Parque eólico + SET

wpd

PROYECTO MODIFICADO

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE" EN LOS TT.MM. DE VALLADOLID Y VILLALBA DE LOS ALCORES (PROVINCIA DE VALLADOLID)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Firmado por VALIÑO COLAS CARLOS - ***2765** el día 26/06/2026 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

BBA1

BBA1 International Engineering
www.bba1ingenieros.com | ☎ 0034 976 249 765

FECHA: 06/2026

VERSIÓN: V02

REGISTRO DE VERSIONES DEL PROYECTO

Revisión	Fecha	Motivo / alcance de la revisión
01	05/2026	Versión inicial del documento
02	06/2026	Versión actualizada (cambio potencia transformador)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6
2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO MODIFICADO

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE" EN LOS TT.MM. DE VALLADOLID Y VILLALBA DE LOS ALCORES (PROVINCIA DE VALLADOLID)

DOCUMENTO I
MEMORIA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

ÍNDICE

CAPITULO I: GENERALIDADES 1
1. PETICIONARIO 1
2. OBJETO DEL PROYECTO 1
3. ALCANCE DEL PROYECTO 2
4. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS 3
5. DISPOSICIONES LEGALES 4
6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 7
7. COORDENADAS Y COTAS DE LOS AEROGENERADORES 8
8. ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES A LAS DISPOSICIONES DE S&S. 8
CAPITULO II: PARQUE EÓLICO 10
1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO 10
2. AFECCIONES DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE EÓLICO 12
2.1.- SUPERFICIE AFECTADA 12
2.2.- TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS 13
2.3.- AFECCIONES POR IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO 14
2.4.- AFECCIONES A SERVIDUMBRES AERONAUTICAS 15
3. INFRAESTRUCTURA EÓLICA 16
3.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES 16
3.2.- DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR 16
3.3.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA MECÁNICA DEL AEROGENERADOR 18
3.3.1.- Rotor 18
3.3.2.- Palas 18
3.3.3.- Rodamientos de las palas 19
3.3.4.- Sistema de giro de las palas 19
3.3.5.- Buje 20
3.3.6.- Eje principal 20
3.3.7.- Alojamiento del rodamiento principal 20
3.3.8.- Rodamiento principal 20
3.3.9.- Multiplicadora 21
3.3.10.- Rodamientos del generador 21
3.3.11.- Acoplamiento del eje de alta velocidad 21
3.3.12.- Sistema de orientación 22
3.3.13.- Grúa 22
3.3.14.- Torres 23
3.3.15.- Bancada y cubierta de la góndola 23
3.3.16.- Sistema de acondicionamiento térmico 24

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.3.17.- Refrigeración del generador y del convertidor 25
3.3.18.- Refrigeración de la multiplicadora y la unidad hidráulica ... 25
3.3.19.- Refrigeración del transformador 25
3.3.20.- Refrigeración de la góndola 25
3.3.21.- Trampillas de entrada de aire opcionales 26
3.4.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA ELÉCTRICA DEL AEROGENERADOR 26
3.4.1.- Generador 26
3.4.2.- Convertidor 27
3.4.3.- Transformador 27
3.4.4.- Cables de AT 28
3.4.5.- Celda de AT 28
3.4.6.- Sistema Auxiliar 29
3.4.7.- Sensores de viento 29
3.4.8.- Controlador del multiprocesador Vestas (VMP) 29
3.4.9.- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) 30
3.5.- ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD DEL AEROGENERADOR 31
3.5.1.- Acceso 31
3.5.2.- Salida de emergencia 31
3.5.3.- Salas / zonas de trabajo 31
3.5.4.- Pisos, plataformas, descansos y lugares de trabajo 31
3.5.5.- Ascensor de servicio 32
3.5.6.- Instalaciones de escalada 32
3.5.7.- Piezas móviles y dispositivos de bloqueo y seguridad 32
3.5.8.- Luces 32
3.5.9.- Parada de emergencia 33
3.5.10.- Desconexión de la energía 33
3.5.11.- Protección contra incendios / Primeros auxilios 33
3.5.12.- Señales de advertencia 33
3.5.13.- Manuales y advertencias 33
4. OBRA CIVIL 34
4.1.- RED DE VIALES 34
4.1.1.- Acceso al Parque Eólico 35
4.1.2.- Viales interiores 35
4.2.- PLATAFORMAS 38
4.3.- CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES 39
4.4.- ZANJAS 40
4.4.1.- Zanja normal 40
4.4.2.- Zanja para cruces 41
4.4.3.- Perforación Horizontal 42

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

4.5.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN 43
4.6.- ARQUETAS 43
4.7.- DRENAJES 43
5. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA 45
5.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED 45
5.2.- CABLE SUBTERRÁNEO DE FASE 46
5.2.1.- Aislamiento 48
5.2.2.- Pantalla 49
5.2.3.- Cubierta 49
5.3.- ACCESORIOS CABLE SUBTERRÁNEO 49
5.4.- PROTECCIONES 50
5.5.- TUBOS DE POLIETILENO 50
5.6.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD 51
5.6.1.- Cruzamientos 51
5.6.2.- Proximidades y paralelismos 52
5.7.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 53
5.7.1.- Transformadores 54
5.7.2.- Celdas de Media Tensión 54
5.8.- PUESTA A TIERRA DEL AEROGENERADOR 57
5.8.1.- Puesta a tierra de los aerogeneradores 57
5.8.2.- Elementos a conectar a la Red de Tierra 58
5.8.3.- Ensayos a realizar en las instalaciones 59
5.9.- RED DE COMUNICACIONES 59
6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA 61
CAPITULO III: SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TRANSFORMADORA 62
1. EMPLAZAMIENTO, SITUACIÓN Y CONDICIONES 63
2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA SUBESTACIÓN 132/30 KV 64
2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL. 64
2.2.- ESQUEMAS UNIFILARES 67
2.3.- CARACTERÍSTICAS GENERALES. 67
2.3.1.- Aislamiento. 68
2.3.2.- Distancias Mínimas 69
2.4.- SISTEMA DE 132 KV. 70
2.4.1.- Apararamenta 132 kV 71
2.4.2.- Transformador de potencia 73
2.5.- SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN (30 kV). 76
2.6.- CUADROS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES 83
2.6.1.- Unidades de Control 83

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2.6.2.- Armarios de control y protecciones 85
2.6.3.- Protecciones de posición de transformador 85
2.6.4.- Protecciones de transformador 85
2.6.5.- Protecciones de reactancia de puesta a tierra 86
2.6.6.- Protecciones de las celdas de 30 kV 86
2.7.- EQUIPOS DE MEDIDA FISCAL 87
2.8.- CABLES 89
2.8.1.- Cables Media Tensión 89
2.8.2.- Cables de Baja Tensión 89
2.8.3.- Cables de F.O. 92
2.9.- OBRA CIVIL 92
2.9.1.- Obra Civil Intemperie 93
CAPITULO IV: PLAN DE OBRA 96
CONCLUSIONES 97

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO I: GENERALIDADES

1. PETICIONARIO

El presente Proyecto de Parque Eólico se realiza a petición de la empresa WPD PARQUE EÓLICO NAVABUENA NORTE S.L., con CIF: B-47778790 y domicilio social en C/Zúñiga, 2 – 1º A y B, 47001 Valladolid.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto modificado tiene como objeto modificar el Proyecto de ejecución del Parque Eólico NAVABUENA NORTE, suscrito por el Ingeniero Técnico Industrial D. Carlos Valiño Colas y visado, el 10/08/2018, por el Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón con el número VIZA185429.

Por la empresa titular del proyecto se ha decidido modificar el Proyecto de Ejecución autorizado, lo cual se realiza a través del presente Proyecto Modificado.

Las modificaciones adoptadas comprenden:

a) Cambio del modelo de aerogenerador, sustituyendo el previsto en el Proyecto original, modelo SGRE G132-3,465 MW por un aerogenerador modelo Vestas, V136-4,2 MW. El Parque Eólico consta de (9) nueve aerogeneradores modelo V136 de 4,2 MW de potencia nominal unitaria lo que supone una potencia total instalada en el Parque de 37,80 MW.

b) Se suprimen los aerogeneradores NAVN 04 y NAVN 05, sus cimentaciones, plataformas de montaje, accesos, líneas eléctricas de 30 KV, y resto de infraestructura asociada, manteniendo en su integridad el diseño del resto del parque sin modificación alguna.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Se recoge adicionalmente la información correspondiente para poder realizar la modificación a ejecutar sobre la Subestación de Evacuación, conforme al DOCUMENTO: "ANEXO VI AL PROYECTO DE EJECUCIÓN. PARQUE EÓLICO "NAVILLAS" EN LOS TT.MM. DE LA MUDARRA, VALLADOLID, VILLALBA DE LOS ALCORES Y VALDENEBRO DE LOS VALLES (PROVINCIA DE VALLADOLID)"

Conforme dicho anexo, se modifican las instalaciones de conexión del PE Navabuena Norte de la siguiente manera:

Se ha decidido asignar la posición de transformador T3 para evacuar la energía generada por el parque eólico NAVABUENA NORTE con una potencia instalada de 37,80 MW.

Las medidas fiscales actualmente instaladas y que corresponden a los PPEE Navillas y Corralnuevo, que se sitúan en el lado de 132 kV de sus respectivos transformadores de evacuación, se utilizarán como medidas totalizadoras.

Consecuentemente con lo anterior, el presente Proyecto modificado de ejecución el parque eólico NAVABUENA NORTE queda conformado por 9 aerogeneradores y sus infraestructuras asociadas, manteniéndose en su integridad y sin modificación alguna el diseño original contenido en el proyecto inicial, a salvo claro está de la supresión de las instalaciones asociadas a los aerogeneradores suprimidos.

3. ALCANCE DEL PROYECTO

En este Proyecto modificado se incluyen los aerogeneradores que componen el Parque Eólico NAVABUENA NORTE y resto de infraestructura asociada como cimentaciones, plataformas de montaje, accesos, y red subterránea de media tensión para la evacuación de la energía del parque hasta la subestación Montes Torozos Este 30/132 kV, subestación compartida con los parques eólicos "Navillas" y "Corralnuevo", así como la propia subestación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

4. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

TITULAR	WPD PARQUE EÓLICO NAVABUENA NORTE S.L.
TÉRMINOS MUNICIPALES	Valladolid y Villalba de los Alcores (Valladolid)
POTENCIA	37,80 MW
PARQUE EÓLICO	
Nº y potencia del aerogenerador	9 aerogeneradores de 4,2 MW
Tensión RSMT	30kV
Nº de circuitos RSMT	Dos circuitos
Tipo de conductor	RHZ1 18/30 kV 150, 240, 400 y 630 mm^2 Al
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	24.859.739,14 €

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPPBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

5. DISPOSICIONES LEGALES

Para la elaboración del presente Proyecto de ejecución, 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.
- ✓ 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 470/2021 de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural.
- ✓ Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ✓ Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- ✓ Real Decreto 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 46/2022, de 24 de noviembre, por el que se regulan los procedimientos de autorizaciones administrativas de instalaciones eléctricas en Castilla y León.
- ✓ 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

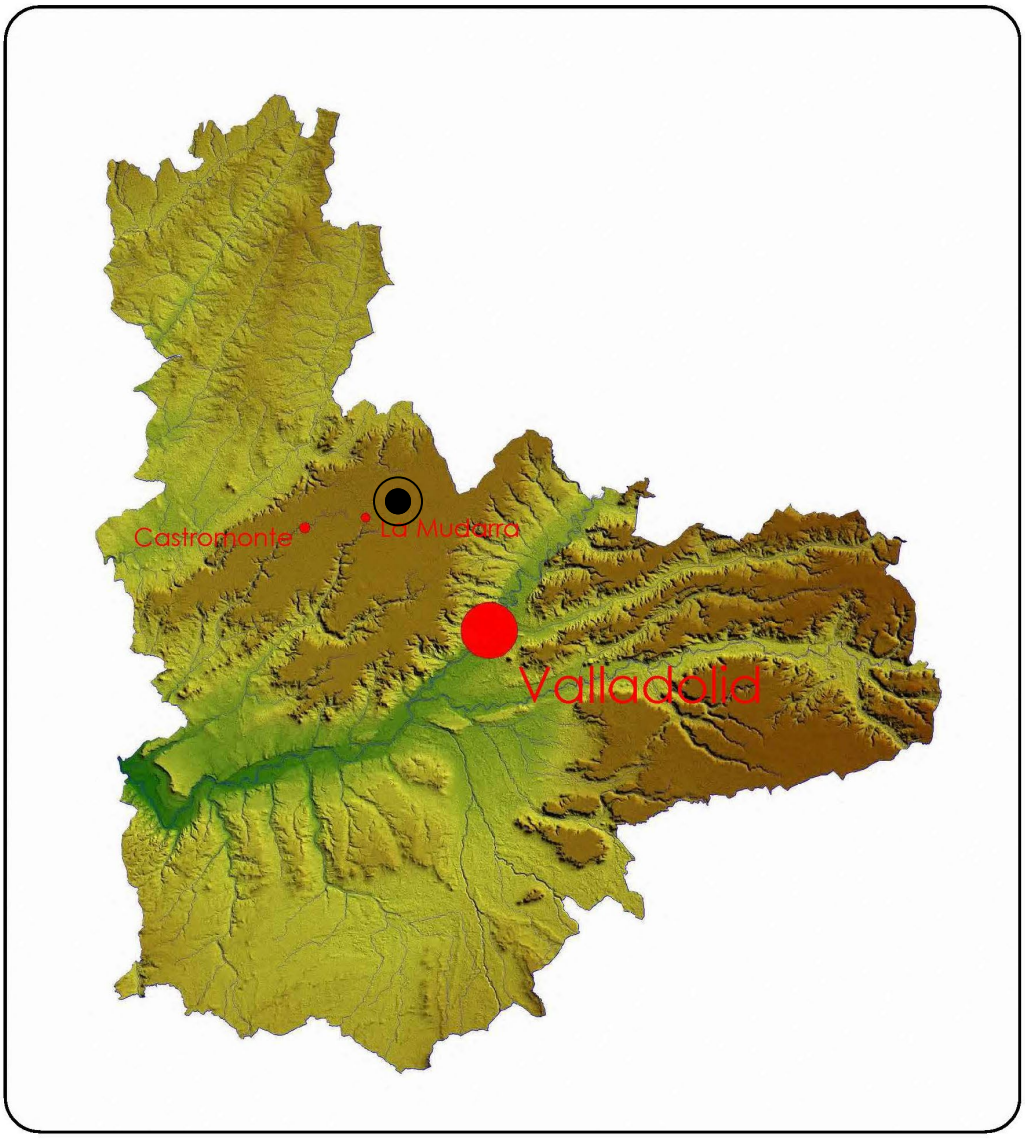
- ✓ Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales. Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. B.O.E. núm. 303 de 3 de 17 de diciembre.
- ✓ UNE-EN 62271-1 Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de alta tensión.
- ✓ Ley 7/1996 de 3 de diciembre, de creación del ente público regional de la energía de Castilla y León
- ✓ Decreto núm. 13/2013, de 18 de abril. Modifica el Decreto núm. 127/2003, de 30 de octubre que regula los procedimientos de autorizaciones administrativas de instalaciones de energía eléctrica.
- ✓ Orden ETU-615-2017 RETRIBUCION SUBASTA JUNIO 2017;
- ✓ 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 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.
- ✓ 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.
- ✓ Normativa particular de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones del Parque Eólico "Navabuena Norte" se localizan en los siguientes parajes del Término Municipal de Valladolid:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
Camino, Cañada de Carralina, Carretera VP-4502, El Monte, La Venta, Navillas	Valladolid
Cortas de Blas	Villalba de los Alcores



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

7. COORDENADAS Y COTAS DE LOS AEROGENERADORES

En base a los condicionantes expuestos, las coordenadas y cotas de los 9 aerogeneradores que componen el Parque Eólico "Navabuena Norte" son las siguientes:

Nº WTG	COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 30)		COTA TERRENO (m)
	X	Y	
NAVN-01	345.561	4.630.368	851,49
NAVN-02	345.989	4.630.101	851,70
NAVN-03	345.027	4.630.210	851,49
NAVN-07	345.962	4.629.023	850,41
NAVN-08	344.931	4.629.446	850,32
NAVN-09	345.059	4.629.064	850,07
NAVN-10	345.295	4.628.758	850,33
NAVN-11	345.548	4.628.412	850,10
NAVN-12	345.776	4.628.099	850,27

8. ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES A LAS DISPOSICIONES DE S&S.

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO II: PARQUE EÓLICO

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico consta de 9 aerogeneradores, de 4,20 MW de potencia nominal unitaria, por lo que la potencia total de la instalación es de 37,80 MW. Los aerogeneradores tienen un rotor de 136 m de diámetro y van montados sobre torres tubulares cónicas de 112 m de altura.

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) constituida por dos circuitos, se permite la evacuación de los nueve aerogeneradores del Parque Eólico Navabuena Norte. La energía procedente de ambos circuitos se elevará a la tensión de 132 kV mediante el transformador designado como T3. El transformador se ubica en la subestación eléctrica transformadora 30/132 kV Montes Torozos Este. La medida fiscal correspondiente a los Parques Eólicos Navillas y Corralnuevo se realiza actualmente en el nivel de tensión de 132 kV, mediante los equipos de medida asociados a cada instalación de generación. No obstante, en el futuro, cuando se construyan las instalaciones híbridas de Navillas y Corralnuevo será preciso modificar la medida y realizarse en el nivel de tensión de 30 kV. Dicha subestación se encuentra actualmente construida salvo parte de las instalaciones que se requieren para evacuar el P.E. Navabuena Norte. Las instalaciones principales actualmente construidas en la subestación Montes Torozos Este y que se emplearán para la evacuación del P.E. Navabuena Norte, son: Infraestructuras comunes de la subestación (drenajes, cerramiento, red de tierras, accesos, viales, edificio de control, canalizaciones, embarrado colector, posición de línea de evacuación de la subestación, servicios auxiliares, etc), seccionador de barras de la posición del transformador T3 y muro cortafuegos entre trafos T2 y T3.

Desde esta subestación, a través de una línea subterránea de alta tensión 132 kV, actualmente construida se evacuará la energía hasta la subestación Promotores de eólicos "Las Mazuelas" 66/132/400 kV y desde allí, mediante una

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

línea aérea de alta tensión 400 kV, igualmente construida en la actualidad, se transportará la energía hasta la subestación 400 kV La Mudarra de Red Eléctrica de España, punto de entrega final de la energía generada, donde se halla el punto de conexión a la red de Transporte del PE Navabuena Norte.

Se instalará una red de comunicaciones para la operación y control del parque.

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

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

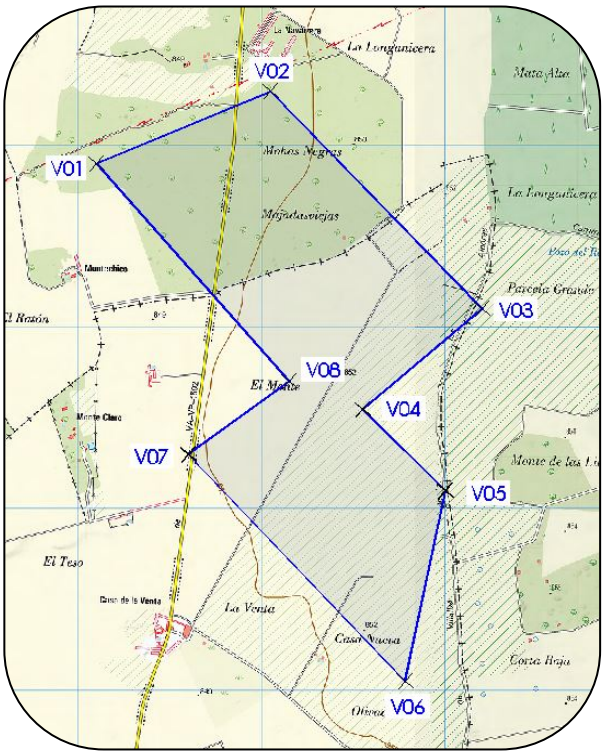
Junto a cada aerogenerador será preciso construir un área de maniobra necesaria para la ubicación de grúas y tráileres empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2. AFECCIONES DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE EÓLICO

2.1.- SUPERFICIE AFECTADA

El Parque Eólico "Navabuena Norte" queda definido por la siguiente poligonal:



Nº VÉRTICE	COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 30)	
	X	Y
V01	344.102	4.630.893
V02	345.052	4.631.293
V03	346.202	4.630.093
V04	345.552	4.629.543
V05	346.002	4.629.093
V06	345.782	4.628.043
V07	344.602	4.629.293
V08	345.152	4.629.693

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPPBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

La poligonal generada engloba una superficie de 294,708 Ha. Dentro de esa poligonal se encuentra inscrito el Parque Eólico "Navabuena Norte", formado de 9 aerogeneradores de 4,20 MW con 136 m de rotor y altura de buje 112 m.

La superficie de afección real del parque es de 44,26 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:

AFECCIÓN GENERADA	SUP. (HA)
OCUPACIÓN DEFINITIVA CAMINO (m²)	**5,52**
OCUPACIÓN TEMPORAL DE CAMINOS Y PLATAFORMAS (m²)	**4,26**
OCUPACION DEFINITIVA PLATAFORMA DE MONTAJE (m²)	**2,02**
OCUPACION DEFINITIVA PLATAFORMA ACOPIOS (m²)	**1,42**
SET (m²)	**0,72**
CIMENTACIÓN (m²)	**0,37**
SUPERFICIE DE VUELO (m²)	**13,07**
SERVIDUMBRE DE VUELO (m²)	**6,94**
SERVIDUMBRE DE PASO DE ENERGIA (m²)	**0,62**
AFECCION POR DISTANCIA DE SEGURIDAD (m²)	**0,62**
OCUPACIÓN TEMPORAL ZANJA (m²)	**8,70**

2.2.- 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 citan:

TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS	
TÉRMINO MUNICIPAL	**PROVINCIA**
Valladolid	Valladolid
Villalba de los Alcores	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2.3.- AFECCIONES POR IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

En el anejo número III se detalla la relación de los polígonos, parcelas y nombre de los propietarios afectados por las obras a realizar para la implantación del Parque Eólico, así como de las afecciones producidas por la ubicación de los aerogeneradores, su vuelo y el trazado de la red subterránea de evacuación eléctrica y de comunicaciones.

En la siguiente tabla se detalla la relación de Organismos afectados por cruzamiento o paralelismo con instalaciones del parque.

ORGANISMOS AFECTADOS		
ORGANISMO	**Ref. Plano/Nº Afección**	**AFECCIÓN**
Diputación Provincial de Valladolid Servicio Técnico de Obras	16.1/1.1	Entronque de acceso (Camino 1 y Giro 1) con la con Carretera VA-VP-4502 en los P.K: 6+097 y P.K: 6+011
	16.1/1.2	Cruzamiento de RSMT con la Carretera VA-VP-4502 en el P.K: 5+954 mediante Perforación Horizontal
	16.2/1.3	Paralelismo de RSMT con Carretera VA-VP-4502 desde el P.K: 5+715 hasta el P.K: 6+011
Junta de Castilla y León Delegación Territorial de Valladolid Servicio Territorial de Medio Ambiente de Valladolid	16.3/2.1	Afección del entronque de acceso (Camino 1 y Giro 1) con la "Cañada de Carralina o Cañada de Carracuéllar"
	16.3/2.2	Afección de la RSMT con la "Cañada de Carralina o Cañada de Carracuéllar"
Red Eléctrica de España (REE)	16.4/3.1	Cruzamiento de RSMT con L.A.A.T. 400 Kv.
	16.4/3.2	Cruzamiento de RSMT con L.A.A.T. 400 Kv.
Iberdrola, S.A.	16.5/4.1	Cruzamiento de RSMT y del Camino 6 en el P.K: 0+176 con L.A.M.T.
	16.5/4.2	Cruzamiento de RSMT y del Camino 4 en el P.K: 0+608 con L.A.M.T.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

ORGANISMOS AFECTADOS		
ORGANISMO	**Ref. Plano/Nº Afección**	**AFECCIÓN**
	16.5/4.3	Cruzamiento de RSMT y del Camino 3 en el P.K: 0+669 con L.A.M.T.
	16.5/4.4	Cruzamiento de RSMT con L.A.M.T.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

La presente modificación del proyecto no supone nuevas afecciones a organismos respecto de las que ya fueron contempladas en el proyecto original, y ello en tanto que la modificación del proyecto consiste en la supresión de instalaciones, manteniéndose el diseño del resto del parque sin modificación alguna.

2.4.- AFECCIONES A SERVIDUMBRES AERONAUTICAS

El Parque Eólico NAVABUENA NORTE cuenta con preceptiva autorización aeronáutica, la cual fue otorgada mediante Resolución de 6 de junio de 2025 del director general de Infraestructura del Ministerio de Defensa por la que se autoriza la instalación del parque eólico.

3. INFRAESTRUCTURA EÓLICA

3.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Modelo de Aerogenerador	Vestas V136-4,20 MW
Potencia Nominal	4,20 MW
Diámetro del rotor	136 m
Altura de torre	112m (IEC S/IEC IIIA)
Número de palas	3
Velocidad del viento de arranque	3 m/s
Velocidad del viento de parada	22,5 m/s
Área barrida	14.527 m²
Paso	Variable
Tipo de generación	Asíncrono, doblemente alimentado
Tensión nominal	690 v
Frecuencia de red	50 Hz
Orientación del rotor	Barlovento

3.2.- DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR

El aerogenerador Vestas V136 4,20MW con una potencia nominal de 4,20 MW es un aerogenerador con regulación de giro de palas a barlovento, orientación activa y rotor de tres palas y con un diámetro de rotor de 136 m y una altura de buje de 112 m.

La familia de aerogeneradores VESTAS utiliza el concepto OptiTip® y un sistema de potencia basado en un generador de inducción y un convertidor de escala completa. Estas prestaciones permiten al aerogenerador accionar el rotor a velocidades variables para, de esta forma, mantener la potencia de salida en valores próximos o idénticos a los nominales, incluso con velocidades de viento elevadas. Con una velocidad del viento baja, el concepto OptiTip® y el sistema de alimentación trabajan conjuntamente para maximizar la potencia de salida al funcionar a una velocidad del rotor y un ángulo de giro óptimos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPPBBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

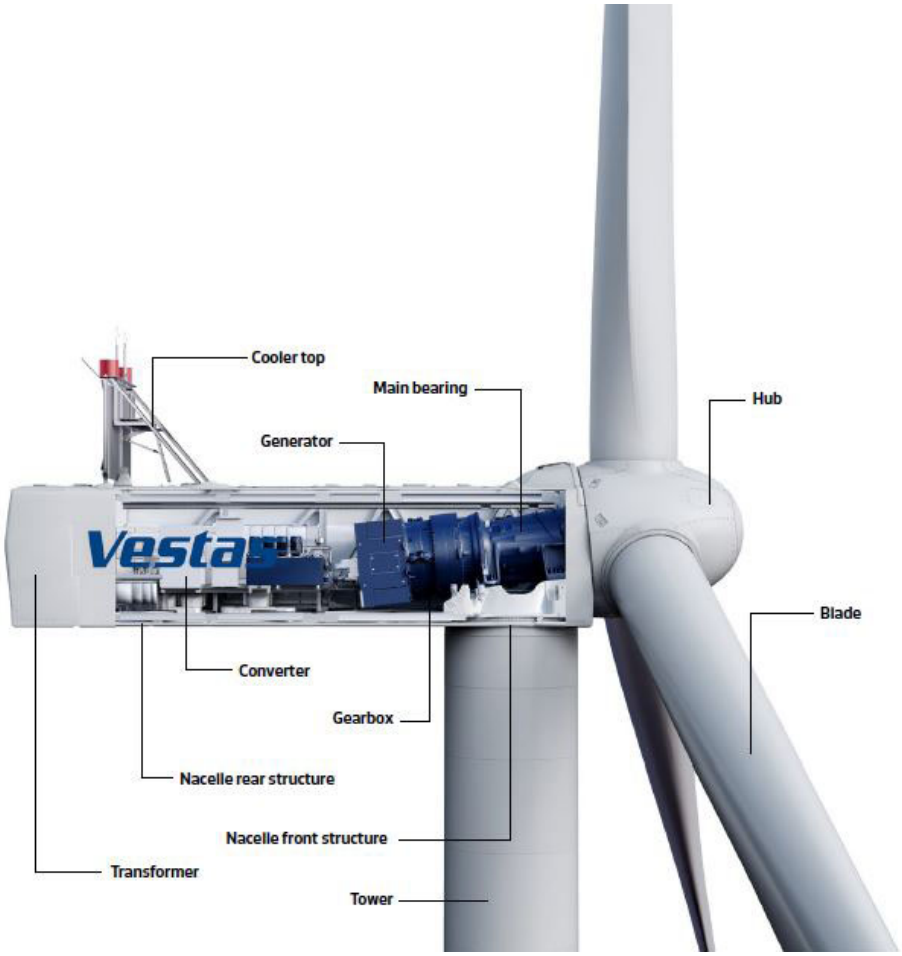


Imagen: Aerogenerador VESTAS 136

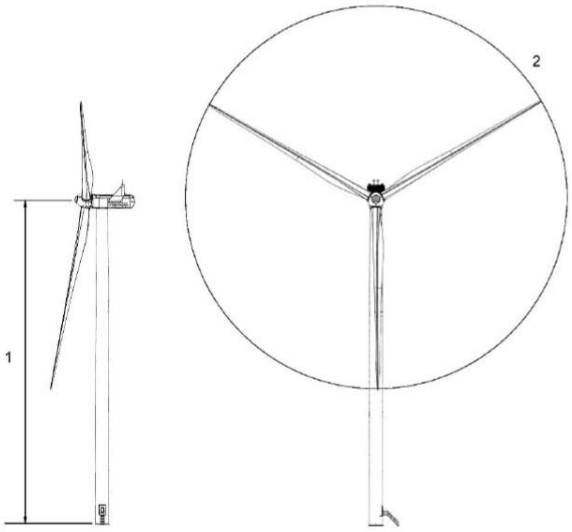


Figure 4-1: Illustration of outer dimensions – structure

1	Hub height 112 m	**2**	Diameter: 136 m

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.3.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA MECÁNICA DEL AEROGENERADOR

3.3.1.- Rotor

El aerogenerador está equipado con un rotor compuesto por tres palas y un buje. Las palas se controlan con ayuda del sistema de control de giro por microprocesador OptiTip®. En función de las condiciones del viento predominantes, la posición de las palas se adapta constantemente para optimizar el ángulo de giro.

Rotor	V136
Diámetro rotor	136 m
Área barrida por el rotor	14 527 m²
Velocidad, rango de funcionamiento dinámico	5,6-15,3
Dirección de giro	Sentido de las agujas del reloj (vista frontal)
Orientación	A barlovento
Número de palas	3
Frenos aerodinámicos	Giro completo de las palas

3.3.2.- Palas

Las palas, fabricadas en fibra de vidrio y carbono, se componen de dos valvas aerodinámicas unidas a un travesaño de soporte.

Palas	V136
Descripción de tipo	Valva aerodinámica estructural infusionada
Longitud de la pala	66,66 m
Material	Epoxi reforzado de fibra de vidrio, fibras de carbono y punta de metal sólido (SMT)
Unión de las palas	Vástagos de acero insertados
Planos aerodinámicos	Perfil de alta sustentación
Cuerda máxima	4,1 m

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.3.3.- Rodamientos de las palas

Los rodamientos de las palas son rodamientos de bolas de doble hilera y cuatro puntos de contacto.

Rodamientos de las palas	V136
Lubricación	Grasa

3.3.4.- Sistema de giro de las palas

El aerogenerador está equipado con un sistema de giro para cada pala y un bloque distribuidor, ambos situados en el buje. Cada sistema de giro de las palas está conectado al bloque distribuidor mediante manguitos flexibles. El bloque distribuidor está conectado a las tuberías de la unidad de transferencia rotatoria hidráulica del buje mediante tres manguitos (línea de presión, línea de retorno y línea de drenaje).

Cada sistema de giro de las palas está compuesto por un cilindro hidráulico montado en el buje y un vástago del pistón montado en el rodamiento de la pala mediante un eje del brazo de reacción. Las válvulas que facilitan el funcionamiento del cilindro de giro están instaladas en un bloque de giro atornillado directamente al cilindro.

Sistema de giro de las palas	V136
Tipo	Hidráulico
Número	Uno por pala
Alcance	De –10° a 90°

Sistema hidráulico	V136
Bomba principal	Dos bombas de aceite de engranaje interno redundantes
Presión	260 bar
Filtración	3 µm (absoluto)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.3.5.- Buje

El buje soporta las tres palas y transfiere las cargas de reacción al rodamiento principal y el par a la multiplicadora. La estructura del buje también soporta los rodamientos de las palas y los cilindros de giro.

Buje	V136
Tipo	Buje de carcasa de bola fundida
Material	Hierro fundido

3.3.6.- Eje principal

El eje principal transfiere las fuerzas de reacción al rodamiento principal y el par a la multiplicadora.

Eje principal	V136
Descripción de tipo	Eje hueco
Material	Hierro fundido

3.3.7.- Alojamiento del rodamiento principal

El alojamiento del rodamiento principal cubre el rodamiento principal y es el primer punto de conexión del sistema del tren de transmisión a la bancada.

Alojamiento del rodamiento principal	V136
Material	Hierro fundido

3.3.8.- Rodamiento principal

El rodamiento principal soporta todas las cargas de empuje.

Rodamiento principal	V136
Tipo	Rodamiento de rodillo esférico de doble hilera
Lubricación	Lubricación de grasa automática

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.3.9.- Multiplicadora

La multiplicadora principal convierte la rotación de baja velocidad del rotor en rotación de alta velocidad para el generador.

El freno de disco se monta directamente sobre el eje de alta velocidad. El sistema de lubricación de la multiplicadora es un sistema alimentado por presión.

Multiplicadora	V136
Tipo	Fases planetarias + una fase helicoidal
Material de la carcasa de la multiplicadora	Metal fundido
Sistema de lubricación	Lubricación por aceite a presión
Sistema de lubricación de seguridad	Cárter de aceite llenado desde el tanque de gravedad externo
Volumen total de aceite para multiplicadora	1000-1200
Códigos de limpieza del aceite	ISO 4406-/15/12
Sellos del eje	Laberinto

3.3.10.- Rodamientos del generador

Los rodamientos se lubrican con grasa, que se suministra de forma continua desde una unidad de lubricación automática. l freno mecánico está instalado en el lado de alta velocidad de la caja de cambios.

3.3.11.- Acoplamiento del eje de alta velocidad

El acoplamiento transmite el par desde el eje de salida de alta velocidad de la multiplicadora hasta el eje de entrada del generador.

El acoplamiento está formado por dos paquetes laminados de cuatro enlaces y un tubo intermedio de fibra de vidrio con dos bridas metálicas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

El acoplamiento está instalado en dos bujes de dos brazos en el disco de freno y en el buje del generador.

3.3.12.- Sistema de orientación

El sistema de orientación es un sistema activo configurado a partir de un robusto concepto de rodamiento de orientación plano preapretado y dotado de PETP como material de fricción.

Sistema de orientación	V136
Tipo	Sistema de rodamiento plano
Material	Anillo de orientación forjado tratado térmicamente. Rodamientos planos PETP
Velocidad de orientación (50 Hz)	0,45°/s

Motorreductor	V136
Tipo	Engranaje multietapa
Relación total	944:1
Velocidad de giro con carga máxima	1,4 rpm en el eje de salida

3.3.13.- Grúa

La góndola aloja el polipasto interno de carga de trabajo límite (SWL). La grúa es un sistema simple de elevación.

Grúa	V136
Capacidad de elevación	800 kg máximo

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.3.14.- Torres

Las torres tubulares con conexiones de brida, certificadas de acuerdo con las homologaciones de tipo relevantes, están disponibles en diferentes alturas estándares. Las torres están diseñadas con la mayoría de las conexiones internas soldadas sustituidas por soportes magnéticos para crear una torre de muros predominantemente uniformes.

Los imanes proporcionan apoyo a la carga en el plano horizontal, mientras que los componentes internos (como plataformas, escaleras, etc.) se sostienen verticalmente (es decir, en la dirección gravitacional) mediante una conexión mecánica. El diseño uniforme de la torre reduce la necesidad de usar acero de mayor grosor, una característica que hace que la torre sea más liviana que una con todos los componentes internos soldados a sus valvas.

Las alturas disponibles de los bujes se enumeran en las Especificaciones de rendimiento de cada variante de aerogenerador. Las alturas indicadas de los bujes incluyen una distancia desde la virola hasta el suelo de, aproximadamente, 0,2 m en función del grosor de la brida inferior, y una distancia de 2,2 m desde la brida superior de la torre al centro del buje.

Torres	V136
Tipo	Cilíndrica / tubular cónica

3.3.15.- Bancada y cubierta de la góndola

La cubierta de la góndola está fabricada con fibra de vidrio. Las trampillas están situadas en el suelo y sirven para bajar o subir equipos a la góndola, así como para la evacuación del personal. La sección del techo está equipada con sensores de viento y claraboyas. Las claraboyas pueden abrirse desde el interior de la góndola para acceder al techo, así como desde el exterior para acceder a la góndola. El acceso a la góndola desde la torre se realiza a través del sistema de orientación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

La bancada de la góndola consta de dos partes: una delantera de hierro fundido y una estructura de vigas trasera. El frontal de la góndola es una bancada para el tren de transmisión que transmite las fuerzas del rotor a la torre a través del sistema de orientación. La superficie inferior está mecanizada y conectada al rodamiento de orientación, mientras que los motorreductores están fijados con pernos a la bancada frontal de la góndola.

Las vigas portagrúa están ancladas a la estructura superior, mientras que los travesaños inferiores de la estructura de vigas están conectados al extremo trasero. La parte trasera sirve de bancada a los paneles del controlador, al sistema de refrigeración y al transformador. La cubierta de la góndola está instalada sobre la bancada de la góndola.

Descripción de tipo	Material
Cubierta de la góndola	GRP
Bancada frontal	Hierro fundido
Bancada trasera	Estructura de vigas

3.3.16.- Sistema de acondicionamiento térmico

El sistema de acondicionamiento térmico consta de varios componentes robustos:

- El Vestas CoolerTop® se sitúa en la parte superior del extremo trasero de la góndola. El CoolerTop® es un refrigerador de flujo libre que garantiza la ausencia de componentes eléctricos del sistema de acondicionamiento térmico situados fuera de la góndola.
- El sistema de refrigeración por líquido, que da servicio a la multiplicadora, los sistemas hidráulicos, el generador y el convertidor, se acciona mediante un sistema de bombeo eléctrico.
- El sistema de refrigeración por aire forzado del transformador consta de un ventilador eléctrico.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.3.17.- Refrigeración del generador y del convertidor

Los sistemas de refrigeración del generador y el convertidor funcionan en paralelo. Una válvula de regulación dinámica instalada en el circuito de refrigeración del generador divide el flujo de líquido refrigerante. El líquido refrigerante elimina el calor del generador y la unidad del convertidor por medio de un radiador de flujo de aire libre situado en la parte superior de la góndola. Además del generador, la unidad del convertidor y el radiador, el sistema de circulación incluye una bomba eléctrica y una válvula termostática de triple vía.

3.3.18.- Refrigeración de la multiplicadora y la unidad hidráulica

Los sistemas de refrigeración de la multiplicadora y la unidad hidráulica están acoplados en paralelo. Una válvula de regulación dinámica instalada en el circuito de refrigeración de la multiplicadora divide el flujo de refrigerante. El líquido refrigerante elimina el calor de la multiplicadora y la unidad hidráulica por medio de intercambiadores de calor y un radiador de flujo de aire libre situados en la parte superior de la góndola. Además de los intercambiadores de calor y el radiador, el sistema de circulación incluye una bomba eléctrica y una válvula termostática de triple vía.

3.3.19.- Refrigeración del transformador

El transformador está equipado con una refrigeración por aire forzado. El sistema de ventilación consta de un ventilador central, instalado bajo el convertidor, y un conducto de aire que conduce este último a ubicaciones situadas por debajo y en medio de los devanados de alta y baja tensión del transformador.

3.3.20.- Refrigeración de la góndola

El aire caliente generado por los equipos mecánicos y eléctricos se elimina de la góndola mediante un sistema de ventilación ubicado en la propia góndola.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPPBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.3.21.- Trampillas de entrada de aire opcionales

La góndola permite la instalación opcional de entradas de aire específicas por medio de trampillas que se pueden incluir dentro de la estrategia de control térmico. En caso de que se produzca una caída de red del aerogenerador, las trampillas se cerrarán automáticamente.

3.4.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA ELÉCTRICA DEL AEROGENERADOR

3.4.1.- Generador

El generador es un generador asíncrono trifásico equipado con un rotor enjaulado que se conecta a la red a través de un convertidor de escala completa. El alojamiento del generador permite la circulación del aire de refrigeración dentro del estator y el rotor. El intercambio térmico de aire-agua se produce en un intercambiador de calor externo.

Generador	V136
Tipo	Asíncrono con rotor enjaulado
Potencia nominal [PN]	4200 kW
Frecuencia [fN]	0-100 Hz
Tensión, estator [UNS]	3 × 750 V (a velocidad nominal)
Número de polos	4/6
Tipo de devanado	Forma con VPI (impregnación presurizada en vacío)
Conexión del devanado	Estrella o triángulo
Revoluciones nominales	1450-1550 rpm
Límite de sobrevelocidad de acuerdo con IEC (2 minutos)	2400 rpm
Rodamiento del generador	Híbrido/cerámica
Sensores de temperatura, estator	Tres sensores PT100 instalados en puntos calientes y tres sensores de seguridad
Sensores de temperatura, rodamientos	Uno por rodamiento
Clase de aislamiento	F o H
Cerramiento	IP54

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.4.2.- Convertidor

El convertidor es un sistema convertidor de escala completa que controla tanto el generador como la calidad de la alimentación que llega a la red. El convertidor consta de tres unidades del convertidor en la máquina y tres unidades del convertidor en la línea que funcionan en paralelo con un controlador común.

El convertidor controla la conversión de la alimentación de CA de frecuencia variable del generador en una alimentación de CA de frecuencia fija con los niveles deseados de potencia activa y reactiva —así como con otros parámetros de conexión a la red— adecuados para la red. El convertidor se sitúa en la góndola y posee una tensión nominal en la red de 650 V. La tensión nominal en el generador es de hasta 750 V en función de la velocidad del generador.

Convertidor	V136
Potencia nominal aparente [SN]	4200 kVA
Tensión nominal de la red	3 × 650 V
Tensión nominal del generador	3 × 750 V
Corriente nominal de la red	3900 A (≤30 °C ambiente) / 3950 (≤20 °C ambiente)
Corriente nominal del generador	3400 A (≤30 °C ambiente) / 3450 (≤20 °C ambiente)
Cerramiento	IP54

3.4.3.- Transformador

El transformador elevador de alta tensión se sitúa en una sala cerrada independiente situada en la parte posterior de la góndola.

El transformador es un transformador trifásico de doble devanado y tipo seco autoextinguible. Los devanados se conectan en triángulo en el lado de alta tensión a menos que se especifique lo contrario.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

El transformador se presentará un diseño estándar conforme con las normas IEC. Además, cumplirá con el Reglamento n.º 548/2014 de diseño ecológico de la Comisión Europea.

3.4.4.- Cables de AT

El cable de alta tensión desciende por la torre desde el transformador de la góndola hasta la celda de AT ubicada en la base de la torre. El cable es un cable de alta tensión de cuatro núcleos, aislado con goma y sin halógenos.

3.4.5.- Celda de AT

En la base de la torre se ha instalado una celda con aislamiento de gas como parte integrada del aerogenerador. Sus controles se han incorporado en el sistema de seguridad del aerogenerador, que supervisa el estado de la celda y los dispositivos relacionados con la seguridad por alta tensión del aerogenerador. Esto garantiza que todos los dispositivos de protección estén plenamente operativos siempre que se produzca el encendido de los componentes de alta tensión del aerogenerador. El interruptor de puesta a tierra del disyuntor contiene un sistema de bloqueo de llave con enclavamiento cuya parte equivalente está instalada en la puerta de acceso a la sala del transformador para evitar todo acceso no autorizado a dicha sala cuando está bajo tensión.

La celda está disponible en tres variantes con distintos niveles de prestaciones. Además de los distintos niveles de prestaciones, las celdas pueden configurarse dependiendo del número de cables de red que se ha previsto introducir en cada aerogenerador individual. El diseño de la celda se ha optimizado para que los cables de red puedan incluso conectarse a la celda antes de la instalación de la torre sin perder su protección con respecto a las condiciones meteorológicas y la condensación interna gracias a una empaquetadura hermética de gas.

La celda está disponible en una versión IEC.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.4.6.- Sistema Auxiliar

El sistema AUX se alimenta de un transformador independiente de

650/400/230V ubicado en el interior del armario del convertidor en la góndola. Todos los motores, las bombas, los ventiladores y los calefactores se alimentan a partir de este sistema.

Normalmente, el conjunto de los consumidores de 230 V se alimentan de un transformador de 400/230 V ubicado en la base de la torre. La ventilación y la calefacción internas de los armarios, así como la opción específica de consumidores de 230 V, se alimentan del transformador auxiliar del armario del convertidor.

3.4.7.- Sensores de viento

El aerogenerador se comercializa equipado o bien con dos sensores de viento ultrasónicos, o bien opcionalmente con un sensor de viento ultrasónico más una veleta y un anemómetro. Los sensores disponen de calefactores integrados para minimizar las interferencias del hielo o la nieve. Los sensores de viento son redundantes, por lo que el aerogenerador es capaz de funcionar con uno solo de ellos.

3.4.8.- Controlador del multiprocesador Vestas (VMP)

El aerogenerador se controla y se supervisa a través del sistema de control VMP8000.

El VMP8000 es un sistema de control de multiprocesador compuesto por un controlador principal, nodos de control repartidos, nodos de E/S repartidos, conmutadores Ethernet y otros equipos de red. El controlador principal se sitúa en la base de la torre del aerogenerador y se encarga de ejecutar los algoritmos de control de dicho aerogenerador, así como todas las comunicaciones de E/S.

La red de comunicaciones está formada por una red Ethernet de disparo por tiempo (TTEthernet).

El sistema de control VMP8000 incorpora las funciones principales siguientes:

- Control y supervisión del funcionamiento global.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Sincronización del generador con la red durante la secuencia de conexión.
- Funcionamiento del aerogenerador en caso de diferentes averías.
- Orientación automática de la góndola.
- OptiTip® (control de giro de las palas).
- Control de potencia reactiva y funcionamiento de velocidad variable.
- Control de emisión de ruido.
- Supervisión de las condiciones ambientales.
- Supervisión de la red.
- Supervisión del sistema de detección de humo.

3.4.9.- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)

Durante las caídas de red, el sistema SAI garantizará la alimentación de componentes específicos.

El sistema SAI se compone de tres subsistemas:

1. SAI de CA de 230 V para la alimentación de emergencia de los sistemas de control del buje y la góndola.

2. SAI de CC de 24 V para la alimentación de emergencia de los sistemas de control de la base de la torre y el controlador Power Plant Controller SCADA opcional.

3. SAI de CA de 230 V para la alimentación de emergencia de la iluminación interior de la torre y la góndola. La iluminación interior del buje se alimenta a partir de baterías integradas en el armazón de la luz.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.5.- ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD DEL AEROGENERADOR

3.5.1.- Acceso

El acceso al aerogenerador desde el exterior se realiza a través de una puerta situada en la plataforma de entrada, a una altura aproximada de tres metros del suelo. La puerta está equipada con un candado. El acceso a la plataforma superior de la torre se realiza a través de una escalera o del ascensor de servicio. El acceso a la góndola desde la plataforma superior se realiza mediante una escalera. El acceso a la sala del transformador de la góndola se controla con un candado. El acceso no autorizado a los paneles eléctricos y de alimentación del aerogenerador está prohibido de acuerdo con la normativa IEC 60204-1 2006.

3.5.2.- Salida de emergencia

Además de las rutas de acceso habituales, existen rutas de salida de emergencia alternativas desde la góndola a través de la trampilla de la grúa, desde la cubierta del buje mediante la apertura del cono de la nariz, o desde el techo de la góndola. El equipo de rescate se sitúa en la góndola.

La trampilla del techo puede abrirse desde el interior y el exterior.

La salida de emergencia del ascensor de servicio se realiza por una escalera.

Un plan de respuesta de emergencia, colocado en el aerogenerador, describe las rutas de evacuación y salida de emergencia.

3.5.3.- Salas / zonas de trabajo

La torre y la góndola están equipadas con enchufes hembra para herramientas eléctricas que permiten las labores de servicio y mantenimiento del aerogenerador. S Salas / zonas de trabajo

3.5.4.- Pisos, plataformas, descansos y lugares de trabajo

Todas las plataformas cuentan con superficies antideslizantes.

Existe una plataforma por cada sección de la torre.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Las plataformas de descanso están colocadas en intervalos de nueve metros a lo largo de la escalera de la torre entre plataformas.

Existen apoyos donde colocar los pies en el aerogenerador durante las labores de servicio y mantenimiento.

3.5.5.- Ascensor de servicio

El aerogenerador se comercializa con un ascensor de servicio instalado opcionalmente.

3.5.6.- Instalaciones de escalada

Existe una escalera con un sistema de seguridad anticaída (raíl rígido) instalada a través de la torre.

Existen puntos de anclaje en la torre, la góndola y el buje, así como en el techo para la sujeción del equipo de protección contra caídas (arnés de cuerpo entero).

Sobre la trampilla de la grúa existe un punto de anclaje del equipo de descenso de emergencia.

Los puntos de anclaje, marcados en color amarillo, se han calculado y comprobado para 22,2 kN.

3.5.7.- Piezas móviles y dispositivos de bloqueo y seguridad

Todas las piezas móviles de la góndola están protegidas.

El aerogenerador está equipado con un bloqueo del rotor que inmoviliza este último y el tren de transmisión.

El bloqueo del giro del cilindro se acciona con las herramientas mecánicas en el buje.

3.5.8.- Luces

El aerogenerador está equipado con luces en la torre, la góndola, la sala del transformador y el buje.

Existe un alumbrado de emergencia para casos de pérdida de energía eléctrica

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.5.9.- Parada de emergencia

Existen botones de parada de emergencia en la góndola, el buje y la base de la torre.

3.5.10.- Desconexión de la energía

El aerogenerador está equipado con interruptores que permiten la desconexión de todas las fuentes de energía durante la inspección o el mantenimiento. Los interruptores están marcados con señales y se localizan en la góndola y en la base de la torre.

3.5.11.- Protección contra incendios / Primeros auxilios

Durante los trabajos de servicio y mantenimiento, en la góndola deberá haber obligatoriamente un extintor manual de CO2 de 5-6 kg, un botiquín de primeros auxilios y una manta ignífuga.

- El extintor manual de CO2 de 5-6 kg únicamente es obligatorio durante las actividades de servicio y mantenimiento, a menos que las autoridades exijan por ley la instalación permanente de un extintor de incendios en la góndola.
- Los botiquines de primeros auxilios únicamente son obligatorios durante las actividades de servicio y mantenimiento.
- Las mantas ignífugas únicamente son obligatorias durante las actividades con una fuente de calor que no sea eléctrica.

3.5.12.- Señales de advertencia

Las señales de advertencia instaladas en el interior o el exterior del aerogenerador deberán revisarse antes de la puesta en marcha o el mantenimiento del aerogenerador.

3.5.13.- Manuales y advertencias

El Manual corporativo de seguridad y salud laboral de Vestas y los manuales de funcionamiento, servicio y mantenimiento del aerogenerador proporcionan normas de seguridad e información adicionales para el funcionamiento, el servicio y el mantenimiento del aerogenerador.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

4. OBRA CIVIL

4.1.- 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: ≥ 52 m
- ✓ Radio de curvatura sin sobreanchos: ≥ 100 m
- ✓ KV mínimo: 350
- ✓ 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: 0,30 m
- ✓ Capacidad portante mínima: 2 Kg/cm^2.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Desmontes: Talud 3/2
- ✓ Terraplenes: Talud 3/2
- ✓ Drenaje: Mediante cunetas en tierra de 1 m de anchura y 0,50 m de profundidad

4.1.1.- Acceso al Parque Eólico

Para poder acceder a cada uno de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "Navabuena Norte", se dispondrá de un único acceso que partirá de la Carretera VA-VP-4502, la cual une Monte Torozos y Villalba de los Alcores, a la altura del P.K. 6+011.

4.1.2.- Viales interiores

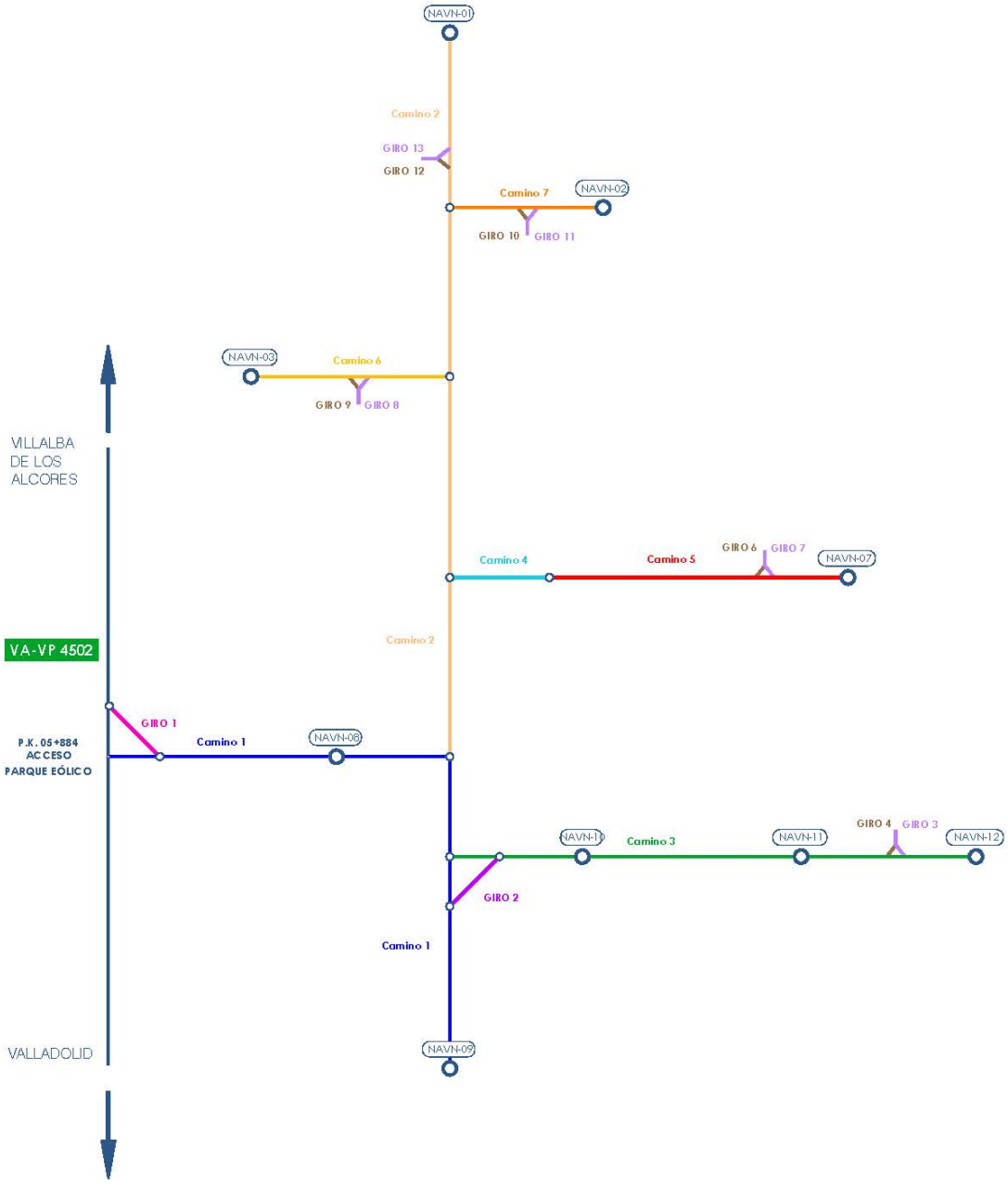
Para acceder a cada Aerogenerador, así como a la subestación se han diseñado 6.119,72 metros de viales, de los cuales 5.104,69 m (83,41%) serán caminos de nueva construcción y 1.015,03 m (16,59) serán modificaciones de caminos existentes.

Quedan pues definidos 7 viales y 12 giros que se describen y representan a continuación:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

VIALES "PARQUE EÓLICO NAVABUENA NORTE"						
Nº Camino	Longitud (m)			Inicio	Intermedio	Final
	Nuevo Trazado	Acond.	Total			
	Construcción	C. Existente				
CAMINO 1	955,89	0,00	955,89	VA - VP 4502	NAVN 8	NAVN 9
CAMINO 2	263,75	1014,99	1278,74	CAMINO 1	GIRO 12, GIRO 13	NAVN 1
CAMINO 3	1272,08	0,00	1272,08	CAMINO 1	NAVN 10, NAVN 11, GIRO 4, GIRO 3	NAVN 12
CAMINO 4	54,42	0,00	54,42	CAMINO 2		CAMINO 5
CAMINO 5	820,49	0,00	820,49	CAMINO 4	GIRO 6, GIRO 7	NAVN 7
CAMINO 6	626,15	0,00	626,15	CAMINO 2	GIRO 8, GIRO 9	NAVN 3
CAMINO 7	397,21	0,00	397,21	CAMINO 2	GIRO 10, GIRO 11	NAVN 2
GIRO 1	66,45	0,00	66,45	VA - VP 4502		CAMINO 1
GIRO 2	71,29	0,00	71,29	CAMINO 1		CAMINO 3
GIRO 3	67,12	0,00	67,12	CAMINO 3		
GIRO 4	47,12	0,00	47,12	CAMINO 3		GIRO 3
GIRO 6	67,12	0,00	67,12	CAMINO 5		
GIRO 7	47,12	0,00	47,12	CAMINO 5		GIRO 6
GIRO 8	70,00	0,00	70,00	CAMINO 6		
GIRO 9	50,00	0,00	50,00	CAMINO 6		GIRO 8
GIRO 10	67,12	0,00	67,12	CAMINO 7		
GIRO 11	47,12	0,00	47,12	CAMINO 7		GIRO 10
GIRO 12	67,12	0,00	67,12	CAMINO 2		
GIRO 13	47,12	0,00	47,12	CAMINO 2		GIRO 12
TOTALES	**5.104,69**	**1.015,03**	**6.119,72**			

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPPBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

4.2.- 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 25 x 18 m, una zona para el acopio de las palas de dimensiones 65 x 15 m y zonas anexas para el almacenamiento de la torre y los demás elementos del aerogenerador, de dimensiones tal y como se muestran en el plano de plataformas.

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 de 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 20 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.....30 cm
Taludes en desmonte 3/2
Taludes en terraplén.....3/2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

4.3.- 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 21,40 m de diámetro, con la estructura de amarre de jaula de pernos embebida en el centro. Todo el conjunto es de hormigón armado.

Pedestal en hormigón de HA-50 de 5,6 m de diámetro.

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 2,50 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

4.4.- 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 08: Zanjas tipo.

En el Parque nos encontraremos con dos tipos de zanja:

- Zanja normal
- Zanja para cruces

4.4.1.- 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, mediante placa de señalización y protección de Polietileno libre de halógneos, recomendación UNESA RU0206B, DIN 19650 colocada longitudinalmente. Esta placa hará la función de señalización.

