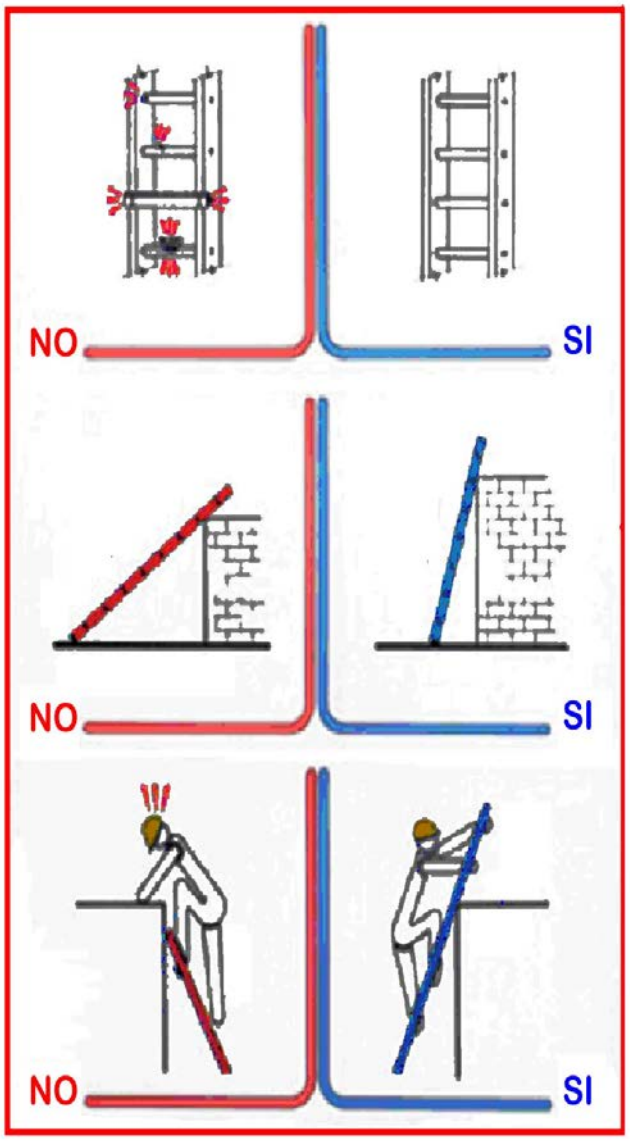
   Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.

Formas incorrectas de transportar escaleras

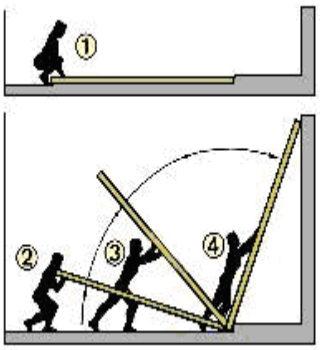


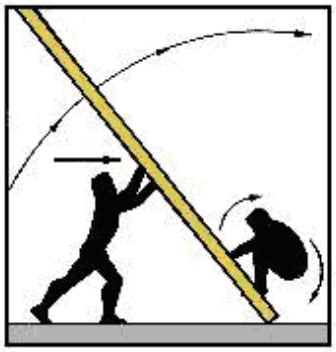
Forma correcta de transportar escaleras



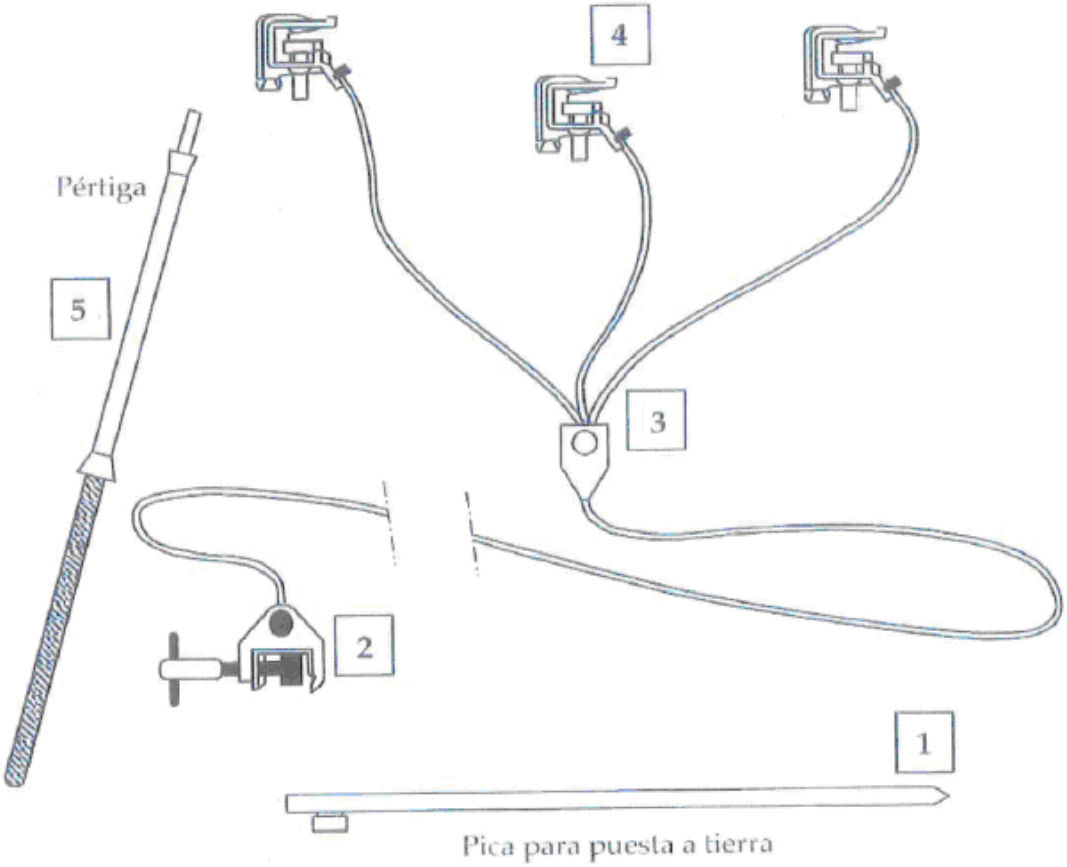


Forma correcta de levantar escaleras



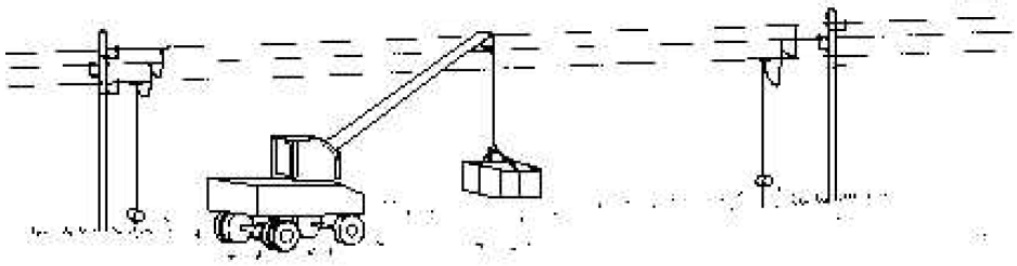


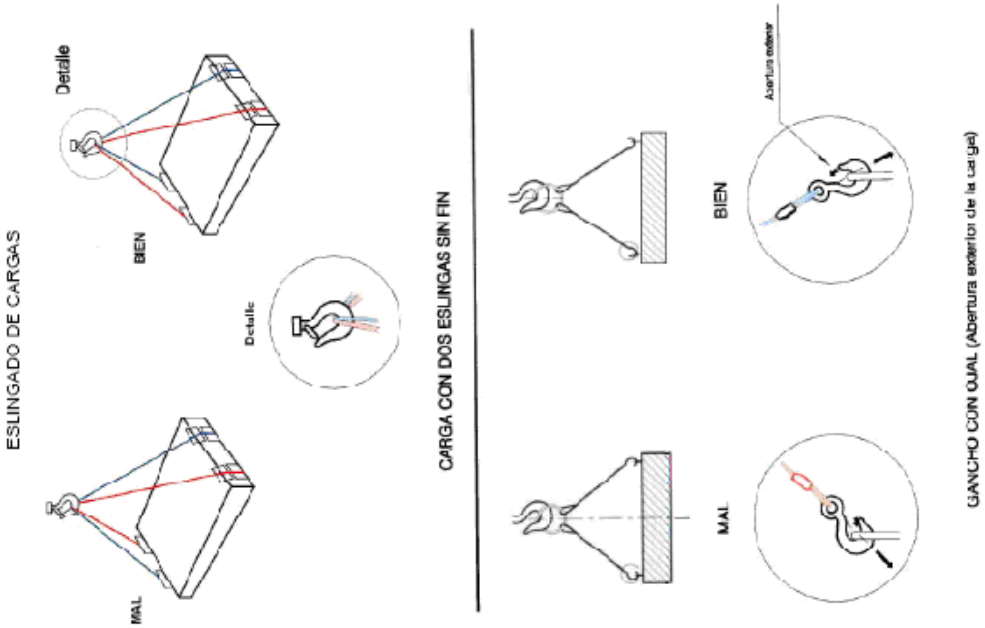
CABLES DE PUESTA A TIERRA PORTATILES

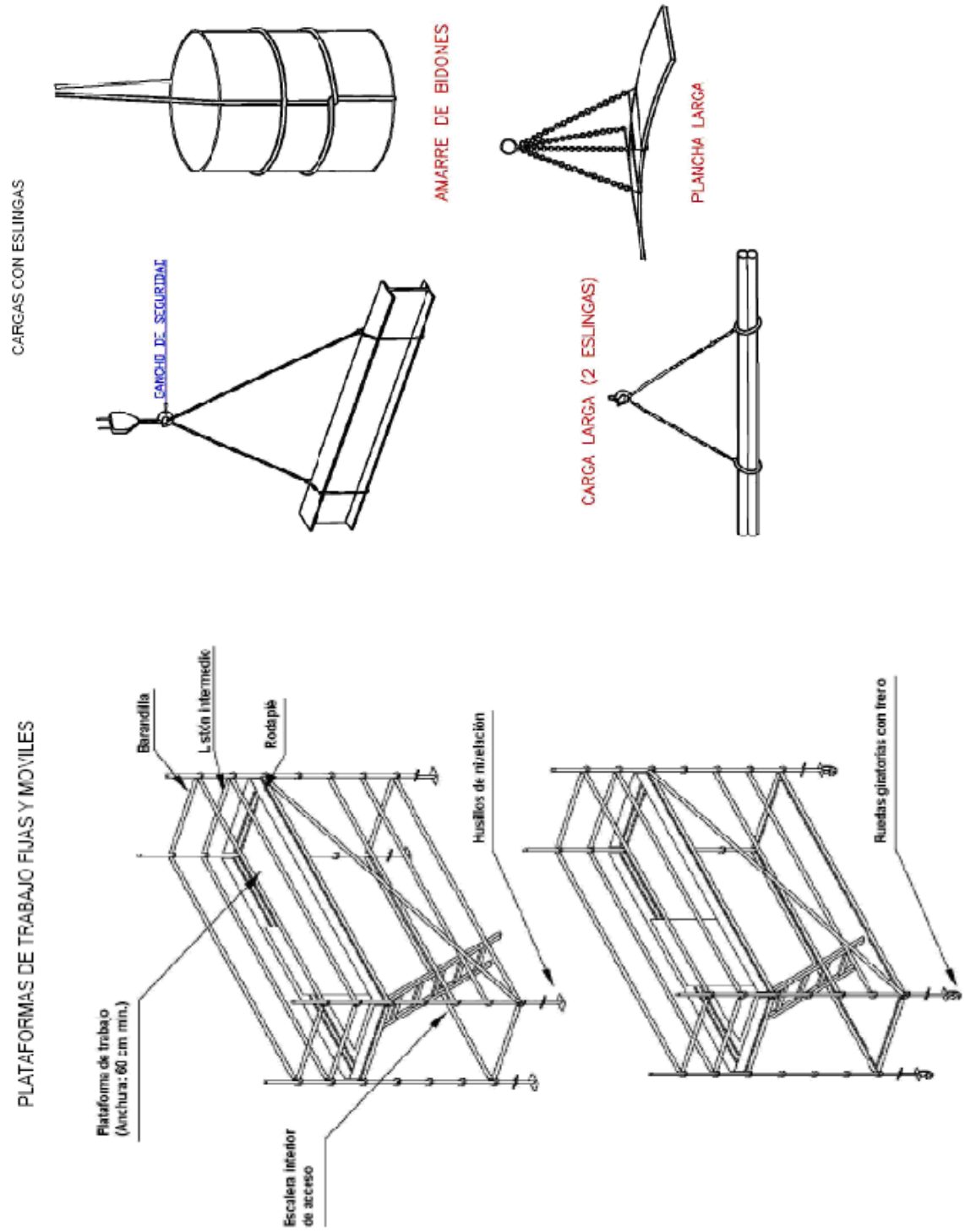


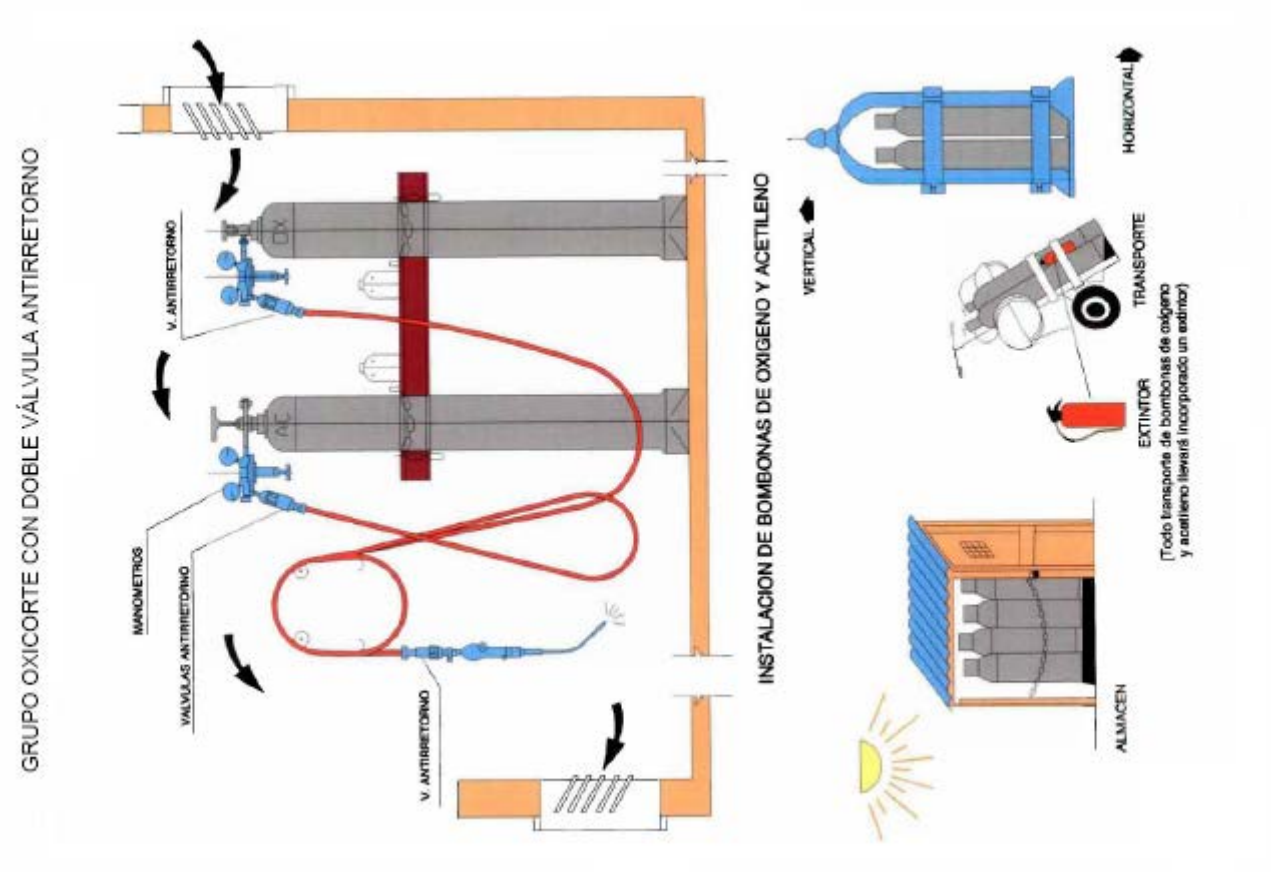
ELEMENTOS DE UN EQUIPO PORTÁTIL DE PUESTA A TIERRA

1. Piqueta o electrodo de toma de tierra.
2. Pinza o grapa de conexión a la toma de tierra.
3. Conductores de puesta a tierra y en cortocircuito.
4. Pinzas para conectar a los conductores de la instalación.
5. Pértiga aislante adecuada al nivel de tensión nominal.




ESLINGADO DE CARGAS
Detalle
BIEN
Detalle
MAL
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN
BIEN
MAL
Abertura exterior
GANCHO CON OJAL (Abertura exterior de la carga)


CARGAS CON ESLINGAS
ANARRE DE BIDONES
PLANCHA LARGA
CARGA LARGA (2 ESLINGAS)
PLATAFORMAS DE TRABAJO FIJAS Y MOVILES
Barandilla
Listón intermedio
Rodapié
Husillos de nivelación
Ruedas giratorias con freno
Plataforma de trabajo (Anchura: 60 cm mín.)
Escalera interior de acceso


GRUPO OXICORTE CON DOBLE VÁLVULA ANTIRRETORNO
V. ANTIRRETORNO
MANOMETROS
VALVULAS ANTIRRETORNO
V. ANTIRRETORNO
INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO
VERTICAL
HORIZONTAL
TRANSPORTE
EXTINTOR
[Todo transporte de bombonas de oxigeno y acetileno llevará incorporado un extintor]
ALMACEN

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El numero de perrillos y la separación entre los mismo depende del diámetro del cable a utilizar.

Una orientación la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
De 12 a 20	4	6 diámetros
De 20 a 25	5	6 diámetros
De 25 a 35	6	6 diámetros

Normas a tener en cuenta:

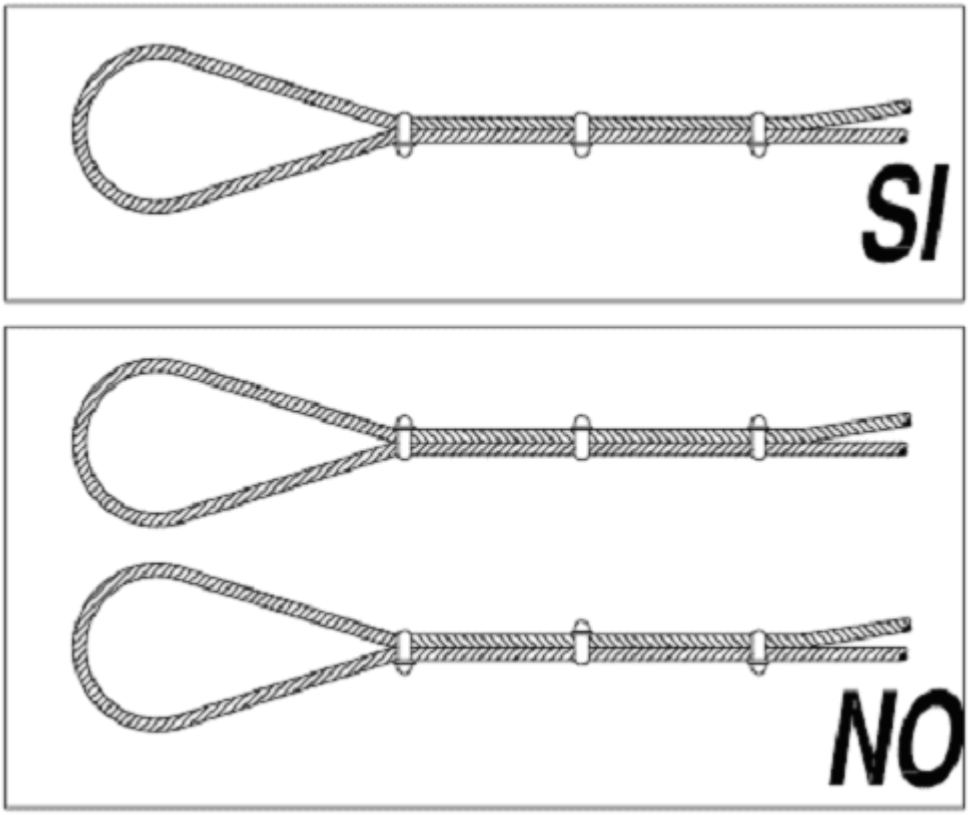
Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las más empleadas para los trabajos normales en obra.

Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.

Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.

Una mala ejecución de la gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

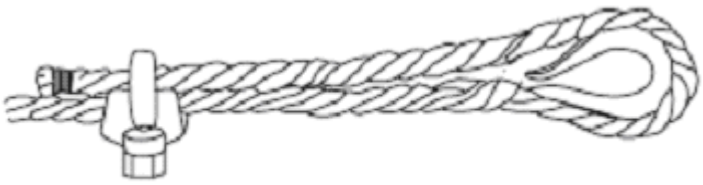
Forma correcta de construcción de un Gaza:



COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS

(Método de instalación de las grapas)

PRIMERA OPERACIÓN



APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA: Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en número y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia de los extremos del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.

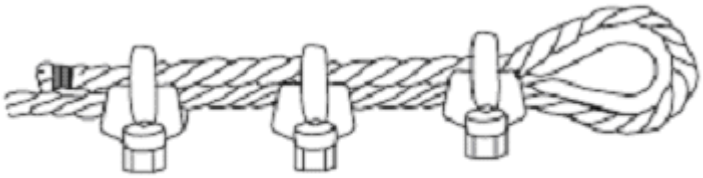
SEGUNDA OPERACIÓN



APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA: Se colocara tan próxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable.

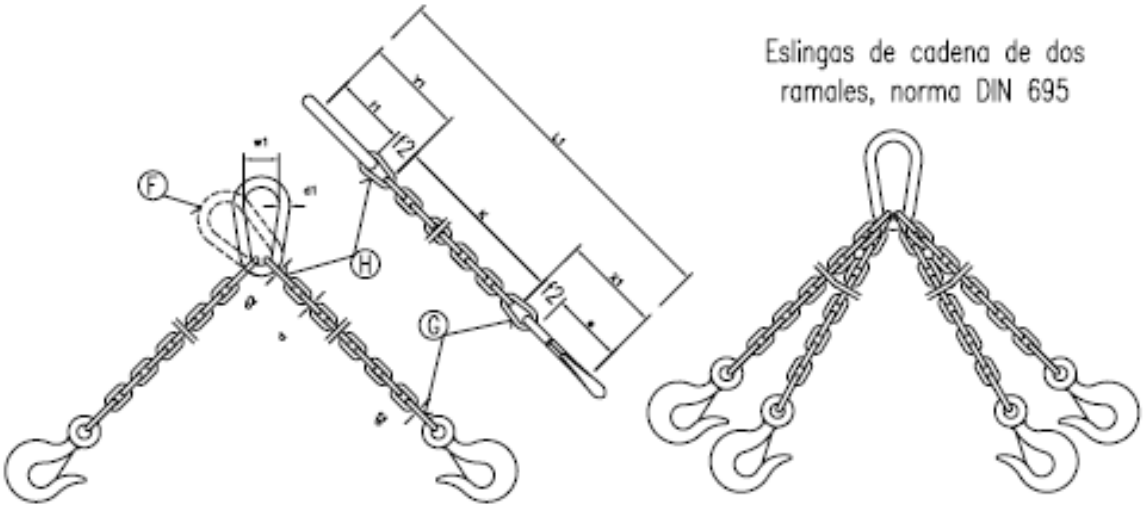
NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO

TERCERA OPERACIÓN



APLICACIÓN DE LAS DEMAS GRAPAS: Se colocaran distanciándolas a partes iguales entre las dos primeras (a distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable.

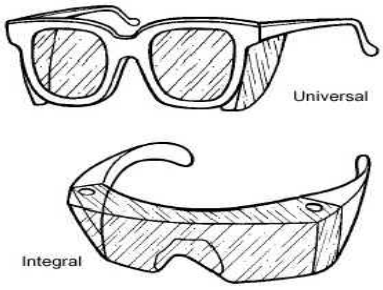
APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.



Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695

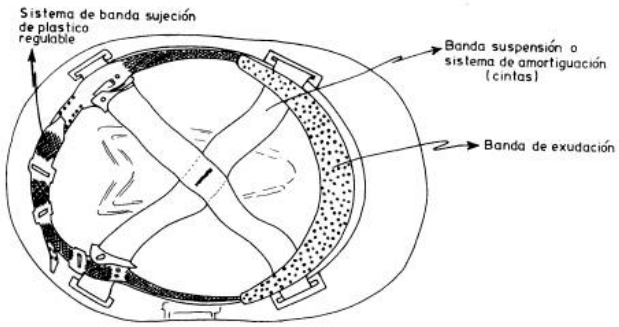
CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA UTIL			X_1	Y_1	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm.	ESLABON F			ESLABONES G H		
		∝= 45°	∝= 90°	∝=120°									
Espesor nominal d mm.	DIN 689 e mm.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	mm.	mm.	L_1 mm.	f_1 mm.	d_1 mm.	w_1 mm.	f_2 mm.	f_3 mm.	d_2 mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiplos del paso t, segun DIN 766.
Estas eslingas se construyen tambien con argolla en lugar de gancho.
Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

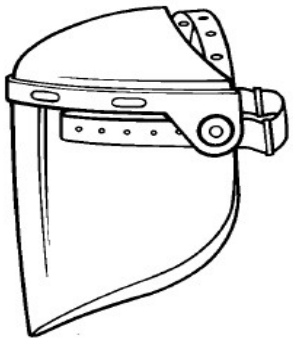




GAFAS DE PROTECCIÓN



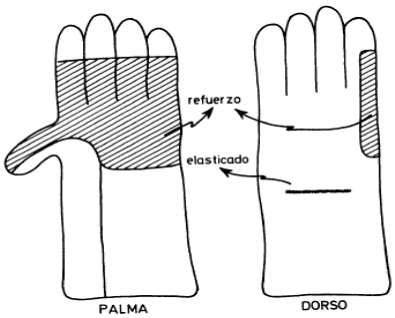
CASCO DE SEGURIDAD



PANTALLA DE PROTECCIÓN



CALZADO DE SEGURIDAD



GUANTES DE PROTECCION



CHALECO REFLECTANTE

SEÑALES GESTUALES EN MANIPULACÓN MECÁNICA DE CARGAS		
SIGNIFICADO	**DESCRIPCION**	**ILUSTRACION**
Comienzo **Atención** **Toma de mando**	**Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.**	
Alto **Interrupción** **Fin del movimiento**	**El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante.**	
Fin de las operaciones	**Las dos manos juntas a la altura del pecho.**	
Izar	**Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante, describiendo lentamente un circulo.**	
Bajar	**El brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior describiendo lentamente un circulo.**	
Distancia vertical	**Las manos indican la distancia.**	
Avanzar	**Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo**	
Retroceder	**Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.**	
Hacia la derecha: **Con respecto al encargado de las señales**	**El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.**	

SEÑALES GESTUALES EN MANIPULACÓN MECÁNICA DE CARGAS		
SIGNIFICADO	**DESCRIPCION**	**ILUSTRACION**
Hacia la izquierda: **Con respecto al encargado de las señales**	**El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.**	
Distancia horizontal	**Las manos indican la distancia**	
Peligro: **Alto o parada de emergencia**	**Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia delante.**	
Rápido	**Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.**	
Lento	**Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.**	

green capital power

PROYECTO

PARQUE EÓLICO “ELS PLANS”

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE SANTA COLOMA DE QUERALT, LES PILES, CONESA Y SARRAL (PROVINCIA DE TARRAGONA)

DOCUMENTO VI
PLANOS

BBA 1

ÍNDICE DE PLANOS

1.- SITUACIÓN
2.- EMPLAZAMIENTO
3.- PLANTA GENERAL
4.- TRAZADO VIALES
5.- SECCIÓN TIPO
6.- CIMENTACIÓN TIPO
7.- CAÑOS TIPO
8.- TRAZADO RSMT
9.- ZANJAS TIPO
10.- UNIFILAR RSMT
11.- DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS
12.- AFECCIONES
13.- PROPUESTA DE BALIZAMIENTO
14.- ORTOFOTO GENERAL

PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

SANTA COLOMA DE QUERALT

CONESA

LES PILES

SARRAL

0 5km 10km

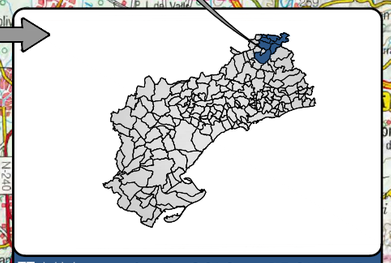
PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H31



COM. AUTÓNOMA: CATALUÑA



PROVINCIA: TARRAGONA



TT.MM: SANTA COLOMA DE QUERALT, LES PILES, CONESA Y SARRAL

green capital power

PROYECTO :

PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:200.000	10/2019	A3	01	01 DE 01

PLANO:

SITUACIÓN

BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

P.E. ELS PLANS			
Nº Aero	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
ELS-01	360.332	4.594.375	737,57
ELS-02	359.766	4.595.340	729,69
ELS-03	359.591	4.595.782	783,74
ELS-04	360.073	4.596.191	779,39
ELS-05	360.175	4.596.704	762,04
ELS-06	360.320	4.597.250	773,23
ELS-07	360.905	4.597.636	772,63
ELS-08	361.749	4.597.887	772,51
ELS-09	362.321	4.598.260	778,97
ELS-10	362.760	4.598.685	786,46
ELS-11	363.136	4.599.118	779,02
COORDENADAS ETRS89 (HUSO 31)			

COORDENADAS POLIGONAL P.E. ELS PLANS		
Nº Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
V1	358.067	4.597.127
V2	357.508	4.596.028
V3	359.233	4.595.457
V4	359.553	4.593.981
V5	360.512	4.594.168
V6	360.213	4.595.663
V7	361.075	4.596.703
V8	362.171	4.597.298
V9	363.463	4.597.933
V10	363.916	4.599.181
V11	364.158	4.600.013
V12	363.364	4.600.293
V13	360.973	4.600.557
V14	358.107	4.599.406
COORDENADAS ETRS89 (HUSO 31)		

PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

SET "ELS PLANS"

V-01 V-02 V-03 V-04 V-05 V-06 V-07 V-08 V-09 V-10 V-11 V-12 V-13 V-14

ELS-01 ELS-02 ELS-03 ELS-04 ELS-05 ELS-06 ELS-07 ELS-08 ELS-09 ELS-10 ELS-11

TV-2301 TV-2015 C-241d

N

0 500m 1000m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H31

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

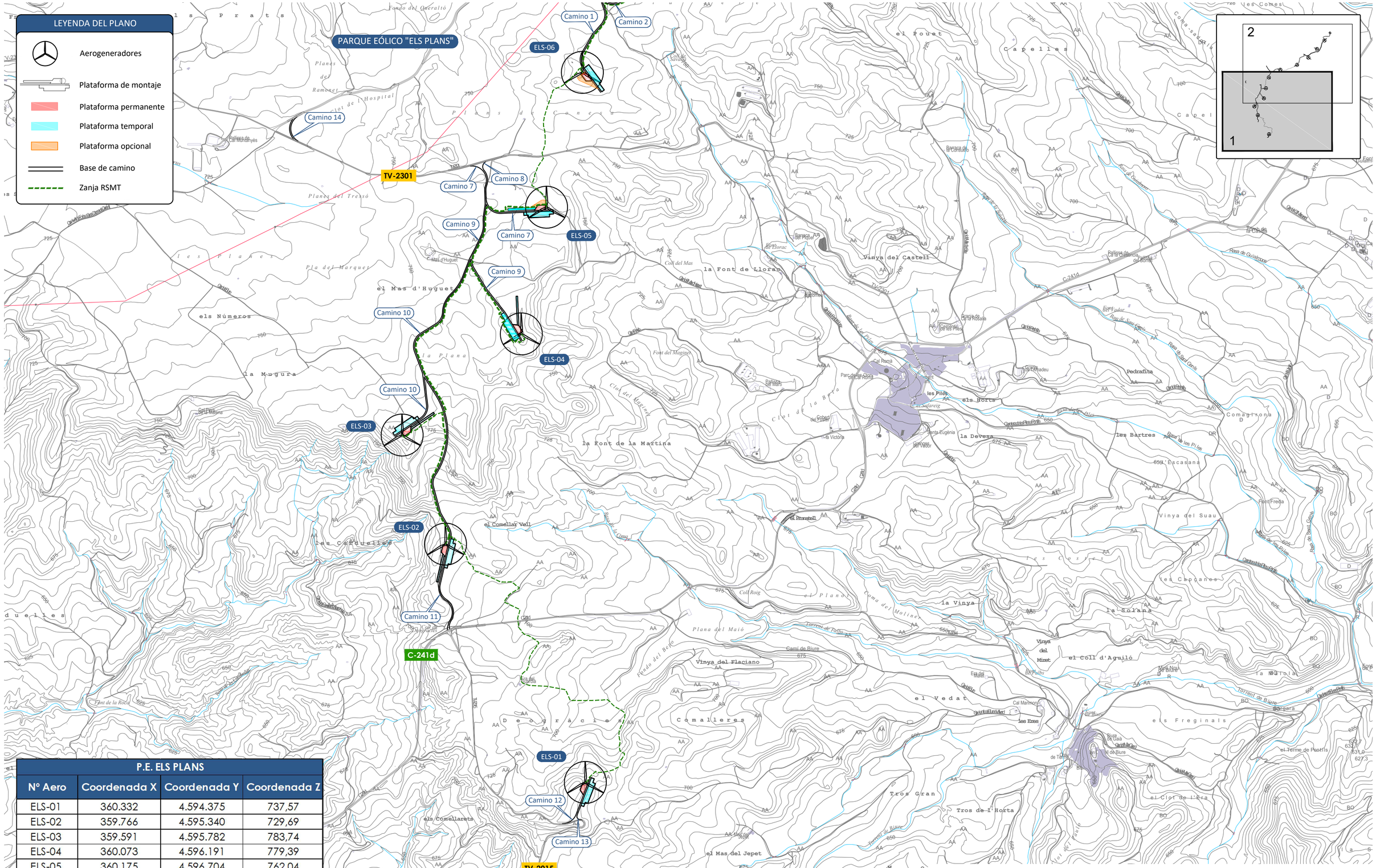
PROYECTO :
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:25.000	10/2019	A2	02	01 DE 01

PLANO:
EMPLAZAMIENTO

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR



P.E. ELS PLANS			
Nº Aero	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
ELS-01	360.332	4.594.375	737,57
ELS-02	359.766	4.595.340	729,69
ELS-03	359.591	4.595.782	783,74
ELS-04	360.073	4.596.191	779,39
ELS-05	360.175	4.596.704	762,04
ELS-06	360.320	4.597.250	773,23
ELS-07	360.905	4.597.636	772,63
ELS-08	361.749	4.597.887	772,51
ELS-09	362.321	4.598.260	778,97
ELS-10	362.760	4.598.685	786,46
ELS-11	363.136	4.599.118	779,02
COORDENADAS ETRS89 (HUSO 31)			

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:10.000	10/2019	A2	03	01 DE 02

PLANO:
PLANTA GENERAL

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

P.E. ELS PLANS			
Nº Aero	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
ELS-01	360.332	4.594.375	737,57
ELS-02	359.766	4.595.340	729,69
ELS-03	359.591	4.595.782	783,74
ELS-04	360.073	4.596.191	779,39
ELS-05	360.175	4.596.704	762,04
ELS-06	360.320	4.597.250	773,23
ELS-07	360.905	4.597.636	772,63
ELS-08	361.749	4.597.887	772,51
ELS-09	362.321	4.598.260	778,97
ELS-10	362.760	4.598.685	786,46
ELS-11	363.136	4.599.118	779,02
COORDENADAS ETRS89 (HUSO 31)			

LEYENDA DEL PLANO

- Aerogeneradores
- Plataforma de montaje
- Plataforma permanente
- Plataforma temporal
- Plataforma opcional
- Base de camino
- Zanja RSMT

PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

SET "ELS PLANS"

ELS-11 · ELS-10 · ELS-09 · ELS-08 · ELS-07 · ELS-06 · ELS-05 · ELS-04

Camino SET · Camino 6 · Camino 4 · Camino 3 · Camino 5 · Camino 1 · Camino 2 · Camino 7 · Camino 8 · Camino 9 · Camino 10 · Camino 11 · Camino 14

TV-2301

0 250m 500m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H31

green capital power

PROYECTO: PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:10.000	10/2019	A2	03	02 DE 02

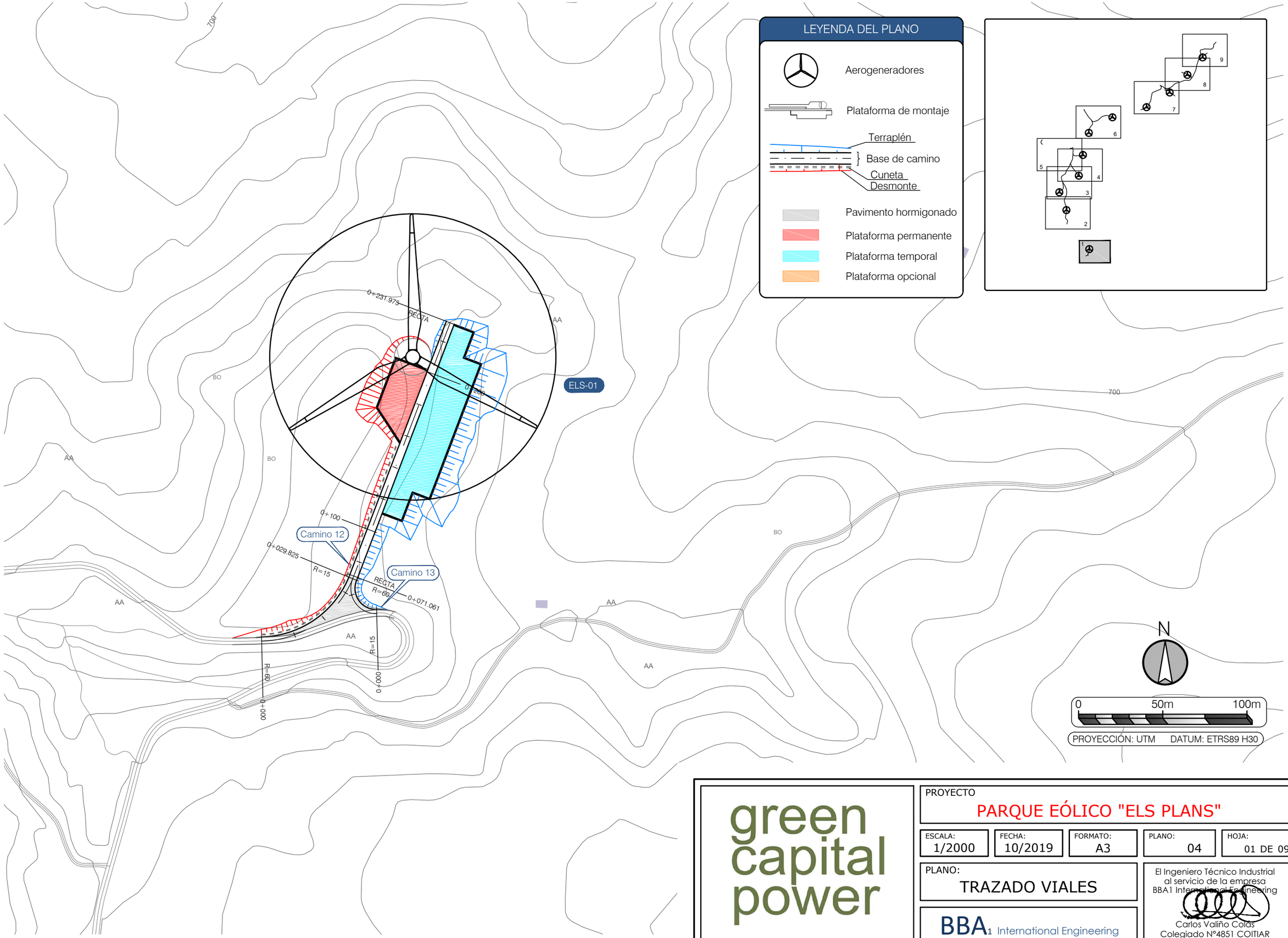
PLANO: PLANTA GENERAL

BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com



LEYENDA DEL PLANO

- Aerogeneradores
- Plataforma de montaje
- Terraplén
- Base de camino
- Cuneta
- Desmonte
- Pavimento hormigonado
- Plataforma permanente
- Plataforma temporal
- Plataforma opcional

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

PROYECTO
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

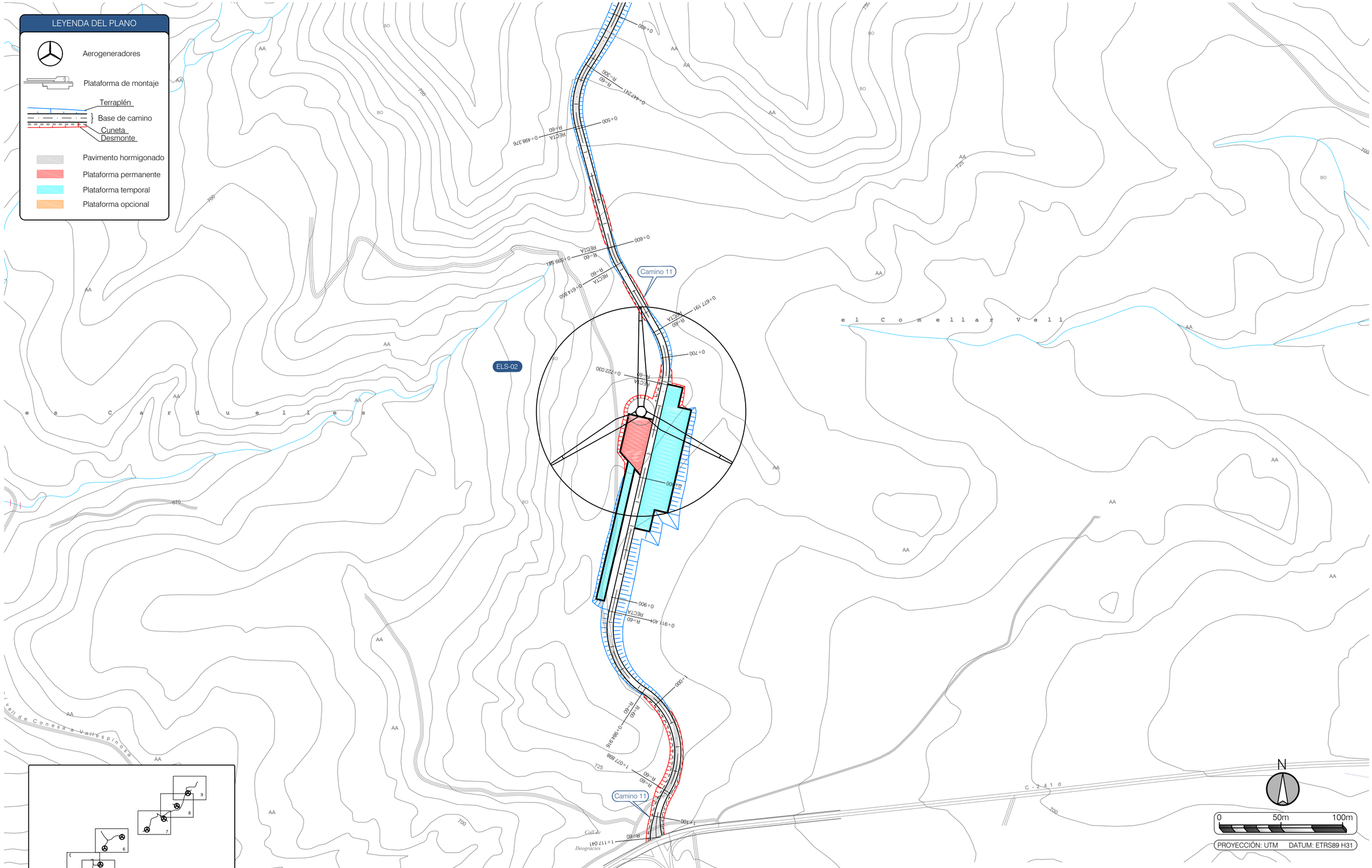
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1/2000	10/2019	A3	04	01 DE 09

PLANO:
TRAZADO VIALES

BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR



green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:2.000	10/2019	A2	04	02 DE 09

PLANO:
TRAZADO VIALES

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado N°4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

LEYENDA DEL PLANO

- Aerogeneradores
- Plataforma de montaje
- Terraplén
- Base de camino
- Cuneta
- Desmonte
- Pavimento hormigonado
- Plataforma permanente
- Plataforma temporal
- Plataforma opcional

Camino 9
Camino 10
Camino 11
ELS-04
ELS-03

N

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H31

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

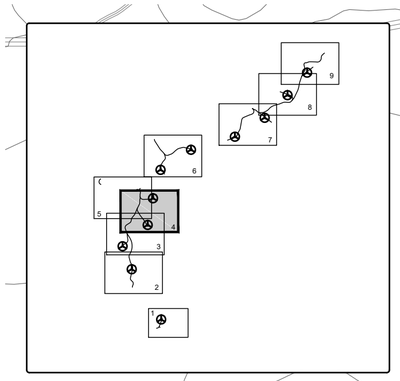
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:2.000	10/2019	A2	04	03 DE 09

PLANO:
TRAZADO VIALES

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com



LEYENDA DEL PLANO

- Aerogeneradores
- Plataforma de montaje
- Terraplén
- Base de camino
- Cuneta
- Desmonte
- Pavimento hormigonado
- Plataforma permanente
- Plataforma temporal
- Plataforma opcional

Camino 9

Camino 7

Camino 10

ELS-05

ELS-04

Mas d'Huguet

M a s d ' H u g u t

l a P l a n a

N

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H31

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

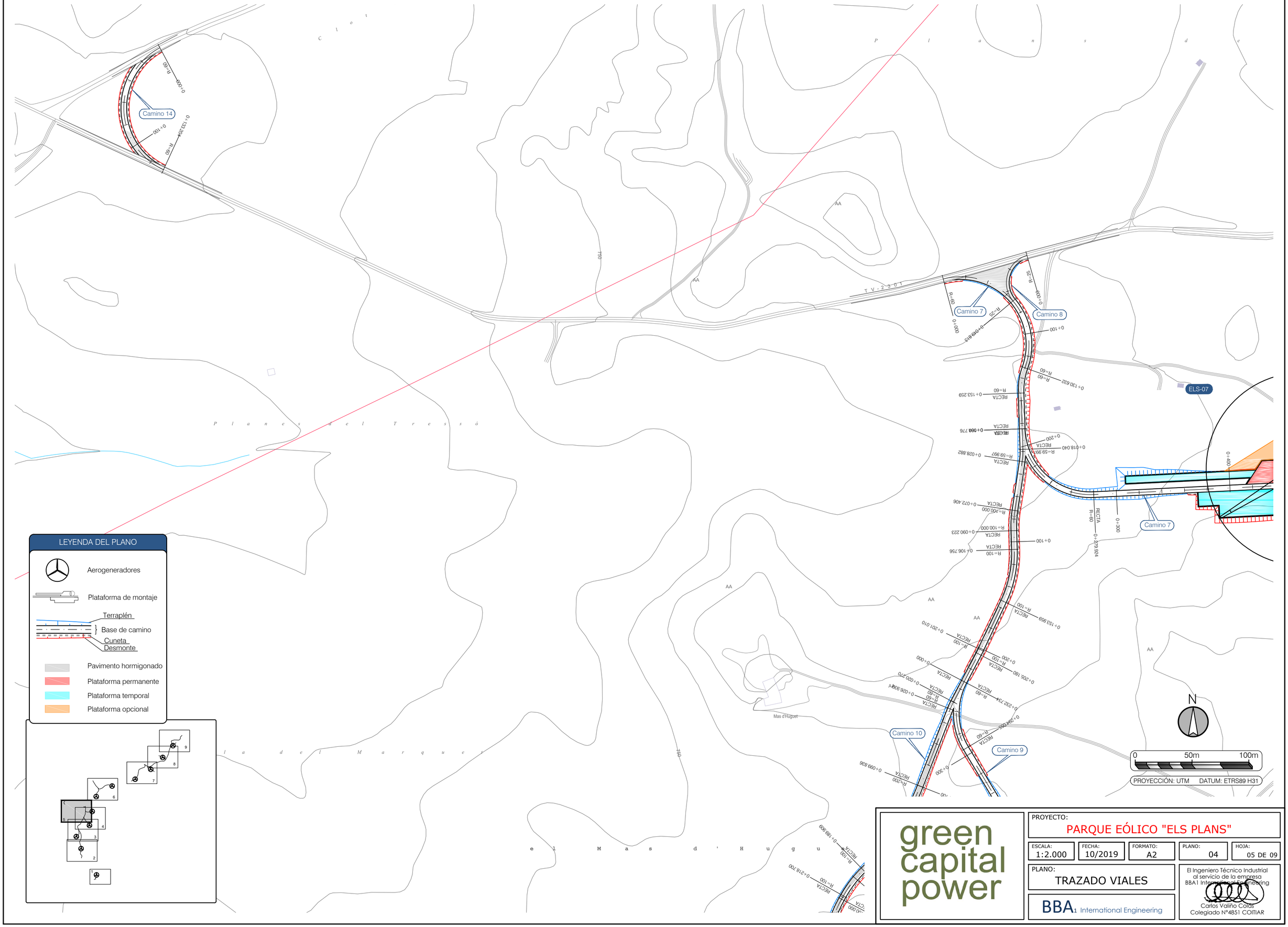
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:2.000	10/2019	A2	04	04 DE 09

PLANO:
TRAZADO VIALES

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

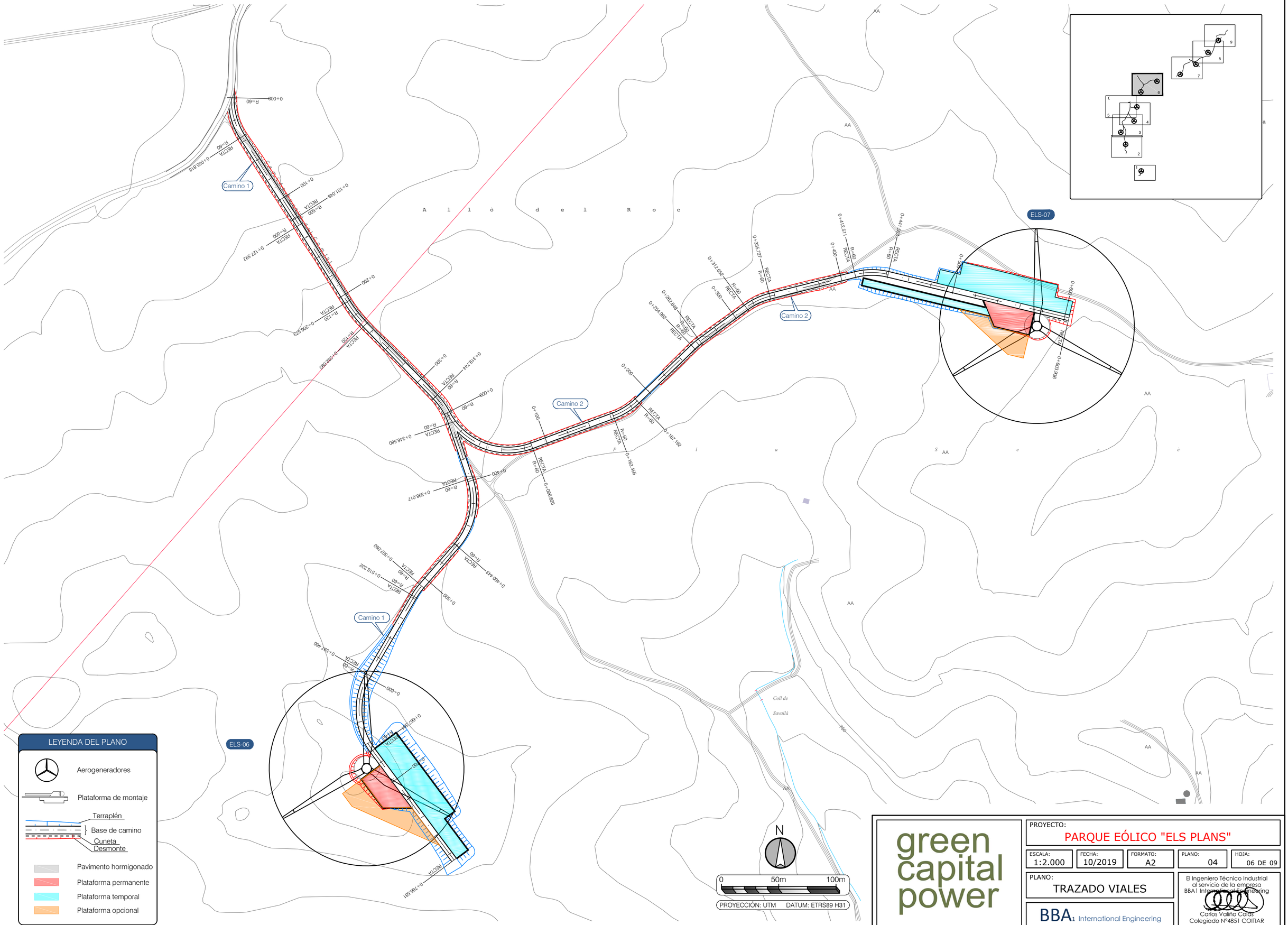
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:2.000	10/2019	A2	04	05 DE 09

PLANO:
TRAZADO VIALES

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR



BBA1 International Engineering

C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:2.000	10/2019	A2	04	06 DE 09

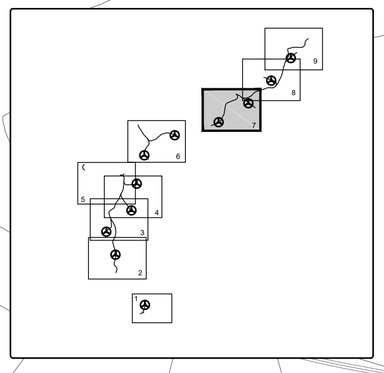
PLANO:
TRAZADO VIALES

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

LEYENDA DEL PLANO

- Aerogeneradores
- Plataforma de montaje
- Terraplén
- Base de camino
- Cuneta
- Desmonte
- Pavimento hormigonado
- Plataforma permanente
- Plataforma temporal
- Plataforma opcional



N

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H31

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:2.000	10/2019	A2	04	07 DE 09

PLANO:
TRAZADO VIALES

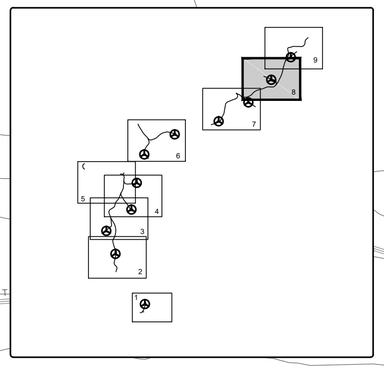
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

LEYENDA DEL PLANO

- Aerogeneradores
- Plataforma de montaje
- Terraplén
- Base de camino
- Cuneta
- Desmonte
- Pavimento hormigonado
- Plataforma permanente
- Plataforma temporal
- Plataforma opcional



Camí de Cal Tinent

Call Bessons

ELS-10

ELS-11

ELS-09

Camino 4

Camino 6

DR

AA

D

N

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H31

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

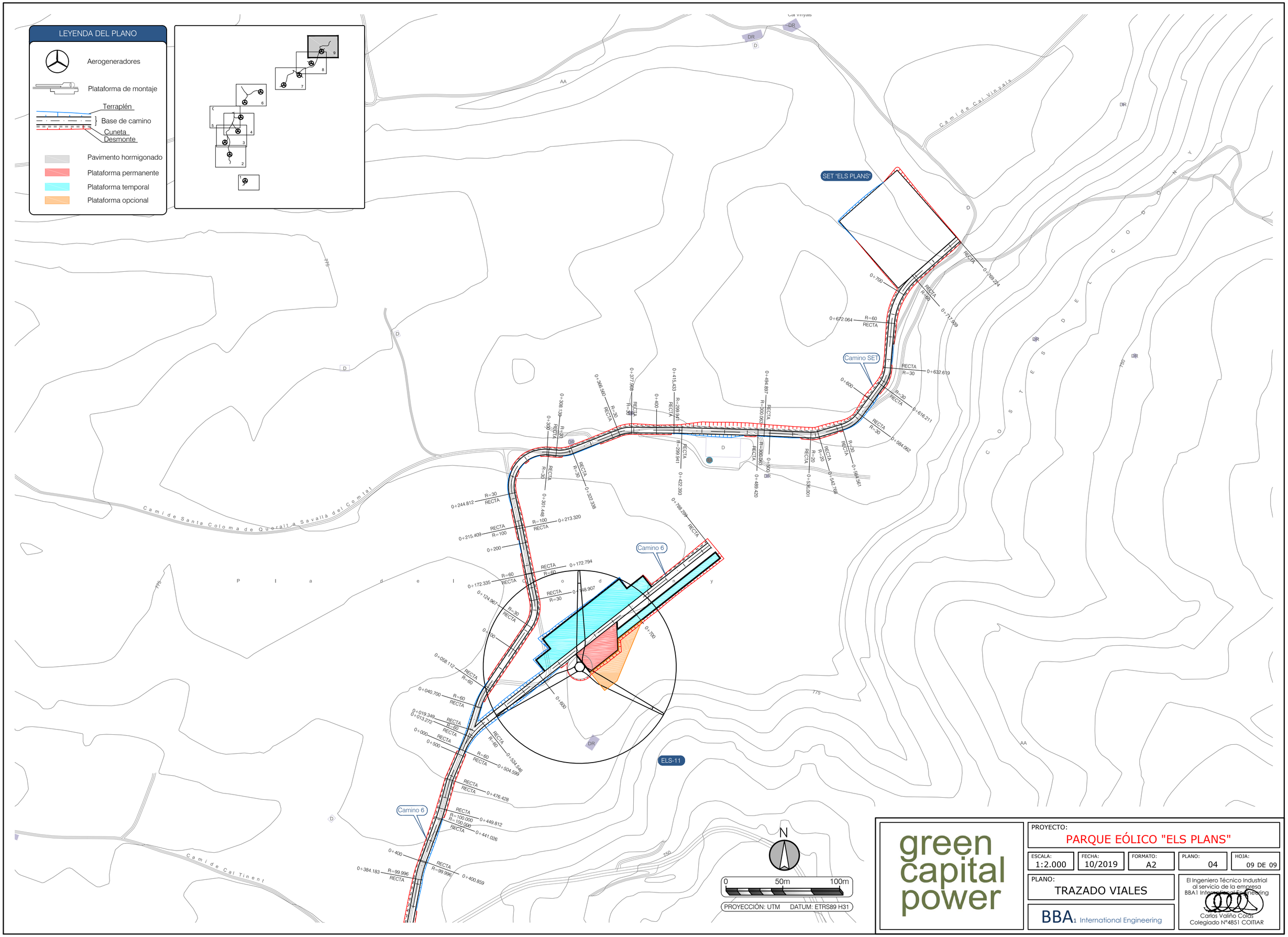
PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:2.000	10/2019	A2	04	08 DE 09