Después se rellenará la zanja con una capa de tierra seleccionada hasta 40 cm de la superficie 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

ZANJA NORMAL	
Nº DE CIRCUITOS	**DIMENSIONES (m)**
1	0,40 x 1,20
2	0,60 x 1,20

4.4.2.- Zanja para cruces

Las canalizaciones en cruces serán entubadas y estarán constituidas por tubos de polietileno de alta densidad para uso eléctrico, amagnético, hormigonadas, de suficiente resistencia mecánica y debidamente enterrados en la zanja.

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

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

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

Los cables entubados irán situados a 1,10 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 y tras la que se añadirá una capa de tierra procedente la excavación hasta el nivel del terreno. A 70 cm de la superficie se colocará la placa de protección y señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

Dicho relleno se efectuará por compactaciones mecánicas de tongadas de unos 30cm 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 1,20
2	0,90 x 1,20

4.4.3.- 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 Carretera VA-VP-4502 que une Monte Torozos y Villalba de los Alcores, es necesario llevar a cabo este sistema de perforación, realizándose a la altura del P.K. 6+011.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPPBBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

4.5.- 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.

Se colocarán hitos de señalización en los límites de parcela, y cruces de caminos, conforme el estándar de la compañía wpd.

4.6.- ARQUETAS

Para realizar la entrada de los circuitos de media tensión, que forman la red subterránea del parque a la subestación Montes Torozos Este se dispondrá una arqueta de registro de hormigón prefabricada, de dimensiones suficientes que permitan la entrada de dichos circuitos.

4.7.- DRENAJES

Se proyectan una serie de obras de drenaje cuyo objetivo es el mantenimiento del régimen de escorrentía natural del terreno en unas condiciones equiparables a las actuales tras la construcción de la red de viales prevista.

El sistema de drenaje constará de unos elementos longitudinales, las cunetas en el pie del talud de desmonte del vial y de unos elementos transversales, los caños, que en este parque en concreto cruzan el vial existente, dando así continuidad a la cuneta.

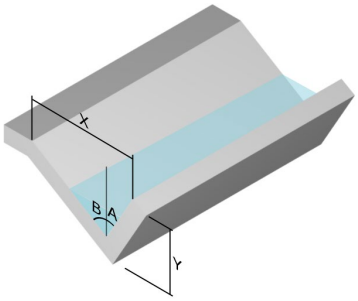
Los caños son, en general, de diámetro de 0,4 m y se construyen en tubo de hormigón centrífugo, apoyado sobre lecho de hormigón y reforzados con dicho material.

Se asegurará que la pendiente de los caños instalados sea al menos del 1% con el fin de evitar el depósito de sedimentos.

Las cunetas tendrán igual pendiente longitudinal que la rasante del vial, salvo que se estime necesario ceñirse más al terreno o modificar dicha pendiente para mejorar la capacidad de desagüe.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Las cunetas a realizar en este caso serán del tipo triangular, con una anchura de 1 m y una profundidad de 0,5 m.



Las obras de drenaje proyectadas y reflejadas en los planos serán:

Nº OD	VIAL	PK	OBRA	DIM.	LONG.	OBSERVACIÓN
1	CAMINO 1	0+000	TIPO 1	0,4	140	CONTINUIDAD DE CUNETA
2	CAMINO 6	0+108	TIPO 2		5	ZANJA DE EVACUACIÓN

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=...
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

5. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

5.1.- 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 Montes Torozos Este.

La red consistirá en dos (2) 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	5	21,00
CIRCUITO 2	4	16,80
TOTAL	**9**	**37,80**

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

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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:

CIRCUITOS RSMT					
CIRCUITO Nº	**AERO inicial**	**AERO final**	**Nº ternas. compartiendo zanja**	**Sección (mm²)**	**Longitud (m)**
1	NA02	NA01	2	150	805
	NA01	NA03	2	240	1375
	NA03	NA07	2	400	2100
	NA07	NA08	2	630	1580
	NA08	SET	2	630	5935
2	NA12	NA11	2	150	520
	NA11	NA10	2	240	550
	NA10	NA09	2	400	530
	NA09	SET	2	630	6415

5.2.- 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.

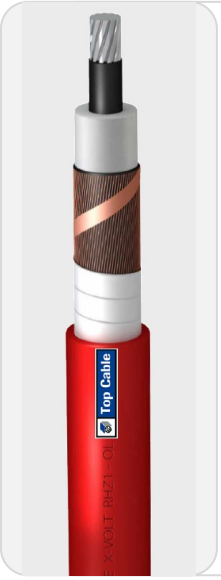
Se emplearán cables unipolares de aluminio tipo RHZ1 18/30 kV, Aislamiento Polietileno Reticulado (XLPE), campo radial según UNE HD 620-10E, de distintas secciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

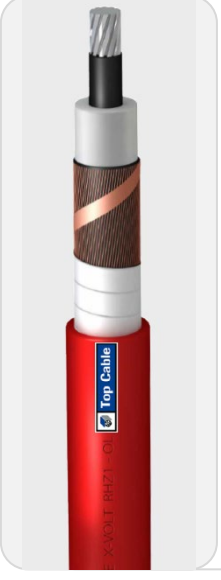
El cable subterráneo de fase a utilizar en la construcción de la línea será un circuito formado por cables unipolares del tipo RHZ1 de las siguientes características:

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 ..... 40,5 mm
Peso 1.582Kg/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
Resiste Resistencia máxima 90ºC ..... 0,265 Ω/Km
Reactancia ..... 0,126 Ω/Km

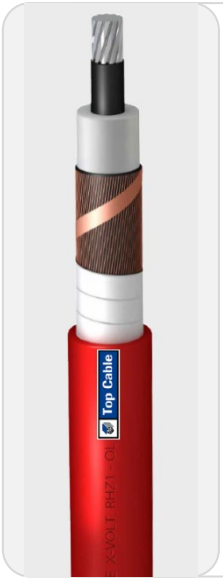
RHZ1-OL H 1x240/16 mm² Al 18/30 kV:



Designación ..... RHZ1-OL 18/30 kV 1x240 mm² Al + H 16
Sección ..... 240 mm²
Diámetro exterior ..... 44,5 mm
Peso ..... 1.981 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 ..... 0,116 Ω/Km

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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	49,9 mm
Peso	2.571 Kg/Km
Tensión	18/30 kV
Conductor	Aluminio
Aislamiento	Polietileno Reticulado (XLPE)
Pantalla metálica	Corona de hilos de Cu 16 mm²
Resistencia máxima 20ºC	0,0778 Ω/Km
Resistencia máxima 90ºC	0,100 Ω/Km
Reactancia	0,107 Ω/Km

RHZ1-OL H 1x630/16 mm² Al 18/30 kV:



Designación	RHZ1-OL 18/30 kV 1x630 mm² Al + H 16
Sección	630 mm²
Diámetro exterior	58,5 mm
Peso	3.608 Kg/Km
Tensión	18/30 kV
Conductor	Aluminio
Aislamiento	Polietileno Reticulado (XLPE)
Pantalla metálica	Corona de hilos de Cu 16 mm²
Resistencia máxima 20ºC	0,0469 Ω/Km
Resistencia máxima 90ºC	0,060 Ω/Km
Reactancia	0,097 Ω/Km

5.2.1.- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

5.2.2.- 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.

5.2.3.- Cubierta

Se emplea como cubierta exterior una poliolefina termoplástico, Z1 Vemex (color rojo), especialmente indicada para el tendido mecanizado.

5.3.- 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, retráctiles en frío. 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Las piezas de empalme y terminales serán de compresión. Los terminales serán de tipo enchufables y apantallados de acuerdo con la norma UNE-EN 61210 y UNE-EN 50180..

5.4.- PROTECCIONES

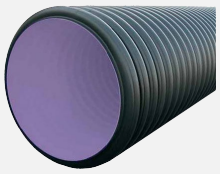
Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra se dispondrán en las Subestaciones Transformadoras los oportunos elementos (interruptores automáticos, relés, etc.), los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que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

5.5.- TUBOS DE POLIETILENO

Para las canalizaciones entubadas será necesario el uso de un tubo de polietileno de alta densidad, con estructura de doble pared, presentando una superficie interior lisa, para facilitar el tendido de los cables por el interior de los mismos, y otra exterior, corrugada uniforme con el fin de resistir las cargas del material de relleno de la zanja.

El diámetro exterior del tubo será de 200 mm para los conductores de MT y presentará la suficiente resistencia mecánica con el fin de evitar el deterioro de los conductores a instalar.

Las características de los tubos son las siguientes:



Diámetro exterior	200+5,0mm
Diámetro interior mínimo	170mm
Diámetro mínimo de curvatura	650mm
Resistencia a la compresión (deformación 5%)	450N
Temperatura de trabajo	-40ºC hasta 100ºC
Resistencia al impacto a -5ºC	40J

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

5.6.- 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.

5.6.1.- Cruzamientos.

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 ambas servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

5.6.2.- 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 ambas servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

5.7.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

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

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

- Transformador de Media Tensión
- Celdas de Media Tensión

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

5.7.1.- Transformadores

Los transformadores serán del tipo seco y aislados mediante resina epoxi, de 5.000 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 ..... 5.000 kVA
Relación de transformación ..... 30.000 ± 2x2,5%/690 V
Grupo de conexión Dyn11
Frecuencia ..... 50 Hz
Impedancia de cortocircuito 10%

5.7.2.- Celdas de Media Tensión

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

- Configuración 1L1V: Para aerogeneradores situados en extremo de línea.
- Configuración 2L1V: Para aerogeneradores con posición intermedia.

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

Las celdas a instalar serán del tipo 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).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

- 2 conjuntos de celdas modulares (configuración 1L1V) con las funciones de una protección de transformador por interruptor automático tripolar y de una salida de línea en los aerogeneradores NAVN-02 y NAVN-12.
- 7 conjuntos de celdas modulares (configuración 2L1V) con las funciones de una protección de transformador por interruptor automático tripolar, una entrada de línea con seccionador y de una salida de línea con seccionador, en los aerogeneradores NAVN-01, NAVN-03, NAVN-07, NAVN-08, NAVN-11, NAVN-10 y NAVN-09.

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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=20 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

5.8.- PUESTA A TIERRA DEL AEROGENERADOR

5.8.1.- Puesta a tierra de los aerogeneradores

Un aerogenerador es una instalación productora de energía eléctrica que contiene en su interior equipos de alta tensión compartiendo espacio con equipos de baja tensión y zonas de paso de personal.

Por motivos de seguridad se realizará una puesta a tierra común para la instalación de alta tensión y para la instalación de baja tensión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Para el diseño de la estructura de la red de tierras se ha considerado la norma UNE-EN 61400-24:2011 y para el dimensionado del conductor de cobre desnudo se ha tenido en cuenta la intensidad de cortocircuito de la red de media tensión y de la instalación de baja tensión.

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.

Por el exterior de la cimentación se colocarán tres anillos concéntricos unidos entre sí mediante soldadura aluminotérmica, estando el primero de ellos a unos 50 cm de profundidad, permitiendo así obtener una superficie perfectamente equipotencial en la superficie.

La instalación asegurará una resistencia de puesta a tierra igual o menor a 10 Ω.

Para las longitudes equivalentes mínimas de las instalaciones de puesta a tierra, dependiendo de la resistividad del terreno, se ha tenido en cuenta la norma UNE-EN 62305:2011.

5.8.2.- Elementos a conectar a la Red de Tierra

Se deberán conectar a la red de tierra los siguientes elementos del aerogenerador:

- Masas del generador y del bastidor.
- Cables de tierra de los armarios de baja tensión.
- Cables de tierra de las celdas de alta tensión.
- Neutro del transformador.
- Partes metálicas del interior del aerogenerador que puedan adquirir un nivel de tensión peligroso.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

5.8.3.- Ensayos a realizar en las instalaciones

Tal y como indica el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión, en su ITC - RAT 13, es necesario realizar mediciones de las tensiones de paso y contacto en los puntos donde puedan presentarse tensiones peligrosas.

En el caso de obtener alguna tensión de paso o de contacto superior a las permitidas por dicha instrucción, se deberán realizar mejoras en la instalación mediante colocación de electrodos o picas de cobre, previo estudio de la disposición más idónea para obtención de mejoras en dichos valores.

5.9.- 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 situado en el edificio de la Subestación Montes Torozos Este 30/132kV. Esta subestación recogerá la energía generada por varios parques ubicados en la zona y que compartirán infraestructuras de evacuación.

El cable de fibra óptica se tenderá en las mismas zanjas dispuestas para la evacuación de la energía eléctrica hasta la Subestación, a una profundidad aproximada de 1,10 cm, discurriendo por el interior de un tubo de diámetro 50mm de polietileno de alta densidad.

Se instalará un cable de fibra óptica del tipo Optral SM10/125, de las siguientes características:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6
2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Características del conductor monomodo



Modelo .....Optral SM10
Tipo de fibras: .....Monomodo (SM)
Número de fibras: 8
Atenuación máxima a 1.310 mm..... ≤ 0,35 dB/km
No circularidad del núcleo.....≤ 6 %m
Diámetro del revestimiento ..... 125 µm

El conductor de Fibra Óptica discurrirá a lo largo de todo el recorrido en el interior de un tubo de polietileno extruido de alta densidad estabilizado para resistir el envejecimiento.

El tubo por el que discurrirá la fibra óptica, es una tubería de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, fabricada con polietileno de alta densidad y destinada a la protección de cable en las instalaciones de fibra óptica enterradas, debido a su pared externa corrugada ofrece una alta resistencia al aplastamiento. La conexión ente dos tubos se realiza mediante un manguito de unión, sencilla y rápida y que no requiere ningún tipo de encolado.

El conexionado de la Fibra óptica se realizará siguiendo los mismos esquemas de unión de los aerogeneradores de la evacuación de M.T.

Circuito	AERO inicial	AERO final	cables	Longitud (m)
1	NA02	NA01	1	775
	NA01	NA03	1	1345
	NA03	NA07	1	2070
	NA07	NA08	1	1550
	NA08	SET	1	5905
2	NA12	NA11	1	490
	NA11	NA10	1	520
	NA10	NA09	1	500
	NA09	SET	1	6385
Total F.O. tipo monomodo				**19540**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA

La energía generada por los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "Navabuena Norte" se recogerá mediante una red subterránea de media tensión (30kV) y está será llevada a la Subestación Montes Torozos Este.

Desde la Subestación Montes Torozos Este, la energía generada se transportará mediante una Línea Subterránea de Alta Tensión de 132kV, hasta la futura Subestación Promotores eólicos 66/132/400 kV.

Esta subestación, fruto del consenso de varios promotores eólicos, evacuará la energía hasta la Subestación 400 kV La Mudarra de Red Eléctrica de España, punto de entrega final de la energía generada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO III: SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TRANSFORMADORA

El objeto del presente documento es definir y valorar las condiciones técnicas y económicas en que WPD, llevará a cabo la instalación de la Subestación Transformadora de 132/30 kV "Montes Torozos Este", sirviendo asimismo de base para la obtención de los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y posterior puesta en marcha y explotación.

Dicha subestación se encuentra actualmente construida, salvo parte de las instalaciones que se requieren para evacuar el P.E. NAVABUENA NORTE. Las instalaciones principales actualmente construidas en la subestación Montes Torozos Este y empleadas para la evacuación del P.E. NAVABUENA NORTE son: Infraestructuras comunes de la subestación (drenajes, cerramiento, red de tierras, accesos, viales, edificio de control, canalizaciones, embarrado colector, posición de línea de evacuación de la subestación, servicios auxiliares, etc), seccionador de barras de la posición del transformador T3 y muro cortafuegos entre transformadores T2 y T3.

Esta instalación se ubica en el término municipal de Valladolid y permitirá la transformación de la energía producida por los siguientes parques eólicos NAVILLAS (41,58 MW), CORRALNUEVO (41,58 MW) y NAVABUENA NORTE (37,80 MW).

Desde la SET "Montes Torozos Este" partirá una línea subterránea de 1,656 km de longitud que se conectará en una posición de línea con la SET Promotores eólicos "Las Mazuelas", actualmente construida.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

1. EMPLAZAMIENTO, SITUACIÓN y CONDICIONES

Tal y como puede verse en los planos de situación adjuntos, la subestación se encuentra situada aproximadamente a 1,5 Km Noreste de la localidad de La Mudarra (Valladolid), con una cota media de 840m.

El acceso a la Subestación en proyecto, desde Valladolid, por la N-601, hacia la localidad La Mudarra, y desde esta población se abandona la carretera para, aprovechando en lo posible un vial existente, acceder a conjunto de viales de los Parques Eólicos en construcción, llegar al emplazamiento de la SET.

La posición de la subestación y el camino para acceso a la misma se puede ver en el Plano de Ubicación de la Subestación incluido en el documento "Planos".

Concretamente, la subestación se ha construido sobre una plataforma rectangular cuyos vértices, según se observa en el documento de planos, se situarán en los puntos definidos por las siguientes coordenadas:

VÉRTICE	COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 30)	
	X	Y
A	340.374	4.628.439
B	340.432	4.628.466
C	340.457	4.628.410
D	340.399	4.628.384

Las condiciones climáticas a tener en cuenta para el diseño son:

- Altitud: +840 m sobre el nivel del mar
- Temperatura: Media Máxima +19-21ºC
  Media Mínima 2-4ºC
- Humedad relativa: 84 % media siendo la máxima del 100% (nieblas)
- Atmósfera: Sin polución ambiental

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA SUBESTACIÓN 132/30 KV

2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL.

Se proyecta la modificación de la Subestación Transformadora 132/30 kV "Montes Torozos Este" de acuerdo a la siguiente configuración:

Sistema de 132 kV (simple barra - instalación intemperie)

- Una (1) posición de transformador de potencia 132/30 kV, destinada a la evacuación del P.E. NAVABUENA NORTE, actualmente dotada de AAC y parcialmente ejecutada.
- Un (1) transformador de Potencia 132/30 kV de 40 MVA, destinado a la evacuación del P.E. NAVABUENA NORTE cuya infraestructura asociada dispone de AAC autorizado, encontrándose pendiente de instalación.

Sistema de 30 kV (instalación intemperie) - P.E. NAVABUENA NORTE.

- Una (1) Reactancia trifásica de puesta a tierra, instalada en la salida de 30 kV del transformador de potencia.

Sistema de 30 kV (instalación interior) - P.E. NAVABUENA NORTE.

- Dos (2) celdas de protección de entrada/salida de línea, destinadas a la evacuación de los circuitos del P.E. NAVABUENA NORTE.
- Una (1) celda de protección de transformador de potencia T-3.
- Una (1) posición de medida de tensión de barras.
- Un (1) embarrado 30 kV.
- Una (1) celda de baterías de condensadores.

Sistema de 30 kV (instalación interior) – P.E. CORRALNUEVO (existente)

- Dos (2) celdas de protección de entrada/salida de línea, destinadas a la evacuación del P.E. CORRALNUEVO (existentes).
- Una (1) celda de protección del transformador de potencia T2 (existente).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Una (1) celda de baterías de condensadores (existente).
- Una (1) posición de medida de tensión de barras (existente).
- Un (1) embarrado 30 kV (existente).

Sistema de 30 kV (instalación interior) – P.E. NAVILLAS existente.

- Dos (2) celdas de protección de entrada/salida de línea correspondientes al P.E. NAVILLAS (existentes).
- Una (1) celda de protección del transformador de potencia T1 (existente).
- Una (1) celda de baterías de condensadores (existente).
- Una (1) posición de medida de tensión de barras (existente).
- Un (1) embarrado 30 kV (existente).
- Una (1) celda de protección del transformador de servicios auxiliares (existente).
- Un (1) transformador de servicios auxiliares de aislamiento seco, de potencia nominal 100 kVA y relación de transformación 30/0,42 kV (existente).

Se incluye un edificio para realizar el control y la evacuación de los parques eólicos. El edificio actualmente construido, dispone de una sala independiente para las celdas de M.T. con aislamiento sólido o en SF6, sala para control de subestación, sala para los equipos de control eólico del parque, despacho, almacén, cocina y aseos con vestuarios. Este edificio se encuentra construido

Además, el edificio está dotado de los siguientes sistemas:

Un sistema de Control de la Subestación para la recogida de datos y envío de órdenes, señales y alarmas a distancia, que se instalará en el edificio de control de la Subestación. Se incluirán los elementos de comunicaciones para los enlaces internos más el enlace con el exterior. Se realizará la comunicación del sistema de control de la subestación con el sistema de comunicación de los parques eólicos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Un (1) conjunto de armarios de baja tensión para servicios auxiliares de corriente alterna y continua. (construido)
- Dos (2) conjuntos rectificador-batería de corriente continua de 400/125 Vcc y capacidad 235 Ah. En estos se incluirán dos convertidores 125/48 Vcc así como dos onduladores 125/230 Vcc/Vca paralelables. (construido)
- Un conjunto de líneas de baja tensión para los servicios auxiliares, fuerza y alumbrado, y de comunicaciones. (construido)
- Elementos de alumbrado y tomas de corriente. (construido)
- Conexionado de todos los elementos. (construido)
- Sistemas de seguridad contra incendios y contra intrusismo y antimúridos. (construido)
- Red de tierras y elementos de seguridad. (construido)
- Un (1) grupo electrógeno exterior.

Así mismo, se han construido las siguientes instalaciones:

- Líneas de baja tensión para los servicios auxiliares, fuerza y alumbrado, y de comunicaciones. (construido)
- Conexionado de todos los elementos. (construido)
- Sistemas de seguridad contra incendios y contra intrusismo y antimúridos. (construido)
- Red de tierras y elementos de seguridad. (construido)
- Cerramiento interior y puertas de acceso. (construido)

El esquema utilizado en el lado de Alta Tensión es el de simple barra con seccionador e interruptor automático en las posiciones de los transformadores y con un seccionador de línea, un seccionador de barras e interruptor en la posición de línea. Se instalarán los correspondientes transformadores de medida.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

El esquema utilizado en Media Tensión es el de simple barra, dispuesto en celdas de interior, en las que se conectarán las líneas de media tensión de los aerogeneradores, el secundario de los transformadores de potencia, los transformadores de servicios auxiliares y las baterías de condensadores para compensación de la potencia reactiva. Todas las posiciones irán dotadas de interruptor, transformadores de intensidad, seccionador de aislamiento de barra con puesta a tierra, con la salvedad de la celda del TSA que será con fusible. En las barras de cada parque habrá una posición de medida de tensión.

Todas las posiciones estarán dotadas de los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para una operación segura.

2.2.- ESQUEMAS UNIFILARES

En el Documento Planos, se encuentran los esquemas unifilares de las instalaciones 132 kV y 30 kV que se proyectan.

2.3.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.

La red de 132 kV desde el punto de vista eléctrico, posee las siguientes magnitudes fundamentales:

Sistema de 132 kV

- Tensión nominal: 132 kV ef
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Régimen de neutro: Estrella rígida a tierra
- Intensidad de cortocircuito: 31,5 kA

La red de Media tensión 30 kV desde el punto de vista eléctrico, posee las siguientes magnitudes fundamentales:

Sistema de media tensión

- Tensión nominal: 30 kV ef

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Régimen de neutro: Triángulo con reactancia limitadora
- Intensidad de cortocircuito: 25 kA

2.3.1.- <u>Aislamiento.</u>

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para los aparatos como para las distancias en el aire, de acuerdo con lo especificado en el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y su ITC-RAT 12, son los siguientes:

<u>Sistema de 132 kV</u>

- Tensión nominal: 132 kV ef
- Tensión más elevada para el material: 145 kV ef
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo
- Rayo 1,2/50 µs: 650 kV cr
- Tensión soportada nominal de corta duración a
- Frecuencia industrial 50 Hz, 1 min. 275 kV ef

<u>Sistema de 30 kV</u>

- Tensión nominal: 30 kV ef
- Tensión más elevada para el material: 36 kV ef
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo
- Rayo 1,2/50 µs: 170 kV cr
- Tensión soportada nominal de corta duración a
- Frecuencia industrial 50 Hz, 1 min. 70 kV ef

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Dado que la distribución en Media tensión (30 kV) se realizará con el neutro aislado, es necesario, para dar sensibilidad a las protecciones de tierra, hacer un neutro artificial y conectarlo a tierra. Se instalará, por tanto, una reactancia trifásica de puesta a tierra conectada al embarrado de M.T. (30 kV). Las corrientes de defecto se limitarán a un valor máximo de 100 A.

2.3.2.- Distancias Mínimas.

El Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y su ITC-RAT 15, especifica las normas a seguir para la fijación de las distancias mínimas a puntos en tensión en el aire en instalaciones de intemperie.

Las distancias, en todo caso, serán siempre superiores a las especificadas en dicho Reglamento, las cuales se recogen en la siguiente tabla, para instalaciones situadas a una altitud inferior a 1000 msnm:

Tensión nominal (kV)	Tensión soportada a impulsos tipo rayo (kV cresta)	Distancia mínima fase-tierra en el aire (mm)	Distancia mínima entre fases al aire (mm)
132	650	1300	1300
30	170	320	320

En el sistema de 132 kV, la distancia entre fases es de 2,0 m y la altura mínima del embarrado sobre el suelo es de 4,5 m, siendo dichas distancias superiores a las especificadas en el citado reglamento. En el plano de implantación general y de secciones generales de 132 kV del "Documento Planos", se refleja la disposición de este sistema.

En el sistema de Media Tensión (30 kV) se utilizan cables subterráneos apantallados y celdas prefabricadas de interior normalizadas por el fabricante, habiendo superado los ensayos de tipo correspondientes y siendo sometidas a ensayos específicos en cada suministro. En los únicos tramos de embarrado desnudo a montar, que son las salidas de los transformadores de potencia, se mantendrán distancias de 50 cm entre fases.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2.4.- SISTEMA DE 132 KV.

El sistema de Alta Tensión (132 kV) contará con equipos de intemperie de aislamiento en aire, apoyados sobre estructuras metálicas, dimensionados para soportar los esfuerzos producidos por el propio peso de los equipos, los esfuerzos de cortocircuito y la acción del viento.

La aparamenta de maniobra (disyuntores y seccionadores) dispondrá de enclavamientos eléctricos y mecánicos para garantizar la seguridad en las operaciones. Todos ellos serán motorizados y estarán provistos de un armario de control para su mando remoto y local a pie de aparato.

Todas las estructuras estarán conectadas a la red general de puesta a tierra mediante una coca de cable de cobre, de sección 120 mm^2 y una grapa de sujeción.

Tal como se ha descrito en apartados anteriores, la presente modificación de la Subestación Transformadora 132/30 kV "Montes Torozos Este" contempla:

Una (1) posición de transformador 132/30 kV

Los elementos de intemperie para la protección de la posición de transformador T3 serán los siguientes:

- Un (1) seccionador tripolar rotativo de barras. (ya construido)
- Un (1) interruptor automático de tres polos con mando tripolar.
- Tres (3) transformadores de intensidad.
- Tres (3) autoválvulas junto al transformador.
- Un (1) transformador 132/30 kV de 40 MVA.

Se instalarán estructuras metálicas de dimensiones adecuadas para el montaje de todos los elementos.

A continuación, se describen las características de los elementos que conforman la posición de transformador 132/30 kV.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2.4.1.- Apararamenta 132 kV

Como criterio básico de diseño se han adoptado las siguientes magnitudes eléctricas, siguiendo las especificaciones de sus respectivos documentos de referencia adjuntos en el pliego de condiciones:

Tensión nominal:	132 kV
Tensión más elevada para el material (valor eficaz):	145 kV
Intensidad de cortocircuito trifásico (valor eficaz):	31,5 kA
Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo 1,2/50 µs:	650 kV
Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial 50 Hz, 1 min.:	275 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Régimen de neutro AT	Rígido a tierra

Interruptor 132 kV

Se instalarán en la posición de transformador, interruptores automáticos tripolares de SF6 tipo intemperie, de las siguientes características:

Tensión nominal	132 kV
Nivel de tensión máxima de servicio	145 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Intensidad nominal servicio continuo	2000 A
Poder de corte nominal en cortocircuito	31,5 kA
Poder de cierre nominal en cortocircuito	80 kA
Duración nominal admisible de la corriente de cortocircuito	3 s
Tensión de mando de las bobinas de cierre/apertura:	110 Vcc

El accionamiento será mediante un único mando motorizado a resortes para los tres polos de cada interruptor.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Transformadores de intensidad

Se dispondrá de un transformador de intensidad, tipo intemperie, en cada fase junto a los interruptores de las posiciones de transformador, lado contrario a barras, de las siguientes características:

Tensión nominal:	132 kV
Tensión máxima de servicio:	145 kV
Frecuencia nominal :	50 Hz
Intensidad de cortocircuito simétrico:	31,5 kA
Nº de núcleos secundarios:	5
Intensidad límite dinámica para todas las relaciones:	100 kA
Intensidad límite térmica nominal:	1,2 In
Intensidades nominales primarias:	
• Posición de transformador:	400 A
Intensidades nominales secundarias:	5-5-5-5 A
Arrollamientos secundarios:	
• Utilización medida tarificación:	
- Potencia de precisión	10 VA
- Clase de precisión	0,2 s
• Utilización medida reserva:	
- Potencia de precisión	15 VA
- Clase de precisión	0,2 s
• Utilización protección:	
- Potencia de precisión	50 VA
- Clase de precisión	5P30

Los transformadores de intensidad serán de aislamiento papel-aceite.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Pararrayos- Autoválvulas

Para protección contra sobretensiones de origen atmosférico, se instalarán pararrayos de tipo autoválvulas, servicio exterior, de las siguientes características:

Tensión máxima de servicio entre fases	145 kV
Tensión nominal	120 kV
Tensión máxima de servicio continuo	92 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Intensidad nominal de descarga (8/20 µs)	10 kA cr
Intensidad de descarga de corta duración (4/10 µs)	100 kA cr
Tensión máxima residual (10 kA)	282 kV
Tipo de servicio	Continuo
Clase de descarga de larga duración según CEI	3
Clase de limitador de presión, según CEI	65 kA

Las autoválvulas a utilizar serán de óxido de zinc con recubrimiento exterior de porcelana.

2.4.2.- Transformador de potencia

Para la transformación de 132/30 kV se ha previsto el montaje de un (1) transformador de potencia trifásico, de columnas, en baño de aceite, tipo intemperie, correspondiente al P.E. NAVABUENA NORTE transformador T3 (actualmente dotado de AAC como parte del Proyecto del Parque Eólico Navillas).

Características nominales

Tipo de servicio	Continuo
Refrigeración	ONAN
Potencia nominal	
TRANSFORMADOR T3	40 MVA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Tensiones en vacío:	
Primario	132 ± 10 x 1,25 kV
Secundario	30 kV
Frecuencia	50 Hz
Grupo de conexión	YNd11

Niveles de aislamiento (tensiones de ensayo)

A frecuencia industrial:	
AT	275 kV
Neutro de AT	95 kV
BT	70 kV
A onda choque 1,2/50 µs (BIL):	
AT	650 kVcr
Neutro de AT	250 kVcr.
BT	170 kVcr.

Regulador en Carga

Cambiador de tomas bajo carga trifásico, fabricación MR (MASCHINENFABRIK REINHAUSEN) tipo 21 posiciones, con accionamiento a motor ED 100 y mando manual de emergencia a manivela. Deberá ir instalado en el arrollamiento de AT. Tipo VV (Vacutap).

Transformadores de intensidad

La máquina dispondrá de los siguientes transformadores de intensidad:

- Un transformador de intensidad en borna central de BT para imagen térmica.
- Un transformador de intensidad en borna central B.T. del transformador con el fin de alimentar el REG-da

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Refrigeración

El transformador de 40 MVA dispondrá de un sistema de refrigeración tipo ONAN, basado en la circulación natural del aceite dieléctrico y en la disipación térmica mediante circulación natural del aire.

Protecciones propias del transformador

El transformador incorporará el siguiente equipamiento:

- Protección de Imagen térmica independiente para el regulador de tensión en carga y para el transformador en su conjunto.
- Dos indicadores magnéticos de nivel de aceite, uno para el aceite del transformador y otro para el aceite del regulador. Cada uno de los indicadores dispone de contacto de nivel mínimo.
- Un dispositivo liberador de presión con contacto auxiliar para disparo del transformador.
- Relé Buchholz con contactos de alarma y desconexión.
- Termómetro termorrotativo, con aguja de arrastre de temperatura máxima.
- Termostato con nivel de alarma.
- Dos termostatos para accionamiento del equipo de electroventiladores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2.5.- SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN (30 kV).

Aisladores soporte para 30 kV

Los embarrados de 30 kV en la salida de bornas de los transformadores de potencia, se sustentarán sobre aisladores de apoyo y se seguirán las especificaciones adjuntas en el pliego de condiciones.

Pararrayos-Autoválvulas 30 kV

Las autoválvulas a utilizar a la salida de las bornas de 30 kV del transformador de potencia serán de óxido de zinc con aislamiento polimérico. Cada conjunto de tres autoválvulas se instalará sobre el soporte de la reactancia de puesta a tierra que se sitúa junto a cada transformador de potencia.

Características principales:

Tensión máxima de servicio entre fases (Um)	36 kV
Tensión asignada (Un)	30 kV
Tensión nominal del pararrayos (Ur)	30 kV
Tensión de operación continua (Uc)	24 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Intensidad nominal de descarga (8/20 µs)	10 kA cr
Máxima Tensión residual (10 kA)	77,7 kV
Tipo de servicio	Continuo
Clase de descarga de larga duración según CEI	2
Clase de limitador de presión, según CEI	20 kA/0.2 s

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Reactancia de puesta a tierra

Se instalará reactancia trifásica de puesta a tierra, en baño de aceite, conectadas al secundario del transformador de potencia (132/30 kV) y servirá para la creación de un neutro artificial, que permita obtener corrientes de falta a tierra de valor limitado a 3Io = 500 A, durante un tiempo máximo de 30 s. El secundario de los transformadores de potencia a los cuales se conectarán las reactancias será en conexión triángulo.

Las características principales de la reactancia de puesta a tierra que se instalarán en intemperie son:

Tensión nominal (Un)	30 kV
Tensión máxima de servicio entre fases (Um)	36 kV
Tensión servicio (Us)	30 kV
Número de fases	3
Frecuencia nominal	50 Hz
Modo de refrigeración	ONAN
Máxima corriente de falta a tierra	500 A
Duración máxima de la falta a tierra	30 s
Máxima corriente en régimen continuo (falta resistente)	50 A
Impedancia homopolar por fase	104 Ω
Conexión	Zig-Zag
Tensión de ensayo a frecuencia industrial	70 kV
Tensión de ensayo con onda de choque completa de 1.2/50 µs	170 kV

Cada una de las bornas de fases y neutro llevan incorporados transformadores de intensidad tipo bushing para protecciones, de las siguientes características:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Relación ..... 300/5-5 A

- Potencia de precisión ..... 30 VA

- Clase de precisión 5P30

Seccionadores de 30 kV (intemperie)

Por cada reactancia de puesta a tierra, se instalará en intemperie un seccionador tripolar, del tipo de dos columnas por fase, con apertura vertical y accionamiento manual, sin cuchillas de puesta a tierra, para la conexión de la reactancia de puesta a tierra.

Tensión máxima de servicio entre fases (Um)	36 kV
Tensión servicio (Us)	30 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Número de polos	3
Intensidad nominal	630 A
Duración máxima de la falta a tierra	1 s
Intensidad corta duración (1 seg)	25 kA
Longitud de línea de fuga	>25 mm/kV
Accionamiento de cuchillas	Manual
Tensión de ensayo a frecuencia industrial	70 kV
Tensión de ensayo con onda de choque completa de 1.2/50 µs	170 kV

Celdas de Media Tensión (30 kV)

Se instalarán celdas con envolvente metálica, para instalación en interior, agrupadas en embarrado independiente para recibir los circuitos de 30 kV procedentes del P.E. NAVABUENA NORTE.

Las características técnicas de las celdas, según normas CEI y la Instrucción ITC-RAT 12, se describen a continuación:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Tensión asignada (Ur)	36 kV
Tensión servicio(Us)	30 kV
Número de fases	3
Frecuencia nominal	50 Hz
Máxima intensidad de corta duración (1 seg.)	25 kA
Capacidad de cierre (valor de cresta)	63 kA
Tensión de ensayo a frecuencia industrial (1 min. 50 Hz)	70 kV
Tensión de ensayo con onda de choque completa de 1.2/50 µs	170 kV
Tensión asignada de los sistemas auxiliares de c.a.	400/230 V
Tensión asignada de los sistemas auxiliares de c.c.	125 V

El módulo dispondrá de un colector general de tierras ejecutado en cobre electrolítico, con una sección de 120 mm^2, al que se conectarán en general todas las partes metálicas no sometidas a tensión.

En la parte superior de las celdas se dispondrá de un armario de baja tensión con los relés de protección y los restantes elementos de control y mando necesarios para el buen funcionamiento de las celdas.

Las características constructivas de cada celda serán idénticas, variando únicamente la aparamenta instalada en cada una de ellas de acuerdo con las necesidades para cada tipo de servicio y las intensidades asignadas en régimen permanente.

Celdas de línea

Incorporarán los siguientes equipos:

- 1 interruptor automático
- 3 transformadores de intensidad
- 1 seccionador tripolar de puesta a tierra

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Celda de transformador de potencia

Incorporará los siguientes equipos:

- 1 interruptor automático
- 3 transformadores de intensidad
- 1 seccionador tripolar de puesta a tierra
- 3 transformadores de tensión para medida y protección

Características de la aparamenta

La aparamenta de MT 30 kV se instalará dentro de celdas metálicas prefabricadas, que se construirán de acuerdo con la instrucción ITC-RAT 16 "Instalaciones bajo envolvente metálica hasta 72,5 kV"

Interruptores

Tensión asignada (Ur)	36 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial (1 min. 50 Hz)	70 kV
Tensión de ensayo con onda de choque completa de 1.2/50 µs	170 kV
Intensidades nominales:	
Celdas de línea y batería condensadores	630 A
Celdas de transformador	1250 A
Poder de corte simétrico	25 kA
Aislamiento	SF6
Ciclos de reenganche rápido	O-0,3s-CO-3 min-CO
Accionamiento	Motorizado

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Transformadores de intensidad

Tensión asignada (Ur)	36 kV
Intensidades nominales:	
Celdas de línea y batería condensadores	300-600 A
Celda de transformador	1000-2000 A
Intensidades secundarias:	
Celdas de línea y batería condensadores	5 A
Celda de transformador	5-5-5 A
Potencia y clase de precisión	
Celdas línea y BBCC secundario 1	15VA 5P20
Celdas línea y BBCC secundario 2	15VA 5P20
Celda de transformador secundario 1	10VA cl. 0,2s
Celda de transformador secundario 2	20VA 5P20
Celdas de transformador secundario 3	20VA 5P20

Transformadores de tensión

Tensión máxima de servicio (Um)	36 kV
Relación de transformación:	
1ºsecundario	30:√3/0,110:√3 kV
2ºsecundario.	30:√3/0,110:√3 kV
3º secundario.	30:√3/0,110:3 kV
Potencia y clase de precisión:	
1ºsecundario	20VA cl. 0,2

2ºsecundario.	50VA cl. 0,5-3P
3º secundario.	50VA cl. 3P

Seccionadores de Puesta a Tierra

Los seccionadores de puesta a tierra son tripolares con accionamiento manual de maniobra brusca y enclavamiento mecánico y eléctrico con el interruptor.

Baterías de Condensadores

Se instalarán baterías de condensadores para la mejora del factor de potencia y adaptar la generación de potencia reactiva en media tensión (30 kV) a las necesidades de la red.

Se instalará una batería de condensadores en barra de media tensión (30 kV), en el caso de que sean necesarios y así lo determine el estudio correspondiente al objeto de cumplir con el código de red. Serán de tipo cerrado para servicio exterior. De esta forma se integra de forma compacta las unidades de condensadores monofásicos, el transformador para la base de la protección de desequilibrio de la batería, y el dispositivo de seguridad de puesta a tierra del sistema.

El grado de protección de la envolvente metálica es IP-23 (IEC 529).

Características Generales

La batería de condensadores tendrá las siguientes características:

Tensión nominal (Un)	30 kV
Tensión máxima de servicio entre fases (Um)	36 kV
Potencia nominal capacitiva*	0,9 MVAr
Tolerancia	-0/+10%
Disposición del neutro	Aislado
Conexión	Doble estrella

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

*La Capacidad de las baterías de condensadores a verificar por el estudio de reactiva, en el caso de ser precisa.

Los condensadores, del tipo exterior, estarán diseñados bajo la tecnología de fusibles internos, la cual se basa en la asociación en serie de un fusible con cada elemento que forma el condensador y cuando en este se produce una perforación dieléctrica, actúa el fusible desconectando de servicio solamente el elemento perforado por lo que el condensador puede permanecer en servicio con una pequeña disminución de potencia.

Otros componentes

- Reactancias limitadoras
- Protección de Desequilibrio: entre los neutros de cada semiestrella se instalará un transformador de intensidad, con el fin de detectar la intensidad de desequilibrio que circula por el neutro cuando se produce el fallo de cualquier elemento interno
- Dispositivo de Puesta a Tierra: dispondrá de un Juego tripolar de cuchillas de puesta a tierra, a conectar en paralelo en la entrada de la batería y poder conectar a tierra la misma antes de proceder a cualquier manipulación en su interior.

2.6.- CUADROS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES

El sistema de mando, control, protección y automatización de la subestación se encuentra alojado en los armarios correspondientes, ubicados en la sala de control del edificio de la subestación.

La instalación dispone de un sistema de mando y control digital de arquitectura distribuida, actualmente configurado para dar servicio a las posiciones de línea de 132 kV, a los transformadores T1, T2 y T3, así como a los servicios auxiliares de la instalación.

2.6.1.- Unidades de Control

Las unidades de control en las que se distribuye el sistema son las siguientes:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Una Unidad de Control de Subestación (UCS)(instalada) dispuesta en un armario de 19" y 2200 mm de altura donde se distribuirán los siguientes equipos: el router del satélite y un switch ethernet al que se conectarán el router del satélite, los MicroSCADA (principal y redundante), el puesto de control de MicroSCADA y el Scada de cada parque eólico. El armario se dispondrá en la Sala de control y tendrá acceso anterior y posterior.
- Una Unidad de Control de Posición (UCP) para el nivel de Media Tensión con funciones de control y protección, constituidas por un chasis de 19'' y alojadas en el cubículo de control de la propia celda y soportadas sobre la puerta abatible superior de dicho cubículo. A instalar únicamente para las celdas correspondientes al embarrado de MT del transformador T3. Las UCPs correspondientes a los embarrados de los transformadores T1 y T2 se hallan instaladas.
- Una Unidad de Control de Posición (UCP) por cada una de las posiciones de transformador 30/132 kV (T1, T2 y T3 dotadas de AAC) constituidas por un chasis de 19'' y alojadas en el armario de control y protecciones de la propia posición. La UCP de transformador tendrá funciones de control y protección. Las UCPs correspondientes a las posiciones de 132 kV de los transformadores T1 y T2 se encuentran instaladas.
- Las Unidades de Control de Posición (UCP) alojadas en el bastidor de protecciones de transformador recogerán las alarmas propias de los transformadores de potencia.

Desde cada UCP se podrá controlar y actuar localmente sobre la posición asociada, y desde la UCS se podrá controlar cualquiera de las posiciones, así como disponer de información relativa a medidas, alarmas y estado del sistema en general. Este sistema se encuentra actualmente instalado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2.6.2.- Armarios de control y protecciones

En total se dispone de 3 armarios de control y protecciones: uno (1) por cada protección del transformador. Los correspondientes a los transformadores T1 y T2 se encuentran instalados actualmente y el del transformador T3 está pendiente de instalar.

Los armarios de control y protección estarán compuestos por chasis construidos con perfiles metálicos, cerrados por paneles laterales fijos, acceso anterior y posterior y puerta frontal de cristal o policarbonato ignífugo, lo cual permite una gran visibilidad, protección contra polvo y suciedad, y fácil manejo y acceso a los aparatos instalados.

2.6.3.- Protecciones de posición de transformador

- Un relé de protección direccional de potencia (32)
- Una protección de sobreintensidad (50/51/50N/51N) de tres fases y neutro con característica inversa y reenganche incorporado. La protección llevará oscilo incorporado.
- Dos relés de vigilancia de bobinas de disparo (primeras y segundas bobinas) con tres unidades unipolares.

2.6.4.- Protecciones de transformador

Para cada transformador se instalan los siguientes equipos de protección:

- Una protección diferencial de transformador (87T) de dos devanados, de frenado porcentual por armónicos, filtrado para corriente de neutro.
- Un relé maestro (86) de disparo y bloqueo por actuación de las protecciones de máquina y diferencial.
- Un relé de sobreintensidad (50TZ, 51G) de tres fases y neutro para la protección instantánea de la reactancia de puesta a tierra del sistema de 20-30 kV y protección temporizada de neutro de reserva para faltas en el cable de potencia desde las bornas de baja del transformador hasta la posición de entrada de celdas de MT.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Protecciones propias del transformador

2.6.5.- <u>Protecciones de reactancia de puesta a tierra</u>

Para cada reactancia de puesta a tierra se instalarán los siguientes equipos de protección:

- Una protección de sobreintensidad (50/51/50N/51N) de tres fases y neutro.

2.6.6.- <u>Protecciones de las celdas de 30 kV</u>

Todas las funciones de protección del sistema de MT estarán basadas en sobreintensidad.

<u>Protecciones de Línea de Media tensión 30 kV</u>

- Una protección de sobreintensidad de fases (50/51).
- Una protección de sobreintensidad de neutro (50N-51N).
- Una protección principal de sobreintensidad direccional de neutro (67N).
- Una protección de mínima tensión (27)

Llevará incorporada la función de comprobación de bobinas de disparo y cierre.

<u>Protecciones de Transformador de Media tensión 30 kV</u>

- Una protección de sobreintensidad de tres fases y neutro de característica inversa, con reenganchador incorporado. Llevará incorporada la función de comprobación de bobinas de disparo y cierre. Asimismo, dispondrá de la función de oscilo.
- Una protección de detección de tensión homopolar (64) del triángulo abierto, para detección de tierras resistentes, en base a relé de máxima tensión de rango 3 a 20 V situado en la celda de medida, con alarma y disparo temporizado.
- Una protección de mínima tensión (27)
- Una protección principal de sobreintensidad direccional y direccional de neutro (67/67N).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Una protección de máxima tensión (59)

Llevará incorporada la función de comprobación de bobinas de disparo y cierre.

2.7.- EQUIPOS DE MEDIDA FISCAL

La medida para la venta de energía producida por el P.E. NAVABUENA NORTE se realiza en la Subestación.

Para la medida de la energía generada se instalará un equipo de medida de acuerdo con las prescripciones del Reglamento de Puntos de Medida. Para ello, se instalarán contadores de medida y comprobación de la energía de tipo 1 (para potencias contratadas ≥ 10 MW), que cumplen con lo especificado en el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto).

El equipo de medida del parque estará formado por un armario de doble aislamiento conteniendo en su interior un contador principal y uno redundante, registrador homologado y un módulo de comunicaciones con la UCS. El equipo de medida será un contador de tipo estático combinado para medir energía activa y reactiva de clase 0,2 y cuatro sistemas de medida para redes trifásicas a cuatro hilos, homologado, con contacto de sentido de la energía y sus respectivos emisores de impulsos, más el correspondiente registrador, y se conectará a los secundarios de los transformadores de medida de 132 kV de acuerdo con el R.D. 436/2004 de 12 de marzo de 2004 por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, y la 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

La consulta y lectura a distancia de las medidas de energía y potencia del contador de facturación se podrá realizar localmente o bien a distancia mediante las comunicaciones adecuadas y utilizando un programa de acceso específico del fabricante. También se enviarán los impulsos desde los contadores de cada parque al sistema de registro centralizado.

El cableado entre los transformadores y el equipo de medida de cada parque será a base de cable de cobre flexible de 1000V de tensión nominal y 16 mm2 de sección para las intensidades y de 6 mm^2 de sección para las tensiones. Los cables se protegerán con tubo rígido de PVC separando los correspondientes a las tensiones e intensidades por conductos independientes. En todo caso se han de cumplir las normas particulares de la compañía distribuidora de la zona.

El equipo de cada parque estará formado por un armario de material aislante conteniendo:

- Para cada parque habrá un armario de medida precintable para la medida principal y la redundante. Cada armario alojará los dos contadores de clase 0,2 con medida de energía activa en ambos sentidos y reactiva en los cuatro cuadrantes, el registrador para hasta 4 contadores, y los dispositivos de transmisión al concentrador secundario
- Regleta de comprobación.
- Toma de corriente.
- Gestor de comunicaciones para la medida.
- Etc.

  Se incluirá la verificación oficial.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

La medida fiscal correspondiente a los Parques Eólicos Navillas y Corralnuevo se realiza actualmente en el nivel de tensión de 132 kV, mediante los equipos de medida asociados a cada instalación de generación. No obstante, en el futuro, cuando se construyan las instalaciones híbridas de Navillas y Corralnuevo será preciso modificar la medida y realizarse en el nivel de tensión de 30 kV.

Asimismo, la posición de salida de línea de 132 kV dispone de equipos de medida comprobante, actualmente instalados y sin requerir modificaciones dentro del alcance del presente proyecto.

2.8.- CABLES

2.8.1.- Cables Media Tensión

Se utilizarán cables unipolares designación tipo HEPRZ1(AS) 18/30 kV en aluminio.

Para la conexión transformador de potencia a celdas de MT (30 kV) se calcula la sección y número de conductores por fase conforme a la potencia de los transformadores que se instalan, previendo una sobrecarga del orden del 20%.

Para la alimentación de los transformadores de servicios auxiliares y baterías de condensadores se utilizará cable tipo HEPRZ1 12/20 kV y de 18/30 de 95 mm^2 en cobre.

Hay que observar que las entradas de cables al edificio de distribución, se sellarán mediante kit de sellado adecuado.

2.8.2.- Cables de Baja Tensión

Cables instalación interior

Destinados al cableado interno de las celdas.

Estos cables cumplirán con la siguiente especificación:

- Tensión nominal 450/750 V

- Tensión de ensayo 2.500 V

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Conductor de Cu flexible CL. 5

-. Norma de referencia UNE 211002

- Aislamiento Poliolefina (UNE 211002)

- Cubierta AFUMEX T1 Z1

- Designación UNE HO7Z1-K (AS)

- Temperatura servicio -40ºC, +70ºC

- No propagación de la llama (UNE EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2)

- No propagación de incendio: (UNE EN 60332-3-24-3, IEC 60332-3-24)

- Libre emisión de halógenos: (UNE EN 50267-2-1, IEC 60754-1)

Reducida emisión de gases tóxicos

Baja emisión de humos opacos

Nula emisión de gases corrosivos

Las secciones a utilizar se calcularán en el proyecto de ingeniería de detalle, en base a las características de los circuitos, automáticos de protección y tipo de canalización.

Cables para circuitos instalación interior

Destinados a las interconexiones entre los equipos y las celdas.

Estos cables cumplirán con la siguiente especificación:

- Tipo de conductor Multipolar de cobre

- Tensión nominal 0,6/1kV

Aislamiento XLPE

- Conductor de Cu flexible CL. 5

- Norma de referencia IEC 60502

- Pantalla Metálica de cobre

- Cubierta Poliolefina termoplástica

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Designación UNE ROZ1-K (AS)

- No propagación de la llama (UNE 60332, IEC 60332)

- No propagación de incendio: (UNE 50266, IEC 60332)

- Bajo contenido de halógenos: (UNE 50267, IEC 60754)

- Reducida emisión de gases corrosivos

- Baja emisión de humos opacos

Las secciones a utilizar se calcularán en el proyecto de ingeniería de detalle.

Cables para circuitos instalación intemperie

Estos cables cumplirán con la siguiente especificación:

- Tensión nominal 1.000 V

- Tensión de ensayo 3.500 V

- Conductor de Cu CL. 5 hasta 6 mm2 (-k)

CL. 2 > 6 mm2 (-R)

- Aislamiento Poliolefina (UNE 21-089)

- Pantalla cinta de cobre desnudo 0,1 mm2

- Cubierta AFUMEX Z1 (mr)

- Designación UNE RZ1-K 0,6/1 kV

- Norma IEC 60502

- Tipo AFUMEX 1000 V (PIRELLI) o similar

- No propagación de la llama FL-RT (UNE 30432-1, IEC 332-1)

- No propagación de incendio: UNE 30432-3, IEC 332-3

- Libre emisión de halógenos: UNE 21-147-1

Numeración: Para su identificación, los conductores irán marcados con una numeración bien visible y a intervalos regulares (para ≥ 6 conductores) o con colores (sin tierra) según UNE 21089 (para ≤ 4 conductores).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2.8.3.- Cables de F.O.

Para comunicaciones del sistema de control y protección de la subestación o para las comunicaciones del sistema de control de los parques eólicos se utilizarán cables de fibra óptica (F.O.) de las siguientes características:

- De acuerdo a norma IEC 60794-1 e IEC 60794-3
- 12 fibras por cable monomodo
- 9/125µm para fibra óptica monomodo
- No propagador de la llama y baja emisión de humos.
- Contenido libre de halógenos
- Protección contra penetración del agua
- Protección contra roedores

Los cables de fibra óptica serán conectados mediante terminales ópticos, apropiados a cada tipo de fibra. Estas conexiones serán tipo mecánicas o por fusión (pig-tail) manteniendo siempre la atenuación dentro de los rangos de diseño permitidos.

2.9.- OBRA CIVIL

En el presente epígrafe se describen las unidades de obra civil necesarias para la construcción de la subestación, que son:

- Construcción de cimentaciones y bancadas
- Abastecimiento de agua, drenajes y saneamiento
- Pavimento de viales y urbanización

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2.9.1.- Obra Civil Intemperie

Cimentaciones aparamenta

La profundidad de las cimentaciones dependerá de las características del suelo (mecánica de suelos) y se determinará dicha profundidad en función del estudio geotécnico.

Como norma general, la cimentación correspondiente a los elementos de intemperie (pórtico de amarre de línea, interruptor, seccionador, transformadores de medida, autoválvulas...) se resolverá con zapatas aisladas de hormigón en masa. En líneas generales su realización se llevará a cabo en dos fases. En la primera de ellas se excavará, encofrará y hormigonará hasta la cota apropiada, dejando embebidos los pernos de anclaje, a los que se atornillarán los soportes metálicos de los diferentes aparatos. También en esa primera fase, y en aquellas cimentaciones que así lo requieran, se dejarán instalados los tubos previstos para el paso de cables eléctricos y del cable de puesta a tierra, según la cantidad y calidad indicadas en los planos constructivos.

En la segunda fase de hormigonado, se alcanzará la cota de coronación y se realizará el acabado en forma de punta de diamante.

Una vez efectuadas las cimentaciones se realizará el relleno de la sobreexcavación mediante tierras clasificadas (zahorras naturales), extendidas y compactadas hasta alcanzar el 95% del ensayo del Próctor Modificado (P.M.).

Bancadas para transformador

Se construirá un foso para el transformador. Este foso tendrá como misión la recogida del posible aceite que se derrame del transformador y su conducción hacia el depósito de recogida. Como sistema apagafuegos se utilizarán losetas de hormigón armado, dispuesta en el cubeto sobre unos apoyos. El transformador de potencia apoyará sobre carriles embebidos en vigas armadas, contenidas en el propio foso del transformador, de modo que el foso queda dividido en tres cuerpos. Su construcción se realizará en hormigón armado, con carriles de acero, y tubos de acero inoxidable para el paso de líquidos entre cada uno de los cuerpos y salida hacia el depósito.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Las vías del transformador se prolongarán hasta el vial, de forma que se pueda efectuar la maniobra de descarga desde la plataforma de transporte, colocación de ruedas, giro mediante grúa y posicionado de los transformadores en un emplazamiento mediante arrastre con tracteles o similar.

Para evitar la propagación de incendios entre los transformadores de potencia, se colocarán muros cortafuegos de hormigón armado.

Depósitos de recogida de aceite

Se instalará un depósito de recogida de aceite que estará conectado al foso mediante tuberías de acero inoxidable. Su misión será recoger el aceite en caso de avería de dicha máquina, evitando así el vertido por el terreno y cumpliendo con la protección del medio ambiente.

El depósito de recogida de aceite tendrá una capacidad de un 30% superior al volumen de aceite del transformador.

El depósito se realizará en hormigón armado. Tendrá una boca de acceso y una escalera de pates para permitir el acceso de personal. Será estanco, y se sellará convenientemente por dentro y por fuera, mediante la aplicación de dos manos cruzadas de pintura impermeabilizante.

La unión de hormigones entre la base y las paredes se realizará mediante juntas de neopreno o similar, de tal manera que se consiga una estanqueidad perfecta.

La evacuación del agua de lluvia se realizará mediante tubos de acero inoxidable a modo de sifón; de tal manera que el agua sobrante salga por presión del volumen total o por presión a la llegada de aceite en caso de accidente. Este trabajo se encuentra finalizado.

Canalizaciones

Se realizarán todas las canalizaciones y arquetas necesarias en el interior de la parcela de la subestación, incluso las de las líneas de M.T (20-30 kV).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Se utilizará canalización prefabricada registrable con tapas desmontables para los cables de mando, medida, protección, etc. a utilizar en la superficie ocupada por la instalación de intemperie. Estas canalizaciones se realizarán mediante elementos prefabricados aprobados por el titular de la instalación, provistos de drenaje inferior cada 2m aproximadamente hacia un tubo dren colocado debajo.

Se realizarán también las arquetas exteriores adyacentes al cierre en las que conectarán las zanjas interiores con las exteriores. Este trabajo se encuentra finalizado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO IV: PLAN DE OBRA

La previsión en la ejecución de los trabajos para las instalaciones del Parque Eólico "Navabuena Norte" es la siguiente:

ID	NOMBRE DE TAREA	QUINCENASS																							
		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	Subestación Eléctrica transformadora 132/30kV																								
6	Pruebas y Puesta en marcha																								

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y con los anejos y planos que se adjuntan, se considera suficientemente descrita la instalación de Parque Eólico "Navabuena Norte" a realizar, para la solicitud de las autorizaciones previstas en la legislación vigente, así como la declaración de utilidad pública a efecto de imposición de servidumbres en los terrenos afectados por las obras de acuerdo con la ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.