PLANO:
TRAZADO VIALES

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR



green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:2.000	10/2019	A2	04	09 DE 09

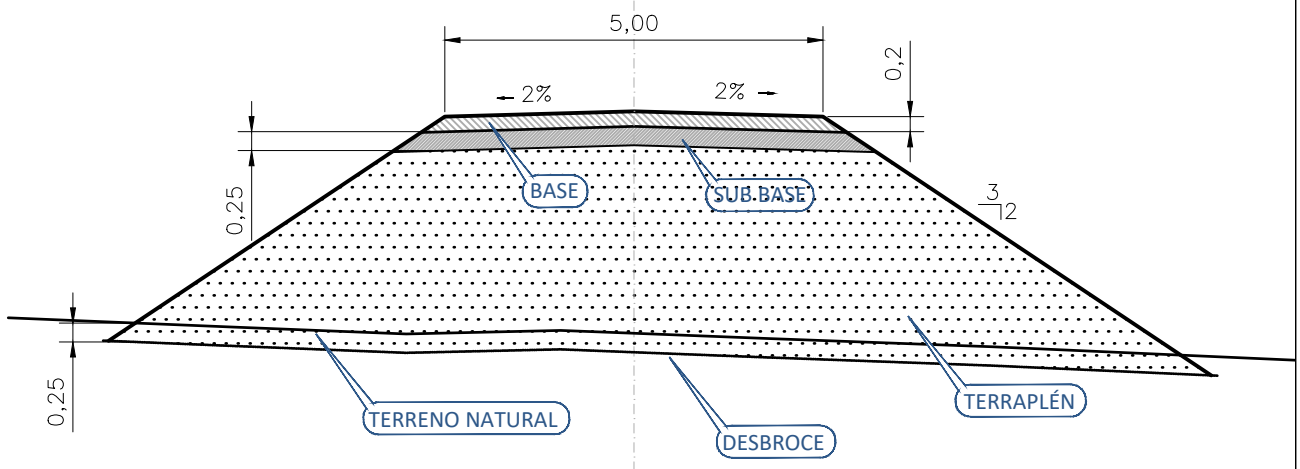
PLANO:
TRAZADO VIALES

BBA1 International Engineering

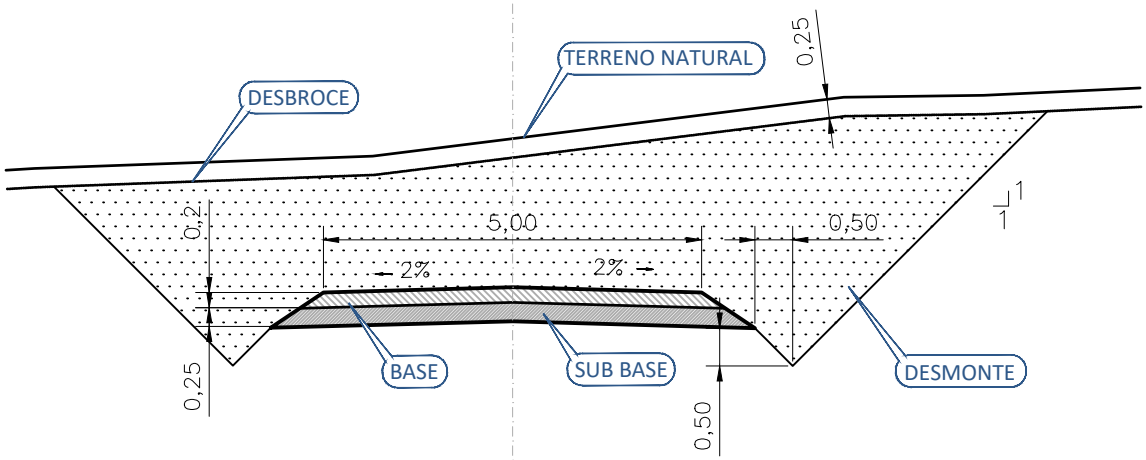
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado N°4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 - ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

SECCIÓN TIPO VIAL 5m (EN TERRAPLÉN)



SECCIÓN TIPO VIAL 5m (EN DESMONTE)



green capital power

PROYECTO:

PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:100	10/2019	A2	05	01 DE 01

PLANO:

SECCIÓN TIPO VIAL

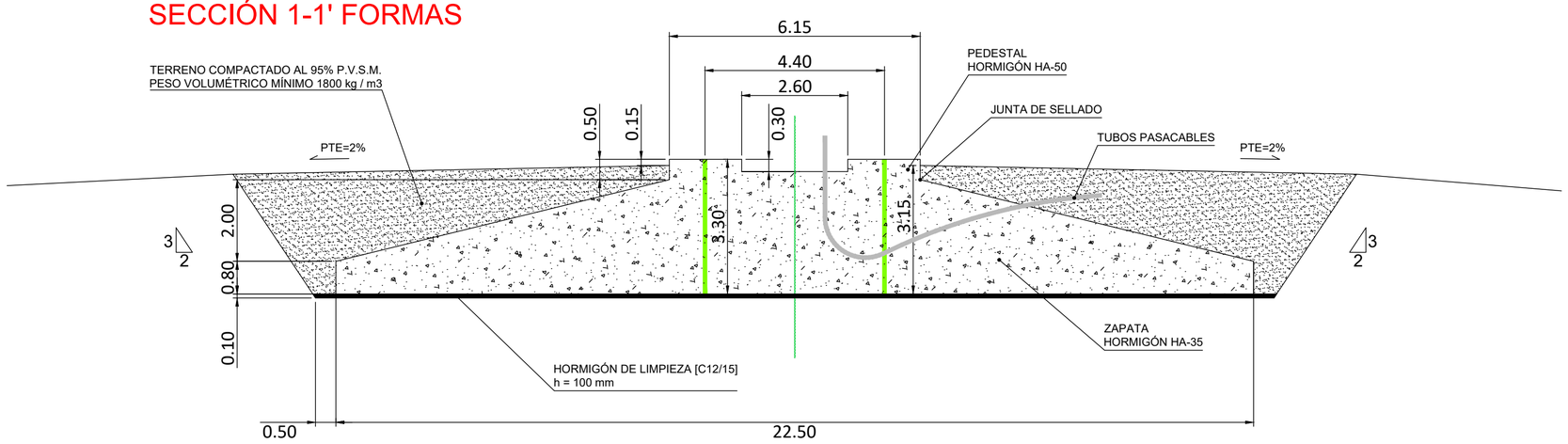
BBA1 International Engineering

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

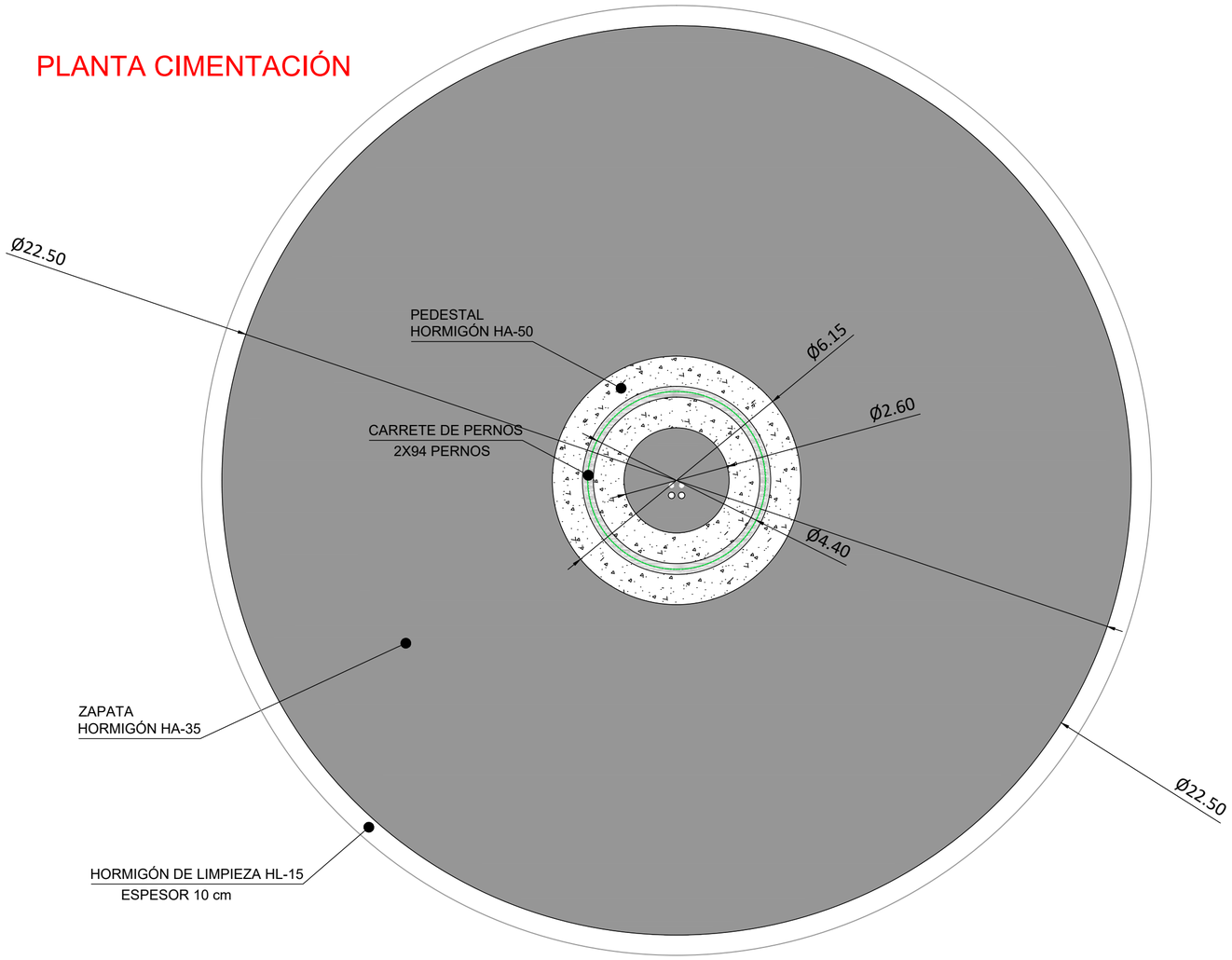
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

SECCIÓN 1-1' FORMAS



PLANTA CIMENTACIÓN



UNDS		TIPOS	CANTIDAD
m^3	GROUT	fc' = 90 MPa	0,8
m^3	HORMIGÓN PEDESTAL	HA - 50	14,9
m^3	HORMIGÓN CIMENTACIÓN	HA - 35	675,4
m^3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL - 15	39,8
kg	ACERO	B - 500S	76000

NOTAS: SUPOSICIONES PARA EL DISEÑO PRELIMINAR DE LA CIMENTACIÓN WEC:

NOTAS:

GENERALES:

- TODAS LAS DIMENSIONES DEL DIBUJO TÉCNICO ESTÁN EXPRESADAS EN METROS.
- ESTE DOCUMENTO DEBERÁ SER COMPLETADO CON LOS RESTANTES DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, PARA QUE SEA VÁLIDO PARA CONSTRUIR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:100	10/2019	A2	6	01 DE 01

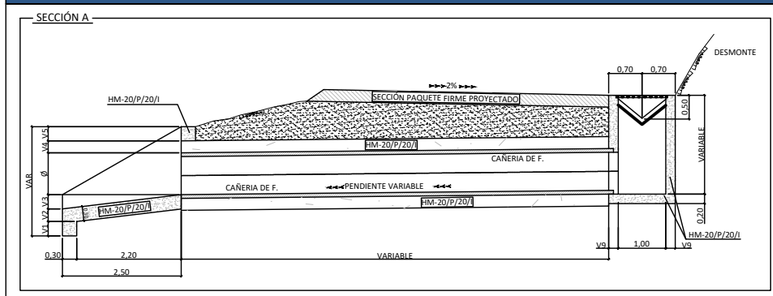
PLANO:
CIMENTACIÓN TIPO

BBA1 International Engineering

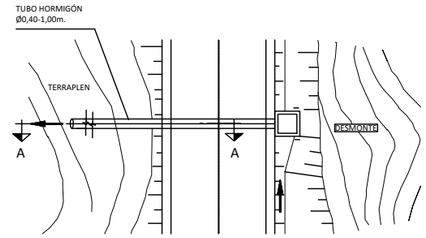
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

OBRA DE DRENAJE TIPO 1: ARQUETA + TUBO + BOQUILLA DE SALIDA

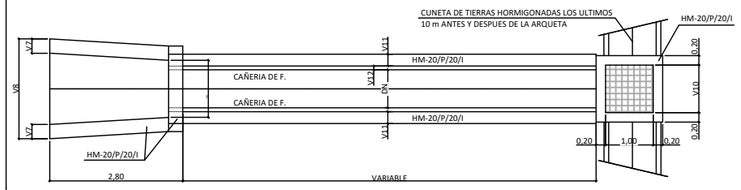
SECCIÓN A



OBRA DRENAJE TIPO 1: ARQUETA + TUBO

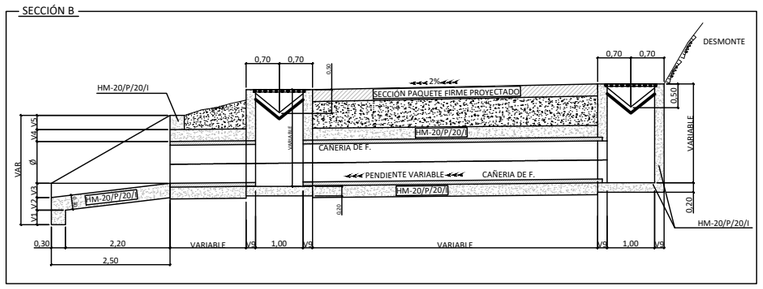


PLANTA

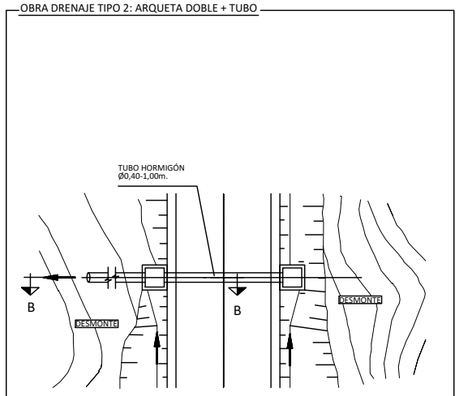


OBRA DE DRENAJE TIPO 2: ARQUETA DOBLE + TUBO + BOQUILLA DE SALIDA

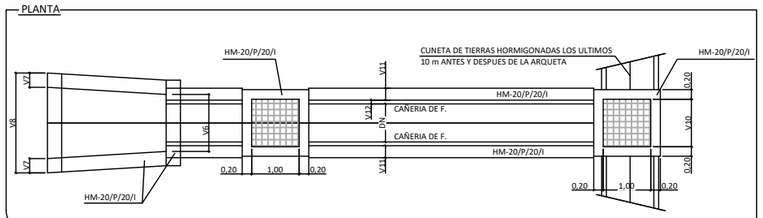
SECCIÓN B



OBRA DRENAJE TIPO 2: ARQUETA DOBLE + TUBO



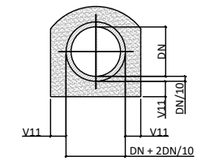
PLANTA



DIAMETRO en cm.	BOQUILLA SIMPLE												
	V1	V2 (Variable según pendiente boquilla)				V3 (Variable según pendiente boquilla)				V4	V5	V6	V7	V8
		12%	10%	6%	2%	12%	10%	6%	2%					
80	0.30	0.27	0.27	0.28	0.29	0.30	0.25	0.15	0.05	0.20	MÍN. 0.30	1.40	0.30	2.3
60	0.30	0.27	0.27	0.28	0.29	0.30	0.25	0.15	0.05	0.20	MÍN. 0.30	1.20	0.30	2.1
40	0.30	0.27	0.27	0.28	0.29	0.30	0.25	0.15	0.05	0.20	MÍN. 0.30	1.00	0.30	1.9

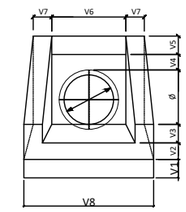
CAÑERIA SIMPLE

SECCIÓN TUBO



DIAMETRO en cm.	SECCIÓN TUBO		
	DN	V11	V12
80	0.80	0.20	0.06
60	0.60	0.20	0.06
40	0.40	0.20	0.06

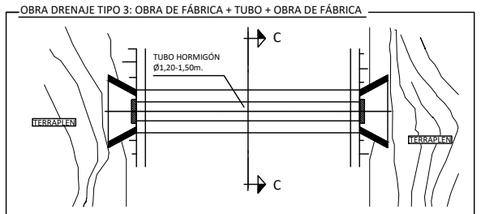
BOQUILLA DE SALIDA



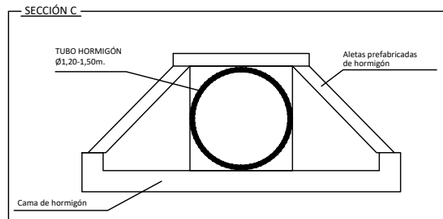
DIAMETRO en cm.	ARQUETA	
	V9	V10
80	0.20	1.00
60	0.20	1.00
40	0.20	1.00

OBRA DE DRENAJE TIPO 3: OBRA DE FÁBRICA + TUBO + OBRA DE FÁBRICA

OBRA DRENAJE TIPO 3: OBRA DE FÁBRICA + TUBO + OBRA DE FÁBRICA



SECCIÓN C



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

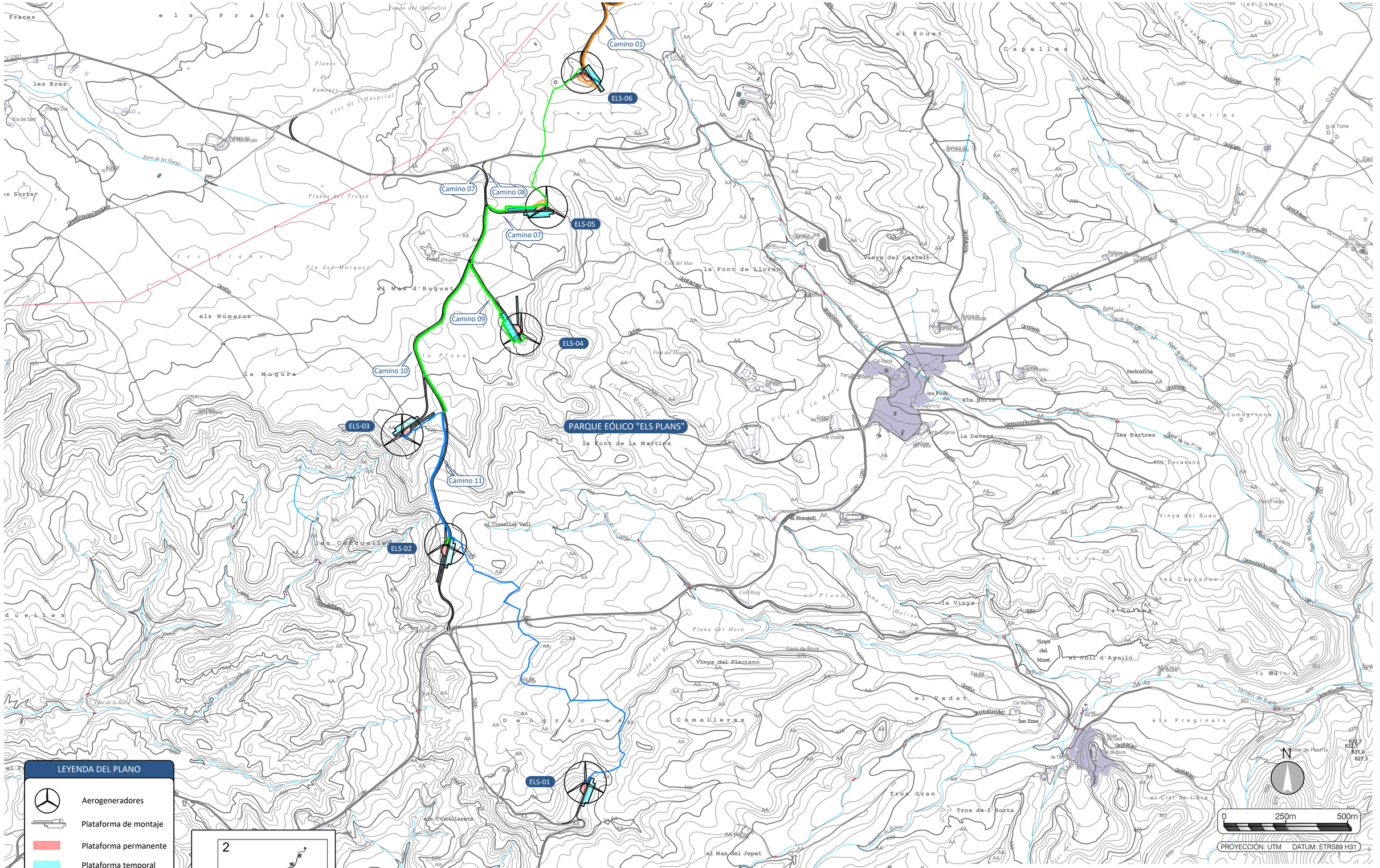
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	10/2019	A3	07	01 DE 01

PLANO:
OBRAS DE DRENAJE TIPO

BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:10.000	10/2019	A2	8	01 DE 02

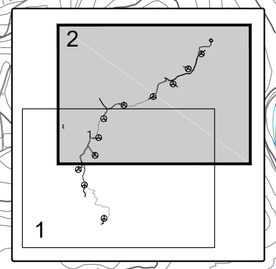
PLANO:
TRAZADO RSMT

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

LEYENDA DEL PLANO

- Aerogeneradores
- Plataforma de montaje
- Plataforma permanente
- Plataforma temporal
- Base de camino
- 1 Terna
- 2 Ternas
- 3 Ternas
- 4 Ternas



ELS-11
ELS-10
ELS-09
ELS-08
ELS-07
ELS-06
ELS-05
SET "ELS PLANS"
Camino SET
Camino 6
Camino 4
Camino 3
Camino 2
Camino 1
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

N

0 250m 500m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H31

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:10.000	10/2019	A2	8	02 DE 02

PLANO:
TRAZADO RSMT

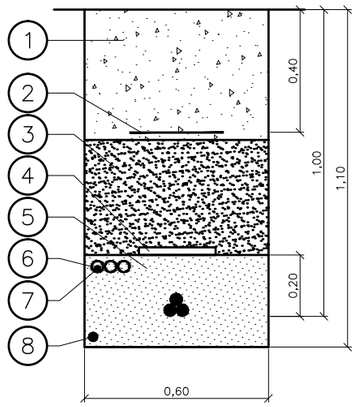
BBA1 International Engineering

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

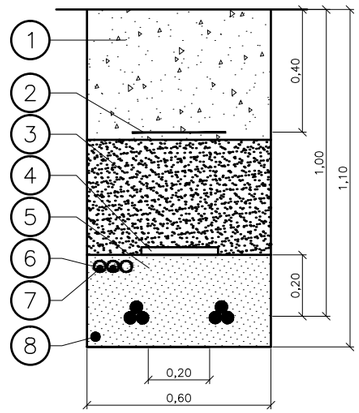
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

ZANJAS TIPO TERRENO NORMAL

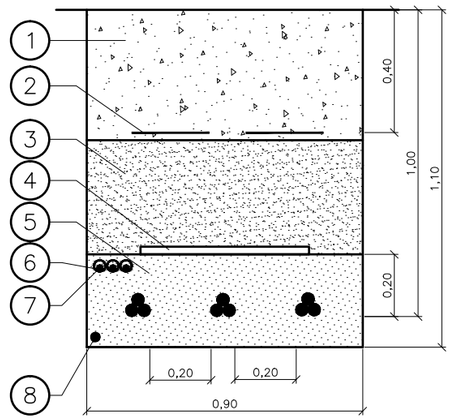
UNA TERNA



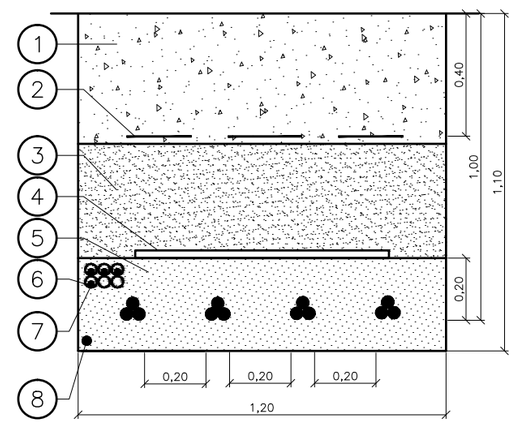
DOS TERNAS



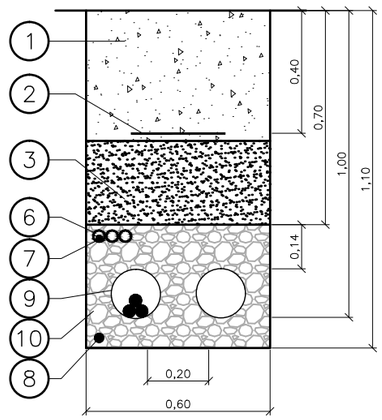
TRES TERNAS

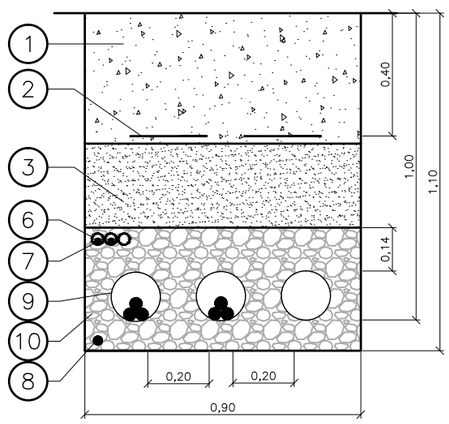


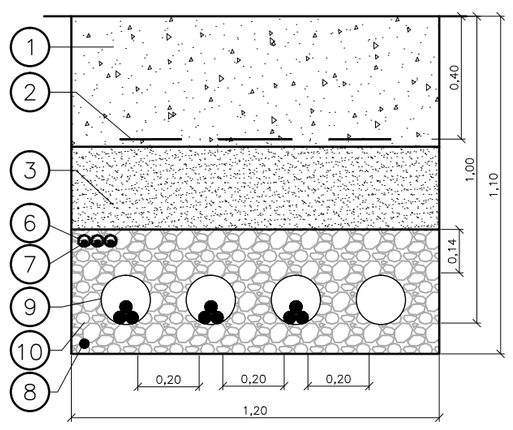
CUATRO TERNAS

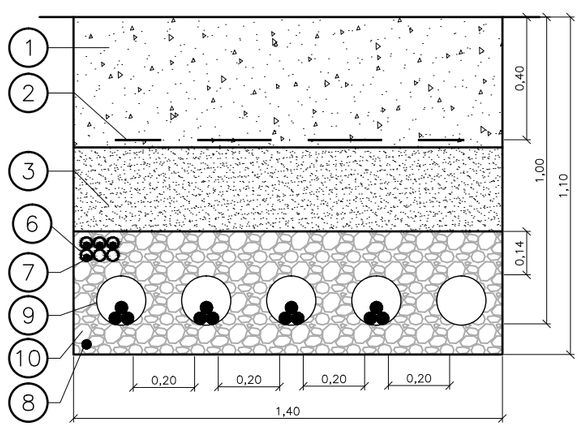


ZANJAS TIPO PARA CRUCES

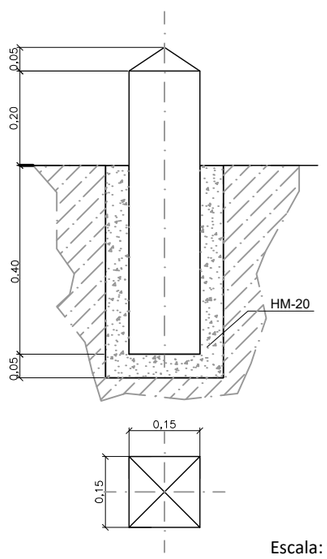








HITO SEÑALIZACIÓN

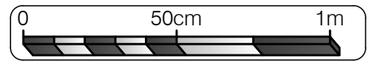


Escala: S/E

NOTA:

Se colocarán hitos de señalización a lo largo de todo el recorrido de la zanja, a razón de uno cada 50 metros y en cambios bruscos de dirección.

Marca	Denominación
10	HORMIGÓN EN MASA HM-20
9	TUBO PE Ø 200mm
♣	CABLE RHZ1 Al 18/30kV
8	CABLE DE TIERRA
7	CABLE DE COMUNICACIONES
6	TRITUBO PE Ø40mm
5	ARENA DE RÍO LAVADA
4	PLACA DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN
3	TIERRA SELECCIONADA
2	CINTA DE SEÑALIZACIÓN
1	TIERRA PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN



green capital power

PROYECTO:

PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:20	10/2019	A3	09	01 DE 01

PLANO:

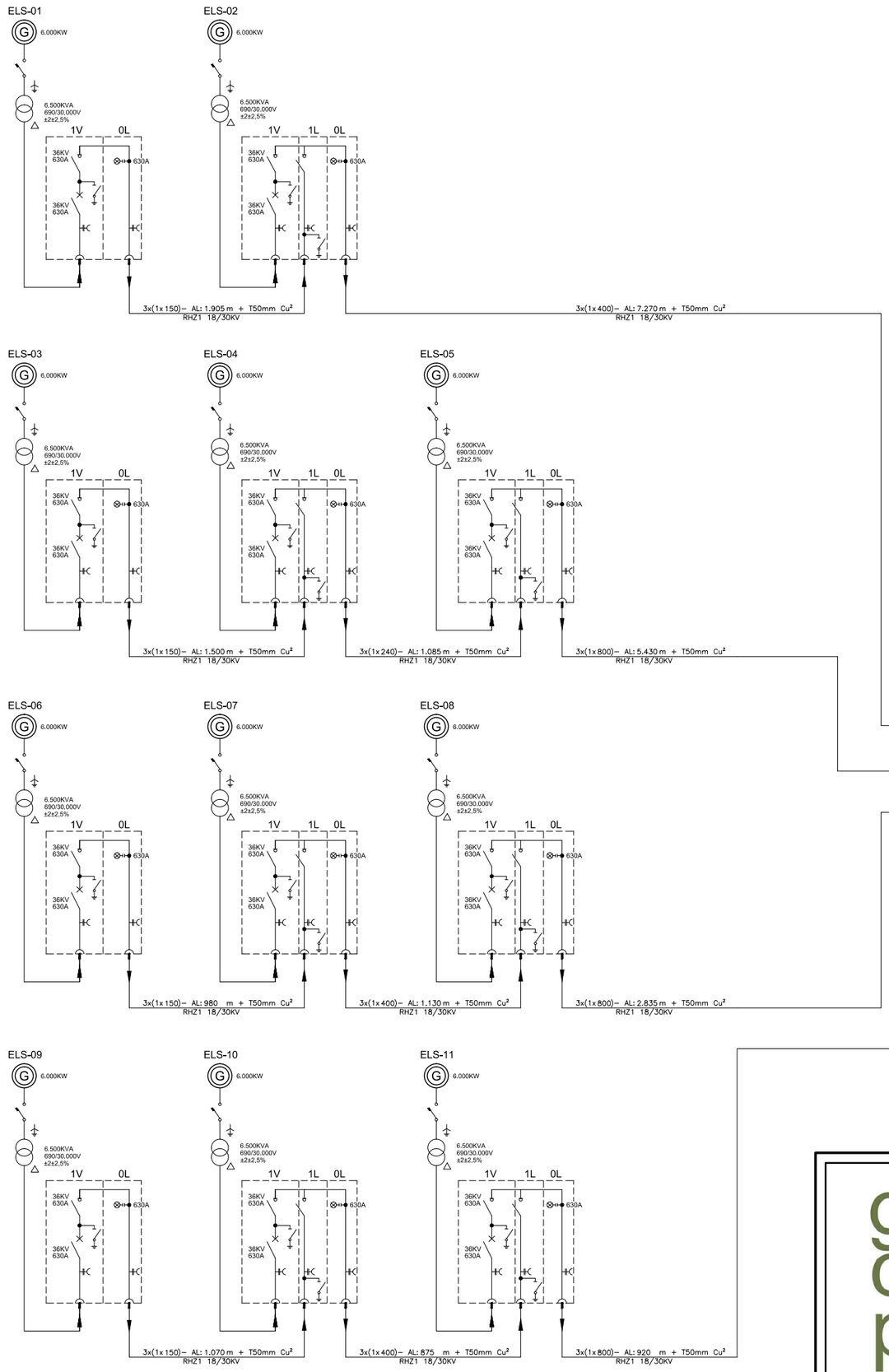
ZANJAS TIPO

BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B
50006 -ZARAGOZA-
bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

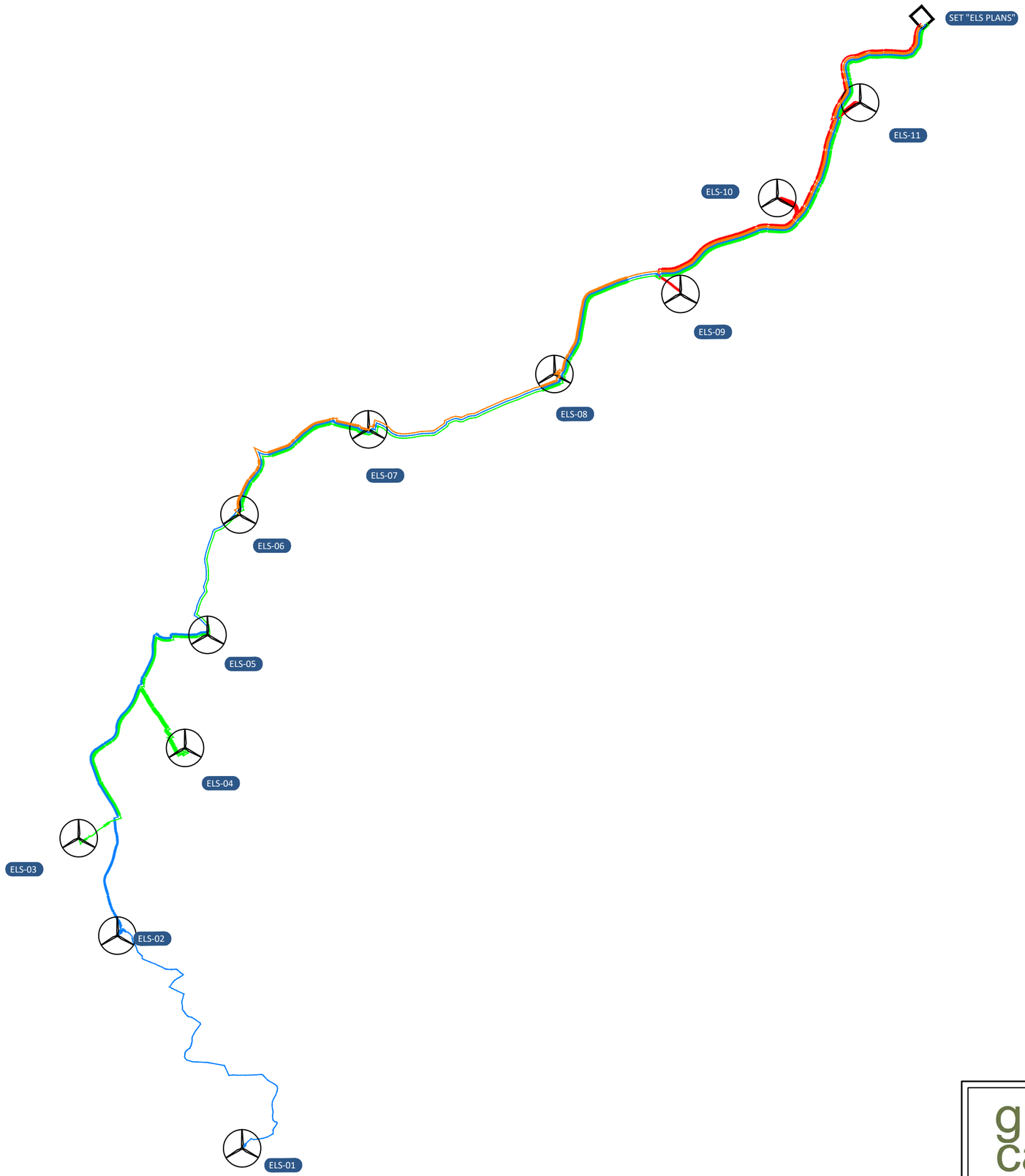
PROYECTO :
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	10/2019	A3	10	01 DE 01

PLANO:
UNIFILAR RSMT

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR



LEYENDA DE CIRCUITOS

CIRCUITO 1	ELS-01 — ELS-02 — SET
CIRCUITO 2	ELS-03 — ELS-04 — ELS-05 — SET
CIRCUITO 3	ELS-06 — ELS-07 — ELS-08 — SET
CIRCUITO 4	ELS-09 — ELS-10 — ELS-11 — SET