Zaragoza, junio de 2026
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado nº 4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO MODIFICADO

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE" EN LOS TT.MM. DE VALLADOLID Y VILLALBA DE LOS ALCORES (PROVINCIA DE VALLADOLID)

DOCUMENTO II
ANEJOS

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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: EETT AEROGENERADOR

ANEJO VII: CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

ANEJO I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ÍNDICE

CAPITULO I: PARQUE EÓLICO ***1***
1. CÁLCULOS RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 1
1.1.- DATOS DE LA RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 1
1.2.- FORMULACIÓN 4
1.3.- ESQUEMA RED SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN 6
1.4.- CÁLCULO CONDUCTORES 7
1.5.- RESUMEN 8
2. CALCULOS RED DE TIERRAS 9
2.1.- GENERALIDADES 9
2.2.- INVESTIGACIÓN DE LA CARACTERISTICAS DEL SUELO 9
2.3.- DISPOSICIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA 9
2.4.- JUSTIFICACIÓN DE LA PUESTA ATIERRA 9
2.5.- CORRIENTE MÁXIMA DE PUESTA A TIERRA 11
2.6.- SECCIÓN DEL CONDUCTOR 11
CAPITULO II: SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TRANSFORMADORA ***12***
1. CÁLCULO CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO 12
1.1.- GENERALIDADES 12
1.2.- ESQUEMA UNIFILAR 12
1.3.- CÁLCULO DE VALORES POR UNIDAD 13
1.4.- REACTANCIA DE LÍNEA 132KV 13
1.5.- REACTANCIA DE TRANSFORMADORES 14
1.6.- ESQUEMA DE IMPEDANCIAS 15
1.7.- CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO 18
2. TRANSFORMADORES DE POTENCIA 20
2.1.- INTENSIDAD EN LADO DE ALTA TENSIÓN 20
2.2.- INTENSIDAD EN LADO DE MEDIA TENSIÓN 21
3. DIMENSIONADO DE CONDUCTORES 21
3.1.- CONDUCTOR DEL LADO DE ALTA TENSIÓN 21
3.2.- CONDUCTOR DEL LADO DE MEDIA TENSIÓN 26
4. DISTANCIAS DE SEGURIDAD 30

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

4.1.- DISTANCIAS MÍNIMAS EN EL AIRE 30
4.2.- DISTANCIAS A ELEMENTOS EN TENSIÓN 30
5. COORDINACIÓN DEL AISLAMIENTO CON LAS AUTOVÁLVULAS 32
5.1.- MÁXIMA TENSIÓN DE OPERACIÓN DEL SISTEMA 32
5.2.- SOBRETENSIONES TEMPORALES DE ONDA 32
5.3.- ELECCIÓN DE LAS AUTOVÁLVULAS 33
5.4.- LÍNEA DE FUGA 34
5.5.- MARGEN DE PROTECCIÓN 34
6. RED DE TIERRA 35
6.1.- DATOS DE PARTIDA 35
6.2.- CORRIENTE MÁXIMA DE PUESTA A TIERRA 35
6.3.- SECCIÓN DEL CONDUCTOR 36
6.4.- CÁLCULO DE LA MALLA GENERAL DE TIERRA 36
6.5.- VALORES ADMISIBLES DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO 37
6.6.- TENSIONES DE PASO Y CONTACTO REALES 39

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO I: PARQUE EÓLICO

1. CÁLCULOS RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

1.1.- 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 inicial**	**AERO final**	**Nº ternas. compartiendo zanja**	**Sección (mm²)**	**Longitud (m)**
1	NA02	NA01	2	150	805
	NA01	NA03	2	240	1375
	NA03	NA07	2	400	2100
	NA07	NA08	2	630	1580
	NA08	SET	2	630	5935
2	NA12	NA11	2	150	520
	NA11	NA10	2	240	550
	NA10	NA09	2	400	530
	NA09	SET	2	630	6415

Características de la línea

Tensión nominal: ..... U = 30 kV

Frecuencia: ..... 50 Hz

Factor de potencia: ..... cos φ =0,925

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Características del cable RHZ1 3x1x150 mm² Al

Tipo de cable:.....RHZ1

Sección:.....150 mm²

Conductor:.....Aluminio

Tensión:.....18/30 kV

Intensidad máxima:.....I = 260 A

Resistencia eléctrica (90ºC).....0,265 Ω/Km

Reactancia eléctrica:.....0,126 Ω/Km

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

Pantalla metálica:.....16 mm² Cu

Características del cable RHZ1 3x1x240 mm² Al

Tipo de cable:.....RHZ1

Sección:.....240 mm²

Conductor:.....Aluminio

Tensión:.....18/30 kV

Intensidad máxima:.....I = 345 A

Resistencia eléctrica (90ºC).....0,161 Ω/Km

Reactancia eléctrica:.....0,116 Ω/Km

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

Pantalla metálica:.....16 mm² Cu

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Características del cable RHZ1 3x1x400mm² Al

Tipo de cable:.....RHZ1

Sección:.....400 mm²

Conductor:.....Aluminio

Tensión:.....18/30 kV

Intensidad máxima:.....I = 445 A

Resistencia eléctrica (90ºC).....0,100 Ω/Km

Reactancia eléctrica:.....0,107 Ω/Km

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

Pantalla metálica:.....16 mm² Cu

Características del cable RHZ1 3x1x630 mm² Al

Tipo de cable:.....RHZ1

Sección:.....630 mm²

Conductor:.....Aluminio

Tensión:.....18/30 kV

Intensidad máxima:.....I = 580 A

Resistencia eléctrica (90ºC).....0,060 Ω/Km

Reactancia eléctrica:.....0,097 Ω/Km

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

Pantalla metálica:.....16 mm² Cu

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.2.- 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:

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

siendo:

P = Potencia a plana carga (kW)

U = Tensión (kV)

Cos φ = Factor de potencia

Teniendo en cuenta que las intensidades máximas admitidas por los conductores están dadas para una instalación directamente enterrada a 25ºC, a 1m de profundidad y con una resistividad térmica de 1,5 K·m/W, será necesario aplicar coeficientes de corrección en función de la variación de nuestro tipo de instalación.

Los circuitos de Parque Eólico Navabuena Norte se encontrarán directamente enterrados a 25ºC, a 1,1 m de profundidad, con una separación entre ternas de 25 cm y con una resistividad térmica del terreno de 1,5 K·m/W.

Por tanto, será necesario aplicar los siguientes factores de corrección a la intensidad máxima admitida por el cable:

Factor de corrección por distancia entre ternas:

Nº ternas en zanja	Factor de corrección (d = 25cm)
1	1,00
2	0,82

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Factor de corrección por profundidad de instalación:

Profundidad (m)	Sección cable enterrado	
	≤185 mm²	≥185 mm²
1,00	1,00	1,00
1,10	0,99	0,99
1,25	0,98	0,98

- **Capacidad de transporte por limite térmico**

La capacidad de transporte de la línea, atendiendo a su intensidad máxima y considerando un factor de potencia (cos φ = 0,925), es:

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

- Conductor de 150 mm²: capacidad de transporte de 12,50 MW
- Conductor de 240 mm²: capacidad de transporte de 16,58 MW
- Conductor de 400 mm²: capacidad de transporte de 21,39 MW
- Conductor de 630 mm²: capacidad de transporte de 27,88 MW

- **Caída de Tensión**

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

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

siendo:

R = Resistencia del conductor (Ω/km)

X = Reactancia del conductor (Ω/km)

P = Potencia a plena carga (MW)

L = Longitud de cálculo en (km)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

U = Tensión (kV)

tg φ = tangente de fi.

- **Pérdida de potencia**

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

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

siendo:

R = Resistencia del conductor (Ω/km)

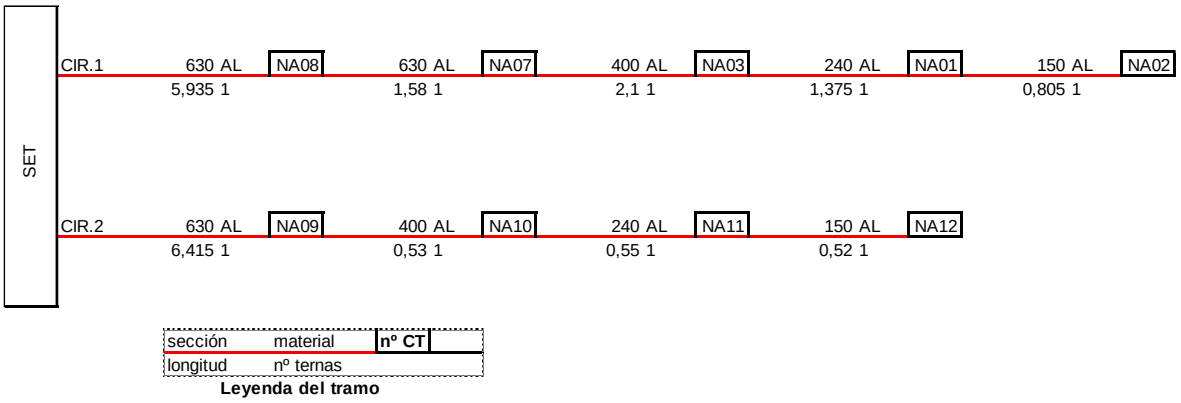
P = Potencia a plena carga (MW)

L = Longitud de cálculo en (km)

U = Tensión (kV)

cos φ = factor de potencia

1.3.- ESQUEMA RED SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.4.- CÁLCULO CONDUCTORES

Con los datos y fórmulas expuestas en los apartados anteriores se justifica, en la siguiente tabla, que la elección de los cables subterráneos del tipo RHZ1 Al 18/30 kV de secciones 150, 240, 400 y 630 mm², superan las necesidades de la red, en lo que se refiere a caídas de tensión y capacidad de transporte.

RCUITO	TRAMO	POTENCIA A TRANSPORTAR	INTENSIDAD ACUMULADA	Nº TERNAS MÁX. COMPARTIENDO ZANJA	FACTOR DE CORRECCIÓN	INTENSIDAD MÁX. ADMISIBLE	% DE OCUPACIÓN	LONGITUD CABLE	SECCIÓN
		MW	A			A	%A	Km	mm2
1	NA02-NA01	4,200	87,38	2	0,82	213,20	40,99%	0,805	150
	NA01-NA03	8,400	174,77	2	0,82	282,90	61,78%	1,375	240
	NA03-NA07	12,600	262,15	2	0,82	364,90	71,84%	2,100	400
	NA07-NA08	16,800	349,53	2	0,82	475,60	73,49%	1,580	630
	NA08-SET	21,000	436,91	2	0,82	475,60	91,87%	5,935	630
2	NA12-NA11	4,200	87,38	2	0,82	213,20	40,99%	0,520	150
	NA11-NA10	8,400	174,77	2	0,82	282,90	61,78%	0,550	240
	NA10-NA09	12,600	262,15	2	0,82	364,90	71,84%	0,530	400
	NA09-SET	16,800	349,53	2	0,82	475,60	73,49%	6,415	630

CIRCUITO	TRAMO	POTENCIA A TRANSPORTAR	INTENSIDAD ACUMULADA	LONGITUD CABLE	SECCIÓN	CAIDA DE TENSIÓN	PÉRDIDA DE POTENCIA	PÉRDIDA DE POTENCIA
		MW	A	Km	mm²	%	%	KW
1	NA02-NA01	4,200	87,38	0,805	150	0,12	0,12	4,88
	NA01-NA03	8,400	174,77	1,375	240	0,27	0,24	20,24
	NA03-NA07	12,600	262,15	2,100	400	0,42	0,34	43,28
	NA07-NA08	16,800	349,53	1,580	630	0,30	0,21	34,90
	NA08-SET	21,000	436,91	5,935	630	1,39	0,98	204,82
2	NA12-NA11	4,200	87,38	0,520	150	0,08	0,08	3,15
	NA11-NA10	8,400	174,77	0,550	240	0,11	0,10	8,09
	NA10-NA09	12,600	262,15	0,530	400	0,11	0,09	10,92
	NA09-SET	16,800	349,53	6,415	630	1,20	0,84	141,69

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

1.5.- RESUMEN

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

SECCIÓN (mm^2)	LONGITUD DE ternas (m)	LONGITUD DE cableado (m)
150 AL	1.325	3.975
240 AL	1.925	5.775
400 AL	2.630	7.890
630 AL	13.930	41.790

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

CIRCUITO	CAIDA DE TENSIÓN	PERDIDA POTENCIA
1	2,49%	308,11
2	1,49%	163,86

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

perdida de potencia total	
kW	% del total
471,97	1,25

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2. CALCULOS RED DE TIERRAS

2.1.- 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.

2.2.- INVESTIGACIÓN DE LA CARACTERISTICAS DEL SUELO

Se toma para cálculo el valor de una resistividad media superficial de 1200 Ω·m.

2.3.- DISPOSICIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA

Se utiliza una disposición para electrodo de tierra anular, 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.

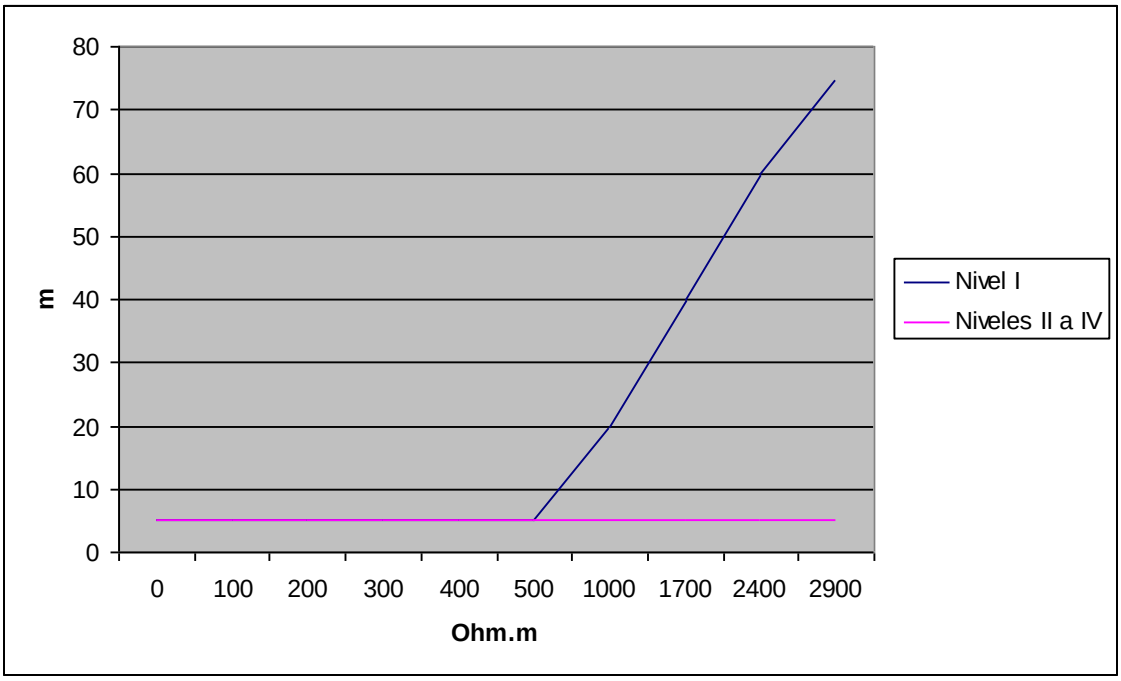
2.4.- JUSTIFICACIÓN DE LA PUESTA ATIERRA

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.

$$r \geq l_1$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 12 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.

$$12\ m < 20\ m$$

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:

$$l_r = l_1 - r$$

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Para valores mínimos de l_1 de 20 m, tenemos en cuenta un valor mínimo de conductor enterrado en posición horizonal, l_r, de 8 m y un valor mínimo de conductor en vertical (o inclinado), l_v, de 4 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.

2.5.- CORRIENTE MÁXIMA DE PUESTA A TIERRA

La corriente máxima de cortocircuito que presenta la instalación se estima en 8 kA, valores normales para este tipo de instalación

2.6.- 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

$$S = \frac{8.000}{160} = 50{,}00 mm^2$$

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO II: SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TRANSFORMADORA

1. CÁLCULO CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

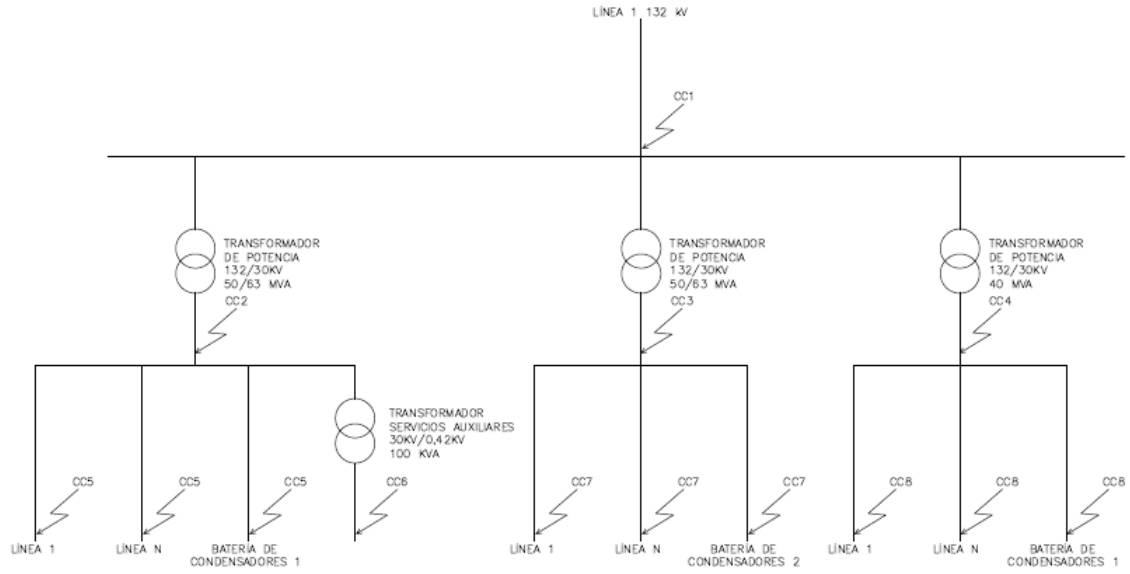
1.1.- GENERALIDADES

Con el cálculo de las corrientes de cortocircuito obtendremos las corrientes que deberán soportar las protecciones a instalar en la subestación y por lo tanto, la potencia de ruptura de los interruptores y de los demás equipos a instalar.

En los cálculos consideraremos únicamente el cortocircuito trifásico al ser el más desfavorable y despreciando la corriente absorbida por las cargas frente a la producida por el propio cortocircuito.

1.2.- ESQUEMA UNIFILAR

El esquema unifilar simplificado de la subestación, con la indicación de las tensiones, potencias de los transformadores y la ubicación de los posibles puntos de cortocircuitos es el siguiente:



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.3.- CÁLCULO DE VALORES POR UNIDAD

Al tener en la instalación tres niveles de tensión diferentes (132 kV, 30 kV, 400 V) podemos simplificar el cálculo mediante el método por unidad, con la ventaja de que la impedancia del transformador será la misma en el primario y en el secundario independientemente del tipo de conexión.

Para este método debemos especificar inicialmente un valor de potencia de referencia arbitrario

$$P_{ref} = 10MVA$$

1.4.- REACTANCIA DE LÍNEA 132KV

En la línea de entrada consideramos una potencia de cortocircuito de 2.000 MVA (valor estimado para este tipo de instalaciones), por lo que la reactancia será:

$$X = \frac{P_{ref}}{S_{CC}}$$

Donde:

P_{ref} Potencia de referencia en MVA

S_{CC} Potencia de cortocircuito en MVA

X Reactancia por unidad (p.u.)

$$X = \frac{10}{2000} = 0{,}005 p.u.$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.5.- REACTANCIA DE TRANSFORMADORES

Para el cálculo de la reactancia de un transformador se emplea la siguiente expresión:

$$X = U_{CC} \frac{P_{ref}}{S_n}$$

Donde:

U_{CC} Tensión de cortocircuito del transformador en %

P_{ref} Potencia de referencia en MVA

S_n Potencia nominal del transformador en MVA

X Reactancia por unidad (p.u.)

- **Transformadores de potencia**

Para los transformadores escogidos se estima una tensión de cortocircuito de 7%, por lo tanto:

Trafo 1:

$$X = 0{,}07 \frac{10}{63} = 0{,}011 \ p.u.$$

Trafo 2:

$$X = 0{,}07 \frac{10}{63} = 0{,}011 \ p.u.$$

Trafo 3:

$$X = 0{,}07 \frac{10}{40} = 0{,}018 \ p.u.$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Transformador de servicios auxiliares**

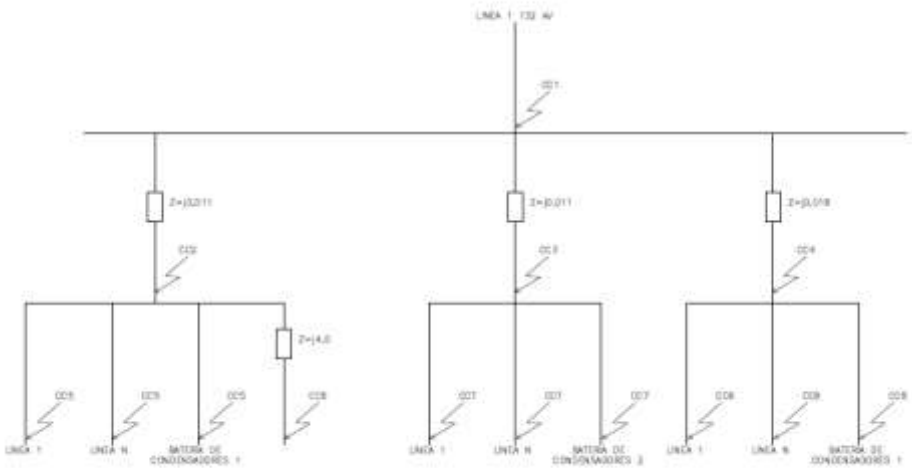
El transformador escogido presenta una tensión de cortocircuito de 4%, por lo tanto:

$$X = 0{,}04\,\frac{10}{0{,}1} = 4\text{p.u.}$$

	Potencias MVA	Potencia Referencia MVA	Valor p.u. Por unidad
Líneas a barra 132KV	S_{CC}=2.000	10	j0,005
Transformador de potencia 1	S_n=63	10	j0,011
Transformador de potencia 2	S_n=63	10	j0,011
Transformador de potencia 3	S_n=40	10	j0,018
Transformador servicios auxiliares	S_n=0,1	10	j4

1.6.- ESQUEMA DE IMPEDANCIAS

Sustituyendo cada elemento por su impedancia de cortocircuito obtendremos las impedancias de cortocircuito en cada uno de los puntos de interés.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Cortocircuito en el punto CC1**

Punto correspondiente a la línea de llegada donde su valor p.u. calculado anteriormente corresponde a:

$$X_1 = j0{,}005 p.u.$$

- **Cortocircuito en el punto CC2**

Corresponde a la reactancia de la línea 132 kV y el transformador 1 conectados en serie, por lo que su reactancia equivalente corresponde a:

$$X_2 = j0{,}005 + j0{,}011 = j0{,}016 p.u.$$

- **Cortocircuito en el punto CC3**

Corresponde a la reactancia de la línea 132KV y el transformador 2 conectados en serie, por lo que su reactancia equivalente corresponde a:

$$X_3 = j0{,}005 + j0{,}011 = j0{,}016 p.u.$$

- **Cortocircuito en el punto CC4**

Corresponde a la reactancia de la línea 132KV y el transformador 3 conectados en serie, por lo que su reactancia equivalente corresponde a:

$$X_4 = j0{,}005 + j0{,}018 = j0{,}023 p.u.$$

- **Cortocircuito en el punto CC5**

Corresponde a la reactancia de la línea de 132KV y el transformador 1 de potencia conectado en serie, por lo que su reactancia equivalente corresponde a:

$$X_5 = j0{,}005 + j0{,}011 = j0{,}016 p.u.$$

- **Cortocircuito en el punto CC6**

Corresponde a la reactancia de la línea de 132KV, el transformador 1 de potencia y el transformador de servicios auxiliares 1 conectados en serie, por lo que su reactancia equivalente corresponde a:

$$X_8 = j0{,}005 + j0{,}011 + j4 = j4{,}056 p.u.$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

* **Cortocircuito en el punto CC7**

Corresponde a la reactancia de la línea de 132KV y el transformador 2 de potencia conectado en serie, por lo que su reactancia equivalente corresponde a:

$$X_6 = j0{,}005 + j0{,}011 = j0{,}016 p.u.$$

* **Cortocircuito en el punto CC8**

Corresponde a la reactancia de la línea de 132KV y el transformador 3 de potencia conectado en serie, por lo que su reactancia equivalente corresponde a:

$$X_7 = j0{,}005 + j0{,}018 = j0{,}023 p.u.$$

En la siguiente tabla se reflejan los valores calculados:

Puntos de cortocircuito	Valores equivalentes de reactancias p.u.
CC1	0,005
CC2	0,016
CC3	0,016
CC4	0,023
CC5	0,016
CC6	4,056
CC7	0,016
CC8	0,023

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.7.- CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

A partir de los valores calculados de reactancias por unidad calculamos las potencias de cortocircuito en cada uno de los puntos anteriores mediante la siguiente fórmula:

$$S_{CC} = \frac{P_{ref}}{X_{eq}}$$

Donde:

S_{CC} Potencia de cortocircuito en MVA

P_{ref} Potencia de referencia en MVA

X_{eq} Reactancia equivalente por unidad (p.u.)

En la siguiente tabla se muestran los puntos de cortocircuito con sus respectivas potencias de cortocircuito.

Puntos de cortocircuito	Valores equivalentes de reactancias p.u.	Potencias de cortocircuito MVA
CC1	0,005	2.000,00
CC2	0,016	625,00
CC3	0,016	625,00
CC4	0,023	434,78
CC5	0,016	625,00
CC6	4,056	2,47
CC7	0,016	625,00
CC8	0,023	434,78

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Para realizar el cálculo de los valores permanentes de la corriente de cortocircuito emplearemos la siguiente fórmula:

$$I_{CC} = \frac{S_{CC}}{U_n \sqrt{3}}$$

Donde:

I_{CC} Corriente eficaz de cortocircuito en KA

S_{CC} Potencia de cortocircuito en MVA

U_n Tensión nominal en KV

En la siguiente tabla se muestran los puntos de cortocircuito con sus respectivas corrientes de cortocircuito.

Puntos de cortocircuito	Potencias de cortocircuito MVA	Tensión nominal KV	Corriente permanente de cortocircuito KA
CC1	2.000,00	132	8,75
CC2	625,00	30	12,03
CC3	625,00	30	12,03
CC4	434,78	30	8,37
CC5	625,00	30	12,03
CC6	2,47	0,4	3,56
CC7	625,00	30	12,03
CC8	434,78	30	8,37

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2. TRANSFORMADORES DE POTENCIA

2.1.- INTENSIDAD EN LADO DE ALTA TENSIÓN

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario Ip viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3}U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

Up = Tensión compuesta primaria en kV.

Ip = Intensidad primaria en A.

Trafo 1:

$$I_p = \frac{63.000}{\sqrt{3}\cdot 132\cdot 0{,}9} = 306{,}17A$$

Trafo 2:

$$I_p = \frac{63.000}{\sqrt{3}\cdot 132\cdot 0{,}9} = 306{,}17A$$

Trafo 3:

$$I_p = \frac{40.000}{\sqrt{3}\cdot 132\cdot 0{,}9} = 194{,}39A$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2.2.- INTENSIDAD EN LADO DE MEDIA TENSIÓN

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario Is viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3}U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

Up = Tensión compuesta secundaria en kV.

Is = Intensidad secundaria en A.

Trafo 1:

$$I_s = \frac{63.000}{\sqrt{3}\cdot 30\cdot 0{,}9} = 1.347{,}15A$$

Trafo 1:

$$I_s = \frac{63.000}{\sqrt{3}\cdot 30\cdot 0{,}9} = 1.347{,}15A$$

Trafo 3:

$$I_s = \frac{40.000}{\sqrt{3}\cdot 30\cdot 0{,}9} = 855{,}33A$$

3. DIMENSIONADO DE CONDUCTORES

3.1.- CONDUCTOR DEL LADO DE ALTA TENSIÓN

Se trata de justificar que la elección del conductor LA-455, supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a capacidad de transporte y a intensidad de cortocircuito. Se considera la potencia a transportar como la suma de las potencias nominales de los transformadores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

*** Datos Eléctricos de la instalación**

Potencia máxima a transportar:	S = 120,96 MVA
Tensión nominal:	U = 132 kV
Frecuencia:	50 Hz
Factor de potencia:	cos a =0,9

*** Características del conductor LA-455 (CÓNDOR)**

Denominación	LA-455
Composición Al	(54 x 3,08)
Composición Aw	(7x 3,08)
Sección Al	402,3 mm²
Sección Aw	52,2 mm²
Sección total	454,5 mm²
Diámetro total	27,72 mm
Peso del cable	1,457 Kg/m
Módulo de elasticidad	6.600 5 x 10^{-6} °C
Carga de rotura	12.681 Kg
Resistencia eléctrica a 20ºC	0,072 Ω/Km
Intensidad admisible:	806 A

*** Densidad de Corriente Admisible**

La intensidad máxima en el conductor se calcula:

$$I_p = \frac{120.960}{\sqrt{3}\cdot 132\cdot 0{,}9} = 587{,}85A$$

Dada la sección del conductor, se tiene una densidad máxima de corriente en el mismo de:

$$\delta = \frac{587{,}85}{454} = 1{,}29\ A/mm^2$$

Según el apartado 4.2.1 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, el conductor LA-455 admite una densidad de corriente:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

δ ADM = 1,76 A/mm^2 > 1,26 A/mm^2

Asimismo, se tiene que la potencia máxima a transportar por el conductor, será:

$$S_{max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{max} = \sqrt{3} \cdot 132 \cdot 806 \cdot 0{,}9 = 165.848 KVA \geq 120.960 KVA$$

*** Corriente de cortocircuito**

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito admisible por el conductor LA-380 emplearemos la fórmula siguiente:

$$I_{CC} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

K Coeficiente dependiente del tipo de conductor. Para el aluminio 93

S Sección del conductor en mm^2

t Duración del cortocircuito en segundos (1 seg)

I_{CC} Intensidad de cortocircuito

$$I_{CC} = \frac{93 \cdot 454}{\sqrt{1}} = 50{,}68\ KA > 8{,}75 KA\ \ (calculado)$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

* **Efecto corona**

Cuando la intensidad de campo eléctrico supera la rigidez eléctrica del aire, se produce la ionización del mismo y la aparición de ciertos fenómenos que se recogen bajo el nombre de efecto corona.

Los factores que repercuten en el efecto corona son principalmente:

- Condiciones atmosféricas. El tiempo lluvioso facilita su aparición.
- Estado de la superficie del conductor. Una superficie rugosa, rozada, etc., del conductor trae consigo mayores pérdidas por efecto corona.

El valor de la tensión simple o de fase para la cual comienzan las pérdidas a través del aire, se llama "Tensión crítica disruptiva", y su valor viene dado por la expresión de Peek:

$$U_c = V_c \cdot \sqrt{3} = \frac{29,8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_t \cdot r \cdot n \cdot \ln \frac{D}{r}$$

Uc = Tensión simple crítica eficaz en kV.

mc = Coef. de rugosidad del conductor = 0,85.

δ = Factor de corrección del aire.

h = Presión barométrica en cm de columna de mercurio.

θ = Temperatura media en grados del punto que se considere.

mt = Coef. que tiene en cuenta el tiempo atmosférico.

mt = 1 para tiempo seco.

mt = 0,85 para tiempo lluvioso.

r = radio del conductor en cm = 1,386 cm.

n = nº de conductores del haz en cada fase = 1.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

D = distancia media entre fases en cm. = 315,00 cm.

Suponiendo una altura media de y=1000 metros sobre el nivel del mar hallaremos la presión barométrica correspondiente mediante la fórmula de HALLEY:

$$\log H = \log 76 - \frac{y}{18336} \rightarrow H = 67{,}03\,cm$$

Suponiendo una temperatura media de 10 ºC, se tendrá:

$$\delta = \frac{3{,}921 \cdot 67{,}03}{273+10} = 0{,}928$$

La tensión crítica disruptiva para buen tiempo será:

$$U_c = 216{,}62kV$$

La tensión crítica disruptiva para tiempo lluvioso será:

$$U_c = 216{,}62 \cdot 0{,}85 = 184{,}13\,kV$$

Que al ser mayor que la tensión nominal, nos indica que no habrá pérdidas en estas condiciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.2.- CONDUCTOR DEL LADO DE MEDIA TENSIÓN

Se trata de justificar que la elección del conductor aislado para las salidas de las celdas de los transformadores en media tensión y de los embarrados de salida, superan las necesidades de la red, en lo que se refiere a capacidad de transporte y a intensidad de cortocircuito. Se considera la potencia nominal del transformador como potencia a transportar.

* **Datos Eléctricos de la instalación**
  - Potencia máxima a transportar:
    - RACK nº1-P.E. NAVILLAS 63 MVA
    - RACK nº2-P.E. CORRALNUEVO 63 MVA
    - RACK nº3-P.E. NAVABUENA NORTE 40 MVA
  - Tensión nominal: U = 30 kV
  - Frecuencia: 50 Hz
* **Características del conductor HEPRZ1 (3x1x400) mm² Al 18/30KV**
  - Designación UNE: HEPRZ1
  - Sección total: 400 mm²
  - Intensidad admisible: 660,0 A
  - Nº de ternas a instalar:
    - RACK nº1- P.E. NAVILLAS 3x400 mm2
    - RACK Nº2- P.E. CORRALNUEVO 3x400 mm2
    - RACK Nº3- P.E. NAVABUENA NORTE 3x400 mm²

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

* **Corriente Admisible**

La intensidad máxima que circulará por cada conductor, dependiendo de la potencia que evacúa, será:

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3}U}$$

- RACK nº1- P.E. NAVILLAS 1.212 A
- RACK Nº2- P.E. CORRALNUEVO 1.212 A
- RACK Nº3- P.E. NAVABUENA NORTE 769,80 A

Dada la sección del conductor, se tiene una intensidad máxima de 660 A (por terna). A este valor hay que aplicarle un factor de 0,78 por realizar el recorrido por galería y un factor de 0,8 por agrupamiento, lo que da una intensidad máxima de:

RACK nº1- P.E. NAVILLAS

$$I_{max} = 3x660x0{,}8x0{,}78 = 1.235{,}52\ A > 1.212\ A$$

RACK nº2- P.E. CORRALNUEVO I_{max}

$$I_{max} = 3x660x0{,}8x0{,}78 = 1.235{,}52\ A > 1.212\ A$$

RACK Nº3-P.E. NAVABUENA NORTE

$$I_{max} = 3x660x0{,}8x0{,}78 = 1.235{,}52\ A > 769{,}80\ A$$

* **Corriente de cortocircuito**

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito admisible por el conductor HEPRZ1 3x1x400mm^2 Al 18/30KV emplearemos la fórmula siguiente:

$$I_{CC} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Donde:

k Coeficiente dependiente del tipo de conductor. Para el aluminio 93

S Sección del conductor en mm2

t Duración del cortocircuito en segundos (1 seg)

Icc Intensidad de cortocircuito

$$I_{CC} = \frac{93 \cdot 400}{\sqrt{1}} = 37{,}20KA > 12{,}03KA \ \ (calculados)$$

Así mismo, la intensidad de cortocircuito admisible es superior a 25 kA, intensidad de diseño de del sistema de 30 KV

- **Interconexión celda 30 kV –transformador de servicios auxiliares**

  * **Datos Eléctricos de la instalación**

    - Potencia máxima a transportar: 100 KVA
    - Tensión nominal: U = 30 kV
    - Frecuencia: 50 Hz

  * **Características del conductor HEPRZ1(AS) (3x1x95) mm2 Al 18/30KV**

    - Sección total: 1x95=95 mm2
    - Intensidad admisible: 1x250=250 A

  * **Densidad de Corriente Admisible**

La intensidad máxima que circulará por el conductor será:

$$I_s = \frac{100}{\sqrt{3} \cdot 30 \cdot 0{,}9} = 2{,}14A$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Dada la sección del conductor, se tiene una intensidad máxima de 250 A. A este valor hay que aplicarle un factor de 0,84 para considerar el aumento de temperatura de 15 K por ir instalado en canales o galerías y de 0,85 por agrupamiento, lo que da una intensidad máxima de:

$$I_{\max} = 250x0{,}84x0{,}85 = 178{,}5A > 2{,}14\,A(Calculados)$$

*** Corriente de cortocircuito**

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito admisible por el conductor HEPRZ1(AS) (3x1x95) mm² Al 18/30KV emplearemos la fórmula siguiente:

$$I_{CC} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

K Coeficiente dependiente del tipo de conductor. Para el aluminio 93

S Sección del conductor en mm²

t Duración del cortocircuito en segundos (1 seg)

I_{CC} Intensidad de cortocircuito

$$I_{CC} = \frac{93 \cdot 95}{\sqrt{1}} = 8{,}835KA$$

Superior a la intensidad de cortocircuito esperada en el punto de instalación del transformador TSA calculada en el apartado 2.7 (3,58 kA).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPPBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

4. DISTANCIAS DE SEGURIDAD

4.1.- DISTANCIAS MÍNIMAS EN EL AIRE

De acuerdo a la ITC-RAT-12 del vigente Reglamento de Alta Tensión se cumplirán las siguientes distancias mínimas:

* **Distancias en el aire entre elementos en tensión y entre estos y estructuras metálicas puestas a tierra.**

Tensión más elevada para el material (Um) (kv eficaces	Tensión soportada a impulsos tipo rayo KV	Distancia mínima entre elementos en tensión cm	Distancia mínima entre elementos en tensión y estructuras mm
36	170	320	320
145	650	1300	1300

4.2.- DISTANCIAS A ELEMENTOS EN TENSIÓN

De acuerdo a la ITC-RAT-15 del vigente Reglamento de Alta Tensión se cumplirán las siguientes distancias mínimas:

* **Pasillos de servicio.**

Los elementos en tensión no protegidos, que se encuentren sobre los pasillos, deberán estar a una altura mínima "H" (en cm) sobre el suelo, igual a:

H= 250 + d.

Tensión nominal KV	d cm	H=250+d cm
30	32	282
132	130	380

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

* **Zonas de protección contra contactos accidentales en el interior del recinto de la instalación.**

- De los elementos en tensión a paredes macizas de 180 cm de altura mínima:

B = d + 3.

- De los elementos en tensión a enrejados de 180 cm de altura mínima:

C = d + 10.

- De los elementos en tensión a cierres de cualquier tipo:

E = d + 30 (E mínimo >125 cm).

d es la distancia representada en la tabla siguiente.

Tensión nominal KV	d cm	B=d+3 cm	C=d+10 cm	E=d+30 cm
30	32	35	42	62 (min. 125)
132	130	133	140	160

* **Zonas de protección contra contactos accidentales en el exterior del recinto de la instalación.**

De elementos en tensión al cierre cuando éste es una pared maciza de altura K<250+d (en cm).

F = d + 100.

De elementos en tensión al cierre cuando éste es una pared maciza de altura K>ó=250+d (en cm).

B = d + 3.

De elementos en tensión al cierre cuando éste es un enrejado de cualquier altura K>ó= 220 cm.

G = d + 150.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Tensión nominal KV	d cm	F=d+100 cm	B=d+3 cm	G=d+150 cm
30	32	320	35	182
132	130	230	133	280

5. COORDINACIÓN DEL AISLAMIENTO CON LAS AUTOVÁLVULAS

En este capítulo se coordinará el aislamiento de la aparamenta con los niveles de protección de las autoválvulas a instalar.

5.1.- MÁXIMA TENSIÓN DE OPERACIÓN DEL SISTEMA

Emplearemos la curva MCOV o curva de voltaje máximo de operación continua de las autoválvulas que presenta el valor continúo a lo largo de un tiempo de 0,8, es decir, que las autoválvulas soportarán durante un tiempo indeterminado un 80% de su tensión nominal.

Tensión nominal KV	Tensión máxima KV	$U_{mf-t} = \frac{U_m}{\sqrt{3}}$ KV	$U_1 = \frac{U_{mf-t}}{0{,}8}$ KV
30	36	20,78	25,98
132	145	83,72	104,64

5.2.- SOBRETENSIONES TEMPORALES DE ONDA

Para las redes de puesta a tierra, se emplea un coeficiente de puesta a tierra de 0,8 para las redes con neutro a tierra y de 1 para las redes con neutro aislado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPPBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Tensión nominal KV	U_{mf-t} KV	C_{pat}	$U_2 = U_{mf-t}\frac{\sqrt{3}\cdot C_{pat}}{1{,}08}$ KV
30	20,78	0,8	26,67
132	83,72	0,8	107,41

5.3.- ELECCIÓN DE LAS AUTOVÁLVULAS

Se selecciona las autoválvulas de manera que la tensión comercial de la autoválvula sea superior a las tensiones calculadas en los dos apartados anteriores.

Tensión nominal KV	Tensión selección KV	Tensión comercial KV	Tensión residual máxima KV
30	26,67	30	81,4
132	107,41	138	358

Además debe cumplirse la siguiente fórmula:

$$C = \frac{BIL}{U_{residual}} \geq 1{,}4$$

Donde:

BIL Nivel de aislamiento a onda de choque KV

Tensión nominal KV	BIL KV	Tensión residual KV	C
30	170	81,4	2,09
132	650	358	1,82

Por consiguiente, la instalación cumple la coordinación de seguridad exigida (C mayor de 1,4).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

5.4.- LÍNEA DE FUGA

La línea de fuga se calcula considerando el nivel de contaminación existente en la instalación. En nuestro caso no se prevé la existencia de contaminación apreciable. Por lo tanto, la línea de fuga deberá ser superior a 25 veces la tensión máxima esperada.

Tensión nomina l KV	Tensión máxima esperada KV	Línea de fuga mínima mm
30	36	900
132	145	3.625

5.5.- MARGEN DE PROTECCIÓN

El margen de protección se calcula con la fórmula siguiente:

$$M_p = \left(\frac{BIL}{U_{res} - 1} - 1 \right) \cdot 100$$

Tensión nominal KV	BIL	Tensión residual KV	Margen %
30	170	81,4	111,44
132	650	358	82,07

Estos márgenes de protección son ampliamente superiores al valor mínimo del 20 %.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

6. RED DE TIERRA

6.1.- DATOS DE PARTIDA

Los cálculos justificativos están basados en el documento de las disposiciones de la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 13, del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Los datos de partida son los siguientes:

Dimensiones de la malla	61x65 m
Resistividad del terreno	50 Ωm
Superficie cubierta por la malla	3.965 m^2
Profundidad de pica enterrada	0,80 m
Longitud de conductor enterrado	1.756 m
Longitud de pica enterrada	56 m
Profundidad de la malla enterrada	0,80 m
Tiempo de aislamiento de la falta	0,50 seg

6.2.- CORRIENTE MÁXIMA DE PUESTA A TIERRA

La corriente máxima de cortocircuito que presenta la instalación, según se ha calculado anteriormente es:

I_{CC}=8,75 kA

De acuerdo con la instrucción ITC-RAT 13, el valor de la intensidad que se considera para el cálculo de la tensión de contacto y de paso será la intensidad de defecto a tierra afectada por un factor de reducción. Por tratarse de una instalación de más de 100 kV con neutro rígido a tierra, se utilizará el 70 % del valor de I_E (intensidad de corriente de puesta a tierra) para el cálculo de las tensiones de paso y contacto, es decir:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

I_d =0.7*I_{CC}

I_d=6.125,00 A

6.3.- SECCIÓN DEL CONDUCTOR

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

La sección mínima a emplear será de:

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

Donde:

S Sección del conductor en mm^2

I_d Intensidad de defecto máxima en A

$$S = \frac{6.125}{160} = 38{,}28 mm^2$$

Por lo tanto, se adopta un cable de 120 mm^2.

6.4.- CÁLCULO DE LA MALLA GENERAL DE TIERRA

De acuerdo con el documento IEEE Standard 80-1986 y por tratarse de una malla con picas periféricas, enterradas en terreno uniforme a una profundidad de 0,80 m, la resistencia de la malla es de:

$$R = \rho \left[\frac{1}{L} + \frac{1}{\sqrt{20 \times A}} \left(1 + \frac{1}{1 + h\sqrt{\frac{20}{A}}} \right) \right]$$

Donde:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

R Resistencia de la malla en Ω

ρ Resistividad del terreno en Ωm

L Longitud de conductor enterrado y picas en m

A Superficie cubierta por la malla en m^2

H Profundidad de enterramiento de la malla en m

$$R = 50\left[\frac{1}{1.996} + \frac{1}{\sqrt{20 \times 4.543}}\left(1 + \frac{1}{1 + 0{,}80\sqrt{\frac{20}{4.543}}}\right)\right] = 0{,}37\Omega$$

6.5.- VALORES ADMISIBLES DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO

Las tensiones de paso y contacto se calculan de acuerdo con la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 13.

* **Tensión de paso:**

$$E_p = \frac{10K}{t^n}\left(1 + \frac{6\rho_s}{1000}\right)$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Donde:

E_p Tensión de paso

K = 72 para tiempos inferiores a 0,9 seg

n = 1 para tiempos inferiores a 0,9 seg

t Duración de la falta en segundos

ρ_s Resistividad de la capa de grava superficial

En el interior de la instalación:

$$E_p = \frac{10 \cdot 72}{0{,}5^1}\left(1 + \frac{6 \cdot 3.000}{1000}\right) = 27.360\,V$$

En el exterior de la instalación:

$$E_p = \frac{10 \cdot 72}{0{,}5^1}\left(1 + \frac{6 \cdot 100}{1000}\right) = 2.304\,V$$

* **Tensión de contacto:**

$$E_c = \frac{K}{t^n}\left(1 + \frac{1{,}5\rho_s}{1000}\right)$$

Donde:

E_c Tensión de contacto

K = 72 para tiempos inferiores a 0,9 seg

n = 1 para tiempos inferiores a 0,9 seg

t Duración de la falta en segundos

ρ_s Resistividad de la capa de grava superficial

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

En el interior de la instalación:

$$E_c = \frac{72}{0{,}5^1}\left(1+\frac{1{,}5\cdot 3.000}{1000}\right) = 792\ V$$

6.6.- TENSIONES DE PASO Y CONTACTO REALES

El caso más desfavorable de potencial de contacto se da en el centro de la cuadrícula de la malla.

Las tensiones resultantes en la malla, de acuerdo con la longitud de los conductores soterrados, serán los siguientes:

* **Tensión de paso**

$$V_p = K_s K_i \rho \frac{I_d}{L_c + 1{,}15 L_r}$$

Donde:

V_p Tensión de paso real

I_d Corriente de defecto

ρ Resistividad del terreno

L_c Longitud total del conductor enterrado

L_r Longitud de pica enterrada

K_s Coeficiente de paso:

$$K_s = \frac{1}{\pi}\left(\frac{1}{2h}+\frac{1}{D+d}+\frac{1}{D}\left(1-0{,}5^{n-2}\right)\right)$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Donde:

n Número de conductores en paralelo

D Separación entre conductores en paralelo

H Profundidad de enterramiento de malla

d Diámetro del conductor de malla

$K_s = 0,33$

K_i Factor de corrección de corriente de paso a tierra:

$K_i = 0,656 + 0,172 \cdot n = 2,72$

$$V_p = 149\ V < \quad 27.360,00\ V$$

*** Tensión de contacto**

$$V_c = K_m K_i \rho \frac{I_d}{L_c + 1,15 \cdot L_r}$$

Donde:

V_c Tensión de contacto real

I_d Intensidad de defecto

ρ Resistividad del terreno

L_c Longitud total del conductor enterrado

L_r Longitud de pica enterrada

K_m Coeficiente de contacto:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

$$K_m = \frac{1}{2\pi}\left[\ln\left(\frac{D^2}{16hd} + \frac{(D+2h)^2}{8Dd} - \frac{h}{4d}\right) + \frac{1}{K_h}\ln\frac{8}{\pi(2n-1)}\right]$$

Donde:

N Número de conductores en paralelo

D Separación entre conductores en paralelo

h Profundidad de enterramiento de malla

d Diámetro del conductor de malla

K_h Factor de corrección:

$$K_h = \sqrt{1+h} = 1{,}34$$

$$K_m = 0{,}57$$

$$V_c = 260{,}5\ V\ <\ 792\ V$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6
2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

ANEJO II: CUBICACIONES

ÍNDICE

1. TRAZADO EN PLANTA DE LOS VIALES INTERIORES DEL PARQUE 1
2. TRAZADO EN ALZADO DE LOS VIALES INTERIORES DEL PARQUE 6
3. CUBICACIONES 13
3.1.- CUBICACIÓN DE CAMINOS 13
3.2.- RESUMEN CUBICACIÓN DE CAMINOS 29
3.3.- CUBICACIÓN DE PLATAFORMAS 30
3.4.- EXCAVACIÓN AEROGENERADORES 32
3.5.- CUBICACIÓN DE FIRMES 32
3.5.1.- Caminos 32
3.5.2.- Plataformas 33
4. RESUMEN DE CUBICACIONES 34

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

1. TRAZADO EN PLANTA DE LOS VIALES INTERIORES DEL PARQUE

Todas las coordenadas que aparecen están en el sistema de coordenadas UTM ETRS89 Huso 30

Camino 1

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	344.632	4.629.352	8,445	65,000	86,932
Rec	86,932	344.690	4.629.408	93,588	0,000	259,796
Cur	346,728	344.948	4.629.434	93,588	100,000	111,241
Rec	457,969	345.043	4.629.388	164,406	0,000	115,929
Cur	573,898	345.105	4.629.289	164,406	100,000	91,858
Rec	665,757	345.114	4.629.201	222,885	0,000	98,218
Cur	763,974	345.079	4.629.109	222,885	-100,000	34,688
Rec	798,663	345.073	4.629.075	200,802	0,000	157,231
	955,894	345.071	4.628.918	200,802		

Camino 2

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.079	4.629.330	164,406	-55,000	112,955
Rec	112,955	345.173	4.629.332	33,661	0,000	241,821
Cur	354,776	345.295	4.629.540	33,661	-100,000	12,091
Rec	366,867	345.301	4.629.551	25,964	0,000	59,011
Cur	425,878	345.324	4.629.605	25,964	100,000	16,163
Rec	442,041	345.332	4.629.620	36,253	0,000	167,282
Cur	609,323	345.422	4.629.761	36,253	100,000	5,237
Rec	614,560	345.425	4.629.765	39,588	0,000	75,278
Cur	689,838	345.469	4.629.826	39,588	-100,000	21,488
Rec	711,326	345.479	4.629.845	25,908	0,000	124,674
Cur	836,000	345.529	4.629.959	25,908	100,000	15,902

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPNBPU
VISADO: VZA265270
29/6/2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	851,901	345.536	4.629.973	36,031	0,000	153,663
Cur	1.005,565	345.619	4.630.103	36,031	-80,000	76,391
Rec	1.081,955	345.625	4.630.176	375,242	0,000	196,782
	1.278,738	345.550	4.630.358	375,242		

Camino 3

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.101	4.629.169	222,885	-80,000	71,688
Rec	71,688	345.107	4.629.100	165,838	0,000	688,172
Cur	759,860	345.459	4.628.508	165,838	-500,000	72,624
Rec	832,484	345.501	4.628.449	156,591	0,000	236,392
Cur	1.068,875	345.650	4.628.265	156,591	-500,000	16,883
Rec	1.085,758	345.661	4.628.252	154,441	0,000	186,322
	1.272,080	345.783	4.628.112	154,441		

Camino 4

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.271	4.629.500	33,661	80,000	54,418
Rec	54,418	345.312	4.629.534	76,965	0,000	244,723

Camino 5

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.344	4.629.546	76,965	65,000	67,294
Rec	67,294	345.408	4.629.536	142,874	0,000	457,828
Cur	525,122	345.766	4.629.251	142,874	100,000	23,971
Rec	549,093	345.782	4.629.233	158,134	0,000	271,393
	820,486	345.948	4.629.019	158,134		

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VZA265270
29/6/2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSDHNFJBPDBPU

Camino 6

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.428	4.629.769	39,588	-80,000	113,662
Rec	113,662	345.419	4.629.873	349,138	0,000	274,077
Cur	387,739	345.222	4.630.064	349,138	-100,000	19,196
Rec	406,935	345.207	4.630.076	336,918	0,000	219,217
	626,152	345.024	4.630.196	336,918		

Camino 7

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.597	4.630.069	36,031	65,000	67,570
Rec	67,570	345.654	4.630.099	102,211	0,000	329,640
	397,210	345.984	4.630.088	102,211		

GIRO 1

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	344.643	4.629.438	208,738	-27,500	49,741
Rec	49,741	344.673	4.629.406	93,588	0,000	16,708
	66,449	344.690	4.629.408	93,588		

GIRO 2

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.072	4.629.059	0,802	27,500	71,290
	71,290	345.124	4.629.073	165,838		

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://ctima.aytr.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=3C6B5ONWPBPBBPJ
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

GIRO 3

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.710	4.628.196	354,441	30,000	47,124
Rec	47,124	345.713	4.628.238	54,441	0,000	20,000
	67,124	345.728	4.628.251	54,441		

GIRO 4

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.670	4.628.241	154,441	-30,000	47,124
	47,124	345.713	4.628.238	54,441		

GIRO 6

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.809	4.629.199	158,134	-30,000	47,124
Rec	47,124	345.851	4.629.194	58,134	0,000	20
	67,124	345.867	4.629.206	58,134		

GIRO 7

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.846	4.629.152	358,134	30,000	47,124
	47,124	345.851	4.629.194	58,134		

GIRO 8

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.239	4.630.048	349,138	-30,000	50,003
Rec	50,003	345.195	4.630.045	243,028	0,000	20,000

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCV.aspx?CSV=JGDJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
	70,003	345.182	4.630.029	243,028		

GIRO 9

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.188	4.630.089	136,918	30,000	50,003
	50,003	345.195	4.630.045	243,028		

GIRO 10

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.781	4.630.095	102,211	30,000	47,124
Rec	47,124	345.810	4.630.064	202,211	0,000	20,000
	67,124	345.810	4.630.044	202,211		

GIRO 11

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.841	4.630.093	302,211	-30,000	47,124
	47,124	345.810	4.630.064	202,211		

GIRO 12

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.622	4.630.185	375,242	-30,000	47,124
Rec	47,124	345.582	4.630.201	275,242	0,000	20,000
	67,124	345.564	4.630.193	275,242		

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

GIRO 13

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,000	345.599	4.630.240	175,242	30,000	47,124
	47,124	345.582	4.630.201	275,242		

2. TRAZADO EN ALZADO DE LOS VIALES INTERIORES DEL PARQUE

Camino 1

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	850,928	0,000	0,000	0,000	-0,00456
50,000	850,700	17000,000	19,977	0,012	-0,00221
112,250	850,563	2450,000	20,372	0,085	0,014422
164,900	851,322	2773,483	20,000	0,072	0,0000
362,250	851,322	4397,470	20,000	0,045	-0,0091
436,646	850,645	4400,000	20,053	0,046	0,000019
525,473	850,647	2500,000	20,685	0,086	-0,01653
593,995	849,514	2000,000	20,788	0,108	0,004259
670,415	849,840	13000,000	20,464	0,016	0,007407
735,527	850,322	10000,000	20,057	0,020	0,011419
794,540	850,996	3503,052	20,000	0,057	0,00000
955,894	850,996	0,000	0,000	0,000	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Camino 2

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	850,558	0,000	0,000	0,000	-0,01329316
71,845	849,603	1250	20,718	0,172	0,01985639
147,704	851,109	1250	20,628	0,17	-0,01314898
217,483	850,192	2250	20,284	0,091	0,00488123
304,681	850,617	6000	20,248	0,034	-0,00186795
383,339	850,471	6000	20,2	0,034	0,0048654
445,168	850,771	12000	19,942	0,017	0,00154176
543,806	850,923	13500	20,065	0,015	0,00451438
642,049	851,367	9000	20,002	0,022	0,00006947
733,614	851,373	32000	20,387	0,006	0,00134368
840,255	851,517	29000	20,659	0,007	-0,00008112
937,364	851,509	18000	20,543	0,012	0,00220141
1003,691	851,655	3900	20,123	0,052	0,01252097
1070	852,485	3194,641	20	0,063	0,00000000
1278,738	852,485	0,000	0,000	0,000	

Camino 3

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	850,063	0,000	0,000	0,000	0,00804157
36,439	850,356	5100	20,069	0,039	0,00017143
118,231	850,37	6700	20,205	0,03	0,00620268
197,9	850,864	15000	20,333	0,014	0,00349162
248,714	851,042	15000	20,521	0,014	0,0062278
295,51	851,333	6422,813	20	0,031	0,0000
500	851,333	1914,095	20	0,104	-0,0208976
568,39	849,904	1800	21,151	0,124	0,00260302
661,619	850,146	9000	20,466	0,023	-0,001945

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiarargon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
740,796	849,992	21000	20,828	0,01	0,00003861
802,756	849,995	2300	20,67	0,093	0,01801289
860	851,026	2220,632	20	0,09	0,0000
1060	851,026	8968,61	20	0,022	0,00446
1110	851,249	8968,61	20	0,022	0,000
1272,08	851,249	0,000	0,000	0,000	

Camino 4

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	850,587	0,000	0,000	0,000	-0,00141
55,734	850,508	2600	20,117	0,078	0,014066

Camino 5

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0	848,96	0	0	0	0,003312
29,593	849,058	23000	20,308	0,009	0,005065
77,967	849,303	17000	20,271	0,012	0,00746
112,419	849,560	0	0	0	

Camino 6

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0	850,185	0	0	0	0,004899
20,82	850,287	2100	20,12	0,096	-0,01425
101,846	849,132	2600	20,631	0,082	0,001621
171,565	849,245	2900	20,247	0,071	-0,01235
256,962	848,190	3200	20,569	0,066	0,000506
367,593	848,246	13000	20,924	0,017	-0,00272

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
486,013	847,924	2000	20,156	0,102	0,017439
580,972	849,580	2700	20,278	0,076	0,002418
629,366	849,697	45000	19,874	0,004	0,001535
689,319	849,789	26026,78	20	0,008	0
786,319	849,789	0	0	0	

Camino 7

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	851,57	0,000	0,000	0,000	0,003848
41,178	851,729	3600	20,172	0,057	-0,00736
113,633	851,196	4000	20,072	0,05	0,002678
176,828	851,365	2200	20,232	0,093	0,02107
236,535	852,623	1898,415	20	0,105	0,000
397,21	852,623	0,000	0,000	0,000	

Giro 1

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	850,92	0,000	0,000	0,000	-0,00225
17,751	850,88	4200	10,143	0,012	-0,00708
48,558	850,661	4300	10,083	0,012	-0,00239
66,449	850,619	0,000	0,000	0,000	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Giro 2

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	850,996	0,000	0,000	0,000	-0,00448
21,277	850,901	2600	15,367	0,045	-0,0163
54,171	850,364	1900	15,759	0,065	0,000287
71,29	850,369	0,000	0,000	0,000	

Giro 3

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	851,249	0,000	0,000	0,000	0,000
67,124	851,249	0,000	0,000	0,000	

Giro 4

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	851,201	0,000	0,000	0,000	0,001632
29,28	851,249	20000	16,325	0,007	0,000
47,124	851,249	0,000	0,000	0,000	

Giro 6

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	851,244	0,000	0,000	0,000	0,001495
17,235	851,27	7500,000	10,055	0,007	0,004176
49,916	851,406	4800,000	10,023	0,010	0,000
67,124	851,406	0,000	0,000	0,000	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Giro 7

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	851,381	0,000	0,000	0,000	0,000
14,908	851,381	10000	6,765	0,002	0,001353
33,686	851,406	12000	8,118	0,003	0,000
47,124	851,406	0,000	0,000	0,000	

Giro 8

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	850,987	0,000	0,000	0,000	-0,01472
22,76	850,652	2700	19,877	0,073	0,000
70,003	850,652	0,000	0,000	0,000	

Giro 9

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	851,338	0,000	0,000	0,000	-0,02334
29,406	850,652	1725	20,127	0,117	0,000
50,003	850,652	0,000	0,000	0,000	

Giro 10

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	851,748	0,000	0,000	0,000	0,0208271
42,002	852,623	1925,000	20,046	0,104	0,000
67,124	852,623	0,000	0,000	0,000	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Giro 11

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,065	852,622	0,000	0,000	0,000	0,0000126
47,124	852,623	0,000	0,000	0,000	

Giro 12

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	852,485	0,000	0,000	0,000	0,000
67,124	852,485	0,000	0,000	0,000	

Giro 13

P.K.	Cota	KV	Tangente	Flecha	Pendiente
0,000	852,485	0,000	0,000	0,000	0,000
47,124	852,485	0,000	0,000	0,000	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3. CUBICACIONES