N

0 250m 500m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H31

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/N	10/2019	A2	11	01 DE 01

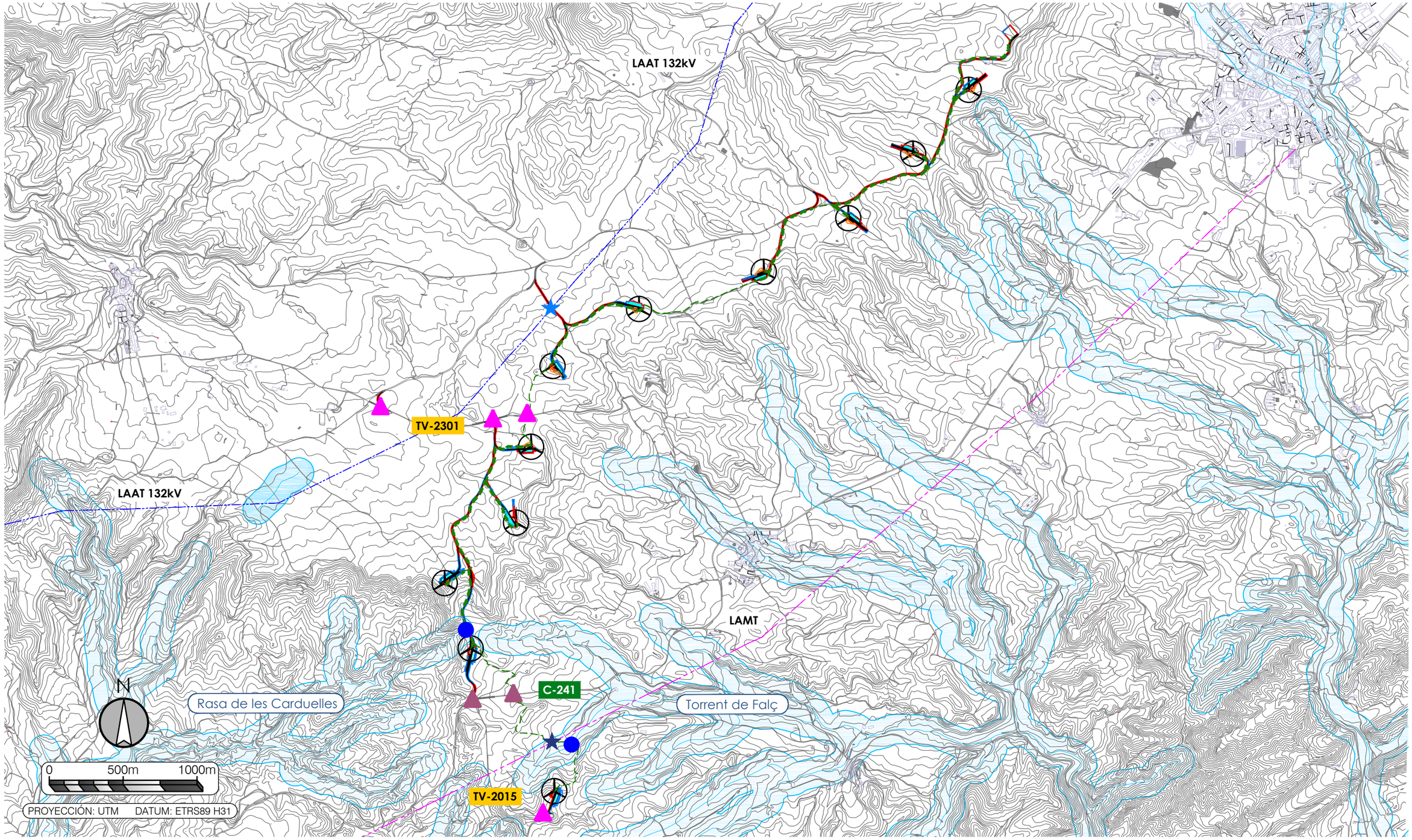
PLANO:
DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS

BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com



LEYENDA AFECCIONES

- DIPUTACIÓ DE TARRAGONA. SERVEI D'ASSISTÈNCIA AL TERRITORI - CARRETERES. (Ctras: TV-2015, TV2301)
- GENERALITAT DE CATALUNYA (GENCAT). DEPART. DE TERRITORIO Y SOSTENIBILIDAD. SERVEI TERRITORIAL DE TARRAGONA. (Ctras: C-241d)
- GENERALITAT DE CATALUNYA (GENCAT). DEPART. DE TERRIT. Y SOST. AGENCIA CATALANA DEL AGUA (ACA). (Cuencas Internas de Cataluña)
- GERR GRUPO ENERGÉTICO XXI, S.A. (GERRSA). LAAT 132 kV "SET PE Montargull - SET PE Les Forques"
- ENDESA, S.A. (LAMT)

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:25.000	10/2019	A3	11	01 DE 01

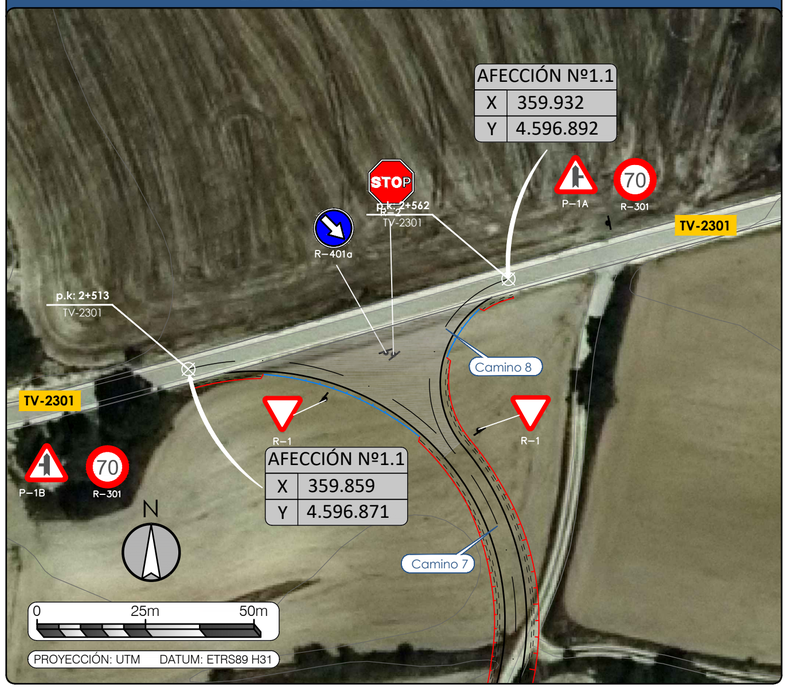
PLANO:
AFECCIONES

BBA1 International Engineering

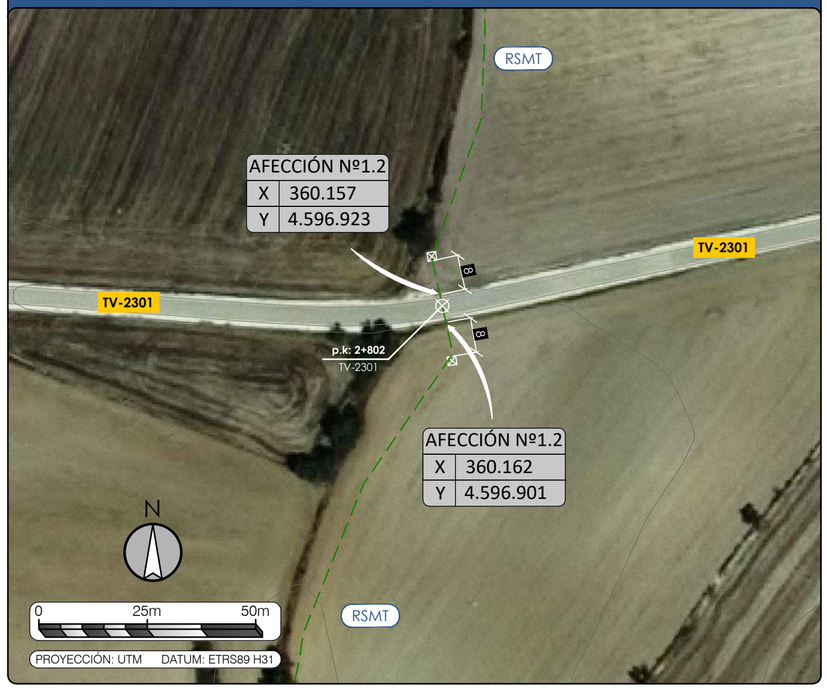
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6. Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

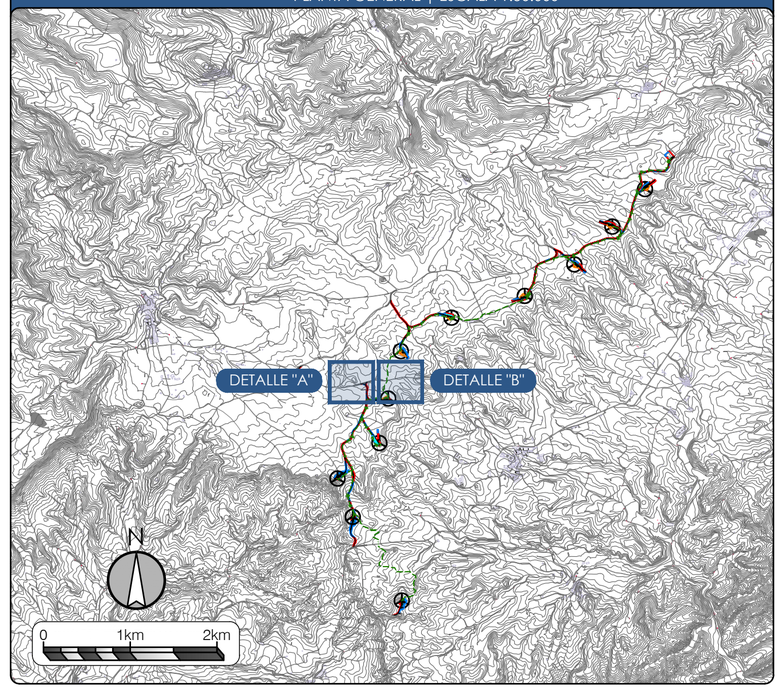
PLANTA DE DETALLE "A". ESCALA 1:1.000



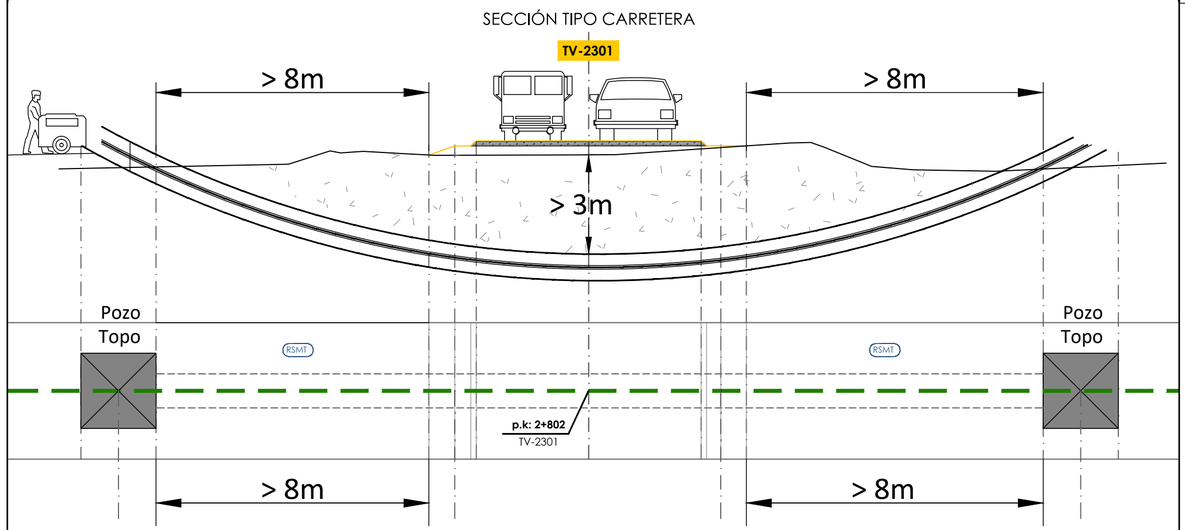
PLANTA DE DETALLE "B". ESCALA 1:1.000



PLANTA GENERAL | ESCALA 1:50.000



SECCIÓN TIPO- PERFORACIÓN CRUZAMIENTO CON CARRETERA (S/E)



COORDENADAS CRUCE CARRETERA LV-2241:

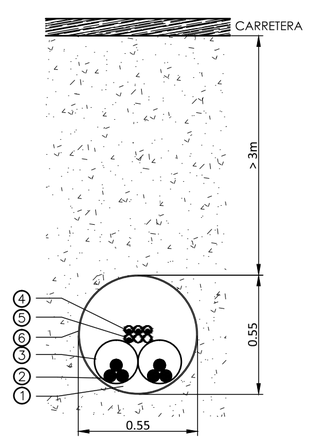
POZO TOPO	
X	360.157
Y	4.596.923

PTO. CRUCE INICIO Ctra.	
X	360.157
Y	4.596.923

PTO. CRUCE FIN Ctra.	
X	360.162
Y	4.596.901

POZO TOPO	
X	
Y	4.596.901

PERFORACIÓN CRUZAMIENTO CON CARRETERA (1/20)



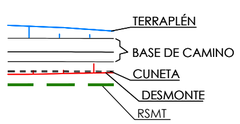
MARCA	DENOMINACIÓN
1	HORMIGÓN EN MASA HM-20
2	2 CABLES RHZ1 18/30 kV 3x1x400 mm² Al
	2 CABLES RHZ1 18/30 kV 3x1x800 mm² Al
3	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Ø250mm
4	CABLE DE FIBRA ÓPTICA
5	TRITUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD
6	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Ø550mm

(*) Reposición del pavimento de acuerdo a las disposiciones Municipales y Organismos afectados

LEYENDA CRUZAMIENTOS

Afección 1.1:
Entronque de acceso (Camino 7 y Camino 8) con la Carretera TV-2301 (De Conesa a Les Piles) en los P.K: 2+513 y P.K: 2+562 respectivamente de la Diputació de Tarragona. Serveis d'Assistència al Territori - Carreteres

Afección 1.2:
Cruzamiento de RSMT con la Carretera TV-2301 (De Conesa a Les Piles) en el P.K: 2+802 de la Diputació de Tarragona. Serveis d'Assistència al Territori - Carreteres



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B, 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

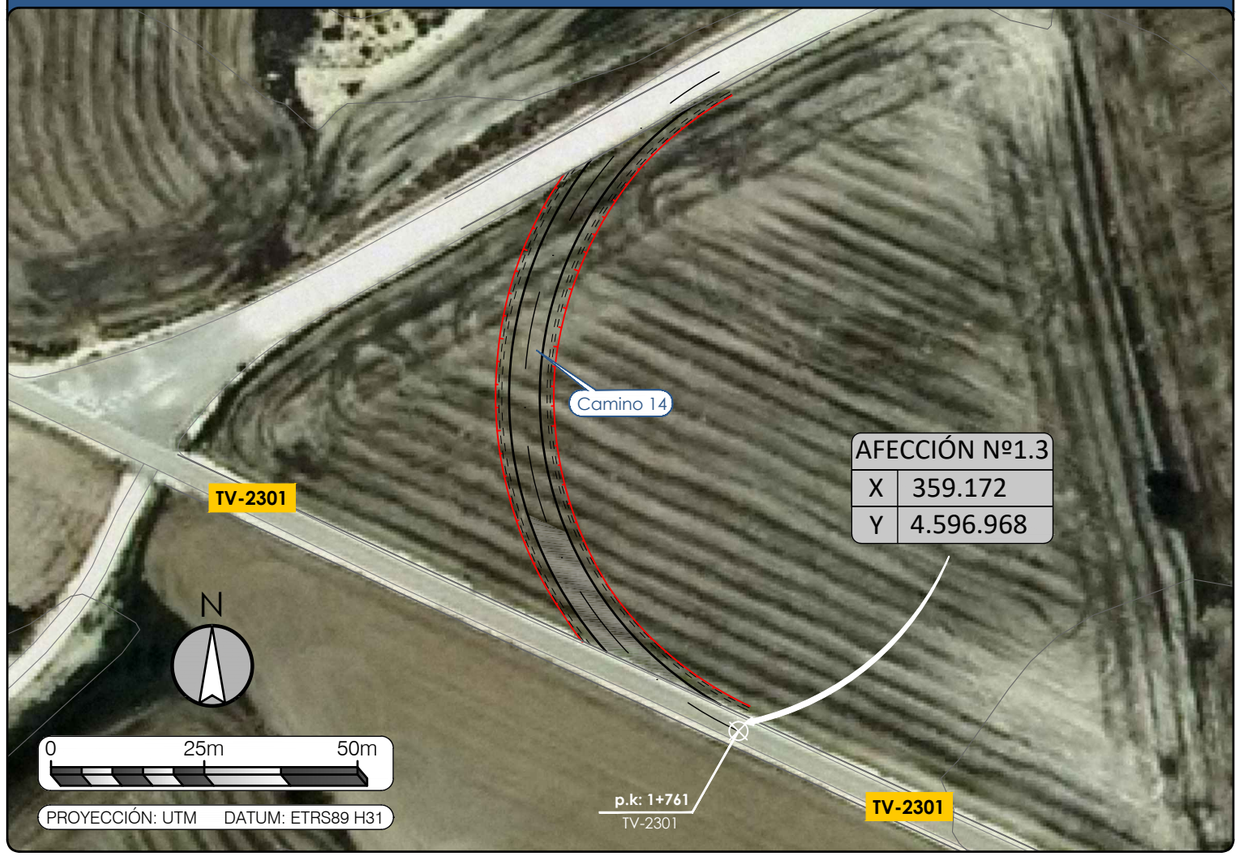
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
INDICADAS	10/2019	A2	11.1	01 DE 02

PLANO:
CRUZAMIENTOS CON CARRETERAS
DIPUTACIÓ DE TARRAGONA

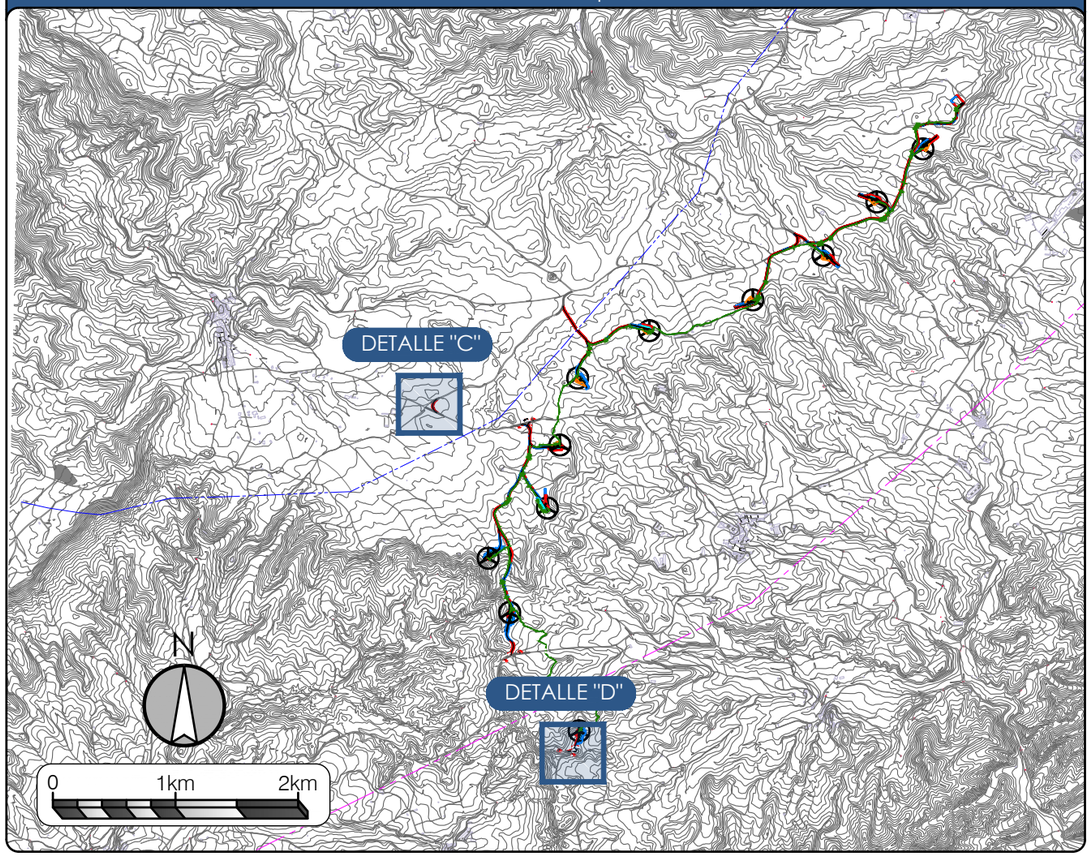
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

PLANTA DE DETALLE "C". ESCALA 1:1.000



PLANTA GENERAL | ESCALA 1:50.000



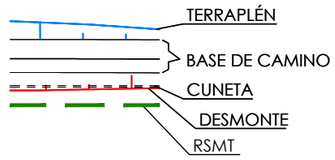
PLANTA DE DETALLE "D". ESCALA 1:1.000



LEYENDA CRUZAMIENTOS

Afección 1.3:
Entronque de acceso (Camino 14) con la Carretera TV-2301
(De Conesa a Les Piles) en el P.K: 1+761
de la Diputació de Tarragona. Serveis d'Assistència al Territori - Carreteres

Afección 1.4:
Entronque de acceso (Camino 12 y Camino 13) con la Carretera TV-2015
(De Vallespinosa a la C-241d) en los P.K: 6+696 y P.K: 6+627 respectivamente
de la Diputació de Tarragona. Serveis d'Assistència al Territori - Carreteres



green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
INDICADAS	10/2019	A2	11.1	02 DE 02

PLANO:
CRUZAMIENTOS CON CARRETERAS
DIPUTACIÓ DE TARRAGONA

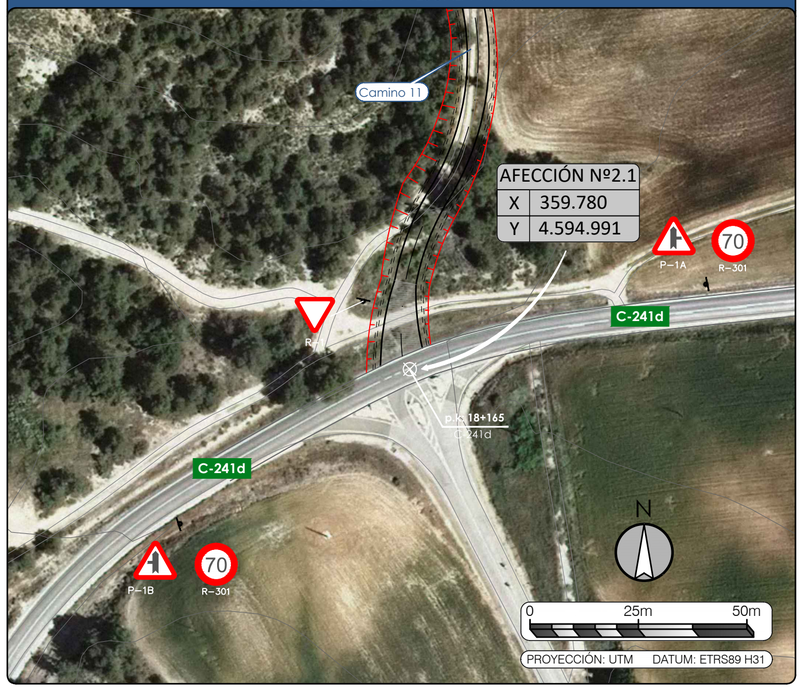
BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

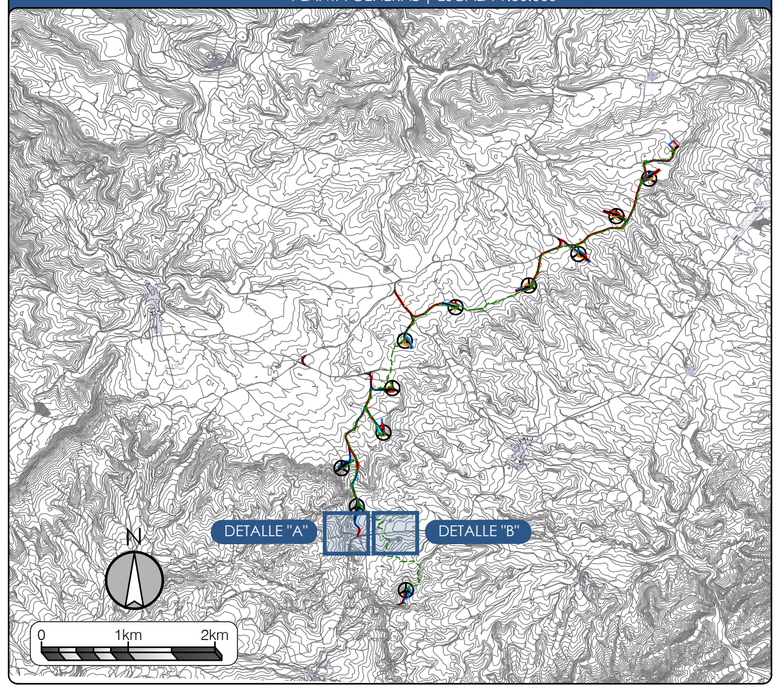
PLANTA DE DETALLE "A". ESCALA 1:1.000



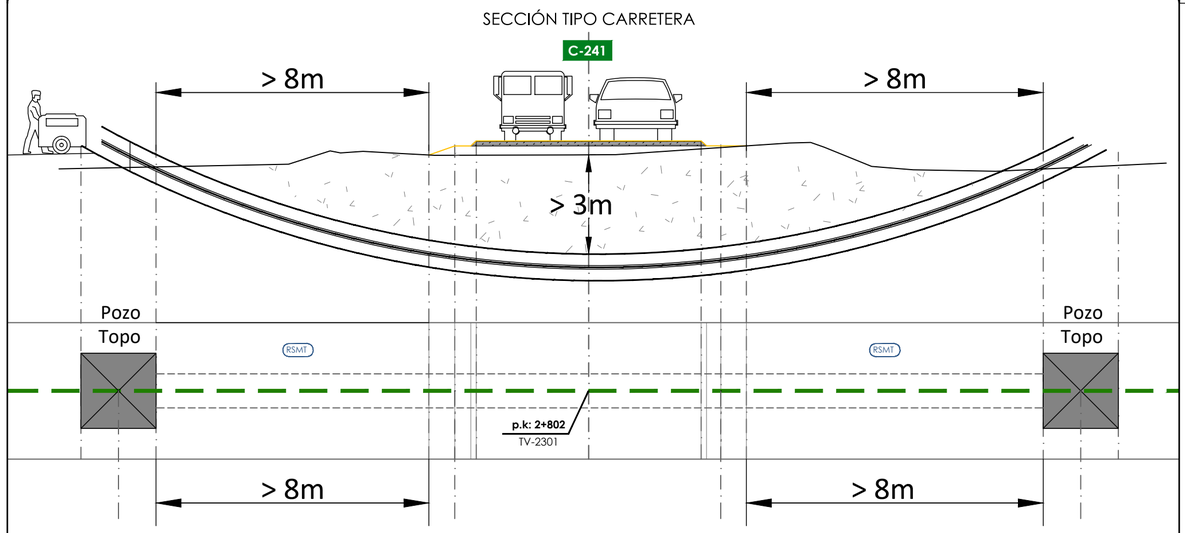
PLANTA DE DETALLE "B". ESCALA 1:1.000



PLANTA GENERAL | ESCALA 1:50.000



SECCIÓN TIPO- PERFORACIÓN CRUZAMIENTO CON CARRETERA (S/E)



COORDENADAS CRUCE CARRETERA LV-2241:

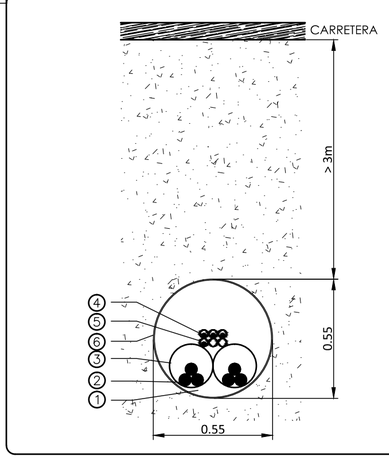
POZO TOPO	
X	360.058
Y	4.595.039

PTO. CRUCE INICIO Ctra.	
X	360.157
Y	4.596.923

PTO. CRUCE FIN Ctra.	
X	360.162
Y	4.596.901

POZO TOPO	
X	360.061
Y	4.595.016

PERFORACIÓN CRUZAMIENTO CON CARRETERA (1/20)



MARCA	DENOMINACIÓN
1	HORMIGÓN EN MASA HM-20
2	2 CABLES RHZ1 18/30 kV 3x1x400 mm² Al
	2 CABLES RHZ1 18/30 kV 3x1x800 mm² Al
3	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Ø250mm
4	CABLE DE FIBRA ÓPTICA
5	TRITUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD
6	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Ø550mm

(*) Reposición del pavimento de acuerdo a las disposiciones Municipales y Organismos afectados

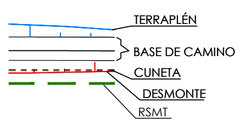
LEYENDA CRUZAMIENTOS

Afección 2.1

Entronque de acceso (Camino 11) con la Carretera C-241d
(De B-222, PK 1.292, a la C-241F, PK 2.950 Rotonda) en el P.K: 18+165
Generalitat de Catalunya (GENCAT). Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Servei Territorial de Tarragona.

Afección 2.2:

Cruzamiento de RSMT con la Carretera C-241d
(De B-222, PK 1.292, a la C-241F, PK 2.950 Rotonda) en el P.K: 18+447
Generalitat de Catalunya (GENCAT). Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Servei Territorial de Tarragona.



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

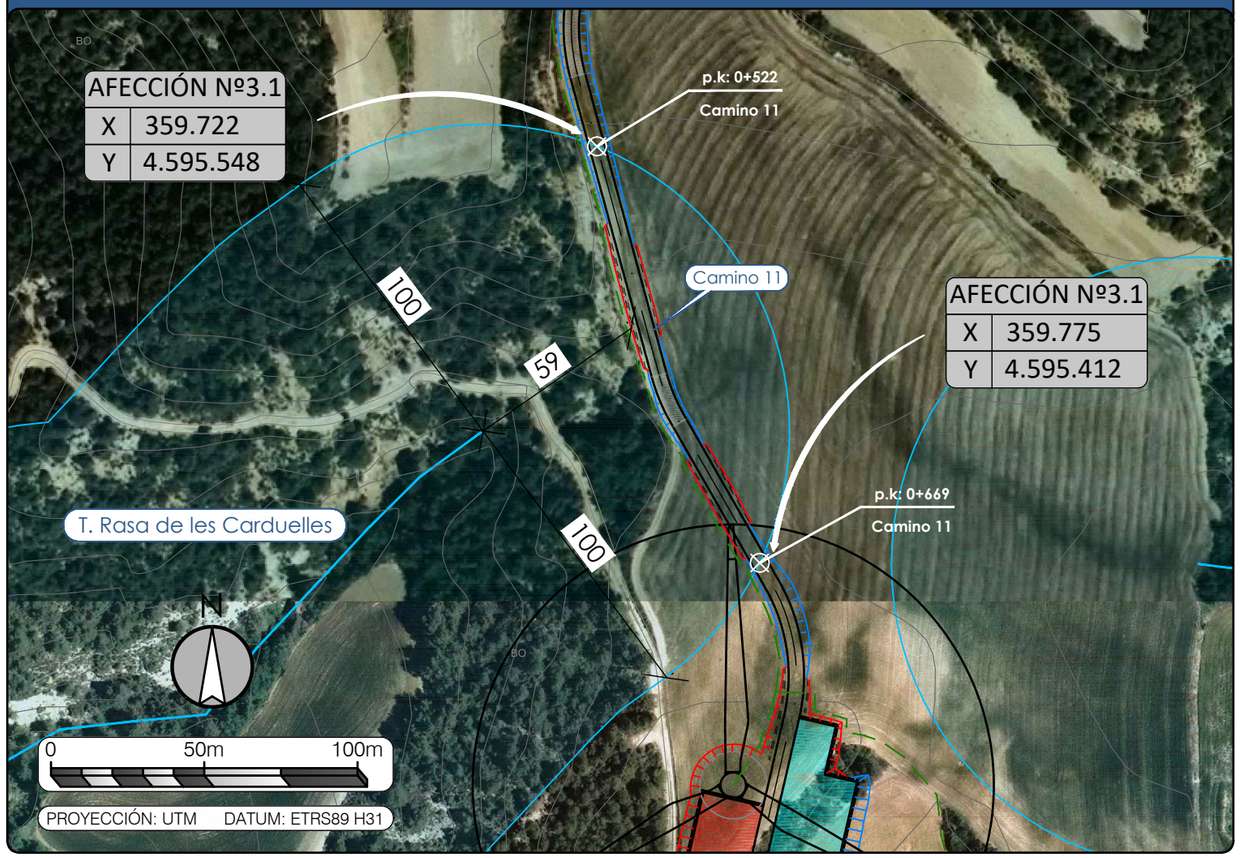
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
INDICADAS	10/2019	A2	11.2	01 DE 01

PLANO:
CRUZAMIENTOS CON CARRETERAS
GENERALITAT DE CATALUNYA

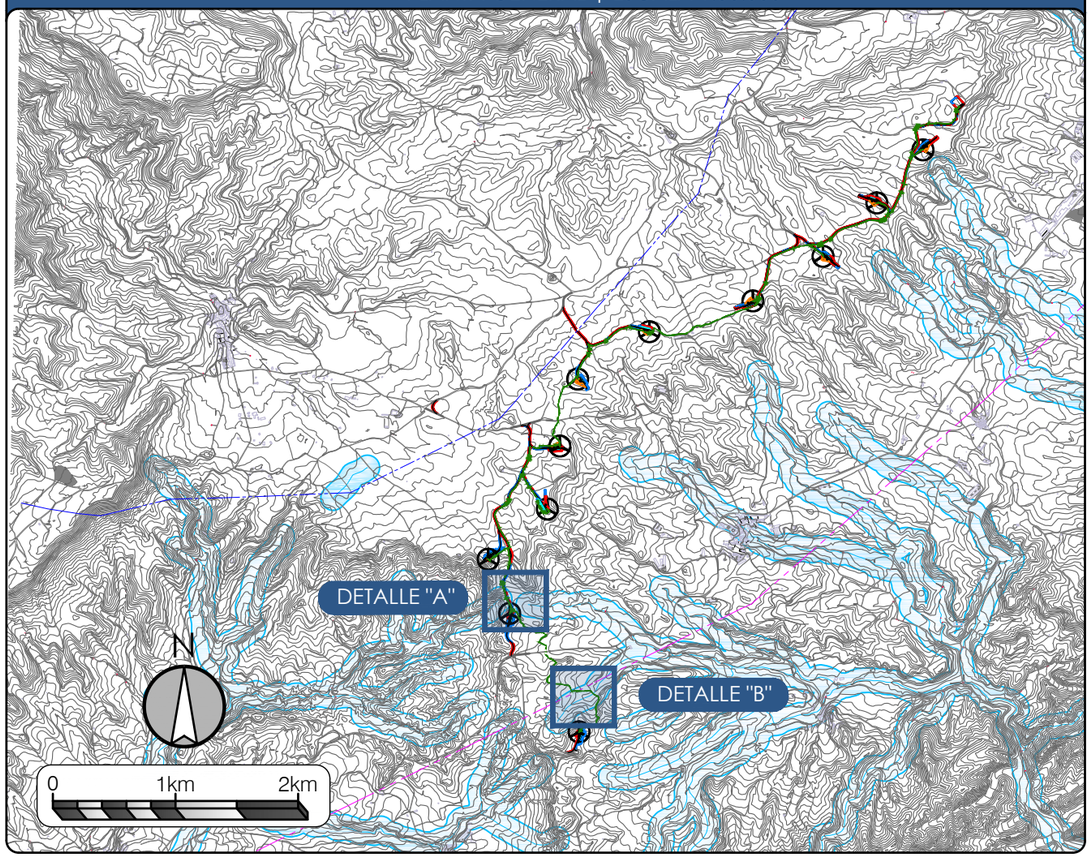
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

PLANTA DE DETALLE "C". ESCALA 1:2.000



PLANTA GENERAL | ESCALA 1:50.000



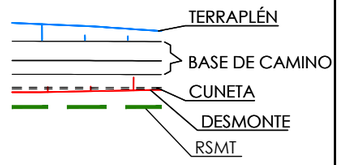
PLANTA DE DETALLE "D". ESCALA 1:2.000



LEYENDA CRUZAMIENTOS

Afección 3.1:
Afección a Zona de Policía del Tributario "Rasa de les Carduelles"
de la Generalitat de Catalunya (GENCAT) Departamento de Territorio y Sostenibilidad
Agencia Catalana del Agua (ACA) Cuencas Internas de Cataluña
con el Camino 11 en los P.K: 0+522 y P.K.: 0+669 respectívamente y con la RSMT

Afección 3.2:
Cruzamiento y Afección a Zona de Policía del Tributario "Torrent de Falç"
de la Generalitat de Catalunya (GENCAT) Departamento de Territorio y Sostenibilidad
Agencia Catalana del Agua (ACA) Cuencas Internas de Cataluña
con la R.S.M.T. del Parque Eólico



green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
INDICADAS	10/2019	A2	11.3	02 DE 02