3.1.- CUBICACIÓN DE CAMINOS

Camino 1

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	57,883	3,196	91,161
40,000	116,548	5,941	186,655
60,000	163,552	8,708	277,211
80,000	206,249	11,409	362,374
100,000	252,455	14,109	441,523
120,000	302,158	16,811	513,154
140,000	324,178	38,313	572,283
160,000	325,359	97,913	619,165
180,000	325,359	191,908	663,446
200,000	325,359	299,244	709,181
220,000	325,359	395,834	753,760
240,000	325,359	526,564	801,733
260,000	325,359	707,778	854,730
280,000	325,359	891,621	907,973
300,000	325,359	1044,733	958,279
320,000	325,359	1146,854	1003,394
340,000	325,359	1223,551	1053,429
360,000	325,359	1311,513	1111,581
380,000	326,937	1387,625	1175,039
400,000	341,109	1415,264	1245,896
420,000	393,407	1417,945	1320,696
440,000	473,065	1420,623	1394,905
460,000	552,381	1423,326	1464,827

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
480,000	617,364	1426,027	1528,805
500,000	661,415	1428,736	1588,582
520,000	723,090	1431,445	1658,215
540,000	788,052	1434,161	1736,484
560,000	839,422	1436,877	1812,815
580,000	930,435	1439,578	1890,940
600,000	1068,142	1442,278	1971,593
620,000	1193,051	1445,034	2050,731
640,000	1304,035	1447,770	2126,546
660,000	1423,570	1450,367	2203,991
680,000	1494,190	1455,882	2284,511
700,000	1512,259	1470,599	2362,890
720,000	1529,311	1482,408	2438,636
740,000	1547,391	1490,026	2511,723
760,000	1554,000	1522,893	2575,298
780,000	1555,016	1589,804	2627,398
800,000	1555,016	1678,533	2674,630
820,000	1555,016	1776,344	2720,387
840,000	1555,016	1856,783	2763,226
860,000	1557,064	1900,905	2809,764
880,000	1559,111	1935,760	2855,222
900,000	1559,111	1995,259	2895,873
920,000	1559,111	2085,571	2940,012
940,000	1559,111	2197,737	2986,498
955,894	1559,111	2305,952	3025,361

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Camino 2

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	122,095	2,697	102,034
40,000	266,108	5,381	208,492
60,000	444,093	8,067	312,648
80,000	630,883	10,771	413,506
100,000	812,454	13,446	509,669
120,000	944,569	16,119	596,209
140,000	1000,139	19,494	668,581
160,000	1014,511	26,069	728,436
180,000	1026,184	33,380	784,253
200,000	1062,765	37,524	843,817
220,000	1141,866	40,259	907,773
240,000	1242,758	42,933	973,450
260,000	1336,997	45,620	1038,488
280,000	1416,943	48,311	1102,218
300,000	1484,497	50,863	1167,878
320,000	1548,013	53,336	1232,769
340,000	1619,724	55,782	1295,583
360,000	1679,354	58,181	1359,576
380,000	1740,028	60,696	1425,564
400,000	1833,991	63,385	1495,344
420,000	1934,746	66,133	1566,010
440,000	2011,922	68,873	1634,547
460,000	2057,931	71,624	1698,859
480,000	2094,393	74,404	1759,452
500,000	2141,007	77,185	1819,806
520,000	2192,713	79,929	1880,556

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
540,000	2244,085	82,615	1940,809
560,000	2279,711	85,298	1999,636
580,000	2306,024	87,972	2057,523
600,000	2335,741	90,623	2115,658
620,000	2360,781	96,995	2180,706
640,000	2385,963	103,361	2244,238
660,000	2428,636	106,034	2306,581
680,000	2476,248	108,759	2375,373
700,000	2528,449	111,487	2442,696
720,000	2585,792	114,179	2507,422
740,000	2621,358	117,947	2567,818
760,000	2655,534	121,710	2626,256
780,000	2723,445	124,353	2687,607
800,000	2805,436	126,963	2753,604
820,000	2867,403	129,676	2821,380
840,000	2919,543	132,499	2888,349
860,000	2978,092	135,276	2955,275
880,000	3028,355	138,056	3018,645
900,000	3083,397	140,762	3079,202
920,000	3149,900	143,393	3140,738
940,000	3206,432	146,064	3202,068
960,000	3273,365	148,713	3272,152
980,000	3366,298	151,342	3353,308
1000,000	3460,563	153,976	3436,709
1020,000	3510,167	159,655	3516,004
1040,000	3518,573	195,763	3585,677
1060,000	3519,718	291,476	3647,131
1080,000	3519,718	412,243	3702,554

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m³)
1100,000	3519,718	520,947	3751,580
1120,000	3519,718	631,883	3798,085
1140,000	3519,718	759,900	3846,142
1160,000	3519,718	910,568	3896,271
1180,000	3519,718	1087,669	3948,895
1200,000	3519,718	1268,752	4001,874
1220,000	3519,718	1424,053	4052,403
1240,000	3519,718	1549,725	4100,022
1260,000	3519,718	1658,064	4145,865
1278,738	3519,718	1750,571	4187,955

Camino 3

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m³)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	12,761	11,116	57,959
40,000	27,764	19,688	121,951
60,000	47,991	28,268	191,444
80,000	91,007	30,937	261,455
100,000	124,222	35,928	322,836
120,000	135,254	41,667	378,809
140,000	147,436	46,848	434,942
160,000	167,908	51,301	491,868
180,000	204,813	53,970	550,526
200,000	242,479	56,652	609,409
220,000	272,961	59,353	667,733
240,000	302,281	62,053	725,939

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
260,000	325,380	64,762	783,605
280,000	340,262	68,277	840,327
300,000	363,404	71,782	897,795
320,000	418,205	74,472	958,387
340,000	490,205	77,162	1020,667
360,000	550,920	79,859	1081,944
380,000	593,938	82,555	1141,480
400,000	616,649	86,026	1198,915
420,000	624,857	101,592	1253,502
440,000	627,233	137,571	1299,319
460,000	627,233	197,161	1339,706
480,000	627,233	293,016	1384,161
500,000	627,233	424,611	1432,380
520,000	627,233	554,318	1480,365
540,000	628,393	631,530	1529,078
560,000	642,205	653,174	1583,463
580,000	679,244	655,869	1642,384
600,000	726,397	658,557	1702,174
620,000	766,902	661,246	1761,301
640,000	803,171	663,946	1820,210
660,000	845,245	666,646	1879,699
680,000	896,859	669,340	1940,078
700,000	948,990	672,033	2000,508
720,000	995,198	674,735	2060,421
740,000	1047,240	677,438	2120,905
760,000	1126,753	680,143	2184,017
780,000	1206,218	682,848	2247,123
800,000	1263,483	685,548	2308,112

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
820,000	1314,359	688,244	2368,420
840,000	1340,800	700,252	2425,197
860,000	1343,787	748,766	2473,191
880,000	1343,787	843,312	2517,652
900,000	1343,787	952,366	2563,851
920,000	1343,787	1056,979	2609,577
940,000	1343,787	1174,215	2656,571
960,000	1343,787	1315,792	2706,020
980,000	1343,787	1480,389	2757,692
1000,000	1343,787	1658,535	2810,642
1020,000	1343,787	1831,313	2863,090
1040,000	1343,787	1990,998	2914,338
1060,000	1343,787	2143,086	2964,857
1080,000	1343,787	2296,702	3015,491
1100,000	1343,787	2456,957	3066,763
1120,000	1343,787	2624,931	3118,762
1140,000	1343,787	2786,242	3170,121
1160,000	1343,787	2924,414	3219,228
1180,000	1343,787	3043,871	3266,494
1200,000	1343,787	3150,106	3312,424
1220,000	1343,787	3251,720	3357,833
1240,000	1343,787	3360,498	3403,894
1260,000	1343,787	3470,762	3450,111
1272,080	1343,787	3533,447	3477,656

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Camino 4

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	79,815	2,592	80,170
40,000	133,438	8,424	163,713
60,000	143,172	38,885	243,088
80,000	145,104	115,821	313,633

Camino 5

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	0,000	215,959	85,013
40,000	0,000	467,803	171,353
60,000	0,000	657,956	246,796
80,000	4,101	742,595	317,182
100,000	32,320	753,662	387,057
120,000	78,155	756,363	450,919
140,000	119,014	759,064	510,298
160,000	174,673	761,762	571,083
180,000	249,467	764,460	633,726
200,000	328,526	767,160	696,788
220,000	416,702	769,860	760,696
240,000	509,914	772,549	824,938
260,000	585,031	775,238	887,478
280,000	634,297	777,940	947,706
300,000	670,531	780,643	1006,640

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
320,000	713,716	783,343	1066,233
340,000	784,806	786,044	1128,525
360,000	868,543	788,744	1192,024
380,000	931,938	791,444	1253,582
400,000	987,705	794,141	1314,383
420,000	1064,548	796,838	1377,195
440,000	1142,496	799,544	1440,180
460,000	1204,890	802,249	1501,695
480,000	1260,115	804,949	1562,482
500,000	1310,130	807,649	1627,034
520,000	1353,418	810,366	1694,579
540,000	1402,417	813,082	1761,208
560,000	1462,625	815,775	1826,593
580,000	1510,278	818,468	1887,936
600,000	1531,052	828,588	1944,430
620,000	1534,527	865,352	1991,552
640,000	1534,527	938,834	2033,540
660,000	1534,527	1038,166	2078,418
680,000	1534,527	1152,902	2124,924
700,000	1534,527	1280,024	2172,706
720,000	1534,527	1417,996	2221,580
740,000	1534,527	1561,296	2270,937
760,000	1534,527	1699,195	2319,694
780,000	1534,527	1827,185	2367,508
800,000	1534,527	1943,598	2414,198
820,000	1534,527	2041,835	2458,951
820,486	1534,527	2043,932	2460,008

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Camino 6

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	24,354	15,959	83,087
40,000	51,141	28,342	175,866
60,000	65,264	58,756	258,617
80,000	66,463	157,961	329,118
100,000	66,463	288,692	393,003
120,000	66,463	393,871	448,992
140,000	66,463	483,045	496,446
160,000	66,463	564,257	539,595
180,000	66,463	637,491	581,857
200,000	66,463	722,421	625,409
220,000	66,463	834,625	671,874
240,000	66,463	973,015	721,009
260,000	66,463	1117,876	770,789
280,000	66,463	1241,103	818,382
300,000	66,463	1336,797	863,199
320,000	66,463	1424,786	906,981
340,000	67,778	1489,343	954,550
360,000	87,347	1509,951	1012,597
380,000	160,976	1512,651	1080,502
400,000	273,080	1515,350	1151,724
420,000	343,675	1518,050	1216,422
440,000	357,540	1559,344	1266,802
460,000	357,540	1664,976	1312,295
480,000	357,540	1816,387	1362,605
500,000	357,540	1987,146	1414,776
520,000	357,540	2137,734	1464,879

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m³)
540,000	357,540	2251,080	1511,291
560,000	357,540	2344,229	1555,543
580,000	357,540	2439,189	1599,932
600,000	357,540	2541,282	1645,116
620,000	357,540	2648,955	1690,800
626,152	357,540	2682,926	1704,911

Camino 7

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m³)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	115,858	2,641	95,201
40,000	201,927	5,296	189,703
60,000	231,584	10,287	271,285
80,000	242,364	20,839	341,458
100,000	260,723	29,085	402,990
120,000	296,754	31,785	461,863
140,000	338,089	34,485	521,273
160,000	371,360	37,188	579,910
180,000	391,975	40,291	637,203
200,000	399,559	63,385	690,813
220,000	400,566	139,251	739,158
240,000	400,566	271,345	787,394
260,000	400,566	435,369	838,905
280,000	400,566	600,467	890,628
300,000	400,566	754,331	941,284
320,000	400,566	894,035	990,520

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiarargon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m³)
340,000	400,566	1008,037	1037,140
360,000	400,566	1100,398	1081,554
380,000	400,566	1193,617	1126,062
397,210	400,566	1283,892	1165,409

Giro 1

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m³)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	22,103	4,556	58,611
40,000	36,607	11,438	114,980
60,000	50,644	16,899	171,307
66,449	55,582	18,145	189,636

Giro 2

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m³)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m³)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	0,000	88,267	43,308
40,000	1,123	147,533	87,513
60,000	7,910	171,158	138,440
71,290	13,918	175,794	170,002

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Giro 3

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	0,000	149,520	55,189
40,000	0,000	356,098	126,355
60,000	0,000	582,034	204,717
67,124	0,000	657,277	232,257

Giro 4

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	0,000	178,693	56,995
40,000	0,000	389,218	125,846
47,124	0,000	471,384	153,212

Giro 6

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	7,073	32,840	61,010
40,000	8,048	138,842	130,464
60,000	8,048	301,609	204,351
67,124	8,048	365,008	230,980

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Giro 7

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	0,000	114,382	51,163
40,000	0,000	256,940	114,694
47,124	0,000	315,791	140,408

Giro 8

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	75,706	3,093	68,421
40,000	197,630	5,795	154,133
60,000	323,072	8,495	247,044
70,003	381,448	9,852	293,678

Giro 9

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	32,230	18,837	62,211
40,000	128,587	21,535	142,880
50,003	197,394	22,884	188,839

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Giro 10

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	2,074	78,276	55,800
40,000	2,074	275,912	125,801
60,000	2,074	560,664	207,751
67,124	2,074	667,318	237,267

Giro 11

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	0,000	0,000	0,000
40,000	0,000	254,337	71,848
47,124	0,000	360,173	100,718

Giro 12

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	0,000	132,245	53,733
40,000	0,000	333,750	124,388
60,000	0,000	548,078	201,986
67,124	0,000	618,836	229,264

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Giro 13

P.K.	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)
0,000	0,000	0,000	0,000
20,000	0,000	161,461	55,617
40,000	0,000	357,503	123,309
47,124	0,000	434,011	150,320

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.2.- RESUMEN CUBICACIÓN DE CAMINOS

CAMINO	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m^3)	SUPERFICIE DESBROCE (m^2)
CAMINO 1	1.559,11	2.232,36	3.025,36	10.084,54
CAMINO 2	3.519,72	1.611,60	4.187,96	13.959,85
CAMINO 3	1.343,79	3.433,47	3.477,66	11.592,19
CAMINO 4	145,10	106,58	313,63	1.045,45
CAMINO 5	1.534,53	1.971,14	2.460,01	8.200,03
CAMINO 6	357,54	2.662,40	1.704,91	5.683,04
CAMINO 7	400,57	1.256,48	1.165,41	3.884,70
GIRO 1	55,58	8,81	189,64	632,12
GIRO 2	13,92	171,62	170,00	566,67
GIRO 3	0,00	657,28	232,26	774,19
GIRO 4	0,00	471,38	153,21	510,71
GIRO 6	8,05	361,74	230,98	769,93
GIRO 7	0,00	315,79	140,41	468,03
GIRO 8	381,45	0,41	293,68	978,93
GIRO 9	197,39	16,37	188,84	629,46
GIRO 10	2,07	666,13	237,27	790,89
GIRO 11	0,00	360,18	100,72	335,73
GIRO 12	0,00	618,84	229,26	764,22
GIRO 13	0,00	434,01	150,32	501,07
TOTAL (m3)	**9.518,82**	**17.356,58**	**18.651,51**	**62.171,72**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.3.- CUBICACIÓN DE PLATAFORMAS

PLATAFORMA	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN T. VEGETAL (m^3)	SUPERFICIE DESBROCE (m^2)	COTA EXPLANADA (m)
PLATAFORMA NAVN 01					
Cimentación	0,000	0,000	270,024	900,080	851,485
Zona trabajo grúa	0,000	1.026,238	430,140	1.433,800	VARIABLE
Acopio de palas	0,000	1.285,141	501,336	1.671,120	VARIABLE
Zona de montaje de pluma	0,000	1.044,264	336,324	1.121,080	VARIABLE
PLATAFORMA NAVN 02					
Cimentación	0,000	0,000	78,448	921,560	851,698
Zona trabajo grúa	0,000	1.006,837	427,452	1.424,840	VARIABLE
Acopio de palas	0,000	1.169,695	491,496	1.638,320	VARIABLE
Zona de montaje de pluma	0,000	821,609	297,516	991,720	VARIABLE
PLATAFORMA NAVN 03					
Cimentación	0,000	0,000	54,004	840,080	851,489
Zona trabajo grúa	0,000	1.019,978	430,452	1.434,840	VARIABLE
Acopio de palas	0,000	930,312	480,780	1.602,600	VARIABLE
Zona de montaje de pluma	0,000	614,578	224,736	749,120	VARIABLE
PLATAFORMA NAVN 07					
Cimentación	0,00	0,00	91,28	964,32	850,41
Zona trabajo grúa	0,00	1.058,48	433,32	1.444,40	VARIABLE
Acopio de palas	0,00	1.162,86	492,76	1.642,52	VARIABLE
Zona de montaje de pluma	0,00	586,58	221,20	737,32	VARIABLE
PLATAFORMA NAVN 08					
Cimentación	0,00	0,00	88,01	953,44	850,32
Zona trabajo grúa	0,00	1.290,85	449,03	1.496,76	VARIABLE
Acopio de palas	0,00	1.213,74	487,91	1.626,36	VARIABLE
Zona de montaje de	0,00	591,36	226,04	753,48	VARIABLE

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZ-Z205470
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Profesional Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALINO COLAS, CARLOS

PLATAFORMA	VOLUMEN DESMONTE (m^3)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m^3)	VOLUMEN T. VEGETAL (m^3)	SUPERFICIE DESBROCE (m^2)	COTA EXPLANADA (m)
pluma					
PLATAFORMA NAVN 09					
Cimentación	0,00	0,00	87,23	950,84	850,07
Zona trabajo grúa	0,00	720,38	445,14	1.483,80	VARIABLE
Acopio de palas	0,00	559,70	443,59	1.478,64	VARIABLE
Zona de montaje de pluma	0,00	382,56	184,02	613,40	VARIABLE
PLATAFORMA NAVN 10					
Cimentación	0,00	0,00	86,96	949,92	850,33
Zona trabajo grúa	0,00	586,82	723,06	2.410,20	VARIABLE
Acopio de palas	29,12	178,87	530,71	1.769,04	VARIABLE
Zona de montaje de pluma	123,73	0,00	219,41	731,36	VARIABLE
PLATAFORMA NAVN 11					
Cimentación	0,00	0,00	76,53	915,16	850,10
Zona trabajo grúa	0,00	1.249,77	447,22	1.490,72	VARIABLE
Acopio de palas	0,00	1.390,29	559,21	1.864,04	VARIABLE
Zona de montaje de pluma	0,00	777,08	238,19	793,96	VARIABLE
PLATAFORMA NAVN 12					
Cimentación	0,00	0,00	76,92	916,48	850,27
Zona trabajo grúa	0,00	919,54	426,26	1.420,88	VARIABLE
Acopio de palas	0,00	1.358,22	505,01	1.683,36	VARIABLE
Zona de montaje de pluma	0,00	522,88	213,02	710,08	VARIABLE
TOTAL (M3)	**152,85**	**23.468,61**	**11.774,73**	**44.529,64**	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO
29/6 2026
Profesional
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALINO COLAS, CARLOS

3.4.- EXCAVACIÓN AEROGENERADORES

AEROGENERADOR	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m^3)	COTA EXPLANADA (m)
Aerogenerador NAVN01	2.193,07	848,385
Aerogenerador NAVN02	2.193,07	848,598
Aerogenerador NAVN03	2.193,07	848,389
Aerogenerador NAVN07	2.193,07	847,306
Aerogenerador NAVN08	2.193,07	847,222
Aerogenerador NAVN09	2.193,07	846,971
Aerogenerador NAVN10	2.193,07	847,233
Aerogenerador NAVN11	2.193,07	847,001
Aerogenerador NAVN12	2.193,07	847,174
TOTAL (m3)	**19.737,63**	

3.5.- CUBICACIÓN DE FIRMES

3.5.1.- Caminos

CAMINO	VOLUMEN ZAHORRA ARTIFICIAL BASE (m^3)	VOLUMEN ZAHORRA ARTIFICIAL SUBBASE (m^3)	GEOTEXTIL (m^2)
CAMINO 1	1.331,248	1.825,367	7.301,468
CAMINO 2	1.660,462	2.291,365	9.165,460
CAMINO 3	1.373,405	1.931,420	7.725,680
CAMINO 4	387,089	534,342	2.137,368
CAMINO 5	982,715	1.366,851	5.467,404
CAMINO 6	781,721	1.082,815	4.331,260
CAMINO 7	495,043	685,832	2.743,328
GIRO 1	70,436	99,258	397,032
GIRO 2	75,567	106,489	425,956
GIRO 3	118,275	159,171	636,684

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAMINO	VOLUMEN ZAHORRA ARTIFICIAL BASE (m³)	VOLUMEN ZAHORRA ARTIFICIAL SUBBASE (m³)	GEOTEXTIL (m²)
GIRO 4	73,513	99,844	399,376
GIRO 6	118,275	159,171	636,684
GIRO 7	73,513	99,844	399,376
GIRO 8	124,206	167,071	668,284
GIRO 9	78,005	105,944	423,776
GIRO 10	118,275	159,171	636,684
GIRO 11	73,513	99,844	399,376
GIRO 12	118,275	159,171	636,684
GIRO 13	73,513	99,844	399,376
TOTAL	**7.905,36**	**10.920,41**	**44.931,26**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS CARLOS

3.5.2.- Plataformas

PLATAFORMA	VOLUMEN ZAHORRA ARTIFICIAL SUBBASE (m³)	VOLUMEN ZAHORRA ARTIFICIAL BASE (m³)	GEOTEXTIL (m²)
PLATAFORMA NAVN 01	879,593	703,674	3.518,370
PLATAFORMA NAVN 02	793,985	635,188	3.175,940
PLATAFORMA NAVN 03	776,760	621,408	3.107,040
PLATAFORMA NAVN 07	793,990	635,192	3.175,960
PLATAFORMA NAVN 08	795,825	636,660	3.183,300
PLATAFORMA NAVN 09	793,915	635,132	3.175,660
PLATAFORMA NAVN 10	846,035	676,828	3.384,140
PLATAFORMA NAVN 11	845,453	676,362	3.381,810
PLATAFORMA NAVN 12	793,985	635,188	3.175,940
TOTAL ZAHORRA (M3)	**7.319,54**	**5.855,63**	**29.278,16**

4. RESUMEN DE CUBICACIONES

TOTAL VOLUMEN DESMONTE	9.671,66 m^3
TOTAL VOLUMEN TERRAPLÉN	40.825,19 m^3
TOTAL VOLUMEN TIERRA VEGETAL	30.426,25 m^3
TOTAL VOLUMEN ZAHORRA BASE	13.760,99 m^3
TOTAL VOLUMEN ZAHORRA SUBBASE	18.239,95 m^3
TOTAL SUPERFICIE GEOTEXTIL	74.209,42 m^2
TOTAL VOLUMEN EXCAVACIÓN	19.737,63 m^3
TOTAL SUPERFICIE DESBROCE	106.701,36 m^2
TOTAL HIDROSIEMBRA TERRAPLEN	6.281,91 m^2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPPBPU
29/6
2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

ANEJO Nº III: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 1
2. OBJETO 5
3. NORMATIVA APLICABLE 5
4. CONSIDERACIONES 5
5. AFECCIONES GENERADAS POR EL PARQUE EÓLICO 9
6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 12
7. RBDA DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA 13
8. PLANO PARCELARIO 15

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.*

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2. OBJETO

El objeto del presente anexo es la descripción detallada de la Relación de Bienes y Derechos Afectados que debe incluir el Proyecto de Parque Eólico "Navabuena Norte" promovido por WPD PARQUE EÓLICO NAVABUENA NORTE 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 "Navabuena Norte" 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPPBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

5. AFECCIONES GENERADAS POR EL PARQUE EÓLICO

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

1.- OCUPACIÓN DE PLENO DOMINIO

- **Superficie de afección por cimentación del aerogenerador.**

Se considera la superficie ocupada por la propia cimentación de los aerogeneradores de acuerdo con los planos del proyecto, incrementada en 1 metro al objeto de incluir la ocupación del anillo exterior de puesta a tierra.

- **Superficie de afección por plataforma de montaje del aerogenerador.**

Se considera el área ocupada por las áreas de maniobra de las grúas, zonas de acopio de los componentes principales y áreas auxiliares para montaje de la grúa principal empleada para el montaje de los aerogeneradores, así como los taludes de desmonte y terraplén necesarios incluso cunetas perimetrales de drenaje, todo ello de acuerdo con el diseño de proyecto.

- **Superficie de afección por construcción de caminos de acceso del Parque Eólico.**

Se considera el área ocupada por la explanada del vial, más las cunetas laterales y los taludes de desmonte y terraplén necesarios, de acuerdo con el diseño de proyecto.

2. SERVIDUMBRE DE VUELO DE AEROGENERADORES:

Se considera la superficie barrida por las palas del aerogenerador, equivalente a un círculo de 136 m de diámetro centrado en el eje vertical del aerogenerador. Se descuentan las ocupaciones en pleno dominio situadas dentro del vuelo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3.- SERVIDUMBRE DE PASO DE LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA (PASO DE ENERGÍA):

3.1.- SERVIDUMBRE DE PASO

Se considera la superficie contenida en la franja de terreno situada entre los dos conductores extremos de la instalación, cuya anchura coincide con el ancho de la canalización (zanja). La anchura de la zanja es de 0,60 m de acuerdo al proyecto.

Esta servidumbre comprenderá igualmente el derecho de paso o acceso y la ocupación temporal de terrenos u otros bienes necesarios para construcción, vigilancia, conservación, reparación de las correspondientes instalaciones, así como la tala de arbolado, si fuera necesario.

4.- OCUPACIÓN TEMPORAL (DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE):

- **Superficie de Ocupación temporal de Viales de acceso.**

Se considera una franja de terreno a cada lado de la superficie de servidumbre de viales con una anchura total de 3 metros, para la circulación de la maquinaria necesaria y para el acopio de las tierras procedentes de la excavación.

- **Superficie de Ocupación temporal de Plataformas.**

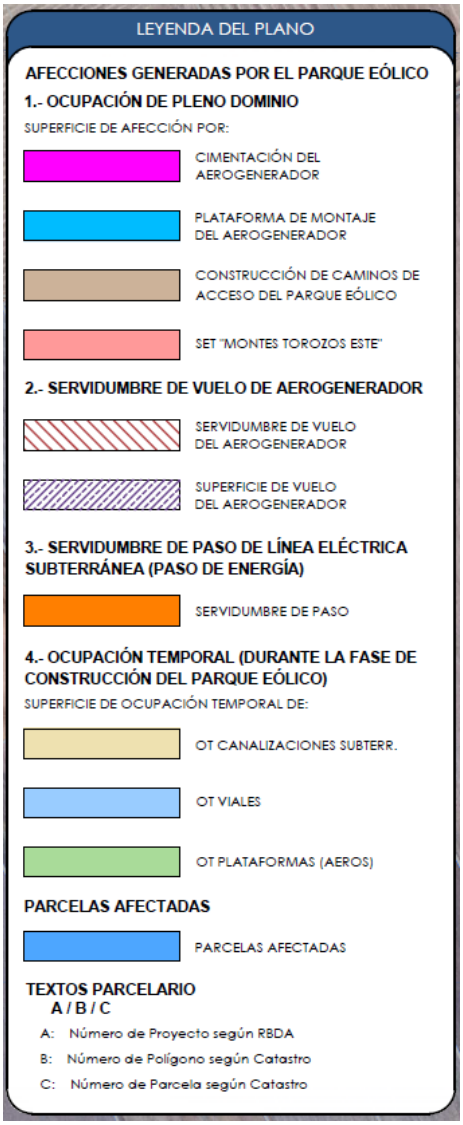
Se considera una franja de terreno de acuerdo con los planos del proyecto sobre la superficie de servidumbre de las plataformas, para la circulación de la maquinaria necesaria y para el acopio de las tierras procedentes de la excavación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Superficie de Ocupación temporal Canalizaciones subterráneas.**

Se considera una franja de terreno a cada lado de la superficie de servidumbre con una anchura total de 8 metros a campo traviesa, o una franja adicional de 1 metros de anchura a partir del área del eje de la zanja, adyacente a los viales y 7 metros de anchura en la margen contraria a los viales, para circulación de maquinaria necesaria para la apertura y cierre de la zanja, y para el acopio de las tierras procedentes de la excavación.

Esquemáticamente quedaría representado como sigue:



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Nº PROYECTO	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	ÁREA	PROVINCIA	MUNICIPIO	PARAJE	USOS	CAMINO			PLATAFORMA		SET (m²)	AEROGENERADOR					ZANJA			
									LONGITUD (m)	OCUPACIÓN DEFINITIVA (m²)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m²)	OCUPACION DEFINITIVA (m²)	OCUPACION TEMPORAL (m²)		Nº AERO	AERO	CIMENTACIÓN (m²)	SUPERFICIE DE VUELO (m²)	SERVIDUMBRE DE VUELO (m²)	LONGITUD (m)	SERVIDUMBRE DE PASO DE ENERGIA (m²)	AFECCION POR DISTANCIA DE SEGURIDAD (m²)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m²)
1	30	3	47900A03000003	627.131	Valladolid	Valladolid	El Monte	C	1631,04	12663,53	2815,59	7181,93	5035,38	-	NAVN1, NAVN3	2	1061,75	29051,96	23028,46	1656,43	962,82	962,82	12194,13
2	30	9001	47900A03009001	13.146	Valladolid	Valladolid	El Monte	VT	314,70	3377,51	1417,37	-	-	-	-	-	-	702,10	702,09	73,84	38,59	38,59	395,31
3	30	2	47900A03000002	967.637	Valladolid	Valladolid	El Monte	C, CR, E	2118,02	16627,76	6161,14	8792,45	7346,43	-	NAVN2, NAVN9	1	1592,63	34305,78	24675,62	1754,77	1012,24	1012,24	12364,94
4	30	9001	47900A03009001	24.037	Valladolid	Valladolid	El Monte	VT	-	-	-	-	7,89	-	-	-	-	817,11	817,11	-	-	-	-
5	7	5011	47213A00705011	1.717.790	Valladolid	Villalba de los Alcores	Cortas de Blas	C, CR, E, I, MT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3276,37	3276,36	-	-	-	-
6	30	5	47900A03000005	459.875	Valladolid	Valladolid	El Monte	C	929,92	7447,70	1427,33	3589,20	2754,76	-	NAVN8	1	530,88	17646,32	14121,92	1030,74	598,84	598,84	7339,81
7	30	1	47900A03000001	1.462.960	Valladolid	Valladolid	La Venta	C, CR, E, F, I	1293,84	9015,79	2782,82	12785,21	8697,52	-	NAVN10, NAVN11, NAVN12	3	1592,63	44934,26	34631,21	1293,78	743,01	743,01	9095,73
8	30	9003	47900A03009003	27.962	Valladolid	Valladolid	Carretera VP-4502	VT	21,78	392,35	370,21	-	-	-	-	-	-	-	-	17,09	10,26	10,26	122,49
9	30	9002	47900A03009002	33.110	Valladolid	Valladolid	Cañada de Carralina	VT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	257,35	154,38	154,38	2054,19
10	31	11	47900A03100011	200.130	Valladolid	Valladolid	Navillas	C, CR, MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	481,87	289,65	289,65	3841,39
11	31	9001	47900A03109001	9.111	Valladolid	Valladolid	Camino	VT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64,39	38,08	38,08	834,30
12	31	16	47900A03100016	105.963	Valladolid	Valladolid	Navillas	CR. I, MB, Religioso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	42,06
13	31	15	47900A03100015	173.937	Valladolid	Valladolid	Navillas	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	279,05	167,42	167,42	2168,90
14	31	8	47900A03100008	391.968	Valladolid	Valladolid	Navillas	C, I, Industrial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1013,20	607,94	607,94	7812,57
15	31	9001	47900A03109001	966	Valladolid	Valladolid	Camino	VT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,78
16	31	12	47900A03100012	131.769	Valladolid	Valladolid	Navillas	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,79	2,26	2,26	30,46
17	32	1	47900A03200001	300.633	Valladolid	Valladolid	Navillas	C, CR, I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103,32	61,99	61,99	692,42
18	32	9001	47900A03209001	2.934	Valladolid	Valladolid	Camino	VT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,45	6,27	6,27	577,72
19	32	2	47900A03200002	21.883	Valladolid	Valladolid	Navillas	C, CR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	299,92	179,95	179,95	2037,77
20	32	3	47900A03200003	324.745	Valladolid	Valladolid	Navillas	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	318,78	191,27	191,27	2170,41
21	32	9001	47900A03209001	12.272	Valladolid	Valladolid	Camino	VT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	151,57	86,04	86,04	1944,19
22	32	4	47900A03200004	204.714	Valladolid	Valladolid	Navillas	C, CR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	207,14	124,29	124,29	1467,46
23	32	36	47900A03200036	373.054	Valladolid	Valladolid	Navillas	CR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	246,09	156,00	156,00	1974,18
24	32	5	47900A03200005	200.340	Valladolid	Valladolid	Navillas	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67,52	37,06	37,06	386,79
25	32	19	47900A03200019	488.782	Valladolid	Valladolid	Navillas	C, Instalaciones eólicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105,63	63,37	63,37	828,89
26	32	18	47900A03200018	254.924	Valladolid	Valladolid	Navillas	C, Instalaciones eólicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	350,13	210,07	210,07	2801,01
27	32	17	47900A03200017	38.708	Valladolid	Valladolid	Navillas	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58,06	34,83	34,83	464,48
28	32	16	47900A03200016	51.311	Valladolid	Valladolid	Navillas	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67,46	40,47	40,47	539,63
29	32	15	47900A03200015	49.842	Valladolid	Valladolid	Navillas	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67,50	40,49	40,49	539,97
30	32	13	47900A03200013	42.241	Valladolid	Valladolid	Navillas	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98,91	59,34	59,34	791,26

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF3BPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Nº PROYECTO	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	ÁREA	PROVINCIA	MUNICIPIO	PARAJE	USOS	CAMINO			PLATAFORMA		SET (m²)	AEROGENERADOR					ZANJA			
									LONGITUD (m)	OCUPACIÓN DEFINITIVA (m²)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m²)	OCUPACION DEFINITIVA (m²)	OCUPACION TEMPORAL (m²)		Nº AERO	AERO	CIMENTACIÓN (m²)	SUPERFICIE DE VUELO (m²)	SERVIDUMBRE DE VUELO (m²)	LONGITUD (m)	SERVIDUMBRE DE PASO DE ENERGIA (m²)	AFECCION POR DISTANCIA DE SEGURIDAD (m²)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m²)
31	32	12	47900A03200012	36.928	Valladolid	Valladolid	Navillas	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88,50	53,09	53,09	707,97
32	32	9	47900A03200009	29.903	Valladolid	Valladolid	Navillas	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	467,32	280,39	280,39	3734,33
33	32	10	47900A03200010	31.954	Valladolid	Valladolid	Navillas	C, E, I	-	-	-	-	-	7136,13	-	-	-	-	-	317,02	134,32	134,32	1638,19
Usos. C-Labor o labradío secano, CR-Labor o labradío regadío, E-Pastos, F-Frutales secano, I-Improductivo, Industrial, Instalaciones eólicas, MB-Monte bajo, MT-Matorral, Religioso, VT- Vía de comunicación de dominio público																							

7. RBDA DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DEL PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"											
DATOS PARCELA							AFECCIONES				
Nº PROYECTO	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	PROVINCIA	MUNICIPIO	USO	Aero nº	Ocupación Permanente (Pleno Dominio) m²	Servidumbre de paso subterránea m²	Servidumbre de vuelo (Pleno Dominio) m²	Ocupación temporal m²
1	32	9001	47900A03209001	Valladolid	Valladolid	VT	-	-	-	-	115,53
2	32	9001	47900A03209001	Valladolid	Valladolid	VT	-	54,28	-	-	-
3	32	9001	47900A03209001	Valladolid	Valladolid	VT	-	-	86,15	-	779,08
4	32	10	47900A03200010	Valladolid	Valladolid	C, E, I	-	7.136,13	190,22	-	1.541,17
5	32	9	47900A03200009	Valladolid	Valladolid	C	-	-	280,39	-	3.458,15
6	32	12	47900A03200012	Valladolid	Valladolid	C	-	-	53,1	-	654,89
7	32	13	47900A03200013	Valladolid	Valladolid	C	-	-	59,34	-	731,92
8	32	15	47900A03200015	Valladolid	Valladolid	C	-	-	40,49	-	499,47
9	32	16	47900A03200016	Valladolid	Valladolid	C	-	-	40,47	-	499,18
10	32	17	47900A03200017	Valladolid	Valladolid	C	-	-	34,83	-	429,66
11	32	18	47900A03200018	Valladolid	Valladolid	C, Instalaciones eólicas	-	-	210,07	-	2.591,01
12	32	19	47900A03200019	Valladolid	Valladolid	C, Instalaciones eólicas	-	-	63,38	-	734,12

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-BPBPBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DEL PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"											
DATOS PARCELA							AFECCIONES				
Nº PROYECTO	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	PROVINCIA	MUNICIPIO	USO	Aero nº	Ocupación Permanente (Pleno Dominio) m²	Servidumbre de paso subterránea m²	Servidumbre de vuelo (Pleno Dominio) m²	Ocupación temporal m²
13	32	5	47900A03200005	Valladolid	Valladolid	C	-	-	37,06	-	560,79
14	32	36	47900A03200036	Valladolid	Valladolid	CR	-	-	156	-	2.661,49
15	32	4	47900A03200004	Valladolid	Valladolid	C, CR	-	-	124,29	-	1.532,78
16	32	3	47900A03200003	Valladolid	Valladolid	C	-	-	191,27	-	2.358,96
17	32	2	47900A03200002	Valladolid	Valladolid	C, CR	-	-	186,13	-	1.895,75
18	32	1	47900A03200001	Valladolid	Valladolid	C, CR, I	-	-	61,99	-	661,88
19	31	9001	47900A03109001	Valladolid	Valladolid	VT	-	-	-	-	2,01
20	31	8	47900A03100008	Valladolid	Valladolid	C, I, Industrial	-	-	607,92	-	7.317,63
21	31	9001	47900A03109001	Valladolid	Valladolid	VT	-	-	38,08	-	666,39
22	31	12	47900A03100012	Valladolid	Valladolid	C	-	-	2,28	-	30,20
23	31	15	47900A03100015	Valladolid	Valladolid	C	-	-	167,43	-	2.026,32
24	31	16	47900A03100016	Valladolid	Valladolid	CR. I, MB, Religioso	-	-	0,01	-	33,40
25	31	11	47900A03100011	Valladolid	Valladolid	C, CR, MB	-	-	289,65	-	3.557,82
26	30	9002	47900A03009002	Valladolid	Valladolid	VT	-	-	154,41	-	1.904,31
27	30	9003	47900A03009003	Valladolid	Valladolid	VT	-	543,49	10,26	-	146,26
28	30	5	47900A03000005	Valladolid	Valladolid	C	NAVN08	13.062,57	569,49	10.335,95	11.492,94
29	30	3	47900A03000003	Valladolid	Valladolid	C	NAVN01 - NAVN03	21.942,36	928,14	16.632,26	29.134,25
30	30	9001	47900A03009001	Valladolid	Valladolid	VT	-	3.316,62	39,73	529,06	701,97
31	30	2	47900A03000002	Valladolid	Valladolid	C, CR, E	NAVN02 - NAVN07 - NAVN09	30.578,78	935,62	14.896,68	29.383,12

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GBJSOHNF3BPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DEL PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"											
DATOS PARCELA							AFECCIONES				
Nº PROYECTO	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	PROVINCIA	MUNICIPIO	USO	Aero nº	Ocupación Permanente (Pleno Dominio) m²	Servidumbre de paso subterránea m²	Servidumbre de vuelo (Pleno Dominio) m²	Ocupación temporal m²
32	30	1	47900A03000001	Valladolid	Valladolid	C, CR, E, F, I	NAVN10 - NAVN11 NAVN12	23.865,09	641,98	23.262,60	21.149,23
33	30	9001	47900A03009001	Valladolid	Valladolid	VT	-	-	-	614,06	203,05
34	7	5011	47213A00705011	Valladolid	Villalba De Los Alcores	C, CR, E, I, MT	-	-	-	3.127,31	149,04
Usos. C-Labor o labradío secano, CR-Labor o labradío regadío, E-Pastos, F-Frutales secano, I-Improductivo, Industrial, Instalaciones eólicas, MB-Monte bajo, MT-Matorral, Religioso, VT- Vía de comunicación de dominio público											

8. PLANO PARCELARIO

El Documento VI "PLANOS" contiene el siguiente plano:

- 21-PLANO PARCELARIO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GBJSOHNF-3BPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

1. ANTECEDENTES

Los incendios forestales en Castilla León, 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 Junta de Castilla León.

2. OBJETIVO

El objeto del presente anexo 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 "Navabuena Norte" ubicado en los Términos Municipales de Valladolid y Villalba de los Alcores (Provincia de Valladolid).

3. NORMATIVA APLICABLE

- ✓ Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.
- ✓ Decreto 63/1985, de 27 de junio, sobre Prevención y Extinción de Incendios Forestales.
- ✓ Decreto 274/1999, de 28 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Protección Civil y Emergencias por Incendios Forestales en Castilla y León

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 1 de junio hasta el 30 de septiembre.
- ✓ 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.
- ✓ Dicha declaración de Alto Riesgo conllevará la aprobación de un plan de defensa que contenga la delimitación de dichas zonas y las medidas a aplicar, así como el restante contenido que prevea la legislación básica estatal, y que se incluirá en el apartado de prevención contra incendios forestales del plan de ordenación de los recursos forestales correspondiente a la comarca donde se ubiquen.

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ 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

- ✓ 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ 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 anexo, 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 "Navabuena Norte".

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 EMPLAZAMIENTOS 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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.
- ✓ DECRETO 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León» (BOCyL de 24 de marzo de 2014)
- ✓ Decreto 74/02, Estrategia Regional de Residuos de Castilla y León
- ✓ 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 Estatal Marco de Gestión de Residuos 2025-2035 (PEMAR), que incluye la planificación para los residuos de construcción y demolición.
- ✓ Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 subcontratos 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ 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).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiar.ecoin.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPPBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

	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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiar.coop.e.visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

	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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiar.ecoit.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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	93,33	40,58
17.02.01	Madera	0,44	0,88
17.02.03	Plástico	0,24	0,09
17.04.05	Hierro y acero	1,12	0,14
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*	452,59	282,87
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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidaCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

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

- ✓ Residuos inertes: 452,59 T.
- ✓ Resto de residuos: 95,87 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 "Navabuena Norte".

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

5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN

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

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

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

Los contenedores se colocarán en la explanada de la Subestación, hasta su posterior recogida por la empresa gestora de residuos autorizada por la Junta de Castilla y León.

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 Junta de Castilla y León.

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 Junta de Castilla y León.

6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS 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 Junta de Castilla y León.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 Junta de Castilla y León.

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:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 Junta de Castilla y León.

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 y que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte será la siguiente:

CÓDIGO (según orden MAM/304/2002)	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (Tm)	VOLUMEN ESTIMADO RESIDUOS (m^3)	TOTAL ESTIMADO (€)
17.01.01	Hormigón	93,33	40,58	400
17.02.01	Madera	0,44	0,88	350
17.02.03	Plástico	0,24	0,09	
17.04.05	Hierro y acero	1,12	0,14	
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*	452,59	282,87	34
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	**1.474**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA205270
29/6 2026
Profesional Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALINO COLAS, CARLOS

10. CONCLUSIONES

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6
2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6
2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

ANEJO VI: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AEROGENERADOR

Restricted
Document no.: 0067-7065 V12
2025-02-26

Performance Specification

V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Table of contents

1 GENERAL DESCRIPTION 6

2 TYPE APPROVALS AND AVAILABLE HUB HEIGHTS 6

3 OPERATIONAL ENVELOPE AND PERFORMANCE GUIDELINES 6

3.1 CLIMATE AND SITE CONDITIONS 7
3.1.1 Complex Terrain 7
3.1.2 Altitude 8
3.1.3 Wind Power Plant Layout 8
3.2 OPERATIONAL ENVELOPE – WIND 8
3.3 OPERATIONAL ENVELOPE – WIND (HWO) 8
3.4 OPERATIONAL ENVELOPE – CONDITIONS FOR POWER CURVE AND CT VALUES (AT HUB HEIGHT) 9
3.5 SOUND MODES 10
3.6 LOAD MODES 11

4 DRAWINGS 12

4.1 STRUCTURAL DESIGN – ILLUSTRATION OF OUTER DIMENSIONS 12

5 GENERAL RESERVATIONS, NOTES AND DISCLAIMERS 13

6 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, MODE 0/0-0S 14

6.1 POWER CURVES, MODE 0/0-0S 14
6.2 CT VALUES, MODE 0/0-0S 15
6.3 SOUND CURVES, MODE 0/0-0S 16

7 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, MODE 0/0-0S (HWO) 17

7.1 POWER CURVES, MODE 0/0-0S (HWO) 17
7.2 CT VALUES, MODE 0/0-0S (HWO) 19
7.3 SOUND CURVES, MODE 0/0-0S (HWO) 20

8 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S 21

8.1 POWER CURVES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S 21
8.2 CT VALUES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S 22
8.3 SOUND CURVES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S 23

9 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S (HWO) 24

9.1 POWER CURVES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S (HWO) 24
9.2 CT VALUES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S (HWO) 26
9.3 SOUND CURVES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S (HWO) 27

10 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 28

10.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 28
10.2 CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 29
10.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 30

11 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 (HWO) 31

11.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 (HWO) 31
11.2 CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 (HWO) 33
11.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 (HWO) 34

12 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 35

12.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 35
12.2 CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 36
12.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 37

13 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 (HWO) 38

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALERO CASAS, CARLOS

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

13.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO2 (HWO) 38
13.2 CT Values, Sound Optimized Mode SO2 (HWO) 40
13.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO2 (HWO) 41

14 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO11 42

14.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO11 42
14.2 CT Values, Sound Optimized Mode SO11 44
14.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO11 45

15 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO11 (HWO) 47

15.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO11 (HWO) 47
15.2 CT Values, Sound Optimized Mode SO11 (HWO) 48
15.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO11 (HWO) 49

16 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO12 50

16.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO12 50
16.2 CT Values, Sound Optimized Mode SO12 52
16.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO12 53

17 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO12 (HWO) 54

17.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO12 (HWO) 54
17.2 CT Values, Sound Optimized Mode SO12 (HWO) 56
17.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO12 (HWO) 57

18 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO13 58

18.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO13 58
18.2 CT Values, Sound Optimized Mode SO13 60
18.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO13 61

19 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO13 (HWO) 62

19.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO13 (HWO) 62
19.2 CT Values, Sound Optimized Mode SO13 (HWO) 64
19.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO13 (HWO) 65

20 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO6 66

20.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO6 66
20.2 CT Values, Sound Optimized Mode SO6 68
20.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO6 69

21 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO6 (HWO) 70

21.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO6 (HWO) 70
21.2 CT Values, Sound Optimized Mode SO6 (HWO) 72
21.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO6 (HWO) 73

22 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO7 74

22.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO7 74
22.2 CT Values, Sound Optimized Mode SO7 76
22.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO7 77

23 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO7 (HWO) 78

23.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO7 (HWO) 78
23.2 CT Values, Sound Optimized Mode SO7 (HWO) 80
23.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO7 (HWO) 81

24 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO8 82

24.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO8 82

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO · VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CALVO CARLOS

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

24.2 CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO8 83
24.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO8 84

25 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO8 (HWO) 85

25.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO8 (HWO) 85
25.2 CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO8 (HWO) 87
25.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO8 (HWO) 88

26 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO1 89

26.1 POWER CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO1 89
26.2 CT VALUES, LOAD OPTIMIZED MODE LO1 90
26.3 SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO1 91

27 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO1 (HWO) 92

27.1 POWER CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO1 (HWO) 92
27.2 CT VALUES, LOAD OPTIMIZED MODE LO1 (HWO) 94
27.3 SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO1 (HWO) 95

28 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO2 96

28.1 POWER CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO2 96
28.2 CT VALUES, LOAD OPTIMIZED MODE LO2 97
28.3 SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO2 98

29 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO2 (HWO) 99

29.1 POWER CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO2 (HWO) 99
29.2 CT VALUES, LOAD OPTIMIZED MODE LO2 (HWO) 101
29.3 SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO2 (HWO) 102

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Recipient acknowledges that (i) this Performance Specification is provided for recipient's information only, and, does not create or constitute a warranty, guarantee, promise, commitment, or other representation (Commitment) by Vestas Wind Systems or any of its affiliated or subsidiary companies (Vestas), all of which are disclaimed by Vestas and (ii) any and all Commitments by Vestas to recipient as to this Performance Specification (or any of the contents herein) are to be contained exclusively in signed written contracts between recipient and Vestas, and not within this document.

See general reservations, notes and disclaimers (including, Section 5, p. 13) to this Performance Specification.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

1 General Description

The Vestas V136-4.0/4.2 MW wind turbine is a pitch regulated upwind turbine with active yaw and a three-blade rotor. The Vestas V136-4.0/4.2 MW turbine has a rotor diameter of 136 m and a rated power of 4.0 MW.

Vestas offers an optional Power Optimized (PO) mode at 4.2 MW for the V136-4.0 MW variant.

2 Type Approvals and Available Hub Heights

The standard turbine is type certified according to the certification standards and available hub heights listed below:

Certification	Wind Class	Hub Height	
Tower type		**Standard**	**Large diameter (split)**
IEC61400-22	IEC IIB	105 m(1) / 112 m / 117 m(1)	
	IEC IIIB		
DIBt 2012	WZ4(S), GK2	112 m	
	WZ2(S), GK2		149 m / 166 m

Table 2-1: Type approval data and available hub heights

(1): Special transport optimized tower for US/Canada.

The hub height can be increased by up to 3 m by use of raised foundation. Use of raised foundation is subject to site-specific evaluation and is not available for all soil conditions.

3 Operational Envelope and Performance Guidelines

Actual climate and site conditions have many variables and should be considered in evaluating actual turbine performance. The design and operating parameters set forth in this section does not constitute warranties, guarantees, or representations as to turbine performance at actual sites.

3.1 Climate and Site Conditions

The standard turbine is designed for the wind climate conditions listed below. Values refer to hub height.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

Wind Climate	IEC IIB	IEC IIB S
Hub Height	**105/112/117 m**	**105/112/117 m**
Power Rating	**4.0MW**	**4.2MW**
Extr Wind Speed (10 min average), V_{50}	42.5 m/s	42.5 m/s
Survival Wind Speed (3 s gust), V_{e50}	59.5 m/s	59.5 m/s
Turbulence Intensity, I_{V50}	11%	11%

Table 3-1: Extreme design parameters – IEC

Wind Climate	IEC IIB	IEC IIB S
Hub Height	**105/112/117 m**	**105/112/117 m**
Power Rating	**4.0MW**	**4.2MW**
Wind Speed (10 min average), V_{ave}	8.5 m/s	8.0 m/s
Weibull Scale Factor, C	9.6 m/s	8.9 m/s
Weibull Shape Factor, k	2.0	2.0
I_{ref} acc. to IEC 61400-1	0.14	0.14
Turbulence Intensity acc. to IEC 61400-1, Including Wind Farm Turbulence (@15 m/s) I_{90} (90% quantile)	15.7%	15.7%
Wind Shear, α	0.20	0.20
Inflow Angle (vertical)	8°	8°

Table 3-2: Average design parameters – IEC

Wind Climate / Terrain Category	WZ4(S), GK2	WZ2(S), GK2	WZ2(S), GK2
Hub Height	**112 m**	**149 m**	**166 m**
Power Rating	**4.0/4.2MW**	**4.0/4.2MW**	**4.0/4.2MW**
Extr Wind Speed (10 min average), V_{50}	42.5 m/s	38.5 m/s	39.2 m/s
Survival Wind Speed (3 s gust), V_{e50}	59.5 m/s	53.9 m/s	54.9 m/s
Turbulence intensity, $I_{v(z)}$	12.9%	12.3%	12.1%

Table 3-3: Extreme design parameters – DIBt

Wind Climate / Terrain Category	WZ4(S), GK2	WZ2(S), GK2	WZ2(S), GK2
Hub Height	**112 m**	**149 m**	**166 m**
Power Rating	**4.0/4.2MW**	**4.0/4.2MW**	**4.0/4.2MW**
Wind Speed (10 min average), V_{ave}	7.95 m/s	7.63 m/s	7.05 m/s
I_{ref} acc. to IEC 61400-1	0.14	0.14	0.14
Turbulence Intensity acc. to IEC 61400-1, Including Wind Farm Turbulence (@15 m/s) I_{90} (90% quantile)	15.7%	15.7%	15.7%

Table 3-4: Average design parameters – DIBt

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/VisadarcSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
MUÑO COTAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

3.1.1 Complex Terrain

Classification of complex terrain according to IEC 61400-1:2005 Chapter 11.2. For sites classified as complex, appropriate measures are to be included in site assessment. Positioning of each turbine must be verified via Vestas Site Check.

3.1.2 Altitude

The turbine is designed for use at altitudes up to 1000 m above sea level as standard and optional up to 2000 m above sea level.

3.1.3 Wind Power Plant Layout

Turbine spacing is to be evaluated site-specifically. Spacing below two rotor diameters (2D) may require sector-wise curtailment.

NOTE As evaluation of climate and site conditions is complex, consult Vestas for every project. If conditions exceed the above parameters, Vestas must be consulted.

3.2 Operational Envelope – Wind

Values refer to hub height and are determined by the sensors and control system of the turbine.

Wind climate	**IEC IIB / IEC IIB S**
Hub height	**105 / 112 / 117 m**
Cut-In, V_{in}	3 m/s
Cut-Out (10 min exponential avg.), V_{out}	27.0 m/s
Re-Cut In (10 min exponential avg.)	25.0 m/s

Table 3-5: Operational envelope – wind – IEC

Wind climate	**WZ4(S)**	**WZ2(S)**
Hub height	**112 m**	**149 / 166 m**
Cut-In, V_{in}	3 m/s	3 m/s
Cut-Out (10 min exponential avg.), V_{out}	27.0 m/s	27.0 m/s
Re-Cut In (10 min exponential avg.)	25.0 m/s	25.0 m/s

Table 3-6: Operational envelope – wind – DIBt

3.3 Operational Envelope – Wind (HWO)

Optionally, the turbine can be offered with the High Wind Operation (HWO) control feature. The HWO control feature allows the turbine to operate up to the extended cut-out wind speeds listed in Table 3-7, p. 9 and Table 3-8, p. 9, with a controlled derating of power and speed. The power curves associated with optional HWO control are found in Sections 7, 9, 11, 13, 15, 17 and 19. Values refer to hub height and are determined by the sensors and control system of the turbine.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CIDLAS, CARLOS
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

Wind climate	IEC IIB / IEC IIB S
Hub height	**105 / 112 / 117 m**
Cut-In, V_{in}	3 m/s
Cut-Out (10 min exponential avg.), V_{out}	32.0 m/s
Re-Cut In (10 min exponential avg.)	30.0 m/s

Table 3-7: Operational envelope – wind – IEC (High Wind Operation)

Wind climate	WZ4(S)	WZ2(S)
Hub height	**112 m**	**149 / 166 m**
Cut-In, V_{in}	3 m/s	3 m/s
Cut-Out (10 min exponential avg.), V_{out}	32.0 m/s	32.0 m/s
Re-Cut In (10 min exponential avg.)	30.0 m/s	30.0 m/s

Table 3-8: Operational envelope – wind – DIBt (High Wind Operation)

3.4 Operational Envelope – Conditions for Power Curve and Ct Values (at Hub Height)

Consult Section 6 and following sections for power curves and C_t values.

Conditions for Power Curve and C_t Values (at Hub Height)	
Wind Shear, α	0.00-0.30 (10 minute average)
Turbulence Intensity, I	6-12% (10 minute average)
Blades	Clean
Rain	No
Ice/Snow on Blades	No
Leading Edge	No damage
Terrain	IEC 61400-12-1
Inflow Angle (Vertical)	0 ±2°
Grid Voltage	Nominal Voltage ±2.5%
Grid Frequency	Nominal Frequency ±0.5 Hz
Grid Active Power (at LV-side of turbine transformer)	As per tabulated values from Section 6 and onwards
Grid Reactive Power (at LV-side of turbine transformer)	Power Factor 1.0

Table 3-9: Conditions for power curve and Ct values

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPNBPU
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

3.5 Sound Modes

The sound modes listed below are available for the turbine.

Sound modes			
Mode No.	**Maximum Sound Level**	**Serrated trailing edges**	**Available hub heights**
0	103.9 dBA	Yes (standard)	105 / 112 / 117 / 149 / 166 m
0-0S	106.9 dBA	No (option)	105 / 112 / 117 / 149 / 166 m
PO1	103.9 dBA	Yes (standard)	105 / 112 / 117 / 149 / 166 m
PO1-0S	106.9 dBA	No (option)	105 / 112 / 117 / 149 / 166 m

Table 3-10: Available sound performance

NOTE The turbine is as standard equipped with serrated trailing edges on the blades. Optionally, Mode 0-0S can be offered without serrated trailing edges mounted on the blades.

In addition, Sound Optimized (SO) modes as listed below are available as options for the turbine.

Sound Optimized (SO) modes			
Mode No.	**Maximum Sound Level**	**Serrated trailing edges**	**Available hub heights**
SO1	102.0 dBA	Yes	105 / 112 / 117 / 149 / 166 m
SO2	99.5 dBA	Yes	105 / 112 / 117 / 149 / 166 m
SO6	99.5 dBA	Yes	105 / 112 m(1)
SO11	99.2 dBA	Yes	112 m(1)
SO12	99.9 dBA	Yes	112 m(1)
SO13	97.0 dBA	Yes	112 m(1)
SO7	99.2 dBA	Yes	105 / 112 m(1)
SO8	99.9 dBA	Yes	105 / 112 m(1)

Table 3-11: Available Sound Optimized modes

(1): SO6, SO11, SO12, SO13, SO7, SO8 is not applicable for DIBt towers

NOTE Sound Optimized (SO) modes are only available with serrated trailing edges on the blades. For further details on sound performance and in case of specific requests for sound modes per tower, please contact Vestas Wind Systems A/S.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSONNFJBPJBPU
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Profesional
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

3.6 Load Modes

The Load Optimized (LO) modes listed below are available for the turbine.

Load Optimized (LO) modes				
Mode No.	**Power**	**Maximum Sound Level**	**Serrated trailing edges**	**Available hub heights**
LO1	3.8 MW	103.9 dBA	Yes	105 / 112 / 117 / 149 / 166 m
LO2	3.6 MW	102.5 dBA	Yes	105 / 112 / 117 m

Table 3-12: Available Load Optimized modes

NOTE

Load Optimized (LO) modes are only available with serrated trailing edges mounted on the blades.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

4 Drawings

4.1 Structural Design – Illustration of Outer Dimensions

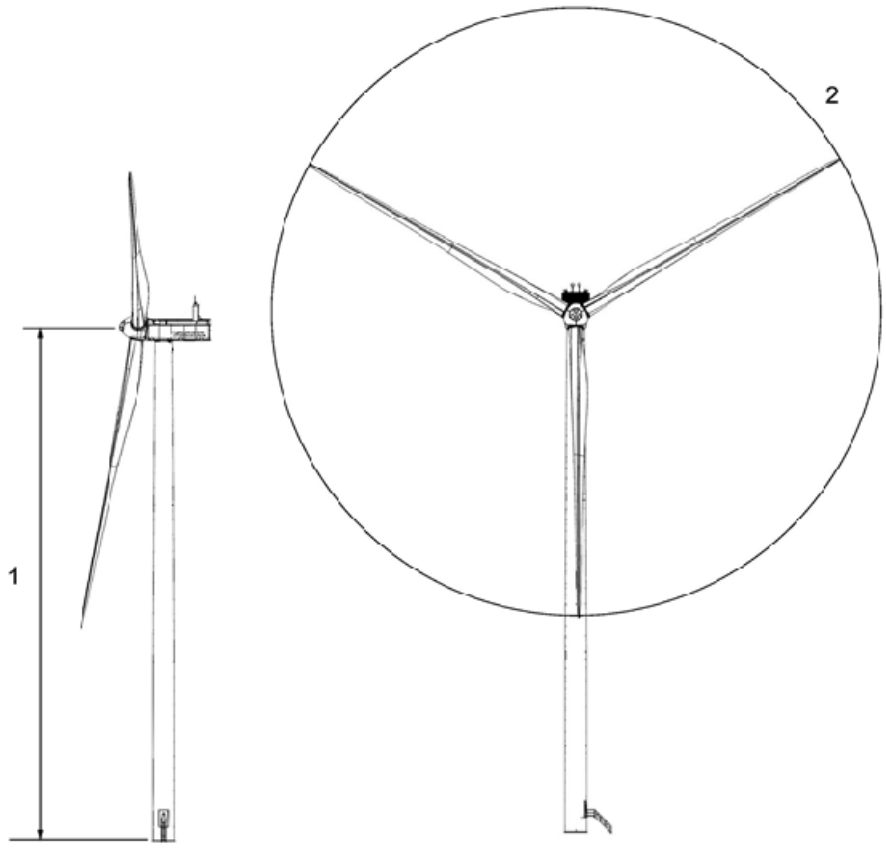


Figure 4-1: Illustration of outer dimensions – structure

1 Hub height:
105/112/117/149/166 m

2 Diameter:
136 m

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

5 General Reservations, Notes and Disclaimers

- © 2023 Vestas Wind Systems A/S. This document is created by Vestas Wind Systems A/S and/or its affiliates and contains copyrighted material, trademarks, and other proprietary information. All rights reserved. No part of the document may be reproduced or copied in any form or by any means – such as graphic, electronic, or mechanical, including photocopying, taping, or information storage and retrieval systems – without the prior written permission of Vestas Wind Systems A/S. The use of this document is prohibited unless specifically permitted by Vestas Wind Systems A/S. Trademarks, copyright or other notices may not be altered or removed from the document.
- The performance specifications described in this document apply to the current version of the V136-4.0/4.2 MW wind turbine. Updated versions of the V136-4.0/4.2 MW wind turbine, which may be manufactured in the future, may differ from these performance specifications. In the event that Vestas supplies an updated version of the V136-4.0/4.2 MW wind, Vestas will provide an updated performance specification applicable to the updated version.
- All listed start/stop parameters (e.g. wind speeds) are equipped with hysteresis control. This can, in certain borderline situations, result in turbine stops even though the ambient conditions are within the listed operation parameters.
- This document, Performance Specification, is not an offer for sale, and does not contain any guarantee, warranty and/or verification of the power curve and sound (including, without limitation, the power curve and sound verification method). Any guarantee, warranty and/or verification of the power curve and sound (including, without limitation, the power curve and sound verification method) must be agreed to separately in writing.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-gestiona.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

6 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Mode 0/0-0S

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 6 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

6.1 Power Curves, Mode 0/0-0S

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	173	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**337**	250	258	265	273	281	289	297	305	313	321	329	344	352
5.0	**478**	358	369	380	391	402	413	423	434	445	456	467	488	499
5.5	**648**	490	505	519	533	548	562	576	591	605	619	633	662	676
6.0	**853**	649	668	687	705	724	742	761	779	798	816	835	872	890
6.5	**1096**	838	861	885	908	932	955	979	1002	1026	1049	1072	1119	1142
7.0	**1380**	1059	1088	1118	1147	1176	1206	1235	1264	1293	1322	1351	1410	1439
7.5	**1704**	1312	1347	1383	1419	1455	1491	1526	1562	1598	1633	1668	1739	1774
8.0	**2070**	1600	1643	1686	1730	1773	1816	1858	1901	1944	1986	2028	2112	2153
8.5	**2472**	1924	1975	2026	2077	2128	2178	2228	2278	2327	2376	2424	2520	2567
9.0	**2874**	2273	2330	2388	2446	2504	2558	2612	2667	2721	2772	2823	2923	2972
9.5	**3238**	2621	2681	2742	2803	2864	2919	2975	3030	3085	3136	3187	3286	3334
10.0	**3566**	2950	3011	3073	3135	3196	3251	3307	3362	3418	3467	3517	3610	3655
10.5	**3821**	3252	3314	3376	3438	3500	3552	3604	3656	3708	3746	3784	3849	3876
11.0	**3954**	3526	3582	3638	3694	3750	3787	3824	3861	3898	3916	3935	3964	3975
11.5	**3992**	3757	3797	3837	3877	3917	3932	3948	3963	3978	3983	3988	3994	3996
12.0	**3999**	3912	3929	3946	3964	3981	3985	3989	3993	3997	3998	3998	3999	4000
12.5	**4000**	3974	3979	3985	3991	3996	3997	3998	3999	4000	4000	4000	4000	4000
13.0	**4000**	3993	3994	3996	3998	3999	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
13.5	**4000**	3995	3996	3997	3998	3999	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
14.0	**4000**	3998	3999	3999	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
14.5	**4000**	3999	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
15.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
15.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
16.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
16.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
17.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
17.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
18.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
18.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
19.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
19.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
20.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
20.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
21.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
21.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
22.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
22.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
23.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
23.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
24.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
24.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
25.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
25.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
26.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
26.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
27.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000

Table 6-1: Power curve, Mode 0/0-0S

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

6.2 Ct Values, Mode 0/0-0S

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.85
4.0	**0.852**	0.859	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.8
4.5	**0.855**	0.854	0.854	0.855	0.855	0.855	0.855	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.855	0.85
5.0	**0.851**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851	0.8
5.5	**0.846**	0.852	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.849	0.848	0.848	0.847	0.846	0.846
6.0	**0.841**	0.847	0.847	0.846	0.846	0.845	0.845	0.844	0.844	0.843	0.842	0.842	0.840	0.840
6.5	**0.835**	0.843	0.842	0.842	0.841	0.840	0.840	0.839	0.838	0.837	0.837	0.836	0.834	0.833
7.0	**0.828**	0.838	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.832	0.832	0.831	0.830	0.829	0.827	0.826
7.5	**0.821**	0.832	0.831	0.830	0.829	0.828	0.827	0.826	0.825	0.824	0.823	0.822	0.820	0.818
8.0	**0.822**	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.831	0.830	0.829	0.827	0.826	0.824	0.821	0.819
8.5	**0.802**	0.838	0.836	0.833	0.831	0.828	0.825	0.821	0.818	0.814	0.810	0.806	0.798	0.793
9.0	**0.745**	0.810	0.805	0.800	0.795	0.790	0.784	0.777	0.771	0.765	0.759	0.752	0.739	0.732
9.5	**0.673**	0.753	0.746	0.738	0.731	0.724	0.717	0.709	0.702	0.694	0.687	0.680	0.666	0.659
10.0	**0.606**	0.687	0.679	0.671	0.663	0.656	0.648	0.641	0.634	0.627	0.620	0.613	0.599	0.592
10.5	**0.541**	0.625	0.618	0.610	0.603	0.595	0.588	0.581	0.573	0.566	0.557	0.549	0.532	0.523
11.0	**0.471**	0.570	0.561	0.553	0.545	0.537	0.528	0.519	0.510	0.501	0.491	0.481	0.461	0.451
11.5	**0.404**	0.517	0.507	0.498	0.488	0.478	0.467	0.456	0.446	0.435	0.425	0.414	0.395	0.386
12.0	**0.348**	0.463	0.451	0.439	0.428	0.416	0.406	0.395	0.385	0.374	0.365	0.357	0.340	0.332
12.5	**0.302**	0.406	0.395	0.383	0.372	0.361	0.352	0.343	0.333	0.324	0.317	0.309	0.296	0.289
13.0	**0.265**	0.354	0.344	0.334	0.324	0.315	0.307	0.299	0.292	0.284	0.278	0.271	0.260	0.254
13.5	**0.236**	0.312	0.304	0.295	0.287	0.279	0.272	0.265	0.259	0.252	0.247	0.241	0.231	0.226
14.0	**0.210**	0.276	0.269	0.261	0.254	0.247	0.241	0.236	0.230	0.224	0.220	0.215	0.206	0.202
14.5	**0.188**	0.246	0.239	0.233	0.227	0.221	0.216	0.211	0.206	0.201	0.197	0.192	0.185	0.181
15.0	**0.169**	0.219	0.214	0.208	0.203	0.197	0.193	0.189	0.184	0.180	0.176	0.173	0.166	0.162
15.5	**0.153**	0.198	0.193	0.188	0.183	0.178	0.174	0.170	0.167	0.163	0.159	0.156	0.150	0.147
16.0	**0.139**	0.179	0.175	0.170	0.166	0.162	0.158	0.155	0.151	0.148	0.145	0.142	0.136	0.134
16.5	**0.127**	0.163	0.159	0.155	0.151	0.147	0.144	0.141	0.138	0.135	0.132	0.129	0.125	0.122
17.0	**0.116**	0.149	0.145	0.142	0.138	0.135	0.132	0.129	0.126	0.123	0.121	0.119	0.114	0.112
17.5	**0.107**	0.136	0.133	0.130	0.127	0.123	0.121	0.118	0.116	0.113	0.111	0.109	0.105	0.103
18.0	**0.098**	0.125	0.122	0.119	0.116	0.114	0.111	0.109	0.107	0.104	0.102	0.100	0.097	0.095
18.5	**0.091**	0.115	0.113	0.110	0.107	0.105	0.103	0.101	0.098	0.096	0.095	0.093	0.089	0.088
19.0	**0.084**	0.106	0.104	0.101	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.086	0.082	0.081
19.5	**0.078**	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.086	0.084	0.083	0.081	0.080	0.077	0.075
20.0	**0.073**	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.071	0.070
20.5	**0.068**	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066
21.0	**0.064**	0.080	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.061
21.5	**0.060**	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058
22.0	**0.057**	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.058	0.056	0.055
22.5	**0.053**	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.052	0.052
23.0	**0.050**	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.049	0.048
23.5	**0.047**	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046
24.0	**0.045**	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.046	0.044	0.043
24.5	**0.042**	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041
25.0	**0.040**	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039
25.5	**0.039**	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037
26.0	**0.037**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036
26.5	**0.035**	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.036	0.034	0.034
27.0	**0.033**	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033

Table 6-2: C_t values, Mode 0/0-0S

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26521O 29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

6.3 Sound Curves, Mode 0/0-0S

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**	
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Mode 0 (Blades with serrated trailing edge)**	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Mode 0-0S (Blades without serrated trailing edge)**
3	90.9	93.2
4	91.1	93.6
5	92.9	96.5
6	96.0	100.0
7	99.6	103.2
8	102.9	106.0
9	103.9	106.9
10	103.9	106.9
11	103.9	106.9
12	103.9	106.9
13	103.9	106.9
14	103.9	106.9
15	103.9	106.9
16	103.9	106.9
17	103.9	106.9
18	103.9	106.9
19	103.9	106.9
20	103.9	106.9

Table 6-3: Sound curves, Mode 0/0-0S

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colitarag.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

7 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Mode 0/0-0S (HWO)

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 7 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

7.1 Power Curves, Mode 0/0-0S (HWO)

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	173	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**337**	250	258	265	273	281	289	297	305	313	321	329	344	352
5.0	**478**	358	369	380	391	402	413	423	434	445	456	467	488	499
5.5	**648**	490	505	519	533	548	562	576	591	605	619	633	662	676
6.0	**853**	649	668	687	705	724	742	761	779	798	816	835	872	890
6.5	**1096**	838	861	885	908	932	955	979	1002	1026	1049	1072	1119	1142
7.0	**1380**	1059	1088	1118	1147	1176	1206	1235	1264	1293	1322	1351	1410	1439
7.5	**1704**	1312	1347	1383	1419	1455	1491	1526	1562	1598	1633	1668	1739	1774
8.0	**2070**	1600	1643	1686	1730	1773	1816	1858	1901	1944	1986	2028	2112	2153
8.5	**2472**	1924	1975	2026	2077	2128	2178	2228	2278	2327	2376	2424	2520	2567
9.0	**2874**	2273	2330	2388	2446	2504	2558	2612	2667	2721	2772	2823	2923	2972
9.5	**3238**	2621	2681	2742	2803	2864	2919	2975	3030	3085	3136	3187	3286	3334
10.0	**3566**	2950	3011	3073	3135	3196	3251	3307	3362	3418	3467	3517	3610	3655
10.5	**3821**	3252	3314	3376	3438	3500	3552	3604	3656	3708	3746	3784	3849	3876
11.0	**3954**	3526	3582	3638	3694	3750	3787	3824	3861	3898	3916	3935	3964	3975
11.5	**3992**	3757	3797	3837	3877	3917	3932	3948	3963	3978	3983	3988	3994	3996
12.0	**3999**	3912	3929	3946	3964	3981	3985	3989	3993	3997	3998	3998	3999	4000
12.5	**4000**	3974	3979	3985	3991	3996	3997	3998	3999	4000	4000	4000	4000	4000
13.0	**4000**	3993	3994	3996	3998	3999	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
13.5	**4000**	3995	3996	3997	3998	3999	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
14.0	**4000**	3998	3999	3999	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
14.5	**4000**	3999	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
15.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
15.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
16.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
16.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
17.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
17.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
18.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
18.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
19.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
19.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
20.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
20.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
21.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
21.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
22.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
22.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
23.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
23.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
24.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
24.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
25.0	**3998**	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998
25.5	**3976**	3975	3975	3975	3975	3975	3975	3975	3975	3975	3975	3975	3976	3976
26.0	**3928**	3928	3928	3928	3928	3928	3928	3928	3928	3928	3928	3928	3928	3928
26.5	**3857**	3857	3857	3857	3857	3857	3857	3857	3857	3857	3857	3857	3857	3857
27.0	**3764**	3763	3763	3763	3763	3764	3764	3764	3764	3764	3764	3764	3764	3764
27.5	**3630**	3630	3630	3630	3630	3630	3630	3630	3630	3630	3630	3630	3630	3630

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO | VIZA265270
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Air density [kg/m^3]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
28.0	**3468**	3468	3468	3468	3468	3468	3468	3468	3468	3468	3468	3468	3468	3468
28.5	**3275**	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3274
29.0	**3049**	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049
29.5	**2805**	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2805	2805	2805	2805
30.0	**2565**	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565
30.5	**2324**	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324
31.0	**2090**	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090
31.5	**1884**	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884
32.0	**1732**	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732

Table 7-1: Power curve, Mode 0/0-0S (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

7.2 Ct Values, Mode 0/0-0S (HWO)

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.851
4.0	**0.852**	0.859	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.853
4.5	**0.855**	0.854	0.854	0.855	0.855	0.855	0.855	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.855	0.8
5.0	**0.851**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851	0.85
5.5	**0.846**	0.852	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.849	0.848	0.848	0.847	0.846	0.84
6.0	**0.841**	0.847	0.847	0.846	0.846	0.845	0.845	0.844	0.844	0.843	0.842	0.842	0.840	0.840
6.5	**0.835**	0.843	0.842	0.842	0.841	0.840	0.840	0.839	0.838	0.837	0.837	0.836	0.834	0.833
7.0	**0.828**	0.838	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.832	0.832	0.831	0.830	0.829	0.827	0.826
7.5	**0.821**	0.832	0.831	0.830	0.829	0.828	0.827	0.826	0.825	0.824	0.823	0.822	0.820	0.818
8.0	**0.822**	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.831	0.830	0.829	0.827	0.826	0.824	0.821	0.819
8.5	**0.802**	0.838	0.836	0.833	0.831	0.828	0.825	0.821	0.818	0.814	0.810	0.806	0.798	0.793
9.0	**0.745**	0.810	0.805	0.800	0.795	0.790	0.784	0.777	0.771	0.765	0.759	0.752	0.739	0.732
9.5	**0.673**	0.753	0.746	0.738	0.731	0.724	0.717	0.709	0.702	0.694	0.687	0.680	0.666	0.659
10.0	**0.606**	0.687	0.679	0.671	0.663	0.656	0.648	0.641	0.634	0.627	0.620	0.613	0.599	0.591
10.5	**0.541**	0.625	0.618	0.610	0.603	0.595	0.588	0.581	0.573	0.566	0.557	0.549	0.532	0.523
11.0	**0.471**	0.570	0.561	0.553	0.545	0.537	0.528	0.519	0.510	0.501	0.491	0.481	0.461	0.451
11.5	**0.404**	0.517	0.507	0.498	0.488	0.478	0.467	0.456	0.446	0.435	0.425	0.414	0.395	0.386
12.0	**0.348**	0.463	0.451	0.439	0.428	0.416	0.406	0.395	0.385	0.374	0.365	0.357	0.340	0.332
12.5	**0.302**	0.406	0.395	0.383	0.372	0.361	0.352	0.343	0.333	0.324	0.317	0.309	0.296	0.289
13.0	**0.265**	0.354	0.344	0.334	0.324	0.315	0.307	0.299	0.292	0.284	0.278	0.271	0.260	0.254
13.5	**0.236**	0.312	0.304	0.295	0.287	0.279	0.272	0.265	0.259	0.252	0.247	0.241	0.231	0.226
14.0	**0.210**	0.276	0.269	0.261	0.254	0.247	0.241	0.236	0.230	0.224	0.220	0.215	0.206	0.202
14.5	**0.188**	0.246	0.239	0.233	0.227	0.221	0.216	0.211	0.206	0.201	0.197	0.192	0.185	0.181
15.0	**0.169**	0.219	0.214	0.208	0.203	0.197	0.193	0.189	0.184	0.180	0.176	0.173	0.166	0.162
15.5	**0.153**	0.198	0.193	0.188	0.183	0.178	0.174	0.170	0.167	0.163	0.159	0.156	0.150	0.147
16.0	**0.139**	0.179	0.175	0.170	0.166	0.162	0.158	0.155	0.151	0.148	0.145	0.142	0.136	0.134
16.5	**0.127**	0.163	0.159	0.155	0.151	0.147	0.144	0.141	0.138	0.135	0.132	0.129	0.125	0.122
17.0	**0.116**	0.149	0.145	0.142	0.138	0.135	0.132	0.129	0.126	0.123	0.121	0.119	0.114	0.112
17.5	**0.107**	0.136	0.133	0.130	0.127	0.123	0.121	0.118	0.116	0.113	0.111	0.109	0.105	0.103
18.0	**0.098**	0.125	0.122	0.119	0.116	0.114	0.111	0.109	0.107	0.104	0.102	0.100	0.097	0.095
18.5	**0.091**	0.115	0.113	0.110	0.107	0.105	0.103	0.101	0.098	0.096	0.095	0.093	0.089	0.088
19.0	**0.084**	0.106	0.104	0.101	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.086	0.082	0.081
19.5	**0.078**	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.086	0.084	0.083	0.081	0.080	0.077	0.075
20.0	**0.073**	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.071	0.070
20.5	**0.068**	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066
21.0	**0.064**	0.080	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.061
21.5	**0.060**	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058
22.0	**0.057**	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.058	0.056	0.055
22.5	**0.053**	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.052	0.052
23.0	**0.050**	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.049	0.048
23.5	**0.047**	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046
24.0	**0.045**	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.046	0.044	0.043
24.5	**0.042**	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041
25.0	**0.040**	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039
25.5	**0.038**	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037
26.0	**0.036**	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.037	0.035	0.035
26.5	**0.034**	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033
27.0	**0.031**	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030
27.5	**0.029**	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028	0.028
28.0	**0.026**	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026
28.5	**0.024**	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023
29.0	**0.021**	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021
29.5	**0.019**	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019
30.0	**0.017**	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016
30.5	**0.015**	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014
31.0	**0.013**	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013
31.5	**0.011**	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011
32.0	**0.010**	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010

Table 7-2: C_t values, Mode 0/0-0S (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: V17A/6827/0
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

7.3 Sound Curves, Mode 0/0-0S (HWO)

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**	
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Mode 0 (HWO) (Blades with serrated trailing edge)**	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Mode 0-0S (HWO) (Blades without serrated trailing edge)**
3	90.9	93.2
4	91.1	93.6
5	92.9	96.5
6	96.0	100.0
7	99.6	103.2
8	102.8	105.9
9	103.9	106.9
10	103.9	106.9
11	103.9	106.9
12	103.9	106.9
13	103.9	106.9
14	103.9	106.9
15	103.9	106.9
16	103.9	106.9
17	103.9	106.9
18	103.9	106.9
19	103.9	106.9
20	103.9	106.9

Table 7-3: Sound curves, Mode 0/0-0S (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

8 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 8 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

8.1 Power Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	174	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**337**	250	258	265	273	281	289	297	305	313	321	329	345	352
5.0	**478**	358	369	380	391	402	413	423	434	445	456	467	488	499
5.5	**648**	490	505	519	533	548	562	576	591	605	619	634	662	676
6.0	**853**	649	668	687	705	724	742	761	779	798	816	835	872	890
6.5	**1096**	838	861	885	908	932	955	979	1002	1026	1049	1072	1119	1143
7.0	**1380**	1059	1088	1118	1147	1176	1206	1235	1264	1293	1322	1351	1410	1439
7.5	**1704**	1311	1347	1383	1419	1455	1491	1526	1562	1598	1633	1668	1739	1774
8.0	**2070**	1600	1643	1686	1730	1773	1816	1858	1901	1944	1986	2028	2112	2154
8.5	**2472**	1924	1975	2026	2077	2128	2178	2228	2278	2328	2376	2424	2520	2566
9.0	**2874**	2273	2330	2388	2446	2504	2558	2612	2667	2721	2772	2823	2923	2971
9.5	**3238**	2621	2681	2742	2803	2864	2919	2975	3030	3085	3136	3187	3286	3334
10.0	**3567**	2950	3012	3073	3135	3196	3252	3307	3362	3418	3468	3517	3612	3658
10.5	**3847**	3252	3314	3376	3438	3500	3554	3607	3661	3714	3758	3803	3884	3920
11.0	**4035**	3526	3584	3643	3701	3759	3803	3848	3892	3937	3970	4002	4059	4084
11.5	**4146**	3767	3817	3866	3916	3966	3998	4030	4062	4094	4112	4129	4157	4167
12.0	**4188**	3957	3993	4030	4066	4103	4119	4136	4152	4168	4175	4182	4191	4194
12.5	**4198**	4084	4104	4125	4146	4167	4173	4180	4187	4194	4195	4197	4199	4199
13.0	**4200**	4148	4159	4169	4180	4190	4192	4194	4196	4199	4199	4199	4200	4200
13.5	**4200**	4167	4174	4180	4187	4194	4195	4196	4198	4199	4199	4200	4200	4200
14.0	**4200**	4184	4187	4191	4194	4198	4198	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200
14.5	**4200**	4193	4194	4196	4198	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
15.0	**4200**	4194	4196	4196	4198	4198	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200	4200
15.5	**4200**	4196	4197	4198	4198	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
16.0	**4200**	4198	4198	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
16.5	**4200**	4198	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
17.0	**4200**	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
17.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
18.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
18.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
19.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
19.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
20.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
20.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
21.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
21.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
22.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
22.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
23.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
23.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
24.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
24.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
25.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
25.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
26.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
26.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
27.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200

Table 8-1: Power curve, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cpitiar.ag.es/visado/ VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.2 Ct Values, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.879**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.85
4.0	**0.852**	0.858	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.8
4.5	**0.855**	0.854	0.854	0.855	0.855	0.855	0.855	0.856	0.856	0.856	0.856	0.855	0.855	0.85
5.0	**0.851**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851	0.8
5.5	**0.847**	0.852	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.849	0.848	0.848	0.847	0.846	0.846
6.0	**0.841**	0.847	0.847	0.846	0.846	0.845	0.845	0.844	0.843	0.843	0.842	0.842	0.840	0.840
6.5	**0.835**	0.843	0.842	0.842	0.841	0.840	0.840	0.839	0.838	0.837	0.837	0.836	0.834	0.833
7.0	**0.828**	0.838	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.832	0.831	0.831	0.830	0.829	0.827	0.826
7.5	**0.821**	0.832	0.831	0.830	0.829	0.828	0.827	0.826	0.825	0.824	0.823	0.822	0.820	0.818
8.0	**0.822**	0.838	0.836	0.835	0.834	0.833	0.831	0.830	0.829	0.827	0.826	0.824	0.821	0.819
8.5	**0.802**	0.838	0.835	0.833	0.831	0.828	0.825	0.821	0.818	0.814	0.810	0.806	0.798	0.793
9.0	**0.745**	0.810	0.805	0.800	0.795	0.790	0.783	0.777	0.771	0.765	0.758	0.752	0.739	0.732
9.5	**0.673**	0.753	0.746	0.739	0.731	0.724	0.717	0.709	0.702	0.694	0.687	0.680	0.666	0.659
10.0	**0.606**	0.687	0.679	0.671	0.664	0.656	0.649	0.641	0.634	0.627	0.620	0.613	0.599	0.592
10.5	**0.545**	0.625	0.618	0.610	0.603	0.596	0.588	0.581	0.574	0.567	0.560	0.552	0.537	0.530
11.0	**0.483**	0.570	0.562	0.554	0.546	0.539	0.531	0.523	0.515	0.507	0.499	0.491	0.474	0.466
11.5	**0.423**	0.519	0.510	0.502	0.494	0.485	0.476	0.468	0.459	0.450	0.441	0.432	0.414	0.406
12.0	**0.367**	0.469	0.460	0.451	0.441	0.432	0.422	0.413	0.403	0.394	0.385	0.376	0.359	0.351
12.5	**0.319**	0.420	0.410	0.400	0.390	0.380	0.370	0.361	0.352	0.343	0.335	0.327	0.312	0.305
13.0	**0.280**	0.371	0.362	0.352	0.342	0.333	0.324	0.316	0.308	0.300	0.293	0.287	0.274	0.268
13.5	**0.249**	0.328	0.320	0.311	0.303	0.294	0.287	0.280	0.273	0.266	0.260	0.254	0.243	0.238
14.0	**0.221**	0.291	0.283	0.276	0.268	0.261	0.255	0.248	0.242	0.236	0.231	0.226	0.217	0.212
14.5	**0.198**	0.259	0.253	0.246	0.239	0.232	0.227	0.222	0.217	0.211	0.207	0.202	0.194	0.190
15.0	**0.177**	0.231	0.225	0.219	0.214	0.208	0.203	0.198	0.194	0.189	0.185	0.181	0.174	0.171
15.5	**0.161**	0.208	0.203	0.198	0.193	0.187	0.183	0.179	0.175	0.171	0.167	0.164	0.157	0.154
16.0	**0.146**	0.188	0.184	0.179	0.174	0.170	0.166	0.162	0.159	0.155	0.152	0.149	0.143	0.140
16.5	**0.133**	0.171	0.167	0.163	0.159	0.155	0.151	0.148	0.145	0.141	0.139	0.136	0.131	0.128
17.0	**0.122**	0.156	0.152	0.149	0.145	0.141	0.138	0.135	0.132	0.129	0.127	0.124	0.120	0.117
17.5	**0.112**	0.143	0.140	0.136	0.133	0.129	0.127	0.124	0.121	0.119	0.116	0.114	0.110	0.108
18.0	**0.103**	0.131	0.128	0.125	0.122	0.119	0.117	0.114	0.112	0.109	0.107	0.105	0.101	0.099
18.5	**0.095**	0.121	0.118	0.115	0.113	0.110	0.108	0.105	0.103	0.101	0.099	0.097	0.094	0.092
19.0	**0.088**	0.111	0.109	0.106	0.104	0.101	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.090	0.086	0.085
19.5	**0.082**	0.103	0.101	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.086	0.085	0.083	0.080	0.079
20.0	**0.076**	0.096	0.094	0.092	0.089	0.087	0.086	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077	0.075	0.073
20.5	**0.071**	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.072	0.070	0.069
21.0	**0.066**	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.068	0.065	0.064
21.5	**0.063**	0.079	0.077	0.075	0.074	0.072	0.070	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061
22.0	**0.059**	0.074	0.072	0.071	0.069	0.067	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057
22.5	**0.056**	0.069	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054
23.0	**0.052**	0.065	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.051	0.050
23.5	**0.049**	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.048	0.048
24.0	**0.047**	0.058	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045
24.5	**0.044**	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.046	0.045	0.043	0.043
25.0	**0.042**	0.052	0.051	0.049	0.048	0.047	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.041	0.041
25.5	**0.040**	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.039	0.039
26.0	**0.038**	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037
26.5	**0.036**	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.035
27.0	**0.035**	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034

Table 8-2: C_t values, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26521O
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

8.3 Sound Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m³**	
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Power Optimized Mode PO1 (Blades with serrated trailing edge)**	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Power Optimized Mode PO1-0S (Blades without serrated trailing edge)**
3	90.9	93.2
4	91.1	93.6
5	92.9	96.5
6	96.0	100.0
7	99.6	103.2
8	102.9	106.0
9	103.9	106.9
10	103.9	106.9
11	103.9	106.9
12	103.9	106.9
13	103.9	106.9
14	103.9	106.9
15	103.9	106.9
16	103.9	106.9
17	103.9	106.9
18	103.9	106.9
19	103.9	106.9
20	103.9	106.9

Table 8-3: Sound curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiar.ag2n.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGEQSOHNFJBPDBPU
VISADO: VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

9 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S (HWO)

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 9 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

9.1 Power Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S (HWO)

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	174	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**337**	250	258	265	273	281	289	297	305	313	321	329	345	353
5.0	**478**	358	369	380	391	402	413	423	434	445	456	467	488	499
5.5	**648**	490	505	519	533	548	562	576	591	605	619	634	662	676
6.0	**853**	649	668	687	705	724	742	761	779	798	816	835	872	890
6.5	**1096**	838	861	885	908	932	955	979	1002	1026	1049	1072	1119	1143
7.0	**1380**	1059	1088	1118	1147	1176	1206	1235	1264	1293	1322	1351	1410	1439
7.5	**1704**	1311	1347	1383	1419	1455	1491	1526	1562	1598	1633	1668	1739	1774
8.0	**2070**	1600	1643	1686	1730	1773	1816	1858	1901	1944	1986	2028	2112	2154
8.5	**2472**	1924	1975	2026	2077	2128	2178	2228	2278	2328	2376	2424	2520	2566
9.0	**2874**	2273	2330	2388	2446	2504	2558	2612	2667	2721	2772	2823	2923	2971
9.5	**3238**	2621	2681	2742	2803	2864	2919	2975	3030	3085	3136	3187	3286	3334
10.0	**3567**	2950	3012	3073	3135	3196	3252	3307	3362	3418	3468	3517	3612	3658
10.5	**3847**	3252	3314	3376	3438	3500	3554	3607	3661	3714	3758	3803	3884	3920
11.0	**4035**	3526	3584	3643	3701	3759	3803	3848	3892	3937	3970	4002	4059	4084
11.5	**4146**	3767	3817	3866	3916	3966	3998	4030	4062	4094	4112	4129	4157	4167
12.0	**4188**	3957	3993	4030	4066	4103	4119	4136	4152	4168	4175	4182	4191	4194
12.5	**4198**	4084	4104	4125	4146	4167	4173	4180	4187	4194	4195	4197	4199	4199
13.0	**4200**	4148	4159	4169	4180	4190	4192	4194	4196	4199	4199	4199	4200	4200
13.5	**4200**	4167	4174	4180	4187	4194	4195	4196	4198	4199	4199	4200	4200	4200
14.0	**4200**	4184	4187	4191	4194	4198	4198	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200
14.5	**4200**	4193	4194	4196	4198	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
15.0	**4200**	4194	4196	4196	4198	4198	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200	4200
15.5	**4200**	4196	4197	4198	4198	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
16.0	**4200**	4198	4198	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
16.5	**4200**	4198	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
17.0	**4200**	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
17.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
18.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
18.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
19.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
19.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
20.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
20.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
21.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
21.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
22.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
22.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
23.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
23.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
24.0	**4199**	4199	4199	4199	4199	4199	4199	4199	4199	4199	4199	4199	4199	4199
24.5	**4189**	4189	4189	4189	4189	4189	4189	4189	4189	4189	4189	4189	4189	4189
25.0	**4146**	4146	4146	4146	4146	4146	4146	4146	4146	4146	4146	4146	4146	4146
25.5	**4079**	4079	4079	4079	4079	4079	4079	4079	4079	4079	4079	4079	4079	4079
26.0	**3984**	3984	3984	3984	3984	3984	3984	3984	3984	3984	3984	3984	3984	3984
26.5	**3873**	3873	3873	3873	3873	3873	3873	3873	3873	3873	3873	3873	3873	3873

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
27.0	**3763**	3763	3763	3763	3763	3763	3763	3763	3763	3763	3763	3763	3763	3763
27.5	**3629**	3629	3629	3629	3629	3629	3629	3629	3629	3629	3629	3629	3629	3629
28.0	**3467**	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467
28.5	**3274**	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274
29.0	**3048**	3048	3048	3048	3048	3048	3048	3048	3048	3048	3048	3048	3048	3048
29.5	**2805**	2805	2805	2805	2805	2805	2805	2805	2805	2805	2805	2805	2805	2805
30.0	**2564**	2564	2564	2564	2564	2564	2564	2564	2564	2564	2564	2564	2564	2564
30.5	**2324**	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324
31.0	**2089**	2089	2089	2089	2089	2089	2089	2089	2089	2089	2089	2089	2089	2089
31.5	**1883**	1883	1883	1883	1883	1883	1883	1883	1883	1883	1883	1883	1883	1883
32.0	**1731**	1732	1732	1732	1732	1732	1731	1731	1731	1731	1731	1731	1731	1731

Table 9-1: Power curve, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
https://www.cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

9.2 Ct Values, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S (HWO)

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.879**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.85
4.0	**0.852**	0.858	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.8
4.5	**0.855**	0.854	0.854	0.855	0.855	0.855	0.855	0.856	0.856	0.856	0.856	0.855	0.855	0.85
5.0	**0.851**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851	0.850
5.5	**0.847**	0.852	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.849	0.848	0.848	0.847	0.846	0.8
6.0	**0.841**	0.847	0.847	0.846	0.846	0.845	0.845	0.844	0.843	0.843	0.842	0.842	0.840	0.840
6.5	**0.835**	0.843	0.842	0.842	0.841	0.840	0.840	0.839	0.838	0.837	0.837	0.836	0.834	0.833
7.0	**0.828**	0.838	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.832	0.831	0.831	0.830	0.829	0.827	0.826
7.5	**0.821**	0.832	0.831	0.830	0.829	0.828	0.827	0.826	0.825	0.824	0.823	0.822	0.820	0.818
8.0	**0.822**	0.838	0.836	0.835	0.834	0.833	0.831	0.830	0.829	0.827	0.826	0.824	0.821	0.819
8.5	**0.802**	0.838	0.835	0.833	0.831	0.828	0.825	0.821	0.818	0.814	0.810	0.806	0.798	0.793
9.0	**0.745**	0.810	0.805	0.800	0.795	0.790	0.783	0.777	0.771	0.765	0.758	0.752	0.739	0.732
9.5	**0.673**	0.753	0.746	0.739	0.731	0.724	0.717	0.709	0.702	0.694	0.687	0.680	0.666	0.659
10.0	**0.606**	0.687	0.679	0.671	0.664	0.656	0.649	0.641	0.634	0.627	0.620	0.613	0.599	0.592
10.5	**0.545**	0.625	0.618	0.610	0.603	0.596	0.588	0.581	0.574	0.567	0.560	0.552	0.537	0.530
11.0	**0.483**	0.570	0.562	0.554	0.546	0.539	0.531	0.523	0.515	0.507	0.499	0.491	0.474	0.466
11.5	**0.423**	0.519	0.510	0.502	0.494	0.485	0.476	0.468	0.459	0.450	0.441	0.432	0.414	0.406
12.0	**0.367**	0.469	0.460	0.451	0.441	0.432	0.422	0.413	0.403	0.394	0.385	0.376	0.359	0.351
12.5	**0.319**	0.420	0.410	0.400	0.390	0.380	0.370	0.361	0.352	0.343	0.335	0.327	0.312	0.305
13.0	**0.280**	0.371	0.362	0.352	0.342	0.333	0.324	0.316	0.308	0.300	0.293	0.287	0.274	0.268
13.5	**0.249**	0.328	0.320	0.311	0.303	0.294	0.287	0.280	0.273	0.266	0.260	0.254	0.243	0.238
14.0	**0.221**	0.291	0.283	0.276	0.268	0.261	0.255	0.248	0.242	0.236	0.231	0.226	0.217	0.212
14.5	**0.198**	0.259	0.253	0.246	0.239	0.232	0.227	0.222	0.217	0.211	0.207	0.202	0.194	0.190
15.0	**0.177**	0.231	0.225	0.219	0.214	0.208	0.203	0.198	0.194	0.189	0.185	0.181	0.174	0.171
15.5	**0.161**	0.208	0.203	0.198	0.193	0.187	0.183	0.179	0.175	0.171	0.167	0.164	0.157	0.154
16.0	**0.146**	0.188	0.184	0.179	0.174	0.170	0.166	0.162	0.159	0.155	0.152	0.149	0.143	0.140
16.5	**0.133**	0.171	0.167	0.163	0.159	0.155	0.151	0.148	0.145	0.141	0.139	0.136	0.131	0.128
17.0	**0.122**	0.156	0.152	0.149	0.145	0.141	0.138	0.135	0.132	0.129	0.127	0.124	0.120	0.117
17.5	**0.112**	0.143	0.140	0.136	0.133	0.129	0.127	0.124	0.121	0.119	0.116	0.114	0.110	0.108
18.0	**0.103**	0.131	0.128	0.125	0.122	0.119	0.117	0.114	0.112	0.109	0.107	0.105	0.101	0.099
18.5	**0.095**	0.121	0.118	0.115	0.113	0.110	0.108	0.105	0.103	0.101	0.099	0.097	0.094	0.092
19.0	**0.088**	0.111	0.109	0.106	0.104	0.101	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.090	0.086	0.085
19.5	**0.082**	0.103	0.101	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.086	0.085	0.083	0.080	0.079
20.0	**0.076**	0.096	0.094	0.092	0.089	0.087	0.086	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077	0.075	0.073
20.5	**0.071**	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.072	0.070	0.069
21.0	**0.066**	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.068	0.065	0.064
21.5	**0.063**	0.079	0.077	0.075	0.074	0.072	0.070	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061
22.0	**0.059**	0.074	0.072	0.071	0.069	0.067	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057
22.5	**0.056**	0.069	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054
23.0	**0.052**	0.065	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.051	0.050
23.5	**0.049**	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.048	0.048
24.0	**0.047**	0.058	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045
24.5	**0.044**	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.046	0.045	0.043	0.043
25.0	**0.041**	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040
25.5	**0.039**	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.038	0.038
26.0	**0.036**	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.035
26.5	**0.034**	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033
27.0	**0.031**	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030
27.5	**0.029**	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028	0.028
28.0	**0.026**	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026
28.5	**0.024**	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023
29.0	**0.021**	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021
29.5	**0.019**	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019
30.0	**0.017**	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016
30.5	**0.015**	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014
31.0	**0.013**	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013
31.5	**0.011**	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011
32.0	**0.010**	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010

Table 9-2: C_t values, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26270
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

9.3 Sound Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S (HWO)

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m³**	
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Power Optimized Mode PO1 (HWO) (Blades with serrated trailing edge)**	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Power Optimized Mode PO1-0S (HWO) (Blades without serrated trailing edge)**
3	90.9	93.2
4	91.1	93.6
5	92.9	96.5
6	96.0	100.0
7	99.6	103.2
8	102.8	105.9
9	103.9	106.9
10	103.9	106.9
11	103.9	106.9
12	103.9	106.9
13	103.9	106.9
14	103.9	106.9
15	103.9	106.9
16	103.9	106.9
17	103.9	106.9
18	103.9	106.9
19	103.9	106.9
20	103.9	106.9

Table 9-3: Sound curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VZA265270
29/6 2026
Profesional Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

10 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO1

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 10 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

10.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO1

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	173	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**336**	250	257	265	273	281	289	297	305	313	321	329	344	352
5.0	**477**	358	369	380	391	402	412	423	434	445	456	466	488	499
5.5	**648**	490	504	519	533	547	562	576	590	605	619	633	662	676
6.0	**853**	649	668	686	705	724	742	761	779	798	816	835	872	890
6.5	**1096**	837	861	884	908	932	955	978	1002	1025	1049	1072	1119	1142
7.0	**1381**	1059	1088	1118	1147	1176	1206	1235	1265	1294	1323	1352	1411	1440
7.5	**1707**	1312	1348	1384	1421	1457	1493	1529	1565	1600	1636	1672	1742	1778
8.0	**2070**	1598	1641	1684	1728	1771	1814	1857	1900	1943	1985	2027	2112	2154
8.5	**2455**	1904	1955	2006	2056	2107	2157	2207	2257	2307	2356	2406	2503	2551
9.0	**2827**	2206	2264	2321	2379	2436	2493	2550	2606	2663	2718	2773	2880	2932
9.5	**3149**	2485	2549	2612	2676	2740	2801	2862	2923	2984	3039	3094	3198	3248
10.0	**3410**	2759	2827	2895	2963	3030	3090	3150	3210	3270	3317	3363	3447	3484
10.5	**3604**	3051	3118	3185	3252	3319	3367	3416	3464	3513	3543	3574	3625	3646
11.0	**3727**	3313	3371	3428	3486	3544	3577	3610	3644	3677	3694	3711	3737	3746
11.5	**3792**	3524	3567	3611	3655	3698	3716	3734	3752	3769	3777	3784	3795	3799
12.0	**3823**	3676	3703	3729	3756	3782	3791	3799	3807	3816	3818	3820	3824	3825
12.5	**3842**	3772	3785	3799	3812	3826	3829	3832	3836	3840	3840	3841	3843	3844
13.0	**3861**	3827	3834	3840	3847	3853	3855	3856	3858	3860	3860	3861	3862	3862
13.5	**3883**	3859	3864	3869	3874	3879	3880	3881	3882	3883	3883	3883	3883	3883
14.0	**3902**	3891	3893	3896	3898	3900	3901	3902	3902	3903	3902	3902	3902	3902
14.5	**3919**	3914	3915	3916	3918	3919	3919	3919	3919	3920	3920	3919	3919	3919
15.0	**3934**	3930	3931	3932	3933	3934	3934	3934	3934	3934	3934	3934	3934	3934
15.5	**3946**	3945	3945	3946	3946	3946	3947	3947	3947	3947	3947	3946	3946	3946
16.0	**3958**	3958	3958	3959	3959	3959	3959	3959	3959	3959	3959	3958	3958	3958
16.5	**3970**	3971	3972	3972	3972	3972	3972	3972	3971	3971	3971	3971	3970	3970
17.0	**3983**	3984	3984	3984	3984	3984	3984	3984	3983	3983	3983	3983	3982	3982
17.5	**3992**	3994	3994	3994	3993	3993	3993	3993	3993	3993	3993	3992	3992	3992
18.0	**3998**	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3997
18.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	3999	3999
19.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
19.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
20.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
20.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
21.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
21.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
22.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
22.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
23.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
23.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
24.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
24.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
25.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
25.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
26.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
26.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
27.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000

Table 10-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO1

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

10.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO1

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.85
4.0	**0.852**	0.859	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.8
4.5	**0.857**	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.856	0.85
5.0	**0.851**	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.852	0.852	0.852	0.851	0.850	0.850
5.5	**0.846**	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.849	0.848	0.848	0.847	0.847	0.846	0.8
6.0	**0.841**	0.847	0.847	0.846	0.845	0.845	0.844	0.844	0.843	0.843	0.842	0.842	0.840	0.840
6.5	**0.837**	0.845	0.844	0.844	0.843	0.842	0.842	0.841	0.840	0.840	0.839	0.838	0.836	0.835
7.0	**0.840**	0.850	0.849	0.848	0.847	0.846	0.845	0.844	0.843	0.843	0.842	0.841	0.839	0.838
7.5	**0.843**	0.854	0.853	0.852	0.852	0.851	0.850	0.849	0.848	0.847	0.846	0.844	0.842	0.841
8.0	**0.833**	0.845	0.844	0.843	0.842	0.841	0.840	0.839	0.838	0.837	0.835	0.834	0.831	0.830
8.5	**0.790**	0.805	0.804	0.803	0.802	0.801	0.799	0.798	0.797	0.796	0.794	0.792	0.787	0.785
9.0	**0.721**	0.737	0.736	0.735	0.734	0.734	0.732	0.731	0.729	0.728	0.726	0.723	0.717	0.714
9.5	**0.643**	0.662	0.662	0.661	0.660	0.660	0.658	0.657	0.655	0.654	0.650	0.647	0.638	0.634
10.0	**0.570**	0.607	0.605	0.604	0.603	0.602	0.598	0.595	0.592	0.588	0.582	0.576	0.563	0.556
10.5	**0.503**	0.573	0.569	0.565	0.561	0.557	0.550	0.543	0.536	0.529	0.521	0.512	0.493	0.484
11.0	**0.439**	0.536	0.529	0.522	0.514	0.507	0.498	0.488	0.479	0.470	0.460	0.449	0.430	0.420
11.5	**0.380**	0.489	0.480	0.470	0.460	0.451	0.440	0.430	0.419	0.409	0.399	0.390	0.372	0.363
12.0	**0.330**	0.436	0.426	0.415	0.404	0.394	0.384	0.374	0.364	0.355	0.346	0.338	0.322	0.315
12.5	**0.289**	0.384	0.374	0.364	0.354	0.343	0.335	0.326	0.318	0.310	0.303	0.296	0.282	0.276
13.0	**0.255**	0.338	0.329	0.320	0.311	0.302	0.294	0.287	0.280	0.273	0.267	0.261	0.250	0.244
13.5	**0.228**	0.300	0.292	0.285	0.277	0.269	0.263	0.257	0.250	0.244	0.239	0.233	0.224	0.219
14.0	**0.204**	0.268	0.261	0.254	0.247	0.240	0.235	0.229	0.224	0.218	0.214	0.209	0.200	0.196
14.5	**0.184**	0.240	0.234	0.228	0.222	0.216	0.211	0.206	0.201	0.196	0.192	0.188	0.181	0.177
15.0	**0.166**	0.215	0.210	0.204	0.199	0.194	0.189	0.185	0.181	0.177	0.173	0.169	0.163	0.159
15.5	**0.151**	0.195	0.190	0.185	0.180	0.176	0.172	0.168	0.164	0.160	0.157	0.154	0.148	0.145
16.0	**0.137**	0.177	0.173	0.168	0.164	0.160	0.156	0.153	0.150	0.146	0.143	0.140	0.135	0.132
16.5	**0.126**	0.161	0.158	0.154	0.150	0.146	0.143	0.140	0.137	0.134	0.131	0.128	0.123	0.121
17.0	**0.116**	0.148	0.144	0.141	0.138	0.134	0.131	0.128	0.126	0.123	0.120	0.118	0.114	0.111
17.5	**0.106**	0.136	0.133	0.129	0.126	0.123	0.121	0.118	0.115	0.113	0.111	0.109	0.105	0.103
18.0	**0.098**	0.125	0.122	0.119	0.116	0.113	0.111	0.109	0.107	0.104	0.102	0.100	0.097	0.095
18.5	**0.091**	0.115	0.113	0.110	0.107	0.105	0.103	0.101	0.098	0.096	0.095	0.093	0.089	0.088
19.0	**0.084**	0.106	0.104	0.101	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.086	0.082	0.081
19.5	**0.078**	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.086	0.084	0.083	0.081	0.080	0.077	0.075
20.0	**0.073**	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.071	0.070
20.5	**0.068**	0.085	0.083	0.082	0.080	0.078	0.076	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066
21.0	**0.064**	0.080	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.061
21.5	**0.060**	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058
22.0	**0.057**	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.058	0.056	0.055
22.5	**0.053**	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.052	0.052
23.0	**0.050**	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.049	0.048
23.5	**0.047**	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.046	0.046
24.0	**0.045**	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043
24.5	**0.042**	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041
25.0	**0.040**	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039
25.5	**0.038**	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037
26.0	**0.037**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036
26.5	**0.035**	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034
27.0	**0.033**	0.041	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032

Table 10-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO1

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA26570
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

10.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO1

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO1** **(Blades with serrated trailing edge)**
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	96.0
7	99.5
8	101.6
9	101.9
10	101.8
11	102.0
12	102.0
13	102.0
14	102.0
15	102.0
16	102.0
17	102.0
18	102.0
19	102.0
20	102.0

Table 10-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO1

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA268270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CIDLAS CARLOS
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBFU

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

11 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO1 (HWO)

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 11 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

11.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO1 (HWO)

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	173	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**336**	250	257	265	273	281	289	297	305	313	321	329	344	352
5.0	**477**	358	369	380	391	402	412	423	434	445	456	466	488	498
5.5	**648**	490	504	519	533	547	562	576	590	605	619	633	662	676
6.0	**853**	649	668	686	705	724	742	761	779	798	816	835	872	890
6.5	**1096**	837	861	884	908	932	955	978	1002	1025	1049	1072	1119	1142
7.0	**1381**	1059	1088	1118	1147	1176	1206	1235	1265	1294	1323	1352	1411	1440
7.5	**1707**	1312	1348	1384	1421	1457	1493	1529	1565	1600	1636	1672	1742	1778
8.0	**2070**	1598	1641	1684	1728	1771	1814	1857	1900	1943	1985	2027	2112	2154
8.5	**2455**	1904	1955	2006	2056	2107	2157	2207	2257	2307	2356	2406	2503	2551
9.0	**2827**	2206	2264	2321	2379	2436	2493	2550	2606	2663	2718	2773	2880	2932
9.5	**3149**	2485	2549	2612	2676	2740	2801	2862	2923	2984	3039	3094	3198	3248
10.0	**3410**	2759	2827	2895	2963	3030	3090	3150	3210	3270	3317	3363	3447	3484
10.5	**3604**	3051	3118	3185	3252	3319	3367	3416	3464	3513	3543	3574	3625	3646
11.0	**3727**	3313	3371	3428	3486	3544	3577	3610	3644	3677	3694	3711	3737	3746
11.5	**3791**	3524	3567	3611	3655	3698	3716	3734	3752	3769	3777	3784	3795	3799
12.0	**3823**	3676	3703	3729	3756	3782	3791	3799	3807	3816	3818	3820	3824	3825
12.5	**3842**	3772	3785	3799	3812	3826	3829	3832	3836	3840	3840	3841	3843	3844
13.0	**3861**	3827	3834	3840	3847	3853	3855	3856	3858	3860	3860	3861	3862	3862
13.5	**3883**	3859	3864	3869	3874	3879	3880	3881	3882	3883	3883	3883	3883	3883
14.0	**3902**	3891	3893	3896	3898	3900	3901	3902	3902	3903	3902	3902	3902	3902
14.5	**3919**	3914	3915	3916	3918	3919	3919	3919	3919	3920	3920	3919	3919	3919
15.0	**3934**	3930	3931	3932	3933	3934	3934	3934	3934	3934	3934	3934	3934	3934
15.5	**3946**	3945	3945	3946	3946	3946	3947	3947	3947	3947	3947	3946	3946	3946
16.0	**3958**	3958	3958	3959	3959	3959	3959	3959	3959	3959	3959	3958	3958	3958
16.5	**3970**	3971	3972	3972	3972	3972	3972	3972	3971	3971	3971	3971	3970	3970
17.0	**3983**	3984	3984	3984	3984	3984	3984	3984	3983	3983	3983	3983	3982	3982
17.5	**3992**	3994	3994	3994	3993	3993	3993	3993	3993	3993	3993	3992	3992	3992
18.0	**3998**	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3997
18.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	3999	3999
19.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
19.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
20.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
20.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
21.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
21.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
22.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
22.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
23.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
23.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
24.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
24.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
25.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
25.5	**3999**	3999	3999	3999	3999	3999	3999	3999	3999	3999	3999	3999	3999	3999
26.0	**3987**	3987	3987	3987	3987	3987	3987	3987	3987	3987	3987	3987	3987	3987
26.5	**3946**	3946	3946	3946	3946	3946	3946	3946	3946	3946	3946	3946	3946	3946
27.0	**3882**	3882	3882	3882	3882	3882	3882	3882	3882	3882	3882	3882	3882	3882
27.5	**3731**	3731	3731	3731	3731	3731	3731	3731	3731	3731	3731	3731	3731	3731

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO | VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VAÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Air density [kg/m^3]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
28.0	**3516**	3516	3516	3516	3516	3516	3516	3516	3516	3516	3516	3516	3516	3516
28.5	**3279**	3279	3279	3279	3279	3279	3279	3279	3279	3279	3279	3279	3279	3279
29.0	**3037**	3037	3037	3037	3037	3037	3037	3037	3037	3037	3037	3037	3037	3037
29.5	**2791**	2791	2791	2791	2791	2791	2791	2791	2791	2791	2791	2791	2791	2791
30.0	**2549**	2549	2549	2549	2549	2549	2549	2549	2549	2549	2549	2549	2549	2549
30.5	**2309**	2309	2309	2309	2309	2309	2309	2309	2309	2309	2309	2309	2309	2309
31.0	**2074**	2074	2074	2074	2074	2074	2074	2074	2074	2074	2074	2074	2074	2074
31.5	**1870**	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870
32.0	**1722**	1722	1722	1722	1722	1722	1722	1722	1722	1722	1722	1722	1722	1723

Table 11-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO1 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

11.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO1 (HWO)

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.8
4.0	**0.852**	0.859	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.8
4.5	**0.857**	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.856	0.85
5.0	**0.851**	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.852	0.852	0.852	0.851	0.850	0.850
5.5	**0.846**	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.849	0.848	0.848	0.847	0.847	0.846	0.8
6.0	**0.841**	0.847	0.847	0.846	0.845	0.845	0.844	0.844	0.843	0.843	0.842	0.842	0.840	0.840
6.5	**0.837**	0.845	0.844	0.844	0.843	0.842	0.842	0.841	0.840	0.840	0.839	0.838	0.836	0.835
7.0	**0.840**	0.850	0.849	0.848	0.847	0.846	0.845	0.844	0.843	0.843	0.842	0.841	0.839	0.838
7.5	**0.843**	0.854	0.853	0.852	0.852	0.851	0.850	0.849	0.848	0.847	0.846	0.844	0.842	0.841
8.0	**0.833**	0.845	0.844	0.843	0.842	0.841	0.840	0.839	0.838	0.837	0.835	0.834	0.831	0.830
8.5	**0.790**	0.805	0.804	0.803	0.802	0.801	0.799	0.798	0.797	0.796	0.794	0.792	0.787	0.785
9.0	**0.721**	0.737	0.736	0.735	0.734	0.734	0.732	0.731	0.729	0.728	0.726	0.723	0.717	0.714
9.5	**0.643**	0.662	0.662	0.661	0.660	0.660	0.658	0.657	0.655	0.654	0.650	0.647	0.638	0.634
10.0	**0.570**	0.607	0.605	0.604	0.603	0.602	0.598	0.595	0.592	0.588	0.582	0.576	0.563	0.556
10.5	**0.503**	0.573	0.569	0.565	0.561	0.557	0.550	0.543	0.536	0.529	0.521	0.512	0.493	0.484
11.0	**0.439**	0.536	0.529	0.522	0.514	0.507	0.498	0.488	0.479	0.470	0.460	0.449	0.430	0.420
11.5	**0.380**	0.489	0.480	0.470	0.460	0.451	0.440	0.430	0.419	0.409	0.399	0.390	0.372	0.363
12.0	**0.330**	0.436	0.426	0.415	0.404	0.394	0.384	0.374	0.364	0.355	0.346	0.338	0.322	0.315
12.5	**0.289**	0.384	0.374	0.364	0.354	0.343	0.335	0.326	0.318	0.310	0.303	0.296	0.282	0.276
13.0	**0.255**	0.338	0.329	0.320	0.311	0.302	0.294	0.287	0.280	0.273	0.267	0.261	0.250	0.244
13.5	**0.228**	0.300	0.292	0.285	0.277	0.269	0.263	0.257	0.250	0.244	0.239	0.233	0.224	0.219
14.0	**0.204**	0.268	0.261	0.254	0.247	0.240	0.235	0.229	0.224	0.218	0.214	0.209	0.200	0.196
14.5	**0.184**	0.240	0.234	0.228	0.222	0.216	0.211	0.206	0.201	0.196	0.192	0.188	0.181	0.177
15.0	**0.166**	0.215	0.210	0.204	0.199	0.194	0.189	0.185	0.181	0.177	0.173	0.169	0.163	0.159
15.5	**0.151**	0.195	0.190	0.185	0.180	0.176	0.172	0.168	0.164	0.160	0.157	0.154	0.148	0.145
16.0	**0.137**	0.177	0.173	0.168	0.164	0.160	0.156	0.153	0.150	0.146	0.143	0.140	0.135	0.132
16.5	**0.126**	0.161	0.158	0.154	0.150	0.146	0.143	0.140	0.137	0.134	0.131	0.128	0.123	0.121
17.0	**0.116**	0.148	0.144	0.141	0.138	0.134	0.131	0.128	0.126	0.123	0.120	0.118	0.114	0.111
17.5	**0.106**	0.136	0.133	0.129	0.126	0.123	0.121	0.118	0.115	0.113	0.111	0.109	0.105	0.103
18.0	**0.098**	0.125	0.122	0.119	0.116	0.113	0.111	0.109	0.107	0.104	0.102	0.100	0.097	0.095
18.5	**0.091**	0.115	0.113	0.110	0.107	0.105	0.103	0.101	0.098	0.096	0.095	0.093	0.089	0.088
19.0	**0.084**	0.106	0.104	0.101	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.086	0.082	0.081
19.5	**0.078**	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.086	0.084	0.083	0.081	0.080	0.077	0.075
20.0	**0.073**	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.071	0.070
20.5	**0.068**	0.085	0.083	0.082	0.080	0.078	0.076	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066
21.0	**0.064**	0.080	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.061
21.5	**0.060**	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058
22.0	**0.057**	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.058	0.056	0.055
22.5	**0.053**	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.052	0.052
23.0	**0.050**	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.049	0.048
23.5	**0.047**	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.046	0.046
24.0	**0.045**	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043
24.5	**0.042**	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041
25.0	**0.040**	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039
25.5	**0.038**	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037
26.0	**0.037**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.035
26.5	**0.035**	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034
27.0	**0.032**	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032
27.5	**0.030**	0.036	0.036	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029
28.0	**0.027**	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026
28.5	**0.024**	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024
29.0	**0.022**	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021
29.5	**0.019**	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019
30.0	**0.017**	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016
30.5	**0.015**	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014
31.0	**0.013**	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
31.5	**0.011**	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011
32.0	**0.010**	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010

Table 11-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO1 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA26577G
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

11.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO1 (HWO)

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO1 (HWO)** **(Blades with serrated trailing edge)**
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	96.0
7	99.5
8	101.6
9	101.9
10	101.8
11	102.0
12	102.0
13	102.0
14	102.0
15	102.0
16	102.0
17	102.0
18	102.0
19	102.0
20	102.0

Table 11-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO1 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA268270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CIDLAS CARLOS
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBFU

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

12 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO2

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 12 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

12.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO2

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	173	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**336**	250	257	265	273	281	289	297	305	313	321	329	344	352
5.0	**477**	358	369	380	391	402	412	423	434	445	456	466	488	499
5.5	**648**	490	504	519	533	547	562	576	590	605	619	633	662	676
6.0	**853**	649	668	686	705	724	742	761	779	798	816	835	872	890
6.5	**1096**	837	861	885	908	932	955	979	1002	1026	1049	1072	1120	1143
7.0	**1381**	1058	1088	1117	1147	1176	1206	1235	1264	1294	1323	1352	1410	1438
7.5	**1675**	1304	1340	1376	1412	1448	1483	1518	1552	1587	1616	1646	1700	1724
8.0	**1870**	1560	1599	1637	1675	1714	1740	1767	1794	1820	1837	1853	1880	1890
8.5	**1967**	1790	1818	1845	1873	1901	1914	1926	1939	1952	1957	1962	1970	1974
9.0	**2030**	1955	1968	1981	1994	2007	2011	2015	2020	2024	2026	2028	2031	2031
9.5	**2075**	2049	2054	2059	2064	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2074	2075	2076
10.0	**2114**	2108	2108	2109	2110	2111	2111	2112	2113	2113	2114	2114	2114	2114
10.5	**2148**	2159	2157	2155	2153	2151	2151	2150	2149	2149	2148	2148	2147	2147
11.0	**2195**	2230	2226	2221	2216	2212	2209	2206	2203	2200	2199	2197	2194	2192
11.5	**2238**	2284	2279	2274	2268	2263	2259	2255	2251	2247	2244	2241	2236	2233
12.0	**2295**	2344	2338	2333	2328	2322	2318	2314	2310	2306	2302	2299	2292	2288
12.5	**2361**	2414	2409	2403	2397	2391	2386	2382	2377	2372	2368	2365	2357	2354
13.0	**2420**	2475	2469	2462	2456	2450	2446	2441	2436	2432	2428	2424	2417	2414
13.5	**2473**	2523	2517	2511	2505	2498	2494	2490	2486	2482	2479	2476	2470	2467
14.0	**2516**	2565	2559	2553	2547	2542	2537	2533	2529	2525	2522	2519	2513	2510
14.5	**2566**	2618	2612	2606	2600	2594	2590	2586	2581	2577	2573	2570	2563	2560
15.0	**2673**	2716	2711	2707	2702	2698	2694	2691	2687	2684	2680	2677	2670	2666
15.5	**2760**	2795	2791	2788	2785	2781	2778	2775	2772	2769	2766	2763	2757	2754
16.0	**2852**	2880	2877	2874	2872	2869	2867	2864	2862	2860	2857	2854	2849	2847
16.5	**2927**	2943	2942	2940	2939	2937	2936	2934	2933	2932	2930	2929	2925	2923
17.0	**2976**	2979	2979	2979	2979	2979	2979	2978	2978	2978	2977	2976	2975	2974
17.5	**2997**	2996	2996	2997	2997	2998	2998	2998	2998	2998	2997	2997	2997	2996
18.0	**3006**	3006	3006	3006	3006	3006	3006	3006	3006	3006	3006	3006	3006	3006
18.5	**3020**	3020	3020	3020	3021	3021	3021	3020	3020	3020	3020	3020	3019	3019
19.0	**3046**	3058	3057	3056	3055	3054	3053	3052	3050	3049	3048	3047	3045	3044
19.5	**3091**	3104	3103	3102	3101	3100	3099	3098	3096	3095	3094	3093	3090	3089
20.0	**3154**	3162	3162	3161	3161	3161	3160	3159	3158	3157	3156	3155	3153	3152
20.5	**3222**	3217	3218	3219	3220	3220	3221	3221	3222	3222	3222	3222	3222	3222
21.0	**3276**	3260	3262	3264	3266	3267	3269	3270	3272	3273	3274	3275	3277	3277
21.5	**3314**	3299	3301	3302	3304	3306	3307	3309	3310	3312	3312	3313	3315	3316
22.0	**3341**	3324	3327	3329	3331	3333	3334	3336	3337	3339	3339	3340	3341	3342
22.5	**3368**	3352	3354	3356	3358	3360	3361	3363	3364	3365	3366	3367	3368	3369
23.0	**3393**	3373	3375	3377	3380	3382	3384	3386	3387	3389	3390	3392	3394	3395
23.5	**3407**	3389	3391	3393	3395	3398	3399	3401	3402	3404	3405	3406	3408	3410
24.0	**3415**	3397	3399	3401	3403	3406	3407	3409	3410	3412	3413	3414	3416	3417
24.5	**3419**	3401	3403	3405	3407	3409	3410	3412	3413	3415	3416	3417	3420	3421
25.0	**3418**	3401	3403	3405	3407	3410	3411	3412	3413	3415	3416	3417	3420	3421
25.5	**3405**	3381	3383	3386	3389	3392	3394	3396	3398	3400	3402	3404	3407	3408
26.0	**3402**	3380	3383	3385	3387	3389	3391	3393	3395	3397	3399	3401	3404	3405
26.5	**3400**	3380	3382	3384	3386	3388	3390	3391	3393	3395	3397	3399	3401	3403
27.0	**3384**	3367	3368	3370	3372	3374	3375	3377	3378	3380	3381	3382	3385	3386

Table 12-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

VESTAS PROPRIETARY NOTICE
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

12.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO2

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.85
4.0	**0.852**	0.859	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.8
4.5	**0.857**	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.856	0.85
5.0	**0.851**	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851	0.850	0.850
5.5	**0.846**	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.849	0.848	0.848	0.847	0.847	0.846	0.84
6.0	**0.847**	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.848	0.848	0.846	0.846
6.5	**0.844**	0.852	0.852	0.851	0.850	0.850	0.849	0.848	0.848	0.847	0.846	0.845	0.843	0.842
7.0	**0.844**	0.855	0.855	0.854	0.853	0.852	0.851	0.850	0.849	0.849	0.847	0.845	0.840	0.837
7.5	**0.790**	0.843	0.842	0.841	0.840	0.839	0.834	0.830	0.826	0.821	0.811	0.801	0.779	0.768
8.0	**0.655**	0.800	0.791	0.781	0.772	0.763	0.749	0.735	0.721	0.706	0.689	0.672	0.638	0.621
8.5	**0.526**	0.709	0.693	0.677	0.661	0.645	0.627	0.608	0.590	0.572	0.557	0.541	0.513	0.499
9.0	**0.433**	0.601	0.583	0.564	0.545	0.527	0.512	0.498	0.483	0.469	0.457	0.445	0.423	0.412
9.5	**0.365**	0.498	0.483	0.468	0.453	0.438	0.427	0.415	0.404	0.392	0.383	0.374	0.357	0.349
10.0	**0.313**	0.419	0.407	0.395	0.383	0.371	0.362	0.353	0.344	0.335	0.327	0.320	0.306	0.299
10.5	**0.271**	0.361	0.350	0.340	0.330	0.320	0.313	0.305	0.297	0.290	0.283	0.277	0.265	0.260
11.0	**0.238**	0.318	0.309	0.300	0.291	0.282	0.276	0.269	0.262	0.255	0.250	0.244	0.234	0.229
11.5	**0.211**	0.281	0.274	0.266	0.258	0.250	0.244	0.238	0.232	0.226	0.221	0.216	0.207	0.203
12.0	**0.190**	0.252	0.245	0.238	0.231	0.224	0.219	0.214	0.208	0.203	0.199	0.194	0.186	0.182
12.5	**0.172**	0.228	0.222	0.216	0.209	0.203	0.199	0.194	0.189	0.184	0.180	0.176	0.169	0.165
13.0	**0.157**	0.206	0.201	0.196	0.190	0.185	0.180	0.176	0.172	0.167	0.164	0.160	0.154	0.150
13.5	**0.144**	0.188	0.183	0.178	0.173	0.169	0.165	0.161	0.157	0.153	0.150	0.147	0.141	0.138
14.0	**0.131**	0.171	0.167	0.162	0.158	0.153	0.150	0.147	0.143	0.140	0.137	0.134	0.128	0.126
14.5	**0.120**	0.157	0.153	0.149	0.145	0.141	0.138	0.135	0.131	0.128	0.126	0.123	0.118	0.116
15.0	**0.113**	0.146	0.143	0.139	0.135	0.132	0.129	0.126	0.123	0.120	0.118	0.115	0.111	0.108
15.5	**0.106**	0.136	0.133	0.130	0.126	0.123	0.120	0.118	0.115	0.112	0.110	0.108	0.104	0.102
16.0	**0.099**	0.128	0.125	0.122	0.119	0.116	0.113	0.111	0.108	0.106	0.104	0.102	0.098	0.096
16.5	**0.093**	0.119	0.116	0.114	0.111	0.108	0.106	0.104	0.101	0.099	0.097	0.095	0.092	0.090
17.0	**0.087**	0.110	0.108	0.105	0.103	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.089	0.085	0.084
17.5	**0.081**	0.102	0.100	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.079	0.078
18.0	**0.075**	0.094	0.092	0.090	0.088	0.086	0.084	0.082	0.081	0.079	0.078	0.076	0.073	0.072
18.5	**0.069**	0.087	0.086	0.084	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.073	0.072	0.071	0.068	0.067
19.0	**0.065**	0.082	0.080	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.066	0.064	0.063
19.5	**0.061**	0.077	0.075	0.074	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.062	0.060	0.059
20.0	**0.058**	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
20.5	**0.055**	0.069	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054
21.0	**0.053**	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.052	0.051
21.5	**0.050**	0.063	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049
22.0	**0.048**	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.049	0.047	0.046
22.5	**0.045**	0.056	0.055	0.054	0.053	0.051	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044
23.0	**0.043**	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.042	0.042
23.5	**0.041**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039
24.0	**0.039**	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038
24.5	**0.037**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036
25.0	**0.035**	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034
25.5	**0.033**	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032
26.0	**0.032**	0.038	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031
26.5	**0.030**	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029
27.0	**0.029**	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028	0.028

Table 12-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26527G
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

12.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO2

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO2** **(Blades with serrated trailing edge)**
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	96.0
7	99.0
8	99.4
9	99.4
10	99.5
11	99.5
12	99.5
13	99.5
14	99.5
15	99.5
16	99.5
17	99.5
18	99.5
19	99.5
20	99.5

Table 12-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBFU
VISADO : VIZA268270
29/6 2026
Profesional
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CELAS CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

13 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO2 (HWO)

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 13 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

13.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO2 (HWO)

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	173	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**336**	250	257	265	273	281	289	297	305	313	321	329	344	352
5.0	**477**	358	369	380	391	402	412	423	434	445	456	466	488	499
5.5	**648**	490	504	519	533	547	562	576	590	605	619	633	662	676
6.0	**853**	649	668	686	705	724	742	761	779	798	816	835	872	890
6.5	**1096**	837	861	885	908	932	955	979	1002	1026	1049	1072	1120	1143
7.0	**1381**	1058	1088	1117	1147	1176	1206	1235	1264	1294	1323	1352	1410	1438
7.5	**1675**	1304	1340	1376	1412	1448	1483	1518	1552	1587	1616	1646	1700	1724
8.0	**1870**	1560	1599	1637	1675	1714	1740	1767	1794	1820	1837	1853	1880	1890
8.5	**1967**	1790	1818	1845	1873	1901	1914	1926	1939	1952	1957	1962	1970	1974
9.0	**2030**	1955	1968	1981	1994	2007	2011	2015	2020	2024	2026	2028	2031	2031
9.5	**2075**	2049	2054	2059	2064	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2074	2075	2076
10.0	**2114**	2108	2108	2109	2110	2111	2111	2112	2113	2113	2114	2114	2114	2114
10.5	**2148**	2159	2157	2155	2153	2151	2151	2150	2149	2149	2148	2148	2147	2147
11.0	**2195**	2230	2226	2221	2216	2212	2209	2206	2203	2200	2199	2197	2194	2192
11.5	**2238**	2284	2279	2274	2268	2263	2259	2255	2251	2247	2244	2241	2236	2233
12.0	**2295**	2344	2338	2333	2328	2322	2318	2314	2310	2306	2302	2299	2292	2288
12.5	**2361**	2414	2409	2403	2397	2391	2386	2382	2377	2372	2368	2365	2357	2354
13.0	**2420**	2475	2469	2462	2456	2450	2446	2441	2436	2432	2428	2424	2417	2414
13.5	**2473**	2523	2517	2511	2505	2498	2494	2490	2486	2482	2479	2476	2470	2467
14.0	**2516**	2565	2559	2553	2547	2542	2537	2533	2529	2525	2522	2519	2513	2510
14.5	**2566**	2618	2612	2606	2600	2594	2590	2586	2581	2577	2573	2570	2563	2560
15.0	**2673**	2716	2711	2707	2702	2698	2694	2691	2687	2684	2680	2677	2670	2666
15.5	**2760**	2795	2791	2788	2785	2781	2778	2775	2772	2769	2766	2763	2757	2754
16.0	**2852**	2880	2877	2874	2872	2869	2867	2864	2862	2860	2857	2854	2849	2847
16.5	**2927**	2943	2942	2940	2939	2937	2936	2934	2933	2932	2930	2929	2925	2923
17.0	**2976**	2979	2979	2979	2979	2979	2979	2978	2978	2978	2977	2976	2975	2974
17.5	**2997**	2996	2996	2997	2997	2998	2998	2998	2998	2998	2997	2997	2997	2996
18.0	**3006**	3006	3006	3006	3006	3006	3006	3006	3006	3006	3006	3006	3006	3006
18.5	**3020**	3020	3020	3020	3021	3021	3021	3020	3020	3020	3020	3020	3019	3019
19.0	**3046**	3058	3057	3056	3055	3054	3053	3052	3050	3049	3048	3047	3045	3044
19.5	**3091**	3104	3103	3102	3101	3100	3099	3098	3096	3095	3094	3093	3090	3089
20.0	**3154**	3162	3162	3161	3161	3161	3160	3159	3158	3157	3156	3155	3153	3152
20.5	**3222**	3217	3218	3219	3220	3220	3221	3221	3222	3222	3222	3222	3222	3222
21.0	**3276**	3260	3262	3264	3266	3267	3269	3270	3272	3273	3274	3275	3277	3277
21.5	**3314**	3299	3301	3302	3304	3306	3307	3309	3310	3312	3312	3313	3315	3316
22.0	**3341**	3324	3327	3329	3331	3333	3334	3336	3337	3339	3339	3340	3341	3342
22.5	**3368**	3352	3354	3356	3358	3360	3361	3363	3364	3365	3366	3367	3368	3369
23.0	**3393**	3373	3375	3377	3380	3382	3384	3386	3387	3389	3390	3392	3394	3395
23.5	**3407**	3389	3391	3393	3395	3398	3399	3401	3402	3404	3405	3406	3408	3410
24.0	**3415**	3397	3399	3401	3403	3406	3407	3409	3410	3412	3413	3414	3416	3417
24.5	**3419**	3401	3403	3405	3407	3409	3410	3412	3413	3415	3416	3417	3420	3421
25.0	**3418**	3401	3403	3405	3407	3410	3411	3412	3413	3415	3416	3417	3420	3421
25.5	**3405**	3381	3383	3386	3389	3392	3394	3396	3398	3400	3402	3404	3407	3408
26.0	**3402**	3380	3382	3384	3386	3389	3391	3393	3395	3397	3398	3400	3403	3405
26.5	**3388**	3369	3371	3373	3375	3377	3379	3380	3382	3384	3385	3387	3389	3391
27.0	**3337**	3322	3323	3325	3327	3328	3330	3331	3333	3334	3335	3336	3338	3339
27.5	**3142**	3137	3137	3138	3138	3139	3140	3140	3141	3141	3141	3142	3143	3143

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO | VIZA265270
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
28.0	**2825**	2822	2822	2823	2823	2823	2824	2824	2824	2824	2824	2824	2825	2825
28.5	**2364**	2366	2366	2366	2365	2365	2365	2365	2365	2364	2364	2364	2364	2364
29.0	**1893**	1895	1895	1895	1894	1894	1894	1894	1893	1893	1893	1893	1893	1892
29.5	**1570**	1571	1571	1571	1571	1571	1571	1571	1570	1570	1570	1570	1570	157[illegible]
30.0	**1364**	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1363	136[illegible]
30.5	**1225**	1226	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	122[illegible]
31.0	**1150**	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	115[illegible]
31.5	**1098**	1098	1098	1098	1098	1098	1098	1098	1098	1098	1098	1098	1098	109[illegible]
32.0	**1074**	1074	1074	1074	1074	1074	1074	1074	1074	1074	1074	1074	1074	1075

Table 13-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO2 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

13.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO2 (HWO)

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.8
4.0	**0.852**	0.859	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.8
4.5	**0.857**	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.856	0.85
5.0	**0.851**	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851	0.850	0.850
5.5	**0.846**	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.849	0.848	0.848	0.847	0.847	0.846	0.8
6.0	**0.847**	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.848	0.848	0.846	0.846
6.5	**0.844**	0.852	0.852	0.851	0.850	0.850	0.849	0.848	0.848	0.847	0.846	0.845	0.843	0.842
7.0	**0.844**	0.855	0.855	0.854	0.853	0.852	0.851	0.850	0.849	0.849	0.847	0.845	0.840	0.837
7.5	**0.790**	0.843	0.842	0.841	0.840	0.839	0.834	0.830	0.826	0.821	0.811	0.801	0.779	0.768
8.0	**0.655**	0.800	0.791	0.781	0.772	0.763	0.749	0.735	0.721	0.706	0.689	0.672	0.638	0.621
8.5	**0.526**	0.709	0.693	0.677	0.661	0.645	0.627	0.608	0.590	0.572	0.557	0.541	0.513	0.499
9.0	**0.433**	0.601	0.583	0.564	0.545	0.527	0.512	0.498	0.483	0.469	0.457	0.445	0.423	0.412
9.5	**0.365**	0.498	0.483	0.468	0.453	0.438	0.427	0.415	0.404	0.392	0.383	0.374	0.357	0.349
10.0	**0.313**	0.419	0.407	0.395	0.383	0.371	0.362	0.353	0.344	0.335	0.327	0.320	0.306	0.299
10.5	**0.271**	0.361	0.350	0.340	0.330	0.320	0.313	0.305	0.297	0.290	0.283	0.277	0.265	0.260
11.0	**0.238**	0.318	0.309	0.300	0.291	0.282	0.276	0.269	0.262	0.255	0.250	0.244	0.234	0.229
11.5	**0.211**	0.281	0.274	0.266	0.258	0.250	0.244	0.238	0.232	0.226	0.221	0.216	0.207	0.203
12.0	**0.190**	0.252	0.245	0.238	0.231	0.224	0.219	0.214	0.208	0.203	0.199	0.194	0.186	0.182
12.5	**0.172**	0.228	0.222	0.216	0.209	0.203	0.199	0.194	0.189	0.184	0.180	0.176	0.169	0.165
13.0	**0.157**	0.206	0.201	0.196	0.190	0.185	0.180	0.176	0.172	0.167	0.164	0.160	0.154	0.150
13.5	**0.144**	0.188	0.183	0.178	0.173	0.169	0.165	0.161	0.157	0.153	0.150	0.147	0.141	0.138
14.0	**0.131**	0.171	0.167	0.162	0.158	0.153	0.150	0.147	0.143	0.140	0.137	0.134	0.128	0.126
14.5	**0.120**	0.157	0.153	0.149	0.145	0.141	0.138	0.135	0.131	0.128	0.126	0.123	0.118	0.116
15.0	**0.113**	0.146	0.143	0.139	0.135	0.132	0.129	0.126	0.123	0.120	0.118	0.115	0.111	0.108
15.5	**0.106**	0.136	0.133	0.130	0.126	0.123	0.120	0.118	0.115	0.112	0.110	0.108	0.104	0.102
16.0	**0.099**	0.128	0.125	0.122	0.119	0.116	0.113	0.111	0.108	0.106	0.104	0.102	0.098	0.096
16.5	**0.093**	0.119	0.116	0.114	0.111	0.108	0.106	0.104	0.101	0.099	0.097	0.095	0.092	0.090
17.0	**0.087**	0.110	0.108	0.105	0.103	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.089	0.085	0.084
17.5	**0.081**	0.102	0.100	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.079	0.078
18.0	**0.075**	0.094	0.092	0.090	0.088	0.086	0.084	0.082	0.081	0.079	0.078	0.076	0.073	0.072
18.5	**0.069**	0.087	0.086	0.084	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.073	0.072	0.071	0.068	0.067
19.0	**0.065**	0.082	0.080	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.066	0.064	0.063
19.5	**0.061**	0.077	0.075	0.074	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.062	0.060	0.059
20.0	**0.058**	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
20.5	**0.055**	0.069	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054
21.0	**0.053**	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.052	0.051
21.5	**0.050**	0.063	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049
22.0	**0.048**	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.049	0.047	0.046
22.5	**0.045**	0.056	0.055	0.054	0.053	0.051	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044
23.0	**0.043**	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.042	0.042
23.5	**0.041**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039
24.0	**0.039**	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038
24.5	**0.037**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036
25.0	**0.035**	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034
25.5	**0.033**	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032
26.0	**0.032**	0.038	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031
26.5	**0.030**	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029
27.0	**0.028**	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028
27.5	**0.026**	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025
28.0	**0.023**	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022
28.5	**0.019**	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019
29.0	**0.016**	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015
29.5	**0.013**	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013
30.0	**0.011**	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011
30.5	**0.010**	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
31.0	**0.009**	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
31.5	**0.008**	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	0.008	0.008
32.0	**0.008**	0.009	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008

Table 13-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO2 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26570 29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

13.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO2 (HWO)

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO2 (HWO)** **(Blades with serrated trailing edge)**
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	96.0
7	99.0
8	99.4
9	99.4
10	99.5
11	99.5
12	99.5
13	99.5
14	99.5
15	99.5
16	99.5
17	99.5
18	99.5
19	99.5
20	99.5

Table 13-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO2 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA268270
29/6 2026
Profesional
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CEDLAS CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

14 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO11

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 14 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

14.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO11

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	173	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**336**	250	257	265	273	281	289	297	305	313	321	329	344	352
5.0	**477**	358	369	380	391	401	412	423	434	445	456	466	488	499
5.5	**642**	486	501	515	529	543	557	572	586	600	614	628	656	670
6.0	**820**	627	644	662	680	697	715	732	750	768	785	803	838	855
6.5	**1001**	768	790	811	832	853	875	896	917	938	959	980	1022	1043
7.0	**1185**	912	937	962	987	1012	1036	1061	1086	1111	1136	1160	1209	1234
7.5	**1362**	1052	1080	1109	1137	1166	1194	1222	1250	1278	1306	1334	1390	1417
8.0	**1535**	1193	1225	1257	1289	1321	1352	1384	1416	1447	1476	1506	1561	1588
8.5	**1715**	1412	1444	1476	1508	1540	1568	1595	1623	1651	1672	1694	1734	1752
9.0	**1907**	1722	1745	1768	1790	1812	1828	1844	1859	1874	1885	1896	1915	1923
9.5	**2058**	1980	1991	2002	2013	2024	2030	2036	2042	2048	2051	2055	2061	2063
10.0	**2157**	2131	2135	2139	2143	2147	2149	2150	2152	2154	2155	2156	2157	2158
10.5	**2218**	2206	2208	2210	2212	2214	2214	2215	2216	2217	2217	2218	2218	2218
11.0	**2267**	2260	2261	2262	2264	2265	2265	2266	2266	2266	2266	2267	2267	2266
11.5	**2309**	2307	2307	2308	2308	2309	2309	2310	2310	2310	2310	2310	2309	2309
12.0	**2344**	2343	2344	2344	2344	2344	2344	2344	2344	2344	2344	2344	2343	2343
12.5	**2372**	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2372	2372	2372	2371	2371
13.0	**2398**	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2399	2399	2399	2399	2398	2398	2398
13.5	**2420**	2421	2421	2421	2421	2421	2421	2421	2420	2420	2420	2420	2420	2419
14.0	**2435**	2436	2436	2436	2436	2436	2436	2436	2436	2436	2435	2435	2435	2435
14.5	**2449**	2451	2451	2451	2451	2451	2450	2450	2450	2450	2450	2449	2449	2449
15.0	**2464**	2466	2466	2466	2466	2466	2465	2465	2465	2465	2465	2464	2464	2464
15.5	**2480**	2482	2482	2482	2482	2482	2482	2481	2481	2481	2481	2480	2480	2480
16.0	**2498**	2500	2500	2500	2500	2500	2499	2499	2499	2498	2498	2498	2497	2497
16.5	**2517**	2521	2521	2520	2520	2520	2519	2519	2519	2518	2518	2518	2517	2516
17.0	**2540**	2544	2544	2544	2544	2543	2543	2542	2542	2541	2541	2540	2539	2538
17.5	**2566**	2572	2571	2571	2570	2570	2569	2569	2568	2568	2567	2566	2565	2564
18.0	**2598**	2606	2605	2605	2604	2604	2603	2602	2602	2601	2600	2599	2597	2596
18.5	**2636**	2646	2645	2644	2644	2643	2642	2641	2640	2639	2638	2637	2635	2634
19.0	**2676**	2685	2684	2684	2683	2682	2681	2680	2679	2678	2678	2676	2674	2674
19.5	**2715**	2724	2724	2723	2722	2722	2721	2720	2719	2718	2717	2716	2714	2713
20.0	**2748**	2756	2755	2755	2754	2754	2753	2752	2752	2751	2750	2749	2748	2747
20.5	**2773**	2778	2778	2777	2777	2776	2776	2776	2775	2775	2774	2774	2773	2772
21.0	**2789**	2793	2793	2793	2792	2792	2791	2791	2791	2790	2790	2790	2789	2788
21.5	**2804**	2812	2811	2810	2810	2809	2808	2808	2807	2806	2805	2805	2803	2803
22.0	**2833**	2847	2846	2844	2843	2842	2841	2840	2839	2837	2836	2835	2832	2831
22.5	**2878**	2893	2891	2890	2889	2888	2886	2885	2884	2882	2881	2879	2876	2875
23.0	**2914**	2923	2922	2922	2921	2920	2919	2918	2918	2917	2916	2915	2913	2912
23.5	**2942**	2951	2950	2949	2948	2948	2947	2946	2945	2945	2944	2943	2941	2940
24.0	**2965**	2970	2970	2969	2969	2969	2968	2968	2967	2967	2966	2965	2964	2964

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cpitiar.aragon.es/validado.html\aktdircs\aspx?CSV=...
VISADO : VIZA261270
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

Air density [kg/m^3]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
24.5	**2978**	2981	2980	2980	2980	2980	2979	2979	2979	2979	2979	2978	2978	2977
25.0	**2984**	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2983	2983
25.5	**2986**	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2985	2985
26.0	**2986**	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	298
26.5	**2986**	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	298
27.0	**2986**	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	298

Table 14-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO11

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

14.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO11

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.85
4.0	**0.852**	0.859	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.8
4.5	**0.857**	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.856	0.856
5.0	**0.841**	0.845	0.845	0.845	0.845	0.844	0.844	0.843	0.843	0.843	0.842	0.842	0.841	0.8
5.5	**0.785**	0.791	0.790	0.790	0.789	0.789	0.788	0.788	0.787	0.787	0.786	0.786	0.785	0.784
6.0	**0.708**	0.713	0.713	0.712	0.712	0.711	0.711	0.710	0.710	0.709	0.709	0.708	0.707	0.707
6.5	**0.637**	0.642	0.642	0.641	0.641	0.640	0.640	0.639	0.639	0.639	0.638	0.638	0.637	0.636
7.0	**0.575**	0.579	0.578	0.578	0.578	0.577	0.577	0.577	0.576	0.576	0.576	0.575	0.574	0.574
7.5	**0.518**	0.522	0.522	0.522	0.521	0.521	0.521	0.520	0.520	0.520	0.519	0.519	0.518	0.517
8.0	**0.468**	0.474	0.474	0.473	0.473	0.473	0.472	0.472	0.471	0.471	0.470	0.469	0.466	0.464
8.5	**0.427**	0.461	0.459	0.457	0.454	0.452	0.449	0.446	0.443	0.439	0.435	0.431	0.422	0.418
9.0	**0.394**	0.477	0.469	0.462	0.454	0.446	0.439	0.431	0.424	0.416	0.409	0.402	0.387	0.381
9.5	**0.358**	0.468	0.456	0.445	0.433	0.422	0.412	0.402	0.393	0.383	0.375	0.367	0.351	0.344
10.0	**0.318**	0.424	0.412	0.400	0.389	0.377	0.368	0.359	0.350	0.341	0.333	0.325	0.311	0.304
10.5	**0.279**	0.369	0.359	0.349	0.340	0.330	0.322	0.314	0.306	0.298	0.292	0.286	0.273	0.268
11.0	**0.246**	0.323	0.314	0.306	0.298	0.289	0.283	0.276	0.269	0.263	0.257	0.251	0.241	0.236
11.5	**0.218**	0.284	0.277	0.270	0.263	0.255	0.250	0.244	0.238	0.232	0.227	0.223	0.213	0.209
12.0	**0.194**	0.252	0.245	0.239	0.233	0.227	0.221	0.216	0.211	0.206	0.202	0.198	0.190	0.186
12.5	**0.173**	0.224	0.218	0.213	0.207	0.202	0.197	0.193	0.188	0.184	0.180	0.177	0.170	0.166
13.0	**0.155**	0.200	0.195	0.190	0.186	0.181	0.177	0.173	0.169	0.165	0.162	0.159	0.152	0.149
13.5	**0.141**	0.181	0.176	0.172	0.168	0.163	0.160	0.156	0.153	0.149	0.146	0.144	0.138	0.135
14.0	**0.127**	0.163	0.159	0.155	0.151	0.147	0.144	0.141	0.138	0.135	0.132	0.130	0.125	0.122
14.5	**0.115**	0.147	0.144	0.140	0.137	0.133	0.131	0.128	0.125	0.122	0.120	0.118	0.113	0.111
15.0	**0.105**	0.133	0.130	0.127	0.124	0.121	0.118	0.116	0.113	0.111	0.109	0.107	0.103	0.101
15.5	**0.096**	0.121	0.119	0.116	0.113	0.110	0.108	0.106	0.104	0.101	0.099	0.098	0.094	0.092
16.0	**0.088**	0.111	0.109	0.106	0.104	0.101	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.090	0.086	0.085
16.5	**0.081**	0.103	0.100	0.098	0.096	0.093	0.092	0.090	0.088	0.086	0.084	0.083	0.080	0.078
17.0	**0.075**	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.077	0.074	0.073
17.5	**0.070**	0.088	0.086	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077	0.076	0.074	0.073	0.071	0.069	0.068
18.0	**0.066**	0.082	0.081	0.079	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.067	0.064	0.063
18.5	**0.062**	0.077	0.076	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060
19.0	**0.058**	0.072	0.071	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
19.5	**0.055**	0.068	0.067	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053
20.0	**0.052**	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054	0.053	0.053	0.051	0.050
20.5	**0.049**	0.060	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.050	0.048	0.047
21.0	**0.046**	0.057	0.056	0.055	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.048	0.047	0.045	0.045
21.5	**0.044**	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.043	0.042
22.0	**0.042**	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040
22.5	**0.040**	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039
23.0	**0.038**	0.046	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037
23.5	**0.036**	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035
24.0	**0.034**	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.033
24.5	**0.033**	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032
25.0	**0.031**	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030
25.5	**0.030**	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029
26.0	**0.029**	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.030	0.029	0.028	0.028
26.5	**0.027**	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027
27.0	**0.026**	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.027	0.026	0.025

Table 14-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO11

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26521O
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

14.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO11

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO11 (Blades with serrated trailing edge)**
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	94.5
7	95.6
8	96.9
9	98.0
10	98.8
11	99.1
12	99.2
13	99.2
14	99.2
15	99.2
16	99.2
17	99.2
18	99.2
19	99.2
20	99.2

Table 14-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO11

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional
VALINO COLAS, CARLOS
http://coitiar.aragon.es/visado.net/VisadarcSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJRPDBPU

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

15 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO11 (HWO)

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 15 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

15.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO11 (HWO)

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	173	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**336**	250	257	265	273	281	289	297	305	313	321	329	344	352
5.0	**477**	358	369	380	391	401	412	423	434	445	456	466	488	499
5.5	**642**	486	501	515	529	543	557	572	586	600	614	628	656	670
6.0	**820**	627	644	662	680	697	715	732	750	768	785	803	838	855
6.5	**1001**	768	790	811	832	853	875	896	917	938	959	980	1022	1043
7.0	**1185**	912	937	962	987	1012	1036	1061	1086	1111	1136	1160	1209	1234
7.5	**1362**	1052	1080	1109	1137	1166	1194	1222	1250	1278	1306	1334	1390	1417
8.0	**1535**	1193	1225	1257	1289	1321	1352	1384	1416	1447	1476	1506	1561	1588
8.5	**1715**	1412	1444	1476	1508	1540	1568	1595	1623	1651	1672	1694	1734	1752
9.0	**1907**	1722	1745	1768	1790	1812	1828	1844	1859	1874	1885	1896	1915	1923
9.5	**2058**	1980	1991	2002	2013	2024	2030	2036	2042	2048	2051	2055	2061	2063
10.0	**2157**	2131	2135	2139	2143	2147	2149	2150	2152	2154	2155	2156	2157	2158
10.5	**2218**	2206	2208	2210	2212	2214	2214	2215	2216	2217	2217	2218	2218	2218
11.0	**2267**	2260	2261	2262	2264	2265	2265	2266	2266	2266	2266	2267	2267	2266
11.5	**2309**	2307	2307	2308	2308	2309	2309	2310	2310	2310	2310	2310	2309	2309
12.0	**2344**	2343	2344	2344	2344	2344	2344	2344	2344	2344	2344	2344	2343	2343
12.5	**2372**	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2373	2372	2372	2372	2371	2371
13.0	**2398**	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2399	2399	2399	2399	2398	2398	2398
13.5	**2420**	2421	2421	2421	2421	2421	2421	2421	2420	2420	2420	2420	2420	2419
14.0	**2435**	2436	2436	2436	2436	2436	2436	2436	2436	2436	2435	2435	2435	2435
14.5	**2449**	2451	2451	2451	2451	2451	2450	2450	2450	2450	2450	2449	2449	2449
15.0	**2464**	2466	2466	2466	2466	2466	2465	2465	2465	2465	2465	2464	2464	2464
15.5	**2480**	2482	2482	2482	2482	2482	2482	2481	2481	2481	2481	2480	2480	2480
16.0	**2498**	2500	2500	2500	2500	2500	2499	2499	2499	2498	2498	2498	2497	2497
16.5	**2517**	2521	2521	2520	2520	2520	2519	2519	2519	2518	2518	2518	2517	2516
17.0	**2540**	2544	2544	2544	2544	2543	2543	2542	2542	2541	2541	2540	2539	2538
17.5	**2566**	2572	2571	2571	2570	2570	2569	2569	2568	2568	2567	2566	2565	2564
18.0	**2598**	2606	2605	2605	2604	2604	2603	2602	2602	2601	2600	2599	2597	2596
18.5	**2636**	2646	2645	2644	2644	2643	2642	2641	2640	2639	2638	2637	2635	2634
19.0	**2676**	2685	2684	2684	2683	2682	2681	2680	2679	2678	2678	2676	2674	2674
19.5	**2715**	2724	2724	2723	2722	2722	2721	2720	2719	2718	2717	2716	2714	2713
20.0	**2749**	2756	2755	2755	2754	2754	2753	2752	2752	2751	2750	2749	2748	2747
20.5	**2773**	2778	2778	2777	2777	2776	2776	2776	2775	2775	2774	2774	2773	2772
21.0	**2789**	2793	2793	2793	2792	2792	2791	2791	2791	2790	2790	2790	2789	2788
21.5	**2804**	2812	2811	2810	2810	2809	2808	2808	2807	2806	2805	2805	2803	2803
22.0	**2833**	2847	2846	2844	2843	2842	2841	2840	2839	2837	2836	2835	2832	2831
22.5	**2878**	2893	2891	2890	2889	2888	2886	2885	2884	2882	2881	2879	2876	2875
23.0	**2914**	2923	2922	2922	2921	2920	2919	2918	2918	2917	2916	2915	2913	2912
23.5	**2942**	2951	2950	2949	2948	2948	2947	2946	2945	2945	2944	2943	2941	2940
24.0	**2965**	2970	2970	2969	2969	2969	2968	2968	2967	2967	2966	2965	2964	2964
24.5	**2978**	2981	2980	2980	2980	2980	2979	2979	2979	2979	2979	2978	2978	2977
25.0	**2984**	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2983	2983
25.5	**2986**	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2985	2985
26.0	**2986**	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986	2986
26.5	**2979**	2979	2979	2979	2979	2979	2979	2979	2979	2979	2979	2979	2979	2979
27.0	**2955**	2955	2955	2955	2955	2955	2955	2955	2955	2955	2955	2955	2955	2955
27.5	**2834**	2834	2834	2834	2834	2834	2834	2834	2834	2834	2834	2834	2834	2834

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cpitiaragon.visadonet/ValidarCSV.aspx?CSV=[illegible]
VISADO | VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VAIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Air density [kg/m^3]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
28.0	**2635**	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635	2635
28.5	**2333**	2333	2333	2333	2333	2333	2333	2333	2333	2333	2333	2333	2333	2333
29.0	**2052**	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052
29.5	**1846**	1846	1845	1845	1845	1845	1845	1845	1845	1846	1846	1846	1845	1845
30.0	**1703**	1703	1703	1703	1703	1703	1703	1703	1703	1703	1703	1703	1703	1703
30.5	**1599**	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599
31.0	**1524**	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524
31.5	**1471**	1471	1471	1471	1471	1471	1471	1471	1471	1471	1471	1471	1471	1471
32.0	**1443**	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443

Table 15-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO11 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

15.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO11 (HWO)

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.851
4.0	**0.852**	0.859	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851
4.5	**0.857**	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.856	0.856
5.0	**0.841**	0.845	0.845	0.845	0.845	0.844	0.844	0.843	0.843	0.843	0.842	0.842	0.841	0.840
5.5	**0.785**	0.791	0.790	0.790	0.789	0.789	0.788	0.788	0.787	0.787	0.786	0.786	0.785	0.784
6.0	**0.708**	0.713	0.713	0.712	0.712	0.711	0.711	0.710	0.710	0.709	0.709	0.708	0.707	0.707
6.5	**0.637**	0.642	0.642	0.641	0.641	0.640	0.640	0.639	0.639	0.639	0.638	0.638	0.637	0.636
7.0	**0.575**	0.579	0.578	0.578	0.578	0.577	0.577	0.577	0.576	0.576	0.576	0.575	0.574	0.574
7.5	**0.518**	0.522	0.522	0.522	0.521	0.521	0.521	0.520	0.520	0.520	0.519	0.519	0.518	0.517
8.0	**0.468**	0.474	0.474	0.473	0.473	0.473	0.472	0.472	0.471	0.471	0.470	0.469	0.466	0.464
8.5	**0.427**	0.461	0.459	0.457	0.454	0.452	0.449	0.446	0.443	0.439	0.435	0.431	0.422	0.418
9.0	**0.394**	0.477	0.469	0.462	0.454	0.446	0.439	0.431	0.424	0.416	0.409	0.402	0.387	0.381
9.5	**0.358**	0.468	0.456	0.445	0.433	0.422	0.412	0.402	0.393	0.383	0.375	0.367	0.351	0.344
10.0	**0.318**	0.424	0.412	0.400	0.389	0.377	0.368	0.359	0.350	0.341	0.333	0.325	0.311	0.304
10.5	**0.279**	0.369	0.359	0.349	0.340	0.330	0.322	0.314	0.306	0.298	0.292	0.286	0.273	0.268
11.0	**0.246**	0.323	0.314	0.306	0.298	0.289	0.283	0.276	0.269	0.263	0.257	0.251	0.241	0.236
11.5	**0.218**	0.284	0.277	0.270	0.263	0.255	0.250	0.244	0.238	0.232	0.227	0.223	0.213	0.209
12.0	**0.194**	0.252	0.245	0.239	0.233	0.227	0.221	0.216	0.211	0.206	0.202	0.198	0.190	0.186
12.5	**0.173**	0.224	0.218	0.213	0.207	0.202	0.197	0.193	0.188	0.184	0.180	0.177	0.170	0.166
13.0	**0.155**	0.200	0.195	0.190	0.186	0.181	0.177	0.173	0.169	0.165	0.162	0.159	0.152	0.149
13.5	**0.141**	0.181	0.176	0.172	0.168	0.163	0.160	0.156	0.153	0.149	0.146	0.144	0.138	0.135
14.0	**0.127**	0.163	0.159	0.155	0.151	0.147	0.144	0.141	0.138	0.135	0.132	0.130	0.125	0.122
14.5	**0.115**	0.147	0.144	0.140	0.137	0.133	0.131	0.128	0.125	0.122	0.120	0.118	0.113	0.111
15.0	**0.105**	0.133	0.130	0.127	0.124	0.121	0.118	0.116	0.113	0.111	0.109	0.107	0.103	0.101
15.5	**0.096**	0.121	0.119	0.116	0.113	0.110	0.108	0.106	0.104	0.101	0.099	0.098	0.094	0.092
16.0	**0.088**	0.111	0.109	0.106	0.104	0.101	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.090	0.086	0.085
16.5	**0.081**	0.103	0.100	0.098	0.096	0.093	0.092	0.090	0.088	0.086	0.084	0.083	0.080	0.078
17.0	**0.075**	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.077	0.074	0.073
17.5	**0.070**	0.088	0.086	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077	0.076	0.074	0.073	0.071	0.069	0.068
18.0	**0.066**	0.082	0.081	0.079	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.067	0.064	0.063
18.5	**0.062**	0.077	0.076	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060
19.0	**0.058**	0.072	0.071	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
19.5	**0.055**	0.068	0.067	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053
20.0	**0.052**	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054	0.053	0.053	0.051	0.050
20.5	**0.049**	0.060	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.050	0.048	0.047
21.0	**0.046**	0.057	0.056	0.055	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.048	0.047	0.045	0.045
21.5	**0.044**	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.043	0.042
22.0	**0.042**	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040
22.5	**0.040**	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039
23.0	**0.038**	0.046	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037
23.5	**0.036**	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035
24.0	**0.034**	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.033
24.5	**0.033**	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032
25.0	**0.031**	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030
25.5	**0.030**	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029
26.0	**0.029**	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.030	0.029	0.028	0.028
26.5	**0.027**	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027
27.0	**0.026**	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025
27.5	**0.024**	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023
28.0	**0.022**	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021
28.5	**0.019**	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019
29.0	**0.016**	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016
29.5	**0.014**	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014
30.0	**0.013**	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
30.5	**0.012**	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011
31.0	**0.011**	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010
31.5	**0.010**	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009
32.0	**0.009**	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009

Table 15-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO11 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26527G
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

15.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO11 (HWO)

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO11 (HWO)** **(Blades with serrated trailing edge)**
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	94.5
7	95.6
8	96.9
9	98.0
10	98.8
11	99.1
12	99.2
13	99.2
14	99.2
15	99.2
16	99.2
17	99.2
18	99.2
19	99.2
20	99.2

Table 15-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO11 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBFU
VISADO : VIZA268270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CELAS CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

16 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO12

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 16 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

16.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO12

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	173	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**336**	250	257	265	273	281	289	297	305	313	321	329	344	352
5.0	**477**	358	369	380	391	402	412	423	434	445	456	467	488	499
5.5	**646**	489	504	518	532	547	561	575	589	604	618	632	660	674
6.0	**840**	641	659	677	696	714	732	750	768	786	804	822	858	876
6.5	**1048**	804	827	849	871	893	916	938	960	982	1004	1026	1070	1092
7.0	**1253**	965	992	1018	1044	1071	1097	1123	1149	1176	1202	1228	1279	1305
7.5	**1422**	1098	1127	1157	1187	1217	1246	1276	1305	1334	1364	1393	1451	1480
8.0	**1581**	1224	1257	1290	1322	1355	1387	1420	1452	1485	1517	1549	1613	1645
8.5	**1823**	1452	1488	1524	1560	1596	1629	1663	1696	1730	1761	1792	1852	1882
9.0	**2118**	1842	1872	1903	1933	1964	1988	2012	2036	2060	2079	2098	2135	2151
9.5	**2310**	2166	2187	2207	2228	2248	2259	2269	2279	2290	2296	2303	2315	2320
10.0	**2385**	2343	2350	2358	2366	2374	2376	2378	2380	2382	2383	2384	2385	2386
10.5	**2425**	2409	2412	2414	2417	2420	2420	2421	2422	2423	2424	2424	2425	2425
11.0	**2460**	2452	2453	2454	2456	2458	2458	2459	2459	2460	2460	2460	2460	2460
11.5	**2487**	2484	2485	2485	2486	2486	2487	2487	2487	2487	2487	2487	2487	2487
12.0	**2511**	2511	2511	2511	2511	2511	2511	2511	2511	2511	2511	2511	2511	2511
12.5	**2536**	2538	2538	2538	2538	2538	2538	2537	2537	2537	2537	2537	2536	2536
13.0	**2572**	2575	2575	2575	2575	2574	2574	2574	2574	2573	2573	2572	2571	2571
13.5	**2626**	2630	2630	2630	2630	2629	2629	2628	2628	2628	2627	2626	2625	2624
14.0	**2684**	2690	2689	2689	2689	2688	2688	2687	2686	2686	2685	2684	2683	2682
14.5	**2744**	2751	2751	2750	2750	2750	2749	2748	2747	2747	2746	2745	2743	2742
15.0	**2808**	2816	2815	2814	2814	2814	2813	2812	2811	2810	2810	2808	2806	2806
15.5	**2868**	2876	2876	2875	2875	2874	2874	2873	2872	2871	2870	2869	2867	2866
16.0	**2928**	2936	2936	2935	2935	2934	2933	2932	2931	2930	2930	2928	2926	2925
16.5	**2983**	2992	2991	2990	2990	2989	2988	2988	2987	2986	2985	2984	2982	2981
17.0	**3035**	3044	3044	3043	3042	3042	3041	3040	3039	3038	3037	3036	3034	3033
17.5	**3085**	3095	3094	3094	3093	3092	3091	3090	3089	3088	3087	3086	3084	3083
18.0	**3136**	3146	3145	3145	3144	3143	3142	3141	3140	3139	3138	3137	3134	3133
18.5	**3188**	3200	3199	3198	3197	3196	3195	3194	3193	3192	3190	3189	3186	3185
19.0	**3242**	3255	3254	3253	3252	3251	3250	3249	3247	3246	3245	3244	3241	3239
19.5	**3296**	3308	3307	3306	3305	3304	3303	3302	3301	3300	3298	3297	3294	3293
20.0	**3345**	3357	3356	3355	3354	3353	3352	3351	3350	3349	3347	3346	3343	3342
20.5	**3390**	3401	3400	3399	3399	3398	3397	3396	3394	3393	3392	3391	3388	3387
21.0	**3433**	3444	3443	3443	3442	3441	3440	3439	3437	3436	3435	3434	3432	3430
21.5	**3474**	3485	3484	3484	3483	3482	3481	3480	3479	3478	3476	3475	3472	3471
22.0	**3514**	3525	3524	3523	3522	3522	3520	3519	3518	3517	3516	3515	3513	3511
22.5	**3550**	3559	3559	3558	3557	3556	3555	3554	3553	3553	3552	3551	3548	3547
23.0	**3577**	3585	3584	3584	3583	3583	3582	3581	3580	3580	3579	3578	3576	3576
23.5	**3600**	3605	3605	3604	3604	3603	3603	3602	3601	3601	3600	3600	3599	3598
24.0	**3615**	3619	3618	3618	3618	3617	3617	3617	3616	3616	3616	3615	3615	3614

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA261270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

Air density [kg/m^3]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
24.5	**3625**	3627	3627	3627	3627	3626	3626	3626	3626	3626	3625	3625	3625	3624
25.0	**3631**	3632	3632	3632	3632	3632	3631	3631	3631	3631	3631	3631	3631	3631
25.5	**3634**	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3634	3634	3634	3634
26.0	**3635**	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3635
26.5	**3636**	3636	3636	3636	3636	3636	3636	3636	3636	3636	3636	3636	3636	3636
27.0	**3636**	3636	3636	3636	3636	3636	3636	3636	3636	3636	3636	3636	3636	3636

Table 16-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO12

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

16.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO12

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.851
4.0	**0.852**	0.859	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851
4.5	**0.857**	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.856	0.856
5.0	**0.845**	0.850	0.849	0.849	0.849	0.848	0.848	0.848	0.847	0.847	0.846	0.846	0.845	0.845
5.5	**0.808**	0.814	0.813	0.813	0.812	0.812	0.811	0.811	0.810	0.810	0.809	0.809	0.808	0.807
6.0	**0.752**	0.758	0.758	0.757	0.757	0.756	0.756	0.755	0.755	0.754	0.754	0.753	0.752	0.751
6.5	**0.697**	0.703	0.702	0.702	0.701	0.701	0.700	0.700	0.699	0.698	0.698	0.697	0.696	0.696
7.0	**0.633**	0.638	0.638	0.637	0.637	0.636	0.636	0.635	0.635	0.634	0.634	0.633	0.632	0.632
7.5	**0.557**	0.562	0.561	0.561	0.560	0.560	0.559	0.559	0.559	0.558	0.558	0.557	0.556	0.556
8.0	**0.491**	0.496	0.496	0.495	0.495	0.494	0.494	0.494	0.493	0.493	0.492	0.492	0.491	0.490
8.5	**0.462**	0.483	0.481	0.480	0.478	0.476	0.475	0.473	0.471	0.469	0.467	0.464	0.460	0.457
9.0	**0.449**	0.528	0.520	0.512	0.505	0.497	0.490	0.483	0.476	0.469	0.462	0.455	0.442	0.436
9.5	**0.412**	0.533	0.521	0.509	0.497	0.485	0.474	0.463	0.452	0.441	0.431	0.422	0.404	0.395
10.0	**0.358**	0.483	0.469	0.456	0.442	0.428	0.417	0.407	0.396	0.385	0.376	0.367	0.350	0.342
10.5	**0.308**	0.413	0.401	0.390	0.378	0.366	0.357	0.348	0.340	0.331	0.323	0.316	0.302	0.295
11.0	**0.269**	0.356	0.346	0.337	0.327	0.318	0.310	0.303	0.295	0.288	0.281	0.275	0.263	0.258
11.5	**0.236**	0.309	0.301	0.293	0.285	0.277	0.271	0.265	0.258	0.252	0.246	0.241	0.231	0.226
12.0	**0.208**	0.271	0.265	0.258	0.251	0.244	0.238	0.233	0.227	0.222	0.217	0.213	0.204	0.200
12.5	**0.185**	0.240	0.234	0.228	0.223	0.217	0.212	0.207	0.202	0.197	0.193	0.189	0.182	0.178
13.0	**0.167**	0.215	0.210	0.205	0.200	0.194	0.190	0.186	0.182	0.177	0.174	0.170	0.163	0.160
13.5	**0.152**	0.197	0.192	0.187	0.182	0.178	0.174	0.170	0.166	0.162	0.159	0.156	0.149	0.147
14.0	**0.140**	0.180	0.175	0.171	0.167	0.162	0.159	0.155	0.152	0.148	0.145	0.142	0.137	0.134
14.5	**0.128**	0.165	0.161	0.157	0.153	0.149	0.146	0.143	0.140	0.137	0.134	0.131	0.126	0.124
15.0	**0.118**	0.152	0.148	0.144	0.141	0.137	0.134	0.132	0.129	0.126	0.123	0.121	0.116	0.114
15.5	**0.110**	0.140	0.137	0.134	0.130	0.127	0.125	0.122	0.119	0.117	0.114	0.112	0.108	0.106
16.0	**0.102**	0.130	0.127	0.124	0.121	0.118	0.116	0.113	0.111	0.108	0.106	0.104	0.100	0.098
16.5	**0.095**	0.121	0.118	0.116	0.113	0.110	0.108	0.105	0.103	0.101	0.099	0.097	0.093	0.092
17.0	**0.089**	0.113	0.110	0.108	0.105	0.103	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.091	0.087	0.086
17.5	**0.083**	0.105	0.103	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.086	0.085	0.081	0.080
18.0	**0.078**	0.099	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.086	0.084	0.082	0.081	0.079	0.076	0.075
18.5	**0.073**	0.093	0.090	0.088	0.086	0.084	0.083	0.081	0.079	0.077	0.076	0.075	0.072	0.071
19.0	**0.069**	0.087	0.085	0.083	0.081	0.079	0.077	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.067	0.066
19.5	**0.065**	0.082	0.080	0.078	0.076	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063
20.0	**0.061**	0.077	0.075	0.074	0.072	0.070	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.063	0.060	0.059
20.5	**0.058**	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
21.0	**0.055**	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053
21.5	**0.053**	0.066	0.064	0.063	0.062	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.052	0.051
22.0	**0.050**	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.049	0.048
22.5	**0.048**	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046
23.0	**0.045**	0.056	0.055	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.047	0.046	0.044	0.044
23.5	**0.043**	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.042	0.041
24.0	**0.041**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039
24.5	**0.039**	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.037
25.0	**0.037**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036
25.5	**0.035**	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034
26.0	**0.034**	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033
26.5	**0.032**	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031
27.0	**0.031**	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030

Table 16-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO12

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26/5210
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

16.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO12

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO12 (Blades with serrated trailing edge)**
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	95.0
7	97.1
8	98.8
9	99.7
10	99.9
11	99.9
12	99.9
13	99.9
14	99.9
15	99.9
16	99.9
17	99.9
18	99.9
19	99.9
20	99.9

Table 16-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO12

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional
VALINO COLAS, CARLOS
http://coitiar.aragon.es/visado.net/VisadarcSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJRPDBPU

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

17 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO12 (HWO)

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 17 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

17.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO12 (HWO)

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	173	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**336**	250	257	265	273	281	289	297	305	313	321	329	344	352
5.0	**477**	358	369	380	391	402	412	423	434	445	456	467	488	499
5.5	**646**	489	504	518	532	547	561	575	589	604	618	632	660	674
6.0	**840**	641	659	677	696	714	732	750	768	786	804	822	858	876
6.5	**1048**	804	827	849	871	893	916	938	960	982	1004	1026	1070	1092
7.0	**1253**	965	992	1018	1044	1071	1097	1123	1149	1176	1202	1228	1279	1305
7.5	**1422**	1098	1127	1157	1187	1217	1246	1276	1305	1334	1364	1393	1451	1480
8.0	**1581**	1224	1257	1290	1322	1355	1387	1420	1452	1485	1517	1549	1613	1645
8.5	**1823**	1452	1488	1524	1560	1596	1629	1663	1696	1730	1761	1792	1852	1882
9.0	**2118**	1842	1872	1903	1933	1964	1988	2012	2036	2060	2079	2098	2135	2154
9.5	**2310**	2166	2187	2207	2228	2248	2259	2269	2279	2290	2296	2303	2315	2320
10.0	**2385**	2343	2350	2358	2366	2374	2376	2378	2380	2382	2383	2384	2385	2386
10.5	**2425**	2409	2412	2414	2417	2420	2420	2421	2422	2423	2424	2424	2425	2425
11.0	**2460**	2452	2453	2454	2456	2458	2458	2459	2459	2460	2460	2460	2460	2460
11.5	**2487**	2484	2485	2485	2486	2486	2487	2487	2487	2487	2487	2487	2487	2487
12.0	**2511**	2511	2511	2511	2511	2511	2511	2511	2511	2511	2511	2511	2511	2511
12.5	**2536**	2538	2538	2538	2538	2538	2538	2537	2537	2537	2537	2537	2536	2536
13.0	**2572**	2575	2575	2575	2575	2574	2574	2574	2574	2573	2573	2572	2571	2571
13.5	**2626**	2630	2630	2630	2630	2629	2629	2628	2628	2628	2627	2626	2625	2624
14.0	**2684**	2690	2689	2689	2689	2688	2688	2687	2686	2686	2685	2684	2683	2682
14.5	**2744**	2751	2751	2750	2750	2750	2749	2748	2747	2747	2746	2745	2743	2742
15.0	**2808**	2816	2815	2814	2814	2814	2813	2812	2811	2810	2810	2808	2806	2806
15.5	**2868**	2876	2876	2875	2875	2874	2874	2873	2872	2871	2870	2869	2867	2866
16.0	**2928**	2936	2936	2935	2935	2934	2933	2932	2931	2930	2930	2928	2926	2925
16.5	**2983**	2992	2991	2990	2990	2989	2988	2988	2987	2986	2985	2984	2982	2981
17.0	**3035**	3044	3044	3043	3042	3042	3041	3040	3039	3038	3037	3036	3034	3033
17.5	**3085**	3095	3094	3094	3093	3092	3091	3090	3089	3088	3087	3086	3084	3083
18.0	**3136**	3146	3145	3145	3144	3143	3142	3141	3140	3139	3138	3137	3134	3133
18.5	**3188**	3200	3199	3198	3197	3196	3195	3194	3193	3192	3190	3189	3186	3185
19.0	**3242**	3255	3254	3253	3252	3251	3250	3249	3247	3246	3245	3244	3241	3239
19.5	**3296**	3308	3307	3306	3305	3304	3303	3302	3301	3300	3298	3297	3294	3293
20.0	**3345**	3356	3356	3355	3354	3353	3352	3351	3350	3349	3347	3346	3343	3342
20.5	**3390**	3401	3400	3399	3399	3398	3397	3396	3394	3393	3392	3391	3388	3387
21.0	**3433**	3444	3443	3443	3442	3441	3440	3439	3437	3436	3435	3434	3432	3430
21.5	**3474**	3485	3484	3484	3483	3482	3481	3480	3479	3478	3476	3475	3472	3471
22.0	**3514**	3525	3524	3523	3522	3522	3520	3519	3518	3517	3516	3515	3513	3511
22.5	**3550**	3559	3559	3558	3557	3556	3555	3554	3553	3553	3552	3551	3548	3547
23.0	**3577**	3585	3584	3584	3583	3583	3582	3581	3580	3580	3579	3578	3576	3576
23.5	**3600**	3605	3605	3604	3604	3603	3603	3602	3601	3601	3600	3600	3599	3598
24.0	**3615**	3619	3618	3618	3618	3617	3617	3617	3616	3616	3616	3615	3615	3614
24.5	**3625**	3627	3627	3627	3627	3626	3626	3626	3626	3626	3625	3625	3625	3624
25.0	**3631**	3632	3632	3632	3632	3632	3631	3631	3631	3631	3631	3631	3631	3631
25.5	**3634**	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3634	3634	3634	3634
26.0	**3634**	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3635	3634	3634	3634	3634	3634	3634
26.5	**3604**	3604	3604	3604	3604	3604	3604	3604	3604	3604	3604	3604	3604	3604
27.0	**3527**	3527	3527	3527	3527	3527	3527	3527	3527	3527	3527	3527	3527	3527
27.5	**3271**	3271	3271	3271	3271	3271	3271	3271	3271	3271	3271	3271	3271	3271

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO | VIZA265270 | 29/6/2026
Habilitación Profesional
VAIÑO COLAS, CARLOS
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
http://cpitiaragon.visadonet/ValidarSVA.aspx?CSV=...
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
28.0	**2895**	2895	2895	2895	2895	2895	2895	2895	2895	2895	2895	2895	2895	2895
28.5	**2404**	2404	2404	2404	2404	2404	2404	2404	2404	2404	2404	2404	2404	2404
29.0	**2064**	2064	2064	2064	2064	2064	2064	2064	2064	2064	2064	2064	2064	2064
29.5	**1849**	1849	1849	1849	1849	1849	1849	1849	1849	1849	1849	1849	1849	1849
30.0	**1703**	1703	1703	1703	1703	1703	1703	1703	1703	1703	1703	1703	1703	1703
30.5	**1599**	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599
31.0	**1524**	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524	1524
31.5	**1471**	1471	1471	1471	1471	1471	1471	1471	1471	1471	1471	1471	1471	1471
32.0	**1443**	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443	1443

Table 17-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO12 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

17.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO12 (HWO)

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.851
4.0	**0.852**	0.859	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851
4.5	**0.857**	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.857	0.857	0.857	0.857	0.857	0.856	0.856
5.0	**0.845**	0.850	0.849	0.849	0.849	0.848	0.848	0.848	0.847	0.847	0.846	0.846	0.845	0.845
5.5	**0.808**	0.814	0.813	0.813	0.812	0.812	0.811	0.811	0.810	0.810	0.809	0.809	0.808	0.808
6.0	**0.752**	0.758	0.758	0.757	0.757	0.756	0.756	0.755	0.755	0.754	0.754	0.753	0.752	0.751
6.5	**0.697**	0.703	0.702	0.702	0.701	0.701	0.700	0.700	0.699	0.698	0.698	0.697	0.696	0.696
7.0	**0.633**	0.638	0.638	0.637	0.637	0.636	0.636	0.635	0.635	0.634	0.634	0.633	0.632	0.632
7.5	**0.557**	0.562	0.561	0.561	0.560	0.560	0.559	0.559	0.559	0.558	0.558	0.557	0.556	0.556
8.0	**0.491**	0.496	0.496	0.495	0.495	0.494	0.494	0.494	0.493	0.493	0.492	0.492	0.491	0.490
8.5	**0.462**	0.483	0.481	0.480	0.478	0.476	0.475	0.473	0.471	0.469	0.467	0.464	0.460	0.457
9.0	**0.449**	0.528	0.520	0.512	0.505	0.497	0.490	0.483	0.476	0.469	0.462	0.455	0.442	0.436
9.5	**0.412**	0.533	0.521	0.509	0.497	0.485	0.474	0.463	0.452	0.441	0.431	0.422	0.404	0.395
10.0	**0.358**	0.483	0.469	0.456	0.442	0.428	0.417	0.407	0.396	0.385	0.376	0.367	0.350	0.342
10.5	**0.308**	0.413	0.401	0.390	0.378	0.366	0.357	0.348	0.340	0.331	0.323	0.316	0.302	0.295
11.0	**0.269**	0.356	0.346	0.337	0.327	0.318	0.310	0.303	0.295	0.288	0.281	0.275	0.263	0.258
11.5	**0.236**	0.309	0.301	0.293	0.285	0.277	0.271	0.265	0.258	0.252	0.246	0.241	0.231	0.226
12.0	**0.208**	0.271	0.265	0.258	0.251	0.244	0.238	0.233	0.227	0.222	0.217	0.213	0.204	0.200
12.5	**0.185**	0.240	0.234	0.228	0.223	0.217	0.212	0.207	0.202	0.197	0.193	0.189	0.182	0.178
13.0	**0.167**	0.215	0.210	0.205	0.200	0.194	0.190	0.186	0.182	0.177	0.174	0.170	0.163	0.160
13.5	**0.152**	0.197	0.192	0.187	0.182	0.178	0.174	0.170	0.166	0.162	0.159	0.156	0.149	0.147
14.0	**0.140**	0.180	0.175	0.171	0.167	0.162	0.159	0.155	0.152	0.148	0.145	0.142	0.137	0.134
14.5	**0.128**	0.165	0.161	0.157	0.153	0.149	0.146	0.143	0.140	0.137	0.134	0.131	0.126	0.124
15.0	**0.118**	0.152	0.148	0.144	0.141	0.137	0.134	0.132	0.129	0.126	0.123	0.121	0.116	0.114
15.5	**0.110**	0.140	0.137	0.134	0.130	0.127	0.125	0.122	0.119	0.117	0.114	0.112	0.108	0.106
16.0	**0.102**	0.130	0.127	0.124	0.121	0.118	0.116	0.113	0.111	0.108	0.106	0.104	0.100	0.098
16.5	**0.095**	0.121	0.118	0.116	0.113	0.110	0.108	0.105	0.103	0.101	0.099	0.097	0.093	0.092
17.0	**0.089**	0.113	0.110	0.108	0.105	0.103	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.091	0.087	0.086
17.5	**0.083**	0.105	0.103	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.086	0.085	0.081	0.080
18.0	**0.078**	0.099	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.086	0.084	0.082	0.081	0.079	0.076	0.075
18.5	**0.073**	0.093	0.090	0.088	0.086	0.084	0.083	0.081	0.079	0.077	0.076	0.075	0.072	0.071
19.0	**0.069**	0.087	0.085	0.083	0.081	0.079	0.077	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.067	0.066
19.5	**0.065**	0.082	0.080	0.078	0.076	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063
20.0	**0.061**	0.077	0.075	0.074	0.072	0.070	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.063	0.060	0.059
20.5	**0.058**	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
21.0	**0.055**	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053
21.5	**0.053**	0.066	0.064	0.063	0.062	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.052	0.051
22.0	**0.050**	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.049	0.048
22.5	**0.048**	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046
23.0	**0.045**	0.056	0.055	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.047	0.046	0.044	0.044
23.5	**0.043**	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.042	0.041
24.0	**0.041**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039
24.5	**0.039**	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.037
25.0	**0.037**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036
25.5	**0.035**	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034
26.0	**0.034**	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033
26.5	**0.032**	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031
27.0	**0.030**	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029
27.5	**0.027**	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026
28.0	**0.023**	0.028	0.027	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023
28.5	**0.019**	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019
29.0	**0.017**	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016
29.5	**0.014**	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014
30.0	**0.013**	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
30.5	**0.012**	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011
31.0	**0.011**	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010
31.5	**0.010**	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009
32.0	**0.009**	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009

Table 17-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO12 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26527G
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

17.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO12 (HWO)

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO12 (HWO)** **(Blades with serrated trailing edge)**
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	95.0
7	97.1
8	98.8
9	99.7
10	99.9
11	99.9
12	99.9
13	99.9
14	99.9
15	99.9
16	99.9
17	99.9
18	99.9
19	99.9
20	99.9

Table 17-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO12 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBFU
VISADO : VIZA268270
29/6 2026
Profesional
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CELAS CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

18 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO13

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 18 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

18.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO13

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**218**	158	164	169	175	180	186	191	197	202	208	213	224	229
4.5	**321**	239	246	254	261	269	276	283	291	298	306	313	328	336
5.0	**429**	323	333	343	352	362	372	381	391	401	410	420	439	449
5.5	**531**	402	414	426	437	449	461	473	484	496	508	520	543	555
6.0	**643**	490	504	518	532	546	560	574	588	602	615	629	657	671
6.5	**773**	592	608	625	642	658	674	691	707	724	740	757	789	806
7.0	**906**	696	715	734	753	772	792	811	830	849	868	887	925	944
7.5	**1038**	799	821	843	864	886	908	930	951	973	994	1016	1059	1080
8.0	**1200**	929	954	979	1003	1028	1053	1078	1103	1128	1152	1176	1222	1245
8.5	**1361**	1063	1091	1120	1148	1177	1205	1232	1260	1288	1312	1337	1382	1403
9.0	**1463**	1157	1188	1219	1250	1281	1309	1338	1366	1395	1418	1440	1482	1501
9.5	**1538**	1270	1301	1331	1361	1392	1415	1439	1463	1487	1504	1521	1551	1564
10.0	**1643**	1449	1474	1498	1523	1548	1564	1580	1596	1612	1622	1632	1650	1657
10.5	**1746**	1647	1661	1675	1689	1703	1710	1718	1725	1733	1737	1741	1749	1752
11.0	**1812**	1785	1789	1794	1799	1803	1805	1807	1808	1810	1811	1811	1812	1812
11.5	**1842**	1841	1841	1842	1842	1842	1842	1842	1842	1842	1842	1842	1842	1842
12.0	**1864**	1865	1865	1865	1865	1865	1865	1864	1864	1864	1864	1864	1864	1864
12.5	**1883**	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1883	1883	1883	1883	1883	1883
13.0	**1902**	1903	1903	1903	1903	1903	1902	1902	1902	1902	1902	1902	1902	1901
13.5	**1919**	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1919	1919	1919	1919	1919	1918
14.0	**1935**	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1935	1935	1935	1935
14.5	**1951**	1953	1953	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1951	1951	1951
15.0	**1968**	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1968	1968	1968	1968	1968	1967	1967
15.5	**1983**	1985	1985	1985	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1983	1983	1983
16.0	**1997**	1999	1999	1999	1999	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1997	1997
16.5	**2010**	2012	2012	2012	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2010	2010	2010
17.0	**2022**	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2022	2022	2022	2022	2022	2021
17.5	**2032**	2034	2034	2034	2034	2034	2034	2033	2033	2033	2033	2033	2032	2032
18.0	**2042**	2044	2044	2044	2044	2044	2043	2043	2043	2043	2043	2042	2042	2042
18.5	**2052**	2053	2053	2053	2053	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2051	2051
19.0	**2060**	2061	2061	2061	2061	2061	2061	2061	2060	2060	2060	2060	2060	2060
19.5	**2067**	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2067	2067	2067
20.0	**2073**	2074	2074	2074	2074	2074	2074	2074	2073	2073	2073	2073	2073	2073
20.5	**2078**	2079	2079	2079	2079	2079	2079	2078	2078	2078	2078	2078	2078	2078
21.0	**2084**	2085	2085	2085	2085	2085	2084	2084	2084	2084	2084	2084	2083	2083
21.5	**2090**	2093	2093	2092	2092	2092	2092	2092	2091	2091	2091	2091	2090	2090
22.0	**2100**	2103	2102	2102	2102	2102	2102	2101	2101	2101	2101	2100	2100	2099
22.5	**2111**	2114	2113	2113	2113	2113	2112	2112	2112	2112	2111	2111	2110	2110
23.0	**2123**	2126	2125	2125	2125	2125	2124	2124	2124	2124	2123	2123	2122	2122
23.5	**2133**	2135	2135	2135	2135	2135	2134	2134	2134	2134	2133	2133	2133	2132
24.0	**2141**	2143	2142	2142	2142	2142	2142	2142	2141	2141	2141	2141	2140	2140

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cpitiaragon.visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JSBJSOHHJCBBHBPP
VISADO : VIZA261270
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Air density [kg/m^3]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
24.5	**2147**	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2147	2147	2147	2147	2147	2146
25.0	**2151**	2152	2152	2152	2152	2152	2151	2151	2151	2151	2151	2151	2151	2151
25.5	**2154**	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2153	2153
26.0	**2154**	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	215
26.5	**2155**	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	215
27.0	**2155**	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	215

Table 18-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO13

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

18.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO13

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.85
4.0	**0.785**	0.789	0.789	0.789	0.788	0.788	0.788	0.787	0.787	0.786	0.786	0.785	0.785	0.78
4.5	**0.693**	0.698	0.698	0.697	0.696	0.696	0.695	0.695	0.694	0.694	0.693	0.693	0.692	0.69
5.0	**0.622**	0.625	0.624	0.624	0.624	0.623	0.623	0.623	0.623	0.622	0.622	0.622	0.622	0.6
5.5	**0.546**	0.548	0.548	0.548	0.548	0.547	0.547	0.547	0.547	0.547	0.547	0.547	0.546	0.546
6.0	**0.487**	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.488	0.488	0.488	0.488	0.487	0.487	0.486
6.5	**0.446**	0.449	0.449	0.448	0.448	0.448	0.448	0.447	0.447	0.447	0.447	0.446	0.446	0.445
7.0	**0.407**	0.410	0.409	0.409	0.409	0.409	0.408	0.408	0.408	0.408	0.407	0.407	0.407	0.407
7.5	**0.371**	0.374	0.373	0.373	0.373	0.373	0.373	0.372	0.372	0.372	0.372	0.371	0.371	0.371
8.0	**0.349**	0.352	0.352	0.352	0.351	0.351	0.351	0.351	0.350	0.350	0.350	0.349	0.348	0.348
8.5	**0.327**	0.332	0.332	0.332	0.332	0.332	0.331	0.331	0.330	0.330	0.329	0.328	0.325	0.323
9.0	**0.293**	0.301	0.301	0.301	0.301	0.301	0.300	0.299	0.299	0.298	0.296	0.295	0.291	0.289
9.5	**0.259**	0.278	0.277	0.276	0.275	0.274	0.272	0.271	0.269	0.267	0.264	0.262	0.256	0.253
10.0	**0.236**	0.269	0.267	0.264	0.262	0.260	0.256	0.253	0.250	0.246	0.243	0.239	0.232	0.228
10.5	**0.216**	0.264	0.259	0.255	0.250	0.246	0.242	0.237	0.233	0.228	0.224	0.220	0.212	0.208
11.0	**0.194**	0.248	0.243	0.237	0.232	0.226	0.221	0.217	0.212	0.207	0.203	0.198	0.190	0.187
11.5	**0.172**	0.223	0.218	0.212	0.207	0.201	0.197	0.192	0.188	0.184	0.180	0.176	0.169	0.166
12.0	**0.153**	0.198	0.193	0.188	0.183	0.179	0.175	0.171	0.167	0.163	0.160	0.157	0.150	0.148
12.5	**0.137**	0.176	0.172	0.168	0.164	0.159	0.156	0.153	0.149	0.146	0.143	0.140	0.135	0.132
13.0	**0.123**	0.158	0.154	0.150	0.147	0.143	0.140	0.137	0.134	0.131	0.128	0.126	0.121	0.119
13.5	**0.112**	0.143	0.139	0.136	0.133	0.129	0.127	0.124	0.121	0.119	0.116	0.114	0.110	0.108
14.0	**0.101**	0.129	0.126	0.123	0.120	0.117	0.115	0.112	0.110	0.107	0.105	0.103	0.100	0.098
14.5	**0.092**	0.117	0.115	0.112	0.109	0.107	0.104	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.091	0.089
15.0	**0.084**	0.107	0.104	0.102	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.086	0.083	0.081
15.5	**0.077**	0.098	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.079	0.076	0.075
16.0	**0.071**	0.090	0.088	0.086	0.084	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.073	0.070	0.069
16.5	**0.066**	0.083	0.081	0.079	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.067	0.065	0.064
17.0	**0.061**	0.076	0.075	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.060	0.059
17.5	**0.056**	0.071	0.069	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.058	0.056	0.055
18.0	**0.053**	0.066	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054	0.054	0.052	0.051
18.5	**0.049**	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.048	0.048
19.0	**0.046**	0.057	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.047	0.045	0.044
19.5	**0.043**	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.042	0.042
20.0	**0.040**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039
20.5	**0.038**	0.046	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.039	0.037	0.037
21.0	**0.036**	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035
21.5	**0.034**	0.042	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033
22.0	**0.032**	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031
22.5	**0.031**	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030
23.0	**0.029**	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.030	0.029	0.028
23.5	**0.028**	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.029	0.028	0.027	0.027
24.0	**0.026**	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026
24.5	**0.025**	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025
25.0	**0.024**	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023
25.5	**0.023**	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023
26.0	**0.022**	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022
26.5	**0.021**	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021
27.0	**0.020**	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020

Table 18-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO13

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26521O
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

18.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO13

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO13 (Blades with serrated trailing edge)**
3	90.9
4	91.0
5	91.4
6	92.4
7	93.1
8	94.3
9	95.8
10	96.5
11	96.9
12	97.0
13	97.0
14	97.0
15	97.0
16	97.0
17	97.0
18	97.0
19	97.0
20	97.0

Table 18-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO13

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiar.ingaon.es/visado/netVisadoCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJRPDBPU
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALINO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

19 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO13 (HWO)

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 19 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

19.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO13 (HWO)

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**218**	158	164	169	175	180	186	191	197	202	208	213	224	229
4.5	**321**	239	246	254	261	269	276	283	291	298	306	313	328	336
5.0	**429**	323	333	343	352	362	372	381	391	401	410	420	439	449
5.5	**531**	402	414	426	437	449	461	473	484	496	508	520	543	555
6.0	**643**	490	504	518	532	546	560	574	588	602	615	629	657	671
6.5	**773**	592	608	625	642	658	674	691	707	724	740	757	789	806
7.0	**906**	696	715	734	753	772	792	811	830	849	868	887	925	944
7.5	**1038**	799	821	843	864	886	908	930	951	973	994	1016	1059	1080
8.0	**1200**	929	954	979	1003	1028	1053	1078	1103	1128	1152	1176	1222	1245
8.5	**1361**	1063	1091	1120	1148	1177	1205	1232	1260	1288	1312	1337	1382	1403
9.0	**1463**	1157	1188	1219	1250	1281	1309	1338	1366	1395	1418	1440	1482	1501
9.5	**1538**	1270	1301	1331	1361	1392	1415	1439	1463	1487	1504	1521	1551	1564
10.0	**1643**	1449	1474	1498	1523	1548	1564	1580	1596	1612	1622	1632	1650	1657
10.5	**1746**	1647	1661	1675	1689	1703	1710	1718	1725	1733	1737	1741	1749	1752
11.0	**1812**	1785	1789	1794	1799	1803	1805	1807	1808	1810	1811	1811	1812	1812
11.5	**1842**	1841	1841	1842	1842	1842	1842	1842	1842	1842	1842	1842	1842	1842
12.0	**1864**	1865	1865	1865	1865	1865	1865	1864	1864	1864	1864	1864	1864	1864
12.5	**1883**	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1883	1883	1883	1883	1883	1883
13.0	**1902**	1903	1903	1903	1903	1903	1902	1902	1902	1902	1902	1902	1902	1901
13.5	**1919**	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1920	1919	1919	1919	1919	1919	1918
14.0	**1935**	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1935	1935	1935	1935
14.5	**1951**	1953	1953	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1951	1951	1951
15.0	**1968**	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1968	1968	1968	1968	1968	1967	1967
15.5	**1983**	1985	1985	1985	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1983	1983	1983
16.0	**1997**	1999	1999	1999	1999	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1997	1997	1997
16.5	**2010**	2012	2012	2012	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2010	2010	2010
17.0	**2022**	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2022	2022	2022	2022	2022	2021
17.5	**2032**	2034	2034	2034	2034	2034	2034	2033	2033	2033	2033	2033	2032	2032
18.0	**2042**	2044	2044	2044	2044	2044	2043	2043	2043	2043	2043	2042	2042	2042
18.5	**2052**	2053	2053	2053	2053	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2051	2051
19.0	**2060**	2061	2061	2061	2061	2061	2061	2061	2060	2060	2060	2060	2060	2060
19.5	**2067**	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2067	2067	2067
20.0	**2073**	2074	2074	2074	2074	2074	2074	2074	2073	2073	2073	2073	2073	2073
20.5	**2078**	2079	2079	2079	2079	2079	2079	2078	2078	2078	2078	2078	2078	2078
21.0	**2084**	2085	2085	2085	2085	2085	2084	2084	2084	2084	2084	2084	2083	2083
21.5	**2090**	2093	2093	2092	2092	2092	2092	2092	2091	2091	2091	2091	2090	2090
22.0	**2100**	2103	2102	2102	2102	2102	2102	2101	2101	2101	2101	2100	2100	2099
22.5	**2111**	2114	2113	2113	2113	2113	2112	2112	2112	2112	2111	2111	2110	2110
23.0	**2123**	2126	2125	2125	2125	2125	2124	2124	2124	2124	2123	2123	2122	2122
23.5	**2133**	2135	2135	2135	2135	2135	2134	2134	2134	2134	2133	2133	2133	2132
24.0	**2141**	2143	2142	2142	2142	2142	2142	2142	2141	2141	2141	2141	2140	2140
24.5	**2147**	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2147	2147	2147	2147	2147	2146
25.0	**2151**	2152	2152	2152	2152	2152	2151	2151	2151	2151	2151	2151	2151	2151
25.5	**2154**	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2153	2153
26.0	**2154**	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154
26.5	**2155**	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155
27.0	**2155**	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155
27.5	**2153**	2153	2153	2153	2153	2153	2153	2153	2153	2153	2153	2153	2153	2153

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO | VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VAIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
28.0	**2127**	2127	2127	2127	2127	2127	2127	2127	2127	2127	2127	2127	2127	2127
28.5	**2050**	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050
29.0	**1929**	1929	1929	1929	1929	1929	1929	1929	1929	1929	1929	1929	1929	1929
29.5	**1750**	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
30.0	**1600**	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
30.5	**1488**	1488	1488	1488	1488	1488	1488	1488	1488	1488	1488	1488	1488	1488
31.0	**1413**	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413
31.5	**1364**	1363	1363	1363	1363	1363	1363	1363	1363	1364	1364	1364	1364	1364
32.0	**1338**	1338	1338	1338	1338	1338	1338	1338	1338	1338	1338	1338	1338	1338

Table 19-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO13 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

19.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO13 (HWO)

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.85
4.0	**0.785**	0.789	0.789	0.789	0.788	0.788	0.788	0.787	0.787	0.786	0.786	0.785	0.785	0.7
4.5	**0.693**	0.698	0.698	0.697	0.696	0.696	0.695	0.695	0.694	0.694	0.693	0.693	0.692	0.69
5.0	**0.622**	0.625	0.624	0.624	0.624	0.623	0.623	0.623	0.623	0.622	0.622	0.622	0.622	0.62
5.5	**0.546**	0.548	0.548	0.548	0.548	0.547	0.547	0.547	0.547	0.547	0.547	0.547	0.546	0.54
6.0	**0.487**	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.489	0.488	0.488	0.488	0.488	0.487	0.487	0.48
6.5	**0.446**	0.449	0.449	0.448	0.448	0.448	0.448	0.447	0.447	0.447	0.447	0.446	0.446	0.44
7.0	**0.407**	0.410	0.409	0.409	0.409	0.409	0.408	0.408	0.408	0.408	0.407	0.407	0.407	0.40
7.5	**0.371**	0.374	0.373	0.373	0.373	0.373	0.373	0.372	0.372	0.372	0.372	0.371	0.371	0.37
8.0	**0.349**	0.352	0.352	0.352	0.351	0.351	0.351	0.351	0.350	0.350	0.350	0.349	0.348	0.34
8.5	**0.327**	0.332	0.332	0.332	0.332	0.332	0.331	0.331	0.330	0.330	0.329	0.328	0.325	0.32
9.0	**0.293**	0.301	0.301	0.301	0.301	0.301	0.300	0.299	0.299	0.298	0.296	0.295	0.291	0.28
9.5	**0.259**	0.278	0.277	0.276	0.275	0.274	0.272	0.271	0.269	0.267	0.264	0.262	0.256	0.25
10.0	**0.236**	0.269	0.267	0.264	0.262	0.260	0.256	0.253	0.250	0.246	0.243	0.239	0.232	0.22
10.5	**0.216**	0.264	0.259	0.255	0.250	0.246	0.242	0.237	0.233	0.228	0.224	0.220	0.212	0.20
11.0	**0.194**	0.248	0.243	0.237	0.232	0.226	0.221	0.217	0.212	0.207	0.203	0.198	0.190	0.18
11.5	**0.172**	0.223	0.218	0.212	0.207	0.201	0.197	0.192	0.188	0.184	0.180	0.176	0.169	0.16
12.0	**0.153**	0.198	0.193	0.188	0.183	0.179	0.175	0.171	0.167	0.163	0.160	0.157	0.150	0.14
12.5	**0.137**	0.176	0.172	0.168	0.164	0.159	0.156	0.153	0.149	0.146	0.143	0.140	0.135	0.13
13.0	**0.123**	0.158	0.154	0.150	0.147	0.143	0.140	0.137	0.134	0.131	0.128	0.126	0.121	0.11
13.5	**0.112**	0.143	0.139	0.136	0.133	0.129	0.127	0.124	0.121	0.119	0.116	0.114	0.110	0.10
14.0	**0.101**	0.129	0.126	0.123	0.120	0.117	0.115	0.112	0.110	0.107	0.105	0.103	0.100	0.09
14.5	**0.092**	0.117	0.115	0.112	0.109	0.107	0.104	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.091	0.08
15.0	**0.084**	0.107	0.104	0.102	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.086	0.083	0.08
15.5	**0.077**	0.098	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.079	0.076	0.07
16.0	**0.071**	0.090	0.088	0.086	0.084	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.073	0.070	0.06
16.5	**0.066**	0.083	0.081	0.079	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.067	0.065	0.06
17.0	**0.061**	0.076	0.075	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.060	0.05
17.5	**0.056**	0.071	0.069	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.058	0.056	0.05
18.0	**0.053**	0.066	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054	0.054	0.052	0.05
18.5	**0.049**	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.048	0.04
19.0	**0.046**	0.057	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.047	0.045	0.04
19.5	**0.043**	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.042	0.04
20.0	**0.040**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.03
20.5	**0.038**	0.046	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.039	0.037	0.03
21.0	**0.036**	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.03
21.5	**0.034**	0.042	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.035	0.034	0.03
22.0	**0.032**	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.03
22.5	**0.031**	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.03
23.0	**0.029**	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.030	0.029	0.02
23.5	**0.028**	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.029	0.028	0.027	0.02
24.0	**0.026**	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.02
24.5	**0.025**	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.026	0.025	0.02
25.0	**0.024**	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.02
25.5	**0.023**	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.02
26.0	**0.022**	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.02
26.5	**0.021**	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.02
27.0	**0.020**	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.021	0.020	0.02
27.5	**0.019**	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.01
28.0	**0.018**	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.019	0.018	0.01
28.5	**0.017**	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.01
29.0	**0.016**	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.01
29.5	**0.014**	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.01
30.0	**0.012**	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.01
30.5	**0.011**	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.01
31.0	**0.010**	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010	0.01
31.5	**0.009**	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009	0.00
32.0	**0.009**	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.00

Table 19-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO13 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA265270
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

19.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO13 (HWO)

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO13 (HWO)** **(Blades with serrated trailing edge)**
3	90.9
4	91.0
5	91.4
6	92.4
7	93.1
8	94.3
9	95.8
10	96.5
11	96.9
12	97.0
13	97.0
14	97.0
15	97.0
16	97.0
17	97.0
18	97.0
19	97.0
20	97.0

Table 19-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO13 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA268270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CIDLAS CARLOS
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBFU

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

20 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO6

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 20 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

20.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO6

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**46**	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	48	50
3.5	**124**	84	88	92	95	99	103	106	110	114	117	121	128	132
4.0	**221**	160	166	171	177	182	188	193	199	204	210	216	227	232
4.5	**336**	249	257	265	273	281	289	297	305	312	320	328	344	352
5.0	**477**	358	369	380	390	401	412	423	434	445	456	466	488	499
5.5	**648**	490	504	519	533	548	562	576	591	605	619	634	662	676
6.0	**854**	650	668	687	706	724	743	761	780	799	817	836	873	891
6.5	**1097**	839	862	886	910	933	957	980	1004	1027	1051	1074	1121	1144
7.0	**1379**	1059	1088	1117	1146	1175	1204	1233	1262	1292	1321	1350	1407	1436
7.5	**1680**	1296	1332	1367	1402	1437	1472	1507	1542	1577	1611	1646	1715	1749
8.0	**1985**	1540	1580	1621	1662	1703	1744	1784	1825	1865	1905	1945	2024	2064
8.5	**2271**	1770	1816	1863	1909	1955	2000	2046	2091	2137	2182	2227	2316	2360
9.0	**2520**	1970	2021	2072	2123	2173	2223	2273	2323	2372	2422	2471	2569	2618
9.5	**2733**	2142	2197	2251	2305	2360	2413	2467	2521	2574	2627	2680	2785	2838
10.0	**2883**	2264	2321	2379	2436	2493	2549	2606	2662	2718	2773	2828	2935	2988
10.5	**2994**	2359	2418	2478	2537	2596	2654	2712	2770	2829	2884	2939	3044	3095
11.0	**3090**	2465	2526	2587	2648	2710	2767	2824	2881	2939	2989	3040	3134	3178
11.5	**3197**	2597	2659	2721	2783	2845	2899	2953	3008	3062	3107	3152	3234	3272
12.0	**3301**	2763	2821	2880	2939	2998	3046	3094	3142	3191	3227	3264	3329	3358
12.5	**3385**	2940	2994	3047	3100	3154	3193	3231	3270	3309	3334	3359	3402	3419
13.0	**3425**	3103	3147	3191	3235	3280	3306	3332	3358	3384	3398	3411	3433	3442
13.5	**3420**	3209	3241	3272	3303	3335	3351	3366	3382	3398	3405	3412	3424	3428
14.0	**3407**	3278	3299	3320	3341	3363	3371	3379	3388	3396	3400	3404	3409	3411
14.5	**3384**	3306	3320	3333	3347	3360	3365	3370	3375	3380	3381	3382	3385	3385
15.0	**3353**	3310	3318	3326	3335	3343	3345	3347	3349	3351	3352	3353	3354	3354
15.5	**3323**	3296	3301	3306	3311	3316	3318	3319	3320	3322	3322	3323	3323	3324
16.0	**3293**	3277	3280	3283	3286	3289	3289	3290	3291	3292	3292	3293	3293	3293
16.5	**3262**	3252	3254	3256	3258	3260	3260	3261	3261	3262	3262	3262	3262	3262
17.0	**3232**	3225	3226	3227	3229	3230	3230	3231	3231	3232	3232	3232	3232	3232
17.5	**3201**	3195	3196	3198	3199	3201	3201	3201	3201	3201	3201	3201	3201	3201
18.0	**3171**	3167	3168	3169	3170	3171	3171	3171	3171	3171	3171	3171	3171	3171
18.5	**3141**	3139	3140	3140	3141	3141	3141	3141	3141	3141	3141	3141	3141	3141
19.0	**3113**	3113	3113	3113	3113	3113	3113	3113	3113	3113	3113	3113	3113	3113
19.5	**3086**	3086	3086	3086	3086	3086	3086	3086	3086	3086	3086	3086	3086	3086
20.0	**3064**	3064	3064	3064	3064	3064	3064	3064	3064	3064	3064	3064	3064	3064
20.5	**3047**	3047	3047	3047	3047	3047	3047	3047	3047	3047	3047	3047	3047	3047
21.0	**3035**	3035	3035	3035	3035	3035	3035	3035	3035	3035	3035	3035	3035	3035
21.5	**3027**	3027	3027	3027	3027	3027	3027	3027	3027	3027	3027	3027	3027	3027
22.0	**3024**	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024
22.5	**3022**	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
23.0	**3022**	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
23.5	**3022**	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
24.0	**3022**	3021	3021	3021	3021	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cpitiaragon.visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JDS8SHNCPSE
VISADO : VIZA260270
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

Air density [kg/m^3]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
24.5	**3022**	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
25.0	**3022**	3021	3021	3021	3021	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
25.5	**3022**	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
26.0	**3022**	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
26.5	**3022**	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
27.0	**3022**	3021	3021	3021	3021	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022

Table 20-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO6

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

20.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO6

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**0.889**	0.895	0.895	0.894	0.894	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.890	0.889	0.888
3.5	**0.860**	0.864	0.864	0.864	0.863	0.863	0.862	0.862	0.862	0.861	0.861	0.860	0.859	0.85
4.0	**0.844**	0.851	0.850	0.849	0.848	0.846	0.846	0.846	0.845	0.845	0.845	0.844	0.843	0.8
4.5	**0.861**	0.858	0.858	0.859	0.860	0.860	0.860	0.860	0.861	0.861	0.861	0.861	0.861	0.86
5.0	**0.859**	0.863	0.863	0.863	0.862	0.862	0.862	0.861	0.861	0.861	0.860	0.860	0.858	0.8
5.5	**0.848**	0.854	0.854	0.853	0.853	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.849	0.847	0.847
6.0	**0.834**	0.841	0.841	0.840	0.839	0.839	0.838	0.837	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.832
6.5	**0.816**	0.825	0.824	0.823	0.823	0.822	0.821	0.820	0.819	0.818	0.817	0.817	0.815	0.814
7.0	**0.787**	0.797	0.796	0.795	0.794	0.794	0.793	0.792	0.791	0.790	0.789	0.788	0.786	0.785
7.5	**0.745**	0.756	0.755	0.754	0.753	0.752	0.751	0.750	0.749	0.748	0.747	0.746	0.744	0.743
8.0	**0.694**	0.704	0.703	0.703	0.702	0.701	0.700	0.699	0.698	0.697	0.696	0.695	0.693	0.692
8.5	**0.636**	0.645	0.645	0.644	0.643	0.642	0.641	0.640	0.639	0.639	0.638	0.637	0.635	0.634
9.0	**0.572**	0.581	0.580	0.579	0.578	0.578	0.577	0.576	0.575	0.574	0.574	0.573	0.571	0.571
9.5	**0.509**	0.516	0.516	0.515	0.514	0.514	0.513	0.512	0.512	0.511	0.510	0.510	0.508	0.508
10.0	**0.445**	0.452	0.451	0.451	0.450	0.450	0.449	0.449	0.448	0.447	0.447	0.446	0.444	0.443
10.5	**0.389**	0.396	0.395	0.395	0.394	0.394	0.393	0.393	0.392	0.392	0.391	0.390	0.388	0.388
11.0	**0.343**	0.353	0.352	0.352	0.351	0.351	0.350	0.349	0.348	0.348	0.346	0.344	0.341	0.339
11.5	**0.307**	0.321	0.321	0.320	0.319	0.319	0.317	0.316	0.314	0.313	0.311	0.309	0.304	0.301
12.0	**0.277**	0.299	0.298	0.297	0.295	0.294	0.292	0.290	0.287	0.285	0.282	0.280	0.274	0.270
12.5	**0.250**	0.282	0.280	0.278	0.275	0.273	0.270	0.267	0.264	0.261	0.257	0.254	0.246	0.242
13.0	**0.224**	0.265	0.262	0.259	0.256	0.253	0.249	0.245	0.241	0.237	0.233	0.228	0.220	0.216
13.5	**0.200**	0.247	0.242	0.238	0.234	0.230	0.226	0.221	0.217	0.213	0.208	0.204	0.196	0.192
14.0	**0.178**	0.226	0.221	0.217	0.212	0.207	0.203	0.199	0.194	0.190	0.186	0.182	0.175	0.171
14.5	**0.159**	0.204	0.200	0.195	0.190	0.186	0.182	0.178	0.174	0.170	0.166	0.162	0.156	0.153
15.0	**0.141**	0.183	0.179	0.174	0.170	0.166	0.162	0.158	0.154	0.151	0.148	0.144	0.139	0.136
15.5	**0.127**	0.165	0.161	0.157	0.153	0.148	0.145	0.142	0.139	0.135	0.132	0.130	0.124	0.122
16.0	**0.114**	0.148	0.145	0.141	0.137	0.134	0.131	0.128	0.125	0.122	0.119	0.117	0.112	0.110
16.5	**0.104**	0.134	0.131	0.127	0.124	0.121	0.118	0.115	0.113	0.110	0.108	0.106	0.102	0.100
17.0	**0.094**	0.121	0.118	0.115	0.112	0.110	0.107	0.105	0.102	0.100	0.098	0.096	0.092	0.091
17.5	**0.086**	0.110	0.107	0.105	0.102	0.100	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.084	0.082
18.0	**0.078**	0.100	0.098	0.096	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082	0.080	0.077	0.075
18.5	**0.072**	0.092	0.090	0.087	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076	0.075	0.073	0.070	0.069
19.0	**0.066**	0.084	0.082	0.080	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.064	0.063
19.5	**0.061**	0.077	0.075	0.073	0.072	0.070	0.068	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.059	0.058
20.0	**0.056**	0.071	0.069	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054
20.5	**0.052**	0.066	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.056	0.055	0.054	0.053	0.051	0.050
21.0	**0.049**	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.054	0.052	0.051	0.050	0.050	0.048	0.047
21.5	**0.046**	0.058	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.048	0.048	0.047	0.045	0.044
22.0	**0.043**	0.054	0.053	0.052	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.042	0.042
22.5	**0.041**	0.051	0.050	0.049	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039
23.0	**0.038**	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.037	0.037
23.5	**0.036**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.035	0.035
24.0	**0.034**	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.033	0.033
24.5	**0.032**	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031
25.0	**0.031**	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030
25.5	**0.029**	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028
26.0	**0.028**	0.034	0.034	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.027	0.027
26.5	**0.026**	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026
27.0	**0.025**	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025

Table 20-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO6

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26521O 29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

VESTAS PROPRIETARY NOTICE
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

20.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO6

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO6 (Blades with serrated trailing edge)**
3	91.3
4	91.6
5	93.5
6	96.4
7	98.5
8	99.3
9	99.5
10	99.5
11	99.5
12	99.5
13	99.5
14	99.5
15	99.5
16	99.5
17	99.5
18	99.5
19	99.5
20	99.5

Table 20-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO6

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiar.aragon.es/visado/netVisadoCSV.aspx?CSV=JGBJSQHNFJBPDBPU
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALINO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

21 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO6 (HWO)

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 21 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

21.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO6 (HWO)

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**46**	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	48	50
3.5	**124**	84	88	92	95	99	103	106	110	114	117	121	128	132
4.0	**221**	160	166	171	177	182	188	193	199	204	210	216	227	232
4.5	**336**	249	257	265	273	281	289	297	305	312	320	328	344	352
5.0	**477**	358	369	380	390	401	412	423	434	445	456	466	488	499
5.5	**648**	490	504	519	533	548	562	576	591	605	619	634	662	676
6.0	**854**	650	668	687	706	724	743	761	780	799	817	836	873	891
6.5	**1097**	839	862	886	910	933	957	980	1004	1027	1051	1074	1121	1144
7.0	**1379**	1059	1088	1117	1146	1175	1204	1233	1262	1292	1321	1350	1407	1436
7.5	**1680**	1296	1332	1367	1402	1437	1472	1507	1542	1577	1611	1646	1715	1749
8.0	**1985**	1540	1580	1621	1662	1703	1744	1784	1825	1865	1905	1945	2024	2064
8.5	**2271**	1770	1816	1863	1909	1955	2000	2046	2091	2137	2182	2227	2316	2360
9.0	**2520**	1970	2021	2072	2123	2173	2223	2273	2323	2372	2422	2471	2569	2619
9.5	**2733**	2142	2197	2251	2305	2360	2413	2467	2521	2574	2627	2680	2785	2838
10.0	**2883**	2264	2321	2379	2436	2493	2549	2606	2662	2718	2773	2828	2935	2988
10.5	**2994**	2359	2418	2478	2537	2596	2654	2712	2770	2829	2884	2939	3044	3095
11.0	**3090**	2465	2526	2587	2648	2710	2767	2824	2881	2939	2989	3040	3134	3178
11.5	**3197**	2597	2659	2721	2783	2845	2899	2953	3008	3062	3107	3152	3234	3272
12.0	**3301**	2763	2821	2880	2939	2998	3046	3094	3142	3191	3227	3264	3329	3358
12.5	**3385**	2940	2994	3047	3100	3154	3193	3231	3270	3309	3334	3359	3402	3419
13.0	**3425**	3103	3147	3191	3235	3280	3306	3332	3358	3384	3398	3411	3433	3442
13.5	**3420**	3209	3241	3272	3303	3335	3351	3366	3382	3398	3405	3412	3424	3428
14.0	**3407**	3278	3299	3320	3341	3363	3371	3379	3388	3396	3400	3404	3409	3411
14.5	**3384**	3306	3320	3333	3347	3360	3365	3370	3375	3380	3381	3382	3385	3385
15.0	**3353**	3310	3318	3326	3335	3343	3345	3347	3349	3351	3352	3353	3354	3354
15.5	**3323**	3296	3301	3306	3311	3316	3318	3319	3320	3322	3322	3323	3323	3324
16.0	**3293**	3277	3280	3283	3286	3289	3289	3290	3291	3292	3292	3293	3293	3293
16.5	**3262**	3252	3254	3256	3258	3260	3260	3261	3261	3262	3262	3262	3262	3262
17.0	**3232**	3225	3226	3227	3229	3230	3230	3231	3231	3232	3232	3232	3232	3232
17.5	**3201**	3195	3196	3198	3199	3201	3201	3201	3201	3201	3201	3201	3201	3201
18.0	**3171**	3167	3168	3169	3170	3171	3171	3171	3171	3171	3171	3171	3171	3171
18.5	**3141**	3139	3140	3140	3141	3141	3141	3141	3141	3141	3141	3141	3141	3141
19.0	**3113**	3113	3113	3113	3113	3113	3113	3113	3113	3113	3113	3113	3113	3113
19.5	**3086**	3086	3086	3086	3086	3086	3086	3086	3086	3086	3086	3086	3086	3086
20.0	**3064**	3064	3064	3064	3064	3064	3064	3064	3064	3064	3064	3064	3064	3064
20.5	**3047**	3047	3047	3047	3047	3047	3047	3047	3047	3047	3047	3047	3047	3047
21.0	**3035**	3035	3035	3035	3035	3035	3035	3035	3035	3035	3035	3035	3035	3035
21.5	**3027**	3027	3027	3027	3027	3027	3027	3027	3027	3027	3027	3027	3027	3027
22.0	**3024**	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024
22.5	**3022**	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
23.0	**3022**	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
23.5	**3022**	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
24.0	**3022**	3021	3021	3021	3021	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
24.5	**3022**	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
25.0	**3022**	3021	3021	3021	3021	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
25.5	**3022**	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
26.0	**3022**	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
26.5	**3022**	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
27.0	**3022**	3021	3021	3021	3021	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022	3022
27.5	**3021**	3022	3021	3021	3021	3021	3021	3021	3021	3021	3021	3021	3021	3021

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO | VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VAIÑO CDLAS, CARLOS
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
28.0	**3018**	3018	3018	3018	3018	3018	3018	3018	3018	3018	3018	3018	3018	3018
28.5	**2984**	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984	2984
29.0	**2900**	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900
29.5	**2746**	2746	2746	2746	2746	2746	2746	2746	2746	2746	2746	2746	2746	2746
30.0	**2539**	2540	2540	2540	2540	2540	2539	2539	2539	2539	2539	2539	2539	2539
30.5	**2307**	2307	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2307	2307
31.0	**2073**	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073
31.5	**1868**	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868
32.0	**1721**	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721

Table 21-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO6 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

21.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO6 (HWO)

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.889**	0.895	0.895	0.894	0.894	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.890	0.889	0.888
3.5	**0.860**	0.864	0.864	0.864	0.863	0.863	0.862	0.862	0.862	0.861	0.861	0.860	0.859	0.858
4.0	**0.844**	0.851	0.850	0.849	0.848	0.846	0.846	0.846	0.845	0.845	0.845	0.844	0.843	0.842
4.5	**0.861**	0.858	0.858	0.859	0.860	0.860	0.860	0.860	0.861	0.861	0.861	0.861	0.861	0.861
5.0	**0.859**	0.863	0.863	0.863	0.862	0.862	0.862	0.861	0.861	0.861	0.860	0.860	0.858	0.858
5.5	**0.848**	0.854	0.854	0.853	0.853	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.849	0.847	0.847
6.0	**0.834**	0.841	0.841	0.840	0.839	0.839	0.838	0.837	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.832
6.5	**0.816**	0.825	0.824	0.823	0.823	0.822	0.821	0.820	0.819	0.818	0.817	0.817	0.815	0.814
7.0	**0.787**	0.797	0.796	0.795	0.794	0.794	0.793	0.792	0.791	0.790	0.789	0.788	0.786	0.785
7.5	**0.745**	0.756	0.755	0.754	0.753	0.752	0.751	0.750	0.749	0.748	0.747	0.746	0.744	0.743
8.0	**0.694**	0.704	0.703	0.703	0.702	0.701	0.700	0.699	0.698	0.697	0.696	0.695	0.693	0.692
8.5	**0.636**	0.645	0.645	0.644	0.643	0.642	0.641	0.640	0.639	0.639	0.638	0.637	0.635	0.634
9.0	**0.572**	0.581	0.580	0.579	0.578	0.578	0.577	0.576	0.575	0.574	0.574	0.573	0.571	0.571
9.5	**0.509**	0.516	0.516	0.515	0.514	0.514	0.513	0.512	0.512	0.511	0.510	0.510	0.508	0.508
10.0	**0.445**	0.452	0.451	0.451	0.450	0.450	0.449	0.449	0.448	0.447	0.447	0.446	0.444	0.443
10.5	**0.389**	0.396	0.395	0.395	0.394	0.394	0.393	0.393	0.392	0.392	0.391	0.390	0.388	0.388
11.0	**0.343**	0.353	0.352	0.352	0.351	0.351	0.350	0.349	0.348	0.348	0.346	0.344	0.341	0.339
11.5	**0.307**	0.321	0.321	0.320	0.319	0.319	0.317	0.316	0.314	0.313	0.311	0.309	0.304	0.303
12.0	**0.277**	0.299	0.298	0.297	0.295	0.294	0.292	0.290	0.287	0.285	0.282	0.280	0.274	0.270
12.5	**0.250**	0.282	0.280	0.278	0.275	0.273	0.270	0.267	0.264	0.261	0.257	0.254	0.246	0.242
13.0	**0.224**	0.265	0.262	0.259	0.256	0.253	0.249	0.245	0.241	0.237	0.233	0.228	0.220	0.216
13.5	**0.200**	0.247	0.242	0.238	0.234	0.230	0.226	0.221	0.217	0.213	0.208	0.204	0.196	0.192
14.0	**0.178**	0.226	0.221	0.217	0.212	0.207	0.203	0.199	0.194	0.190	0.186	0.182	0.175	0.171
14.5	**0.159**	0.204	0.200	0.195	0.190	0.186	0.182	0.178	0.174	0.170	0.166	0.162	0.156	0.153
15.0	**0.141**	0.183	0.179	0.174	0.170	0.166	0.162	0.158	0.154	0.151	0.148	0.144	0.139	0.136
15.5	**0.127**	0.165	0.161	0.157	0.153	0.148	0.145	0.142	0.139	0.135	0.132	0.130	0.124	0.122
16.0	**0.114**	0.148	0.145	0.141	0.137	0.134	0.131	0.128	0.125	0.122	0.119	0.117	0.112	0.110
16.5	**0.104**	0.134	0.131	0.127	0.124	0.121	0.118	0.115	0.113	0.110	0.108	0.106	0.102	0.100
17.0	**0.094**	0.121	0.118	0.115	0.112	0.110	0.107	0.105	0.102	0.100	0.098	0.096	0.092	0.091
17.5	**0.086**	0.110	0.107	0.105	0.102	0.100	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.084	0.082
18.0	**0.078**	0.100	0.098	0.096	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082	0.080	0.077	0.075
18.5	**0.072**	0.092	0.090	0.087	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076	0.075	0.073	0.070	0.069
19.0	**0.066**	0.084	0.082	0.080	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.064	0.063
19.5	**0.061**	0.077	0.075	0.073	0.072	0.070	0.068	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.059	0.058
20.0	**0.056**	0.071	0.069	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054
20.5	**0.052**	0.066	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.056	0.055	0.054	0.053	0.051	0.050
21.0	**0.049**	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.054	0.052	0.051	0.050	0.050	0.048	0.047
21.5	**0.046**	0.058	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.048	0.048	0.047	0.045	0.044
22.0	**0.043**	0.054	0.053	0.052	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.042	0.042
22.5	**0.041**	0.051	0.050	0.049	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039
23.0	**0.038**	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.037	0.037
23.5	**0.036**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.035	0.035
24.0	**0.034**	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.033	0.033
24.5	**0.032**	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031
25.0	**0.031**	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030
25.5	**0.029**	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028
26.0	**0.028**	0.034	0.034	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.027	0.027
26.5	**0.026**	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026
27.0	**0.025**	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025
27.5	**0.024**	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.023
28.0	**0.023**	0.028	0.028	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022
28.5	**0.022**	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021
29.0	**0.020**	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020
29.5	**0.019**	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.018	0.018
30.0	**0.017**	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016
30.5	**0.015**	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014
31.0	**0.013**	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
31.5	**0.011**	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011
32.0	**0.010**	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010

Table 21-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO6 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26527G
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

21.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO6 (HWO)

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO6 (HWO)** **(Blades with serrated trailing edge)**
3	91.3
4	91.6
5	93.5
6	96.4
7	98.5
8	99.3
9	99.5
10	99.5
11	99.5
12	99.5
13	99.5
14	99.5
15	99.5
16	99.5
17	99.5
18	99.5
19	99.5
20	99.5

Table 21-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO6 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA268270
29/6 2026
Profesional
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CIDLAS CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

22 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO7

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 22 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

22.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO7

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**46**	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	48	50
3.5	**124**	84	88	92	95	99	103	106	110	114	117	121	128	132
4.0	**221**	160	166	171	177	182	188	193	199	204	210	216	227	232
4.5	**336**	249	257	265	273	281	289	297	305	313	321	328	344	352
5.0	**477**	358	368	379	390	401	412	423	433	444	455	466	487	498
5.5	**633**	480	494	508	522	536	550	563	577	591	605	619	646	660
6.0	**796**	608	625	642	660	677	694	711	728	745	762	779	813	830
6.5	**962**	740	760	781	801	822	842	863	883	903	923	942	979	997
7.0	**1131**	879	903	927	951	975	999	1022	1045	1069	1089	1110	1148	1166
7.5	**1313**	1026	1053	1081	1108	1136	1163	1189	1216	1242	1266	1289	1334	1355
8.0	**1537**	1199	1230	1262	1294	1325	1356	1387	1417	1448	1478	1507	1565	1593
8.5	**1801**	1403	1440	1476	1513	1550	1586	1622	1659	1695	1730	1766	1836	1871
9.0	**2088**	1630	1672	1715	1757	1799	1841	1882	1924	1965	2006	2047	2129	2170
9.5	**2393**	1874	1922	1970	2018	2066	2113	2160	2207	2254	2300	2347	2439	2485
10.0	**2716**	2134	2188	2241	2295	2349	2402	2455	2508	2561	2612	2664	2764	2813
10.5	**3030**	2408	2468	2528	2588	2649	2705	2762	2819	2876	2927	2979	3077	3124
11.0	**3277**	2685	2748	2810	2873	2935	2988	3041	3094	3147	3190	3234	3312	3348
11.5	**3455**	2942	3001	3061	3121	3181	3227	3273	3318	3364	3394	3425	3476	3496
12.0	**3550**	3160	3213	3265	3318	3370	3402	3435	3467	3499	3516	3533	3560	3570
12.5	**3593**	3322	3364	3406	3448	3490	3510	3530	3549	3569	3577	3585	3597	3601
13.0	**3611**	3432	3462	3492	3522	3551	3563	3575	3587	3599	3603	3607	3612	3613
13.5	**3601**	3468	3491	3513	3536	3558	3566	3575	3583	3592	3595	3598	3602	3603
14.0	**3575**	3481	3498	3515	3531	3548	3554	3559	3564	3570	3571	3573	3575	3576
14.5	**3538**	3472	3485	3497	3509	3522	3525	3529	3532	3536	3536	3537	3538	3539
15.0	**3497**	3452	3461	3470	3479	3487	3489	3491	3493	3495	3495	3496	3497	3498
15.5	**3455**	3427	3432	3437	3442	3448	3449	3450	3452	3453	3454	3454	3455	3456
16.0	**3412**	3394	3397	3400	3403	3406	3407	3408	3409	3410	3411	3411	3412	3413
16.5	**3368**	3356	3358	3360	3362	3364	3364	3365	3366	3367	3367	3367	3368	3369
17.0	**3323**	3314	3316	3317	3318	3320	3320	3321	3321	3322	3322	3323	3323	3324
17.5	**3281**	3273	3275	3276	3277	3278	3278	3279	3279	3280	3280	3280	3281	3281
18.0	**3244**	3240	3240	3241	3242	3243	3243	3243	3243	3244	3244	3244	3245	3245
18.5	**3215**	3212	3213	3213	3214	3214	3214	3214	3214	3214	3215	3215	3216	3216
19.0	**3192**	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3191	3191	3191	3191	3191	3192	3192
19.5	**3172**	3171	3171	3171	3171	3171	3171	3172	3172	3172	3172	3172	3173	3173
20.0	**3154**	3152	3152	3153	3153	3153	3153	3153	3153	3154	3154	3154	3154	3155
20.5	**3136**	3134	3134	3134	3134	3134	3135	3135	3135	3135	3135	3136	3136	3136
21.0	**3118**	3116	3116	3116	3116	3116	3117	3117	3117	3117	3118	3118	3118	3119
21.5	**3102**	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3101	3101	3101	3101	3102	3102
22.0	**3085**	3083	3083	3083	3083	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3085	3085	3085
22.5	**3069**	3066	3066	3067	3067	3067	3067	3068	3068	3068	3068	3068	3069	3069
23.0	**3053**	3051	3051	3051	3051	3051	3051	3052	3052	3052	3052	3052	3053	3053
23.5	**3040**	3038	3038	3038	3038	3038	3038	3039	3039	3039	3039	3039	3040	3040
24.0	**3029**	3028	3028	3028	3028	3028	3028	3028	3029	3029	3029	3029	3029	3029

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cpitiaragon.visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJ3SRHBDP
VISADO : VIZA260270
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CODLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

Air density [kg/m^3]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
24.5	**3022**	3021	3021	3021	3021	3021	3021	3021	3021	3022	3022	3022	3022	3022
25.0	**3017**	3016	3016	3016	3016	3016	3016	3016	3016	3016	3016	3016	3017	3017
25.5	**3013**	3013	3013	3013	3013	3013	3013	3013	3013	3013	3013	3013	3013	3013
26.0	**3012**	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012
26.5	**3012**	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012
27.0	**3012**	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012

Table 22-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO7

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

22.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO7

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**0.889**	0.895	0.895	0.894	0.894	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.890	0.889	0.888
3.5	**0.860**	0.865	0.864	0.864	0.863	0.863	0.862	0.862	0.862	0.861	0.861	0.860	0.859	0.85
4.0	**0.844**	0.851	0.850	0.849	0.848	0.846	0.846	0.846	0.845	0.845	0.845	0.844	0.843	0.8
4.5	**0.853**	0.853	0.853	0.853	0.853	0.854	0.854	0.854	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.85
5.0	**0.819**	0.824	0.823	0.823	0.822	0.822	0.821	0.821	0.821	0.820	0.820	0.819	0.819	0.8
5.5	**0.736**	0.742	0.741	0.741	0.740	0.740	0.739	0.739	0.738	0.738	0.737	0.737	0.736	0.735
6.0	**0.661**	0.666	0.665	0.665	0.664	0.664	0.663	0.663	0.662	0.662	0.661	0.661	0.660	0.659
6.5	**0.595**	0.601	0.601	0.600	0.600	0.599	0.599	0.598	0.598	0.598	0.597	0.596	0.592	0.590
7.0	**0.536**	0.547	0.547	0.546	0.546	0.545	0.545	0.544	0.543	0.542	0.540	0.538	0.532	0.529
7.5	**0.492**	0.503	0.503	0.502	0.502	0.501	0.501	0.500	0.499	0.498	0.496	0.494	0.489	0.486
8.0	**0.465**	0.474	0.473	0.473	0.472	0.472	0.471	0.470	0.469	0.469	0.468	0.466	0.464	0.462
8.5	**0.449**	0.455	0.455	0.454	0.454	0.453	0.453	0.452	0.452	0.451	0.451	0.450	0.449	0.448
9.0	**0.435**	0.441	0.440	0.440	0.439	0.439	0.438	0.438	0.437	0.437	0.436	0.436	0.435	0.434
9.5	**0.421**	0.427	0.427	0.426	0.426	0.425	0.425	0.424	0.424	0.423	0.423	0.422	0.421	0.420
10.0	**0.409**	0.415	0.414	0.414	0.413	0.413	0.412	0.412	0.411	0.411	0.410	0.409	0.408	0.407
10.5	**0.394**	0.404	0.404	0.403	0.403	0.402	0.401	0.400	0.399	0.398	0.397	0.395	0.392	0.389
11.0	**0.370**	0.394	0.393	0.391	0.390	0.389	0.386	0.384	0.382	0.379	0.376	0.373	0.366	0.362
11.5	**0.339**	0.380	0.378	0.375	0.373	0.370	0.366	0.362	0.358	0.354	0.349	0.344	0.334	0.328
12.0	**0.304**	0.361	0.357	0.353	0.349	0.345	0.339	0.333	0.328	0.322	0.316	0.310	0.298	0.292
12.5	**0.269**	0.334	0.329	0.324	0.318	0.313	0.306	0.300	0.294	0.287	0.281	0.275	0.263	0.257
13.0	**0.238**	0.303	0.297	0.291	0.285	0.279	0.273	0.267	0.261	0.254	0.249	0.243	0.233	0.228
13.5	**0.211**	0.271	0.265	0.260	0.254	0.248	0.243	0.237	0.231	0.226	0.221	0.216	0.207	0.203
14.0	**0.187**	0.242	0.236	0.231	0.225	0.220	0.215	0.210	0.205	0.200	0.196	0.191	0.183	0.180
14.5	**0.166**	0.215	0.210	0.205	0.200	0.195	0.191	0.186	0.182	0.178	0.174	0.170	0.163	0.160
15.0	**0.147**	0.192	0.187	0.182	0.178	0.173	0.169	0.165	0.161	0.157	0.154	0.151	0.145	0.142
15.5	**0.132**	0.172	0.167	0.163	0.159	0.155	0.151	0.148	0.144	0.141	0.138	0.135	0.129	0.127
16.0	**0.119**	0.154	0.150	0.146	0.142	0.139	0.136	0.132	0.129	0.126	0.124	0.121	0.116	0.114
16.5	**0.107**	0.138	0.135	0.132	0.128	0.125	0.122	0.119	0.117	0.114	0.112	0.109	0.105	0.103
17.0	**0.097**	0.125	0.122	0.119	0.116	0.113	0.110	0.108	0.105	0.103	0.101	0.099	0.095	0.093
17.5	**0.088**	0.113	0.110	0.107	0.105	0.102	0.100	0.098	0.095	0.093	0.091	0.090	0.086	0.084
18.0	**0.080**	0.103	0.100	0.098	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082	0.079	0.077
18.5	**0.073**	0.094	0.092	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076	0.075	0.072	0.071
19.0	**0.067**	0.086	0.084	0.082	0.080	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.069	0.066	0.065
19.5	**0.062**	0.079	0.077	0.075	0.074	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.061	0.060
20.0	**0.058**	0.073	0.071	0.070	0.068	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
20.5	**0.053**	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.053	0.052
21.0	**0.050**	0.063	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.049	0.048
21.5	**0.047**	0.059	0.058	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.046	0.045
22.0	**0.044**	0.055	0.054	0.053	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.043	0.042
22.5	**0.041**	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.040	0.040
23.0	**0.038**	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037
23.5	**0.036**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035
24.0	**0.034**	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033
24.5	**0.032**	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031
25.0	**0.031**	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030
25.5	**0.029**	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028
26.0	**0.028**	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.027	0.027
26.5	**0.026**	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026
27.0	**0.025**	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.026	0.025	0.024

Table 22-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO7

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26521O 29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

22.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO7

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO7 (Blades with serrated trailing edge)**
3	91.3
4	91.6
5	93.4
6	94.4
7	95.3
8	96.8
9	98.0
10	98.9
11	99.1
12	99.1
13	99.1
14	99.1
15	99.1
16	99.1
17	99.1
18	99.1
19	99.1
20	99.1

Table 22-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO7

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiar.ingaon.es/visado/VisadoElectronicoCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJRPDBPU
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALINO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

23 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO7 (HWO)

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 23 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

23.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO7 (HWO)

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**46**	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	48	50
3.5	**124**	84	88	92	95	99	103	106	110	114	117	121	128	132
4.0	**221**	160	166	171	177	182	188	193	199	204	210	216	227	232
4.5	**336**	249	257	265	273	281	289	297	305	313	321	328	344	352
5.0	**477**	358	368	379	390	401	412	423	433	444	455	466	487	498
5.5	**633**	480	494	508	522	536	550	563	577	591	605	619	646	660
6.0	**796**	608	625	642	660	677	694	711	728	745	762	779	813	830
6.5	**962**	740	760	781	801	822	842	863	883	903	923	942	979	997
7.0	**1131**	879	903	927	951	975	999	1022	1045	1069	1089	1110	1148	1166
7.5	**1313**	1026	1053	1081	1108	1136	1163	1189	1216	1242	1266	1289	1334	1355
8.0	**1537**	1199	1230	1262	1294	1325	1356	1387	1417	1448	1478	1507	1565	1593
8.5	**1801**	1403	1440	1476	1513	1550	1586	1622	1659	1695	1730	1766	1836	1871
9.0	**2088**	1630	1672	1715	1757	1799	1841	1882	1924	1965	2006	2047	2129	2170
9.5	**2393**	1874	1922	1970	2018	2066	2113	2160	2207	2254	2300	2347	2439	2485
10.0	**2716**	2134	2188	2241	2295	2349	2402	2455	2508	2561	2612	2664	2764	2813
10.5	**3030**	2408	2468	2528	2588	2649	2705	2762	2819	2876	2927	2979	3077	3124
11.0	**3277**	2685	2748	2810	2873	2935	2988	3041	3094	3147	3190	3234	3312	3348
11.5	**3455**	2942	3001	3061	3121	3181	3227	3273	3318	3364	3394	3425	3476	3496
12.0	**3550**	3160	3213	3265	3318	3370	3402	3435	3467	3499	3516	3533	3560	3570
12.5	**3593**	3322	3364	3406	3448	3490	3510	3530	3549	3569	3577	3585	3597	3601
13.0	**3611**	3432	3462	3492	3522	3551	3563	3575	3587	3599	3603	3607	3612	3613
13.5	**3601**	3468	3491	3513	3536	3558	3566	3575	3583	3592	3595	3598	3602	3603
14.0	**3575**	3481	3498	3515	3531	3548	3554	3559	3564	3570	3571	3573	3575	3576
14.5	**3538**	3472	3485	3497	3509	3522	3525	3529	3532	3536	3536	3537	3538	3539
15.0	**3497**	3452	3461	3470	3479	3487	3489	3491	3493	3495	3495	3496	3497	3498
15.5	**3455**	3427	3432	3437	3442	3448	3449	3450	3452	3453	3454	3454	3455	3456
16.0	**3412**	3394	3397	3400	3403	3406	3407	3408	3409	3410	3411	3411	3412	3413
16.5	**3368**	3356	3358	3360	3362	3364	3364	3365	3366	3367	3367	3367	3368	3369
17.0	**3323**	3314	3316	3317	3318	3320	3320	3321	3321	3322	3322	3323	3323	3324
17.5	**3281**	3273	3275	3276	3277	3278	3278	3279	3279	3280	3280	3280	3281	3281
18.0	**3244**	3240	3240	3241	3242	3243	3243	3243	3243	3244	3244	3244	3245	3245
18.5	**3215**	3212	3213	3213	3214	3214	3214	3214	3214	3214	3215	3215	3216	3216
19.0	**3192**	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3191	3191	3191	3191	3191	3192	3192
19.5	**3172**	3171	3171	3171	3171	3171	3171	3172	3172	3172	3172	3172	3173	3173
20.0	**3154**	3152	3152	3153	3153	3153	3153	3153	3153	3154	3154	3154	3154	3155
20.5	**3136**	3134	3134	3134	3134	3134	3135	3135	3135	3135	3135	3136	3136	3136
21.0	**3118**	3116	3116	3116	3116	3116	3117	3117	3117	3117	3118	3118	3118	3119
21.5	**3102**	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3101	3101	3101	3101	3102	3102
22.0	**3085**	3083	3083	3083	3083	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3085	3085	3085
22.5	**3069**	3066	3066	3067	3067	3067	3067	3068	3068	3068	3068	3068	3069	3069
23.0	**3053**	3051	3051	3051	3051	3051	3051	3052	3052	3052	3052	3052	3053	3053
23.5	**3040**	3038	3038	3038	3038	3038	3038	3039	3039	3039	3039	3039	3040	3040
24.0	**3029**	3028	3028	3028	3028	3028	3028	3028	3029	3029	3029	3029	3029	3029
24.5	**3022**	3021	3021	3021	3021	3021	3021	3021	3021	3022	3022	3022	3022	3022
25.0	**3017**	3016	3016	3016	3016	3016	3016	3016	3016	3016	3016	3016	3017	3017
25.5	**3013**	3013	3013	3013	3013	3013	3013	3013	3013	3013	3013	3013	3013	3013
26.0	**3012**	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012
26.5	**3012**	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012
27.0	**3012**	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012
27.5	**3012**	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012	3012

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO | VIZA265270 | 29/6/2026
Habilitación Profesional
VAIÑO CELAS, CARLOS
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
28.0	**3008**	3008	3008	3008	3008	3008	3008	3008	3008	3008	3008	3008	3008	3008
28.5	**2977**	2977	2977	2977	2977	2977	2977	2977	2977	2977	2977	2977	2977	2977
29.0	**2894**	2895	2894	2894	2894	2894	2894	2894	2894	2894	2894	2894	2894	2894
29.5	**2744**	2744	2744	2744	2744	2744	2744	2744	2744	2744	2744	2744	2744	2744
30.0	**2539**	2539	2539	2539	2539	2539	2539	2539	2539	2539	2539	2539	2539	2539
30.5	**2306**	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306	2306
31.0	**2073**	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073
31.5	**1868**	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868
32.0	**1721**	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721

Table 23-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO7 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

23.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO7 (HWO)

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.889**	0.895	0.895	0.894	0.894	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.890	0.889	0.888
3.5	**0.860**	0.865	0.864	0.864	0.863	0.863	0.862	0.862	0.862	0.861	0.861	0.860	0.859	0.858
4.0	**0.844**	0.851	0.850	0.849	0.848	0.846	0.846	0.846	0.845	0.845	0.845	0.844	0.843	0.842
4.5	**0.853**	0.853	0.853	0.853	0.853	0.854	0.854	0.854	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.852
5.0	**0.819**	0.824	0.823	0.823	0.822	0.822	0.821	0.821	0.821	0.820	0.820	0.819	0.819	0.818
5.5	**0.736**	0.742	0.741	0.741	0.740	0.740	0.739	0.739	0.738	0.738	0.737	0.737	0.736	0.736
6.0	**0.661**	0.666	0.665	0.665	0.664	0.664	0.663	0.663	0.662	0.662	0.661	0.661	0.660	0.659
6.5	**0.595**	0.601	0.601	0.600	0.600	0.599	0.599	0.598	0.598	0.598	0.597	0.596	0.592	0.590
7.0	**0.536**	0.547	0.547	0.546	0.546	0.545	0.545	0.544	0.543	0.542	0.540	0.538	0.532	0.529
7.5	**0.492**	0.503	0.503	0.502	0.502	0.501	0.501	0.500	0.499	0.498	0.496	0.494	0.489	0.486
8.0	**0.465**	0.474	0.473	0.473	0.472	0.472	0.471	0.470	0.469	0.469	0.468	0.466	0.464	0.462
8.5	**0.449**	0.455	0.455	0.454	0.454	0.453	0.453	0.452	0.452	0.451	0.451	0.450	0.449	0.448
9.0	**0.435**	0.441	0.440	0.440	0.439	0.439	0.438	0.438	0.437	0.437	0.436	0.436	0.435	0.434
9.5	**0.421**	0.427	0.427	0.426	0.426	0.425	0.425	0.424	0.424	0.423	0.423	0.422	0.421	0.420
10.0	**0.409**	0.415	0.414	0.414	0.413	0.413	0.412	0.412	0.411	0.411	0.410	0.409	0.408	0.407
10.5	**0.394**	0.404	0.404	0.403	0.403	0.402	0.401	0.400	0.399	0.398	0.397	0.395	0.392	0.389
11.0	**0.370**	0.394	0.393	0.391	0.390	0.389	0.386	0.384	0.382	0.379	0.376	0.373	0.366	0.362
11.5	**0.339**	0.380	0.378	0.375	0.373	0.370	0.366	0.362	0.358	0.354	0.349	0.344	0.334	0.328
12.0	**0.304**	0.361	0.357	0.353	0.349	0.345	0.339	0.333	0.328	0.322	0.316	0.310	0.298	0.292
12.5	**0.269**	0.334	0.329	0.324	0.318	0.313	0.306	0.300	0.294	0.287	0.281	0.275	0.263	0.257
13.0	**0.238**	0.303	0.297	0.291	0.285	0.279	0.273	0.267	0.261	0.254	0.249	0.243	0.233	0.228
13.5	**0.211**	0.271	0.265	0.260	0.254	0.248	0.243	0.237	0.231	0.226	0.221	0.216	0.207	0.203
14.0	**0.187**	0.242	0.236	0.231	0.225	0.220	0.215	0.210	0.205	0.200	0.196	0.191	0.183	0.180
14.5	**0.166**	0.215	0.210	0.205	0.200	0.195	0.191	0.186	0.182	0.178	0.174	0.170	0.163	0.160
15.0	**0.147**	0.192	0.187	0.182	0.178	0.173	0.169	0.165	0.161	0.157	0.154	0.151	0.145	0.142
15.5	**0.132**	0.172	0.167	0.163	0.159	0.155	0.151	0.148	0.144	0.141	0.138	0.135	0.129	0.127
16.0	**0.119**	0.154	0.150	0.146	0.142	0.139	0.136	0.132	0.129	0.126	0.124	0.121	0.116	0.114
16.5	**0.107**	0.138	0.135	0.132	0.128	0.125	0.122	0.119	0.117	0.114	0.112	0.109	0.105	0.103
17.0	**0.097**	0.125	0.122	0.119	0.116	0.113	0.110	0.108	0.105	0.103	0.101	0.099	0.095	0.093
17.5	**0.088**	0.113	0.110	0.107	0.105	0.102	0.100	0.098	0.095	0.093	0.091	0.090	0.086	0.084
18.0	**0.080**	0.103	0.100	0.098	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082	0.079	0.077
18.5	**0.073**	0.094	0.092	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076	0.075	0.072	0.071
19.0	**0.067**	0.086	0.084	0.082	0.080	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.069	0.066	0.065
19.5	**0.062**	0.079	0.077	0.075	0.074	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.061	0.060
20.0	**0.058**	0.073	0.071	0.070	0.068	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
20.5	**0.053**	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.053	0.052
21.0	**0.050**	0.063	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.049	0.048
21.5	**0.047**	0.059	0.058	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.046	0.045
22.0	**0.044**	0.055	0.054	0.053	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.043	0.042
22.5	**0.041**	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.040	0.040
23.0	**0.038**	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037
23.5	**0.036**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035
24.0	**0.034**	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033
24.5	**0.032**	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031
25.0	**0.031**	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030
25.5	**0.029**	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028
26.0	**0.028**	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.027	0.027
26.5	**0.026**	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026
27.0	**0.025**	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.026	0.025	0.024
27.5	**0.024**	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023
28.0	**0.023**	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022
28.5	**0.022**	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021
29.0	**0.020**	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020
29.5	**0.019**	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.018	0.018
30.0	**0.017**	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016
30.5	**0.015**	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014
31.0	**0.013**	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
31.5	**0.011**	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011
32.0	**0.010**	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010

Table 23-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO7 (HWO)

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26527G
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

23.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO7 (HWO)

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO7 (HWO)** **(Blades with serrated trailing edge)**
3	91.3
4	91.6
5	93.4
6	94.4
7	95.3
8	96.8
9	98.0
10	98.9
11	99.1
12	99.1
13	99.1
14	99.1
15	99.1
16	99.1
17	99.1
18	99.1
19	99.1
20	99.1

Table 23-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO7 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBFU
VISADO : VIZA268270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CELAS CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

24 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO8

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 26 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

24.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO8

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**46**	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	48	50
3.5	**124**	84	88	92	95	99	103	106	110	114	117	121	128	132
4.0	**221**	160	166	171	177	182	188	193	199	204	210	216	227	232
4.5	**336**	249	257	265	273	281	289	297	305	313	321	328	344	352
5.0	**477**	358	369	380	390	401	412	423	434	445	456	466	488	499
5.5	**645**	488	502	516	531	545	559	573	588	602	616	631	659	673
6.0	**840**	637	655	674	692	711	729	747	766	784	803	821	858	876
6.5	**1070**	816	839	863	886	909	932	956	979	1002	1025	1048	1091	1115
7.0	**1330**	1028	1056	1084	1112	1141	1169	1196	1224	1252	1278	1304	1354	1378
7.5	**1591**	1232	1266	1299	1332	1365	1398	1430	1463	1496	1527	1559	1622	1652
8.0	**1822**	1411	1449	1486	1524	1562	1599	1636	1674	1711	1748	1785	1859	1895
8.5	**2012**	1562	1604	1645	1686	1727	1768	1809	1850	1891	1931	1972	2052	2093
9.0	**2245**	1753	1798	1844	1889	1934	1979	2023	2068	2113	2157	2201	2289	2333
9.5	**2536**	1986	2037	2088	2138	2189	2239	2289	2339	2389	2438	2487	2585	2634
10.0	**2852**	2244	2301	2357	2414	2470	2526	2581	2637	2692	2745	2799	2902	2952
10.5	**3161**	2521	2584	2646	2709	2772	2830	2888	2946	3004	3057	3109	3207	3253
11.0	**3389**	2808	2870	2932	2994	3056	3108	3161	3213	3265	3307	3348	3423	3457
11.5	**3547**	3061	3119	3178	3236	3294	3336	3379	3421	3464	3492	3519	3565	3583
12.0	**3629**	3275	3325	3374	3424	3474	3502	3530	3558	3587	3601	3615	3637	3645
12.5	**3663**	3444	3479	3514	3550	3585	3601	3616	3631	3647	3652	3658	3666	3668
13.0	**3669**	3541	3564	3587	3609	3632	3640	3647	3655	3663	3665	3667	3670	3671
13.5	**3658**	3562	3580	3597	3614	3631	3637	3642	3648	3654	3655	3656	3658	3659
14.0	**3645**	3582	3594	3605	3617	3629	3633	3636	3639	3643	3644	3644	3645	3646
14.5	**3628**	3587	3595	3603	3611	3618	3621	3623	3625	3627	3627	3628	3628	3629
15.0	**3609**	3583	3588	3593	3598	3603	3604	3605	3607	3608	3608	3609	3610	3610
15.5	**3592**	3575	3578	3581	3584	3587	3588	3588	3589	3590	3591	3591	3592	3592
16.0	**3575**	3563	3565	3567	3569	3572	3572	3573	3573	3574	3574	3575	3576	3576
16.5	**3560**	3551	3552	3554	3556	3557	3558	3558	3558	3559	3559	3560	3560	3560
17.0	**3545**	3538	3540	3541	3542	3543	3543	3544	3544	3545	3545	3545	3545	3545
17.5	**3532**	3526	3527	3528	3529	3530	3531	3531	3531	3531	3531	3531	3532	3532
18.0	**3520**	3517	3517	3518	3519	3520	3520	3520	3520	3520	3520	3520	3521	3521
18.5	**3511**	3508	3509	3509	3510	3510	3510	3511	3511	3511	3511	3511	3511	3511
19.0	**3503**	3502	3502	3502	3502	3502	3503	3503	3503	3503	3503	3503	3503	3503
19.5	**3495**	3494	3494	3494	3494	3494	3494	3494	3494	3494	3495	3495	3495	3495
20.0	**3484**	3483	3483	3483	3483	3484	3484	3484	3484	3484	3484	3484	3485	3485
20.5	**3473**	3472	3472	3472	3472	3472	3472	3472	3472	3473	3473	3473	3473	3474
21.0	**3462**	3461	3461	3461	3461	3462	3462	3462	3462	3462	3462	3462	3463	3463
21.5	**3455**	3454	3454	3454	3454	3454	3455	3455	3455	3455	3455	3455	3456	3456
22.0	**3448**	3446	3447	3447	3447	3447	3447	3448	3448	3448	3448	3448	3448	3448
22.5	**3438**	3435	3435	3436	3436	3436	3436	3436	3437	3437	3437	3438	3438	3438
23.0	**3415**	3411	3411	3412	3412	3412	3413	3413	3413	3414	3414	3415	3416	3416
23.5	**3393**	3389	3389	3390	3390	3391	3391	3391	3392	3392	3392	3393	3394	3394
24.0	**3373**	3369	3370	3370	3370	3370	3371	3371	3371	3372	3372	3372	3373	3373
24.5	**3356**	3353	3353	3353	3354	3354	3354	3354	3355	3355	3355	3355	3356	3356
25.0	**3341**	3339	3339	3339	3339	3339	3340	3340	3340	3340	3341	3341	3341	3342
25.5	**3330**	3330	3330	3330	3330	3330	3330	3330	3330	3330	3330	3330	3330	3330
26.0	**3326**	3326	3326	3326	3326	3326	3326	3326	3326	3326	3326	3326	3326	3326
26.5	**3325**	3325	3325	3325	3325	3324	3324	3324	3324	3324	3325	3325	3325	3325
27.0	**3324**	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324

Table 10-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO8

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

24.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO8

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.889**	0.895	0.895	0.894	0.894	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.890	0.889	0.888
3.5	**0.860**	0.865	0.864	0.864	0.863	0.863	0.862	0.862	0.862	0.861	0.861	0.860	0.859	0.858
4.0	**0.844**	0.851	0.850	0.849	0.848	0.846	0.846	0.846	0.845	0.845	0.845	0.844	0.843	0.842
4.5	**0.853**	0.853	0.853	0.853	0.854	0.854	0.854	0.854	0.854	0.854	0.854	0.854	0.853	0.852
5.0	**0.859**	0.863	0.863	0.863	0.862	0.862	0.862	0.861	0.861	0.860	0.860	0.859	0.858	0.857
5.5	**0.858**	0.863	0.863	0.862	0.862	0.861	0.861	0.860	0.860	0.859	0.858	0.858	0.857	0.856
6.0	**0.827**	0.833	0.833	0.832	0.832	0.832	0.831	0.831	0.831	0.830	0.829	0.828	0.824	0.820
6.5	**0.778**	0.792	0.791	0.791	0.791	0.790	0.790	0.789	0.789	0.788	0.785	0.781	0.772	0.766
7.0	**0.714**	0.730	0.730	0.729	0.728	0.728	0.727	0.725	0.724	0.723	0.720	0.717	0.709	0.703
7.5	**0.655**	0.666	0.665	0.664	0.664	0.663	0.662	0.661	0.660	0.659	0.658	0.656	0.653	0.651
8.0	**0.590**	0.597	0.596	0.595	0.595	0.594	0.594	0.593	0.592	0.592	0.591	0.591	0.590	0.589
8.5	**0.522**	0.527	0.526	0.526	0.525	0.525	0.524	0.524	0.524	0.523	0.523	0.522	0.521	0.521
9.0	**0.478**	0.484	0.483	0.483	0.482	0.482	0.481	0.480	0.480	0.479	0.479	0.478	0.477	0.477
9.5	**0.453**	0.459	0.458	0.458	0.457	0.457	0.456	0.456	0.455	0.455	0.454	0.453	0.452	0.452
10.0	**0.434**	0.441	0.440	0.440	0.439	0.439	0.438	0.437	0.437	0.436	0.435	0.434	0.432	0.431
10.5	**0.414**	0.426	0.426	0.425	0.424	0.424	0.423	0.421	0.420	0.419	0.417	0.415	0.411	0.408
11.0	**0.383**	0.414	0.412	0.410	0.408	0.406	0.404	0.401	0.398	0.395	0.391	0.387	0.379	0.375
11.5	**0.348**	0.396	0.393	0.389	0.386	0.383	0.378	0.374	0.369	0.365	0.359	0.354	0.342	0.336
12.0	**0.310**	0.374	0.369	0.364	0.359	0.354	0.348	0.342	0.336	0.329	0.323	0.317	0.304	0.298
12.5	**0.274**	0.347	0.340	0.334	0.327	0.321	0.314	0.307	0.300	0.293	0.287	0.280	0.268	0.262
13.0	**0.241**	0.313	0.306	0.299	0.292	0.285	0.278	0.272	0.265	0.258	0.253	0.247	0.236	0.231
13.5	**0.214**	0.278	0.272	0.265	0.259	0.252	0.247	0.241	0.235	0.229	0.224	0.219	0.210	0.205
14.0	**0.190**	0.248	0.242	0.236	0.230	0.224	0.219	0.214	0.209	0.204	0.199	0.195	0.187	0.183
14.5	**0.170**	0.221	0.216	0.211	0.205	0.200	0.195	0.191	0.186	0.182	0.178	0.174	0.167	0.163
15.0	**0.152**	0.198	0.193	0.188	0.183	0.178	0.174	0.170	0.166	0.162	0.159	0.155	0.149	0.146
15.5	**0.137**	0.178	0.173	0.169	0.165	0.160	0.157	0.153	0.149	0.146	0.143	0.140	0.134	0.132
16.0	**0.124**	0.161	0.157	0.153	0.149	0.145	0.142	0.138	0.135	0.132	0.129	0.127	0.122	0.119
16.5	**0.113**	0.146	0.142	0.139	0.135	0.131	0.129	0.126	0.123	0.120	0.118	0.115	0.111	0.108
17.0	**0.103**	0.133	0.129	0.126	0.123	0.120	0.117	0.115	0.112	0.109	0.107	0.105	0.101	0.099
17.5	**0.094**	0.121	0.118	0.115	0.112	0.109	0.107	0.105	0.102	0.100	0.098	0.096	0.092	0.091
18.0	**0.087**	0.111	0.108	0.106	0.103	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.085	0.083
18.5	**0.080**	0.102	0.100	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.078	0.077
19.0	**0.073**	0.094	0.092	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076	0.075	0.072	0.071
19.5	**0.068**	0.087	0.085	0.083	0.081	0.079	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.067	0.066
20.0	**0.063**	0.080	0.078	0.077	0.075	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.066	0.065	0.062	0.061
20.5	**0.059**	0.075	0.073	0.071	0.070	0.068	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057
21.0	**0.055**	0.069	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053
21.5	**0.052**	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.051	0.050
22.0	**0.049**	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.052	0.051	0.050	0.050	0.048	0.047
22.5	**0.046**	0.057	0.056	0.055	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.047	0.045	0.044
23.0	**0.043**	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041
23.5	**0.040**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.039	0.039
24.0	**0.038**	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.036
24.5	**0.035**	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034
25.0	**0.034**	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.032
25.5	**0.032**	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.031	0.031
26.0	**0.030**	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029
26.5	**0.029**	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028	0.028
27.0	**0.028**	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027

Table 10-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO8

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26570
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

24.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO8

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO8** **(Blades with serrated trailing edge)**
3	91.3
4	91.6
5	93.5
6	95.0
7	96.9
8	98.7
9	99.2
10	99.7
11	99.8
12	99.8
13	99.8
14	99.8
15	99.8
16	99.8
17	99.8
18	99.8
19	99.8
20	99.8

Table 10-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO8

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBFU
VISADO : VIZA268270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CELAS CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

25 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO8 (HWO)

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 11 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

25.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO8 (HWO)

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**46**	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	48	50
3.5	**124**	84	88	92	95	99	103	106	110	114	117	121	128	132
4.0	**221**	160	166	171	177	182	188	193	199	204	210	216	227	232
4.5	**336**	249	257	265	273	281	289	297	305	313	321	328	344	352
5.0	**477**	358	369	380	390	401	412	423	434	445	456	466	488	499
5.5	**645**	488	502	516	531	545	559	573	588	602	616	631	659	673
6.0	**840**	637	655	674	692	711	729	747	766	784	803	821	858	876
6.5	**1070**	816	839	863	886	909	932	956	979	1002	1025	1048	1091	1112
7.0	**1330**	1028	1056	1084	1112	1141	1169	1196	1224	1252	1278	1304	1354	1378
7.5	**1591**	1232	1266	1299	1332	1365	1397	1430	1463	1496	1527	1559	1622	1652
8.0	**1822**	1411	1449	1486	1524	1562	1599	1636	1674	1711	1748	1785	1859	1895
8.5	**2012**	1562	1604	1645	1686	1727	1768	1809	1850	1891	1931	1972	2052	2093
9.0	**2245**	1753	1798	1844	1889	1934	1979	2023	2068	2113	2157	2201	2289	2333
9.5	**2536**	1986	2037	2088	2138	2189	2239	2289	2339	2389	2438	2487	2585	2634
10.0	**2852**	2244	2301	2357	2414	2470	2526	2581	2637	2692	2745	2799	2902	2952
10.5	**3161**	2521	2584	2646	2709	2772	2830	2888	2946	3004	3057	3109	3207	3253
11.0	**3389**	2808	2870	2932	2994	3056	3108	3161	3213	3265	3307	3348	3423	3457
11.5	**3547**	3061	3119	3178	3236	3294	3336	3379	3421	3464	3492	3519	3565	3583
12.0	**3629**	3275	3325	3374	3424	3474	3502	3530	3558	3587	3601	3615	3637	3645
12.5	**3663**	3444	3479	3514	3550	3585	3601	3616	3631	3647	3652	3658	3666	3668
13.0	**3669**	3541	3564	3587	3609	3632	3640	3647	3655	3663	3665	3667	3670	3671
13.5	**3658**	3562	3580	3597	3614	3631	3637	3642	3648	3654	3655	3656	3658	3659
14.0	**3645**	3582	3594	3605	3617	3629	3633	3636	3639	3643	3644	3644	3645	3646
14.5	**3628**	3587	3595	3603	3611	3618	3621	3623	3625	3627	3627	3628	3628	3629
15.0	**3609**	3583	3588	3593	3598	3603	3604	3605	3607	3608	3608	3609	3610	3610
15.5	**3592**	3575	3578	3581	3584	3587	3588	3588	3589	3590	3591	3591	3592	3592
16.0	**3575**	3563	3565	3567	3569	3572	3572	3573	3573	3574	3574	3575	3576	3576
16.5	**3560**	3551	3552	3554	3556	3557	3558	3558	3558	3559	3559	3560	3560	3560
17.0	**3545**	3538	3540	3541	3542	3543	3543	3544	3544	3545	3545	3545	3545	3545
17.5	**3532**	3526	3527	3528	3529	3530	3531	3531	3531	3531	3531	3531	3532	3532
18.0	**3520**	3517	3517	3518	3519	3520	3520	3520	3520	3520	3520	3520	3521	3521
18.5	**3511**	3508	3509	3509	3510	3510	3510	3511	3511	3511	3511	3511	3511	3511
19.0	**3503**	3502	3502	3502	3502	3502	3503	3503	3503	3503	3503	3503	3503	3503
19.5	**3495**	3494	3494	3494	3494	3494	3494	3494	3494	3494	3495	3495	3495	3495
20.0	**3484**	3483	3483	3483	3483	3484	3484	3484	3484	3484	3484	3484	3485	3485
20.5	**3473**	3472	3472	3472	3472	3472	3472	3472	3472	3473	3473	3473	3473	3474
21.0	**3462**	3461	3461	3461	3461	3462	3462	3462	3462	3462	3462	3462	3463	3463
21.5	**3455**	3454	3454	3454	3454	3454	3455	3455	3455	3455	3455	3455	3456	3456
22.0	**3448**	3446	3447	3447	3447	3447	3447	3448	3448	3448	3448	3448	3448	3448
22.5	**3438**	3435	3435	3436	3436	3436	3436	3436	3437	3437	3437	3438	3438	3438
23.0	**3415**	3411	3411	3412	3412	3412	3413	3413	3413	3414	3414	3415	3416	3416
23.5	**3393**	3389	3389	3390	3390	3391	3391	3391	3392	3392	3392	3393	3394	3394
24.0	**3373**	3369	3370	3370	3370	3370	3371	3371	3371	3372	3372	3372	3373	3373
24.5	**3356**	3353	3353	3353	3354	3354	3354	3354	3355	3355	3355	3355	3356	3356
25.0	**3341**	3339	3339	3339	3339	3339	3340	3340	3340	3340	3341	3341	3341	3342
25.5	**3330**	3330	3330	3330	3330	3330	3330	3330	3330	3330	3330	3330	3330	3330
26.0	**3326**	3326	3326	3326	3326	3326	3326	3326	3326	3326	3326	3326	3326	3326
26.5	**3325**	3325	3325	3325	3325	3324	3324	3324	3324	3324	3325	3325	3325	3325
27.0	**3324**	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324	3324

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net
VISADO: VIZA265270
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
27.5	**3317**	3317	3317	3317	3317	3317	3317	3317	3317	3317	3317	3317	3317	3317
28.0	**3273**	3272	3272	3272	3272	3272	3272	3272	3272	3272	3273	3273	3273	3273
28.5	**3175**	3175	3175	3175	3175	3175	3175	3175	3175	3175	3175	3175	3175	3175
29.0	**3011**	3011	3011	3011	3011	3011	3011	3011	3011	3011	3011	3011	3011	3011
29.5	**2784**	2784	2784	2784	2784	2784	2784	2784	2784	2784	2784	2784	2784	2784
30.0	**2547**	2547	2547	2547	2547	2547	2547	2547	2547	2547	2547	2547	2547	2547
30.5	**2308**	2308	2307	2307	2307	2307	2307	2308	2308	2308	2308	2308	2308	2308
31.0	**2073**	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073	2073
31.5	**1868**	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868	1868
32.0	**1721**	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721	1721

Table 11-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO8 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
https://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

25.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO8 (HWO)

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.889**	0.895	0.895	0.894	0.894	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.890	0.889	0.888
3.5	**0.860**	0.865	0.864	0.864	0.863	0.863	0.862	0.862	0.862	0.861	0.861	0.860	0.859	0.858
4.0	**0.844**	0.851	0.850	0.849	0.848	0.846	0.846	0.846	0.845	0.845	0.845	0.844	0.843	0.842
4.5	**0.853**	0.853	0.853	0.853	0.854	0.854	0.854	0.854	0.854	0.854	0.854	0.854	0.853	0.852
5.0	**0.859**	0.863	0.863	0.863	0.862	0.862	0.862	0.861	0.861	0.860	0.860	0.859	0.858	0.857
5.5	**0.858**	0.863	0.863	0.862	0.862	0.861	0.861	0.860	0.860	0.859	0.858	0.858	0.857	0.856
6.0	**0.827**	0.833	0.833	0.832	0.832	0.832	0.831	0.831	0.831	0.830	0.829	0.828	0.824	0.820
6.5	**0.778**	0.792	0.791	0.791	0.791	0.790	0.790	0.789	0.789	0.788	0.785	0.781	0.772	0.766
7.0	**0.714**	0.730	0.730	0.729	0.728	0.728	0.727	0.725	0.724	0.723	0.720	0.717	0.709	0.703
7.5	**0.655**	0.666	0.665	0.664	0.664	0.663	0.662	0.661	0.660	0.659	0.658	0.656	0.653	0.651
8.0	**0.590**	0.597	0.596	0.595	0.595	0.594	0.594	0.593	0.592	0.592	0.591	0.591	0.590	0.589
8.5	**0.522**	0.527	0.526	0.526	0.525	0.525	0.524	0.524	0.524	0.523	0.523	0.522	0.521	0.521
9.0	**0.478**	0.484	0.483	0.483	0.482	0.482	0.481	0.480	0.480	0.479	0.479	0.478	0.477	0.477
9.5	**0.453**	0.459	0.458	0.458	0.457	0.457	0.456	0.456	0.455	0.455	0.454	0.453	0.452	0.452
10.0	**0.434**	0.441	0.440	0.440	0.439	0.439	0.438	0.437	0.437	0.436	0.435	0.434	0.432	0.431
10.5	**0.414**	0.426	0.426	0.425	0.424	0.424	0.423	0.421	0.420	0.419	0.417	0.415	0.411	0.408
11.0	**0.383**	0.414	0.412	0.410	0.408	0.406	0.404	0.401	0.398	0.395	0.391	0.387	0.379	0.375
11.5	**0.348**	0.396	0.393	0.389	0.386	0.383	0.378	0.374	0.369	0.365	0.359	0.354	0.342	0.336
12.0	**0.310**	0.374	0.369	0.364	0.359	0.354	0.348	0.342	0.336	0.329	0.323	0.317	0.304	0.298
12.5	**0.274**	0.347	0.340	0.334	0.327	0.321	0.314	0.307	0.300	0.293	0.287	0.280	0.268	0.262
13.0	**0.241**	0.313	0.306	0.299	0.292	0.285	0.278	0.272	0.265	0.258	0.253	0.247	0.236	0.231
13.5	**0.214**	0.278	0.272	0.265	0.259	0.252	0.247	0.241	0.235	0.229	0.224	0.219	0.210	0.205
14.0	**0.190**	0.248	0.242	0.236	0.230	0.224	0.219	0.214	0.209	0.204	0.199	0.195	0.187	0.183
14.5	**0.170**	0.221	0.216	0.211	0.205	0.200	0.195	0.191	0.186	0.182	0.178	0.174	0.167	0.163
15.0	**0.152**	0.198	0.193	0.188	0.183	0.178	0.174	0.170	0.166	0.162	0.159	0.155	0.149	0.146
15.5	**0.137**	0.178	0.173	0.169	0.165	0.160	0.157	0.153	0.149	0.146	0.143	0.140	0.134	0.132
16.0	**0.124**	0.161	0.157	0.153	0.149	0.145	0.142	0.138	0.135	0.132	0.129	0.127	0.122	0.119
16.5	**0.113**	0.146	0.142	0.139	0.135	0.131	0.129	0.126	0.123	0.120	0.118	0.115	0.111	0.108
17.0	**0.103**	0.133	0.129	0.126	0.123	0.120	0.117	0.115	0.112	0.109	0.107	0.105	0.101	0.099
17.5	**0.094**	0.121	0.118	0.115	0.112	0.109	0.107	0.105	0.102	0.100	0.098	0.096	0.092	0.091
18.0	**0.087**	0.111	0.108	0.106	0.103	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.085	0.083
18.5	**0.080**	0.102	0.100	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.078	0.077
19.0	**0.073**	0.094	0.092	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076	0.075	0.072	0.071
19.5	**0.068**	0.087	0.085	0.083	0.081	0.079	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.067	0.066
20.0	**0.063**	0.080	0.078	0.077	0.075	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.066	0.065	0.062	0.061
20.5	**0.059**	0.075	0.073	0.071	0.070	0.068	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057
21.0	**0.055**	0.069	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053
21.5	**0.052**	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.051	0.050
22.0	**0.049**	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.052	0.051	0.050	0.050	0.048	0.047
22.5	**0.046**	0.057	0.056	0.055	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.047	0.045	0.044
23.0	**0.043**	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041
23.5	**0.040**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.039	0.039
24.0	**0.038**	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.036
24.5	**0.035**	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034
25.0	**0.034**	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.032
25.5	**0.032**	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.031	0.031
26.0	**0.030**	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029
26.5	**0.029**	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028	0.028
27.0	**0.028**	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027
27.5	**0.026**	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.025
28.0	**0.025**	0.030	0.030	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.026	0.025	0.024	0.024
28.5	**0.023**	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022
29.0	**0.021**	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021
29.5	**0.019**	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.018
30.0	**0.017**	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016
30.5	**0.015**	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014
31.0	**0.013**	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
31.5	**0.011**	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011
32.0	**0.010**	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010

Table 11-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO8 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26527G
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

25.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO8 (HWO)

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO8 (HWO)** **(Blades with serrated trailing edge)**
3	91.3
4	91.6
5	93.5
6	95.0
7	96.9
8	98.7
9	99.2
10	99.7
11	99.8
12	99.8
13	99.8
14	99.8
15	99.8
16	99.8
17	99.8
18	99.8
19	99.8
20	99.8

Table 11-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO8 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBFU
VISADO : VIZA263270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CELAS CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

26 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Load Optimized Mode LO1

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 26 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

26.1 Power Curves, Load Optimized Mode LO1

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	173	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**337**	250	258	265	273	281	289	297	305	313	321	329	345	352
5.0	**478**	358	369	380	391	402	413	423	434	445	456	467	488	499
5.5	**648**	490	505	519	533	548	562	576	591	605	619	633	662	676
6.0	**853**	649	668	687	705	724	742	761	779	798	816	835	872	890
6.5	**1096**	838	861	885	908	932	955	979	1002	1026	1049	1072	1119	1142
7.0	**1380**	1059	1088	1118	1147	1176	1206	1235	1264	1293	1322	1351	1410	1439
7.5	**1704**	1312	1347	1383	1419	1455	1491	1526	1562	1598	1633	1668	1739	1774
8.0	**2070**	1600	1643	1686	1730	1773	1816	1858	1901	1944	1986	2028	2112	2153
8.5	**2472**	1924	1975	2026	2077	2128	2178	2228	2278	2327	2376	2424	2520	2567
9.0	**2874**	2273	2330	2388	2446	2504	2558	2612	2667	2721	2772	2823	2923	2972
9.5	**3230**	2621	2681	2742	2803	2864	2919	2974	3029	3084	3132	3181	3274	3318
10.0	**3512**	2950	3010	3070	3131	3191	3242	3292	3342	3393	3432	3472	3543	3574
10.5	**3686**	3244	3298	3353	3408	3462	3500	3537	3575	3612	3637	3662	3703	3720
11.0	**3769**	3474	3515	3556	3597	3639	3662	3686	3710	3733	3745	3757	3775	3782
11.5	**3795**	3643	3669	3694	3720	3745	3755	3765	3775	3785	3788	3792	3796	3798
12.0	**3800**	3739	3751	3762	3774	3786	3789	3792	3795	3798	3798	3799	3800	3800
12.5	**3800**	3779	3784	3788	3793	3798	3798	3799	3799	3800	3800	3800	3800	3800
13.0	**3800**	3793	3795	3796	3798	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
13.5	**3800**	3796	3797	3798	3799	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
14.0	**3800**	3798	3799	3799	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
14.5	**3800**	3799	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
15.0	**3800**	3799	3799	3799	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
15.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
16.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
16.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
17.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
17.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
18.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
18.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
19.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
19.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
20.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
20.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
21.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
21.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
22.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
22.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
23.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
23.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
24.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
24.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
25.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
25.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
26.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
26.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
27.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800

Table 26-1: Power curve, Load Optimized Mode LO1

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

26.2 Ct Values, Load Optimized Mode LO1

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.85
4.0	**0.852**	0.859	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.8
4.5	**0.855**	0.854	0.854	0.855	0.855	0.855	0.855	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.855	0.85
5.0	**0.851**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851	0.850
5.5	**0.847**	0.852	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.849	0.848	0.848	0.847	0.846	0.8
6.0	**0.841**	0.847	0.847	0.846	0.846	0.845	0.845	0.844	0.844	0.843	0.842	0.842	0.840	0.840
6.5	**0.835**	0.843	0.842	0.842	0.841	0.840	0.840	0.839	0.838	0.837	0.837	0.836	0.834	0.833
7.0	**0.828**	0.838	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.832	0.832	0.831	0.830	0.829	0.827	0.826
7.5	**0.821**	0.832	0.831	0.830	0.829	0.828	0.827	0.826	0.825	0.824	0.823	0.822	0.820	0.818
8.0	**0.822**	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.831	0.830	0.829	0.827	0.826	0.824	0.821	0.819
8.5	**0.802**	0.838	0.836	0.833	0.831	0.828	0.825	0.821	0.818	0.814	0.810	0.806	0.798	0.793
9.0	**0.745**	0.810	0.805	0.800	0.795	0.790	0.784	0.777	0.771	0.765	0.759	0.752	0.739	0.732
9.5	**0.670**	0.753	0.746	0.738	0.731	0.724	0.717	0.709	0.701	0.694	0.686	0.678	0.663	0.655
10.0	**0.594**	0.687	0.679	0.671	0.663	0.654	0.646	0.638	0.629	0.621	0.612	0.603	0.585	0.576
10.5	**0.517**	0.623	0.614	0.605	0.596	0.587	0.577	0.567	0.558	0.548	0.537	0.527	0.506	0.496
11.0	**0.444**	0.559	0.549	0.538	0.528	0.518	0.507	0.496	0.486	0.475	0.465	0.454	0.434	0.424
11.5	**0.380**	0.497	0.486	0.475	0.463	0.452	0.441	0.430	0.419	0.409	0.399	0.390	0.371	0.363
12.0	**0.327**	0.437	0.425	0.414	0.402	0.391	0.381	0.371	0.362	0.352	0.344	0.336	0.320	0.313
12.5	**0.285**	0.381	0.370	0.360	0.349	0.339	0.331	0.322	0.314	0.306	0.299	0.292	0.279	0.273
13.0	**0.251**	0.332	0.323	0.314	0.305	0.296	0.289	0.282	0.275	0.268	0.262	0.257	0.246	0.241
13.5	**0.223**	0.294	0.286	0.278	0.271	0.263	0.257	0.251	0.245	0.239	0.234	0.229	0.219	0.215
14.0	**0.199**	0.260	0.254	0.247	0.240	0.234	0.228	0.223	0.218	0.212	0.208	0.204	0.195	0.191
14.5	**0.179**	0.232	0.226	0.220	0.215	0.209	0.204	0.200	0.195	0.190	0.186	0.183	0.175	0.172
15.0	**0.160**	0.207	0.202	0.197	0.192	0.187	0.183	0.179	0.175	0.171	0.167	0.164	0.157	0.154
15.5	**0.145**	0.187	0.183	0.178	0.174	0.169	0.165	0.162	0.158	0.155	0.151	0.148	0.143	0.140
16.0	**0.132**	0.170	0.166	0.162	0.158	0.153	0.150	0.147	0.144	0.140	0.138	0.135	0.130	0.127
16.5	**0.121**	0.154	0.151	0.147	0.144	0.140	0.137	0.134	0.131	0.128	0.126	0.123	0.119	0.116
17.0	**0.111**	0.141	0.138	0.135	0.131	0.128	0.125	0.123	0.120	0.117	0.115	0.113	0.109	0.107
17.5	**0.102**	0.129	0.126	0.123	0.120	0.117	0.115	0.113	0.110	0.108	0.106	0.104	0.100	0.098
18.0	**0.094**	0.119	0.116	0.114	0.111	0.108	0.106	0.104	0.102	0.099	0.097	0.096	0.092	0.090
18.5	**0.087**	0.110	0.107	0.105	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.085	0.084
19.0	**0.080**	0.101	0.099	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.087	0.085	0.083	0.082	0.079	0.077
19.5	**0.074**	0.094	0.092	0.090	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077	0.076	0.073	0.072
20.0	**0.069**	0.087	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076	0.075	0.073	0.072	0.071	0.068	0.067
20.5	**0.065**	0.081	0.079	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063
21.0	**0.061**	0.076	0.074	0.073	0.071	0.069	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.062	0.060	0.059
21.5	**0.058**	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
22.0	**0.054**	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.053	0.052
22.5	**0.051**	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.050	0.049
23.0	**0.048**	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.050	0.049	0.047	0.046
23.5	**0.045**	0.056	0.055	0.054	0.052	0.051	0.050	0.049	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044
24.0	**0.043**	0.053	0.052	0.051	0.050	0.048	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.042	0.042
24.5	**0.041**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040
25.0	**0.039**	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038
25.5	**0.037**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.038	0.036	0.036
26.0	**0.035**	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034
26.5	**0.034**	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033
27.0	**0.032**	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031

Table 26-2: C_t values, Load Optimized Mode LO1

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26527G
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

26.3 Sound Curves, Load Optimized Mode LO1

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Load Optimized Mode LO1** **(Blades with serrated trailing edge)**
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	96.0
7	99.6
8	102.8
9	103.9
10	103.9
11	103.9
12	103.9
13	103.9
14	103.9
15	103.9
16	103.9
17	103.9
18	103.9
19	103.9
20	103.9

Table 26-3: Sound curves, Load Optimized Mode LO1

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA268270
29/6 2026
Profesional Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CIDLAS CARLOS
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBFU

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

27 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Load Optimized Mode LO1 (HWO)

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 27 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

27.1 Power Curves, Load Optimized Mode LO1 (HWO)

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	173	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**337**	250	258	265	273	281	289	297	305	313	321	329	345	354
5.0	**478**	358	369	380	391	402	413	423	434	445	456	467	488	499
5.5	**648**	490	505	519	533	548	562	576	591	605	619	633	662	676
6.0	**853**	649	668	687	705	724	742	761	779	798	816	835	872	890
6.5	**1096**	838	861	885	908	932	955	979	1002	1026	1049	1072	1119	1142
7.0	**1380**	1059	1088	1118	1147	1176	1206	1235	1264	1293	1322	1351	1410	1439
7.5	**1704**	1312	1347	1383	1419	1455	1491	1526	1562	1598	1633	1668	1739	1774
8.0	**2070**	1600	1643	1686	1730	1773	1816	1858	1901	1944	1986	2028	2112	2153
8.5	**2472**	1924	1975	2026	2077	2128	2178	2228	2278	2327	2376	2424	2520	2567
9.0	**2874**	2273	2330	2388	2446	2504	2558	2612	2667	2721	2772	2823	2923	2972
9.5	**3230**	2621	2681	2742	2803	2864	2919	2974	3029	3084	3132	3181	3274	3318
10.0	**3512**	2950	3010	3070	3131	3191	3242	3292	3342	3393	3432	3472	3543	3574
10.5	**3686**	3244	3298	3353	3408	3462	3500	3537	3575	3612	3637	3662	3703	3720
11.0	**3769**	3474	3515	3556	3597	3639	3662	3686	3710	3733	3745	3757	3775	3782
11.5	**3795**	3643	3669	3694	3720	3745	3755	3765	3775	3785	3788	3792	3796	3798
12.0	**3800**	3739	3751	3762	3774	3786	3789	3792	3795	3798	3798	3799	3800	3800
12.5	**3800**	3779	3784	3788	3793	3798	3798	3799	3799	3800	3800	3800	3800	3800
13.0	**3800**	3793	3795	3796	3798	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
13.5	**3800**	3796	3797	3798	3799	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
14.0	**3800**	3798	3799	3799	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
14.5	**3800**	3799	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
15.0	**3800**	3799	3799	3799	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
15.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
16.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
16.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
17.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
17.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
18.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
18.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
19.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
19.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
20.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
20.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
21.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
21.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
22.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
22.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
23.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
23.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
24.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
24.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
25.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
25.5	**3798**	3798	3798	3798	3798	3798	3798	3798	3798	3798	3798	3798	3798	3798
26.0	**3790**	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790	3790
26.5	**3759**	3759	3759	3759	3759	3759	3759	3759	3759	3759	3759	3759	3759	3759
27.0	**3722**	3722	3722	3722	3722	3722	3722	3722	3722	3722	3722	3722	3722	3722

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net
VISADO: VIZA265270
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
27.5	**3621**	3621	3621	3621	3621	3621	3621	3621	3621	3621	3621	3621	3621	3621
28.0	**3467**	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467	3467
28.5	**3275**	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3274
29.0	**3049**	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3048
29.5	**2805**	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2805	2805	2805	2805
30.0	**2565**	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565
30.5	**2324**	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324
31.0	**2090**	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090
31.5	**1884**	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884
32.0	**1732**	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732

Table 27-1: Power curve, Load Optimized Mode LO1 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
https://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

27.2 Ct Values, Load Optimized Mode LO1 (HWO)

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.851
4.0	**0.852**	0.859	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851
4.5	**0.855**	0.854	0.854	0.855	0.855	0.855	0.855	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.855	0.855
5.0	**0.851**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851	0.850
5.5	**0.847**	0.852	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.849	0.848	0.848	0.847	0.846	0.846
6.0	**0.841**	0.847	0.847	0.846	0.846	0.845	0.845	0.844	0.844	0.843	0.842	0.842	0.840	0.840
6.5	**0.835**	0.843	0.842	0.842	0.841	0.840	0.840	0.839	0.838	0.837	0.837	0.836	0.834	0.833
7.0	**0.828**	0.838	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.832	0.832	0.831	0.830	0.829	0.827	0.826
7.5	**0.821**	0.832	0.831	0.830	0.829	0.828	0.827	0.826	0.825	0.824	0.823	0.822	0.820	0.818
8.0	**0.822**	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.831	0.830	0.829	0.827	0.826	0.824	0.821	0.819
8.5	**0.802**	0.838	0.836	0.833	0.831	0.828	0.825	0.821	0.818	0.814	0.810	0.806	0.798	0.793
9.0	**0.745**	0.810	0.805	0.800	0.795	0.790	0.784	0.777	0.771	0.765	0.759	0.752	0.739	0.732
9.5	**0.670**	0.753	0.746	0.738	0.731	0.724	0.717	0.709	0.701	0.694	0.686	0.678	0.663	0.655
10.0	**0.594**	0.687	0.679	0.671	0.663	0.654	0.646	0.638	0.629	0.621	0.612	0.603	0.585	0.576
10.5	**0.517**	0.623	0.614	0.605	0.596	0.587	0.577	0.567	0.558	0.548	0.537	0.527	0.506	0.496
11.0	**0.444**	0.559	0.549	0.538	0.528	0.518	0.507	0.496	0.486	0.475	0.465	0.454	0.434	0.424
11.5	**0.380**	0.497	0.486	0.475	0.463	0.452	0.441	0.430	0.419	0.409	0.399	0.390	0.371	0.363
12.0	**0.327**	0.437	0.425	0.414	0.402	0.391	0.381	0.371	0.362	0.352	0.344	0.336	0.320	0.313
12.5	**0.285**	0.381	0.370	0.360	0.349	0.339	0.331	0.322	0.314	0.306	0.299	0.292	0.279	0.273
13.0	**0.251**	0.332	0.323	0.314	0.305	0.296	0.289	0.282	0.275	0.268	0.262	0.257	0.246	0.241
13.5	**0.223**	0.294	0.286	0.278	0.271	0.263	0.257	0.251	0.245	0.239	0.234	0.229	0.219	0.215
14.0	**0.199**	0.260	0.254	0.247	0.240	0.234	0.228	0.223	0.218	0.212	0.208	0.204	0.195	0.191
14.5	**0.179**	0.232	0.226	0.220	0.215	0.209	0.204	0.200	0.195	0.190	0.186	0.183	0.175	0.172
15.0	**0.160**	0.207	0.202	0.197	0.192	0.187	0.183	0.179	0.175	0.171	0.167	0.164	0.157	0.154
15.5	**0.145**	0.187	0.183	0.178	0.174	0.169	0.165	0.162	0.158	0.155	0.151	0.148	0.143	0.140
16.0	**0.132**	0.170	0.166	0.162	0.158	0.153	0.150	0.147	0.144	0.140	0.138	0.135	0.130	0.127
16.5	**0.121**	0.154	0.151	0.147	0.144	0.140	0.137	0.134	0.131	0.128	0.126	0.123	0.119	0.116
17.0	**0.111**	0.141	0.138	0.135	0.131	0.128	0.125	0.123	0.120	0.117	0.115	0.113	0.109	0.107
17.5	**0.102**	0.129	0.126	0.123	0.120	0.117	0.115	0.113	0.110	0.108	0.106	0.104	0.100	0.098
18.0	**0.094**	0.119	0.116	0.114	0.111	0.108	0.106	0.104	0.102	0.099	0.097	0.096	0.092	0.090
18.5	**0.087**	0.110	0.107	0.105	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.085	0.084
19.0	**0.080**	0.101	0.099	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.087	0.085	0.083	0.082	0.079	0.077
19.5	**0.074**	0.094	0.092	0.090	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077	0.076	0.073	0.072
20.0	**0.069**	0.087	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076	0.075	0.073	0.072	0.071	0.068	0.067
20.5	**0.065**	0.081	0.079	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063
21.0	**0.061**	0.076	0.074	0.073	0.071	0.069	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.062	0.060	0.059
21.5	**0.058**	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
22.0	**0.054**	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.053	0.052
22.5	**0.051**	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.050	0.049
23.0	**0.048**	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.050	0.049	0.047	0.046
23.5	**0.045**	0.056	0.055	0.054	0.052	0.051	0.050	0.049	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044
24.0	**0.043**	0.053	0.052	0.051	0.050	0.048	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.042	0.042
24.5	**0.041**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040
25.0	**0.039**	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038
25.5	**0.037**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036
26.0	**0.035**	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034
26.5	**0.033**	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032
27.0	**0.031**	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030
27.5	**0.029**	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028	0.028
28.0	**0.026**	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026
28.5	**0.024**	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023
29.0	**0.021**	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021
29.5	**0.019**	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019
30.0	**0.017**	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016
30.5	**0.015**	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014
31.0	**0.013**	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013
31.5	**0.011**	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011
32.0	**0.010**	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010

Table 27-2: C_t values, Load Optimized Mode LO1 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26527G
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

27.3 Sound Curves, Load Optimized Mode LO1 (HWO)

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Load Optimized Mode LO1 (HWO)** **(Blades with serrated trailing edge)**
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	96.0
7	99.6
8	102.9
9	103.9
10	103.9
11	103.9
12	103.9
13	103.9
14	103.9
15	103.9
16	103.9
17	103.9
18	103.9
19	103.9
20	103.9

Table 27-3: Sound curves, Load Optimized Mode LO1 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA268270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CIDLAS CARLOS
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBFU

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

28 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Load Optimized Mode LO2

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 28 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

28.1 Power Curves, Load Optimized Mode LO2

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	173	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**337**	250	258	265	273	281	289	297	305	313	321	329	344	352
5.0	**478**	358	369	380	391	402	413	423	434	445	456	467	488	499
5.5	**648**	490	505	519	533	548	562	576	591	605	619	633	662	676
6.0	**853**	649	668	687	705	724	742	761	779	798	816	835	872	890
6.5	**1096**	838	861	885	908	932	955	979	1002	1026	1049	1073	1119	1142
7.0	**1380**	1059	1088	1118	1147	1176	1206	1235	1264	1293	1322	1351	1410	1439
7.5	**1706**	1312	1348	1384	1420	1456	1492	1528	1564	1600	1635	1670	1741	1776
8.0	**2072**	1601	1644	1687	1731	1774	1817	1859	1902	1945	1987	2029	2114	2156
8.5	**2466**	1912	1963	2014	2066	2117	2167	2218	2268	2319	2368	2417	2515	2563
9.0	**2861**	2227	2287	2347	2407	2468	2525	2583	2640	2698	2752	2806	2912	2972
9.5	**3197**	2528	2598	2667	2736	2806	2866	2926	2987	3047	3097	3147	3239	3280
10.0	**3429**	2819	2891	2962	3034	3106	3161	3215	3270	3324	3359	3394	3454	3478
10.5	**3542**	3073	3141	3208	3275	3342	3379	3415	3451	3488	3506	3524	3553	3563
11.0	**3587**	3263	3317	3370	3423	3477	3498	3519	3540	3561	3570	3578	3591	3594
11.5	**3597**	3428	3458	3489	3520	3551	3560	3570	3579	3589	3592	3595	3598	3599
12.0	**3599**	3520	3536	3552	3567	3583	3586	3590	3594	3598	3598	3599	3599	3600
12.5	**3600**	3566	3573	3580	3587	3594	3595	3596	3598	3599	3599	3600	3600	3600
13.0	**3600**	3585	3588	3592	3595	3598	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600
13.5	**3600**	3589	3592	3594	3596	3598	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600
14.0	**3600**	3595	3596	3597	3598	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
14.5	**3600**	3598	3598	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
15.0	**3600**	3597	3598	3598	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
15.5	**3600**	3598	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
16.0	**3600**	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
16.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
17.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
17.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
18.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
18.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
19.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
19.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
20.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
20.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
21.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
21.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
22.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
22.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
23.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
23.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
24.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
24.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
25.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
25.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
26.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
26.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
27.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600

Table 28-1: Power curve, Load Optimized Mode LO2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

28.2 Ct Values, Load Optimized Mode LO2

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.85
4.0	**0.852**	0.859	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.8
4.5	**0.855**	0.854	0.854	0.855	0.855	0.855	0.855	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.855	0.85
5.0	**0.851**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851	0.850
5.5	**0.847**	0.852	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.849	0.848	0.848	0.847	0.846	0.8
6.0	**0.841**	0.847	0.847	0.846	0.846	0.845	0.845	0.844	0.844	0.843	0.842	0.842	0.840	0.840
6.5	**0.835**	0.843	0.842	0.842	0.841	0.840	0.840	0.839	0.838	0.837	0.837	0.836	0.834	0.833
7.0	**0.828**	0.838	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.832	0.832	0.831	0.830	0.829	0.827	0.826
7.5	**0.831**	0.842	0.841	0.840	0.839	0.838	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.832	0.830	0.828
8.0	**0.831**	0.845	0.844	0.842	0.841	0.840	0.839	0.838	0.837	0.835	0.834	0.833	0.830	0.828
8.5	**0.805**	0.828	0.827	0.826	0.825	0.823	0.821	0.819	0.817	0.815	0.812	0.809	0.802	0.798
9.0	**0.746**	0.788	0.785	0.783	0.780	0.778	0.774	0.770	0.766	0.762	0.757	0.752	0.740	0.735
9.5	**0.668**	0.730	0.727	0.723	0.719	0.715	0.709	0.703	0.697	0.691	0.683	0.676	0.659	0.650
10.0	**0.581**	0.670	0.665	0.659	0.653	0.648	0.639	0.630	0.622	0.613	0.603	0.592	0.570	0.559
10.5	**0.494**	0.608	0.600	0.592	0.583	0.575	0.564	0.552	0.541	0.529	0.518	0.506	0.483	0.471
11.0	**0.419**	0.540	0.530	0.520	0.509	0.499	0.487	0.475	0.464	0.452	0.441	0.430	0.409	0.399
11.5	**0.357**	0.476	0.464	0.452	0.440	0.428	0.417	0.407	0.396	0.385	0.375	0.366	0.348	0.340
12.0	**0.308**	0.413	0.402	0.391	0.379	0.368	0.359	0.349	0.340	0.331	0.323	0.315	0.301	0.294
12.5	**0.268**	0.358	0.348	0.338	0.329	0.319	0.311	0.303	0.295	0.288	0.281	0.275	0.263	0.257
13.0	**0.236**	0.313	0.304	0.296	0.288	0.279	0.273	0.266	0.259	0.253	0.247	0.242	0.231	0.227
13.5	**0.211**	0.277	0.270	0.262	0.255	0.248	0.242	0.236	0.231	0.225	0.220	0.215	0.206	0.202
14.0	**0.188**	0.246	0.239	0.233	0.227	0.220	0.215	0.210	0.205	0.200	0.196	0.192	0.184	0.180
14.5	**0.169**	0.219	0.214	0.208	0.203	0.197	0.193	0.189	0.184	0.180	0.176	0.172	0.165	0.162
15.0	**0.151**	0.196	0.191	0.186	0.182	0.177	0.173	0.169	0.165	0.161	0.158	0.155	0.149	0.146
15.5	**0.137**	0.177	0.173	0.168	0.164	0.160	0.156	0.153	0.149	0.146	0.143	0.140	0.135	0.132
16.0	**0.125**	0.161	0.157	0.153	0.149	0.145	0.142	0.139	0.136	0.133	0.130	0.127	0.123	0.120
16.5	**0.114**	0.146	0.143	0.139	0.136	0.132	0.130	0.127	0.124	0.121	0.119	0.116	0.112	0.110
17.0	**0.105**	0.134	0.131	0.127	0.124	0.121	0.119	0.116	0.114	0.111	0.109	0.107	0.103	0.101
17.5	**0.096**	0.122	0.120	0.117	0.114	0.111	0.109	0.106	0.104	0.102	0.100	0.098	0.094	0.093
18.0	**0.089**	0.113	0.110	0.107	0.105	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.087	0.085
18.5	**0.082**	0.104	0.102	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.081	0.079
19.0	**0.076**	0.096	0.094	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077	0.074	0.073
19.5	**0.070**	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.079	0.078	0.076	0.074	0.073	0.072	0.069	0.068
20.0	**0.066**	0.083	0.081	0.079	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.067	0.065	0.063
20.5	**0.061**	0.077	0.075	0.074	0.072	0.070	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.063	0.060	0.059
21.0	**0.057**	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
21.5	**0.054**	0.068	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053
22.0	**0.051**	0.064	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.050	0.050
22.5	**0.048**	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.047	0.047
23.0	**0.045