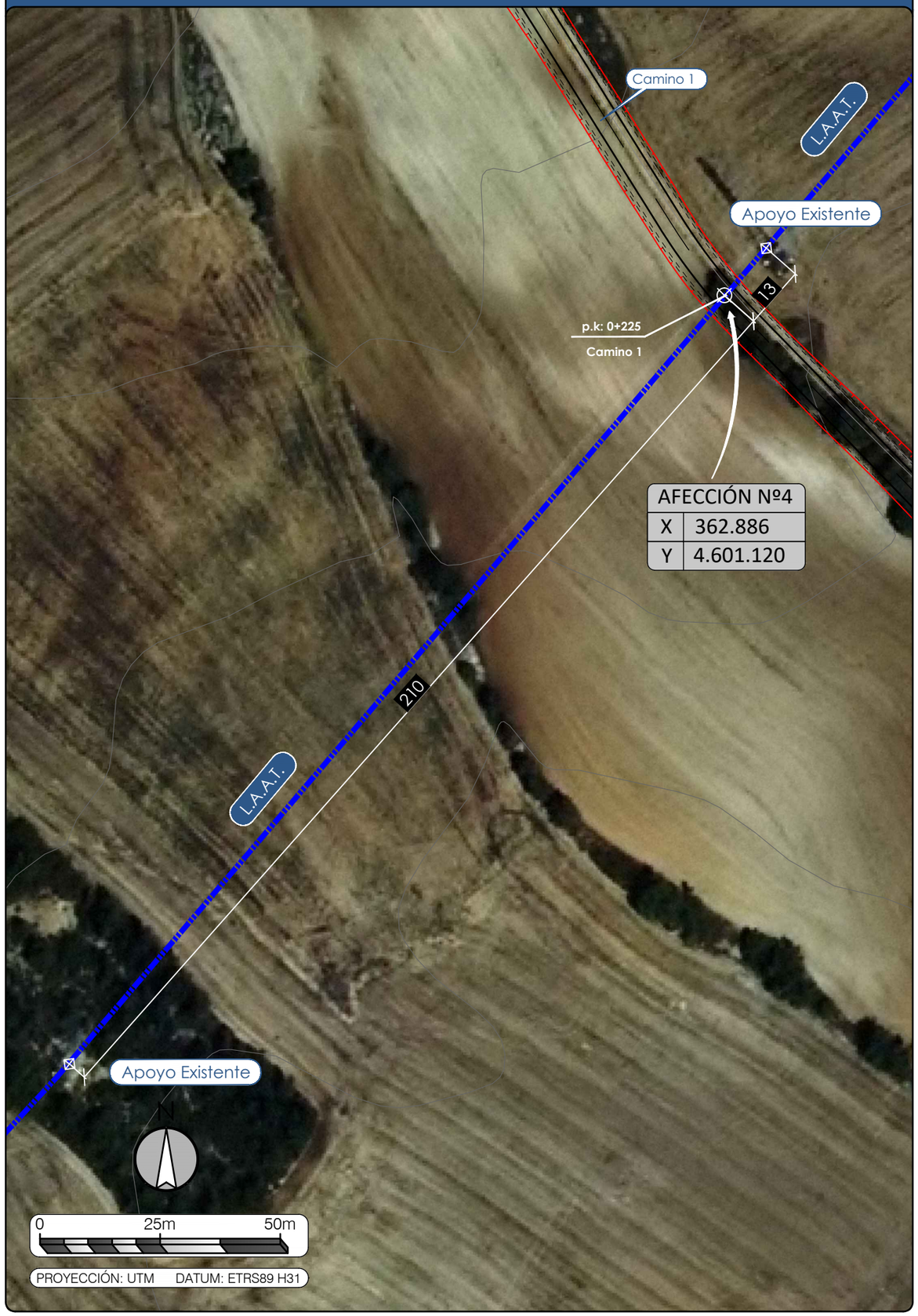
PLANO:
CRUZAMIENTOS CON BARRANCOS
AGENCIA CATALANA DEL AGUA (ACA)

BBA1 International Engineering

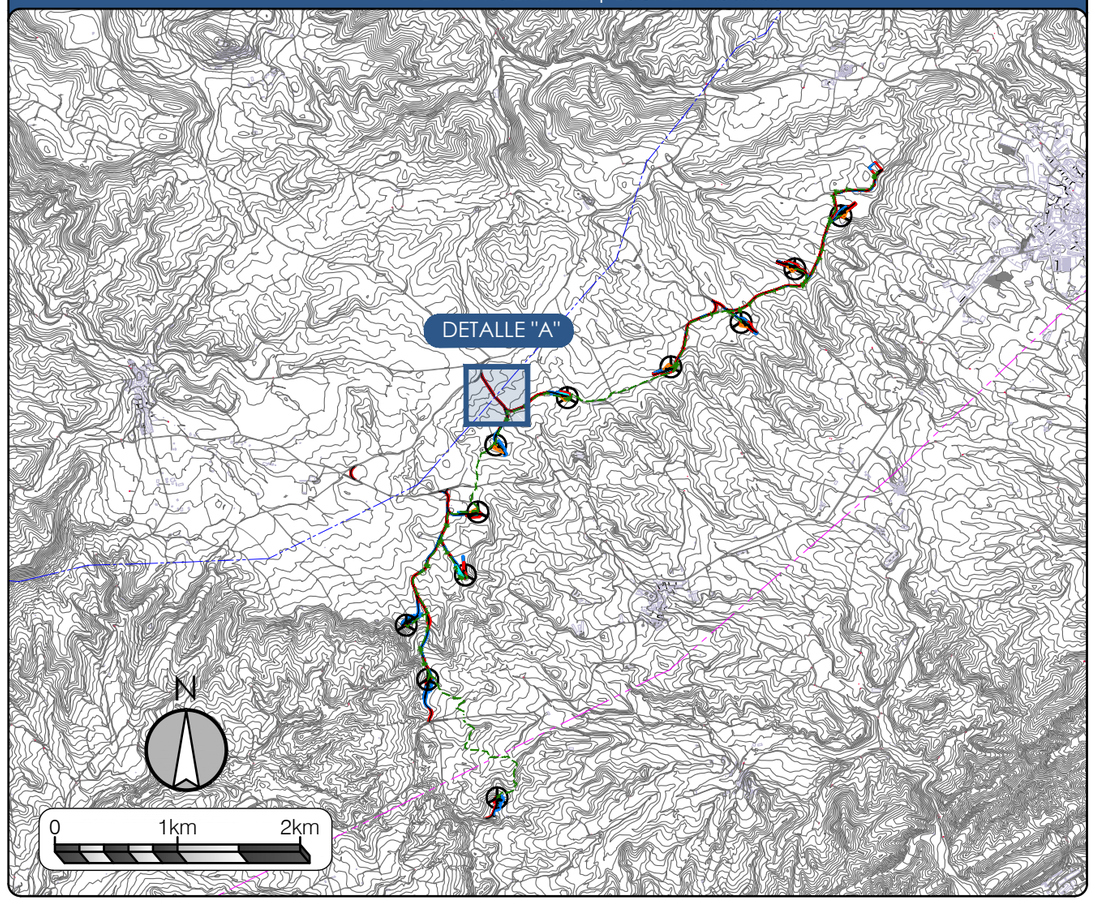
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

PLANTA DE DETALLE "A". ESCALA 1:1.000



PLANTA GENERAL | ESCALA 1:50.000

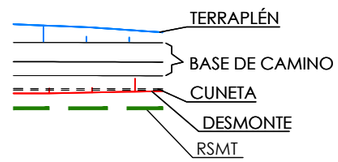


LEYENDA CRUZAMIENTOS

Afección 4:

Cruzamiento del Camino 1 en el P.K.: 0+225
con Línea Aérea de Alta Tensión (L.A.A.T.) 132 kV "SET PE Montargull - SET PE Les Forques"
de Gerr Grupo Energético XXI, S.A. (GERRSA).

L.A.A.T. 132 kV



green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
INDICADAS	10/2019	A3	11.4	01 DE 01

PLANO:
CRUZAMIENTOS CON L.A.A.T. GERRSA

BBA1 International Engineering

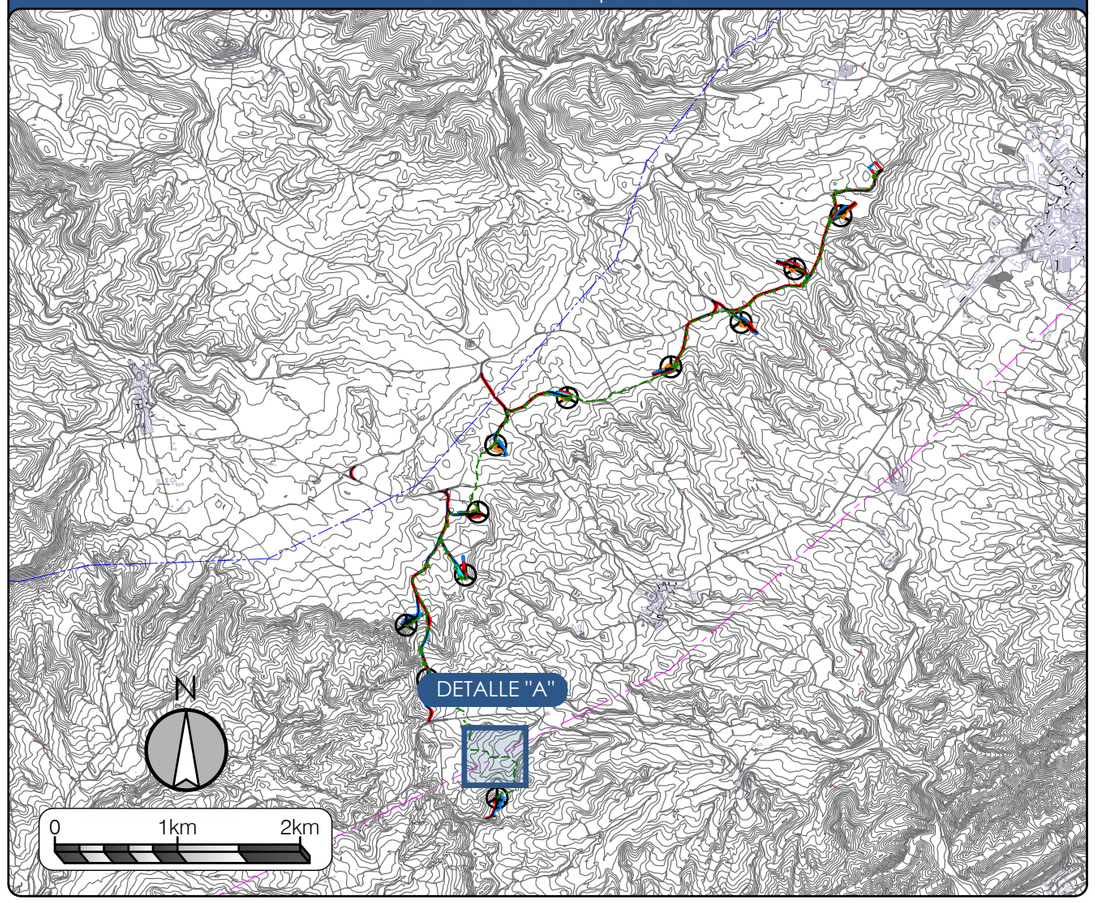
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

PLANTA DE DETALLE "A". ESCALA 1:1.000



PLANTA GENERAL | ESCALA 1:50.000



LEYENDA CRUZAMIENTOS

Afección 5:

Cruzamiento de la R.S.M.T. del Parque Eólico con Línea Aérea de Media Tensión (L.A.M.T.) de Endesa, S.A.

RSMT

L.A.M.T.

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
INDICADAS	10/2019	A3	11.5	01 DE 01

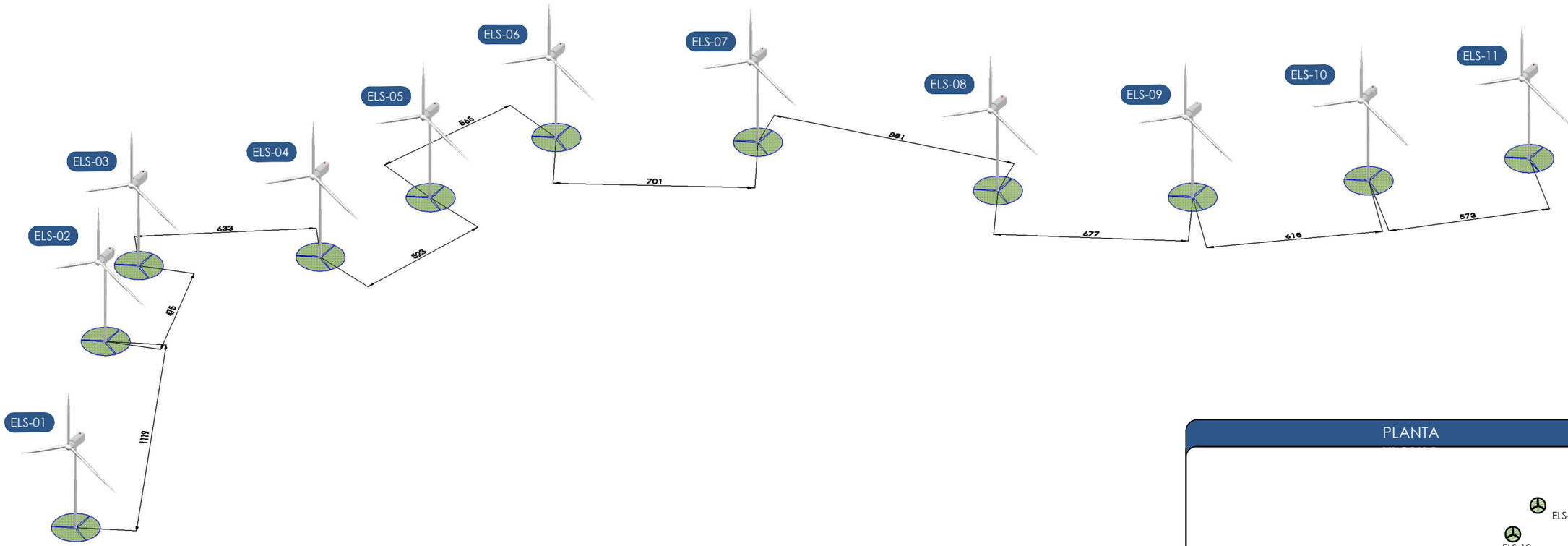
PLANO:
CRUZAMIENTOS CON LÍNEAS AÉREAS ENDESA,S.A.

BBA1 International Engineering

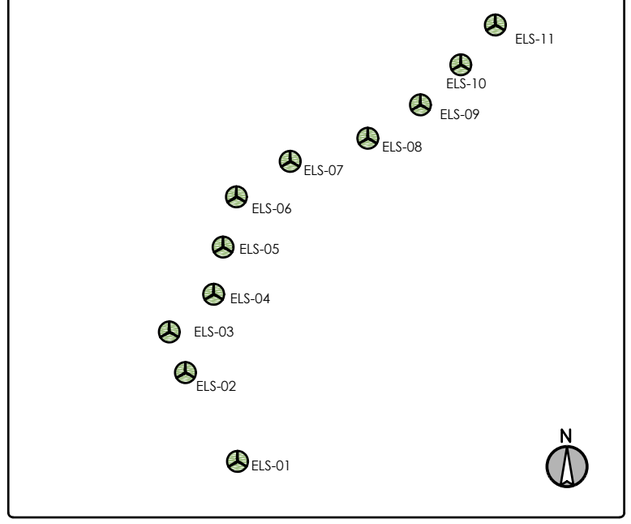
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com



PLANTA



SISTEMA DE BALIZAMIENTO

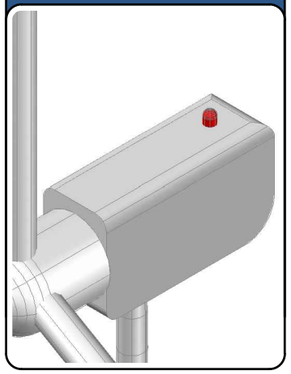


SISTEMA DUAL
MEDIA A / MEDIA C



LUZ BAJA INTENSIDAD
TIPO E

DETALLE BALIZA



LEYENDA DEL PLANO

- Aerogenerador
- Balizados
- No balizados

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	10/2019	A3	13	01 DE 01

PLANO:
PROPUESTA DE BALIZAMIENTO

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

Camino 1
Camino 2
ELS-06
Camino 14
TV-2301
Camino 7
Camino 8
Camino 9
Camino 7
ELS-05
Camino 9
Camino 10
ELS-04
Camino 10
ELS-03
ELS-02
Camino 11
C-241d
ELS-01
Camino 12
Camino 13
TV-2015



LEYENDA DEL PLANO

- Aerogeneradores
- Plataforma de montaje
- Plataforma permanente
- Plataforma temporal
- Plataforma opcional
- Base de camino
- Zanja RSMT

N

0 250m 500m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H31

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

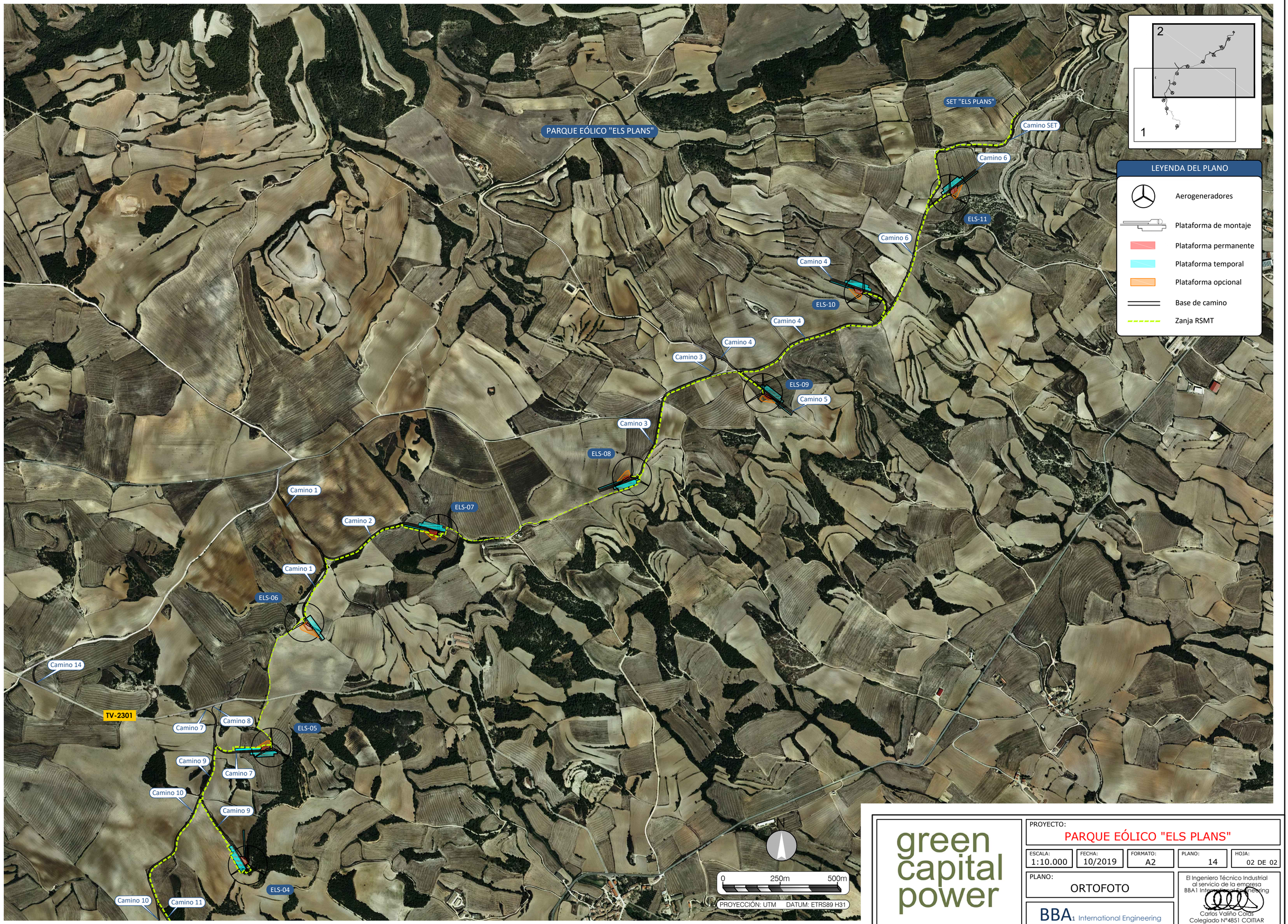
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:10.000	10/2019	A2	14	01 DE 02

PLANO:
ORTOFOTO

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

green capital power

PROYECTO:
PARQUE EÓLICO "ELS PLANS"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:10.000	10/2019	A2	14	02 DE 02

PLANO:
ORTOFOTO

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Vallino Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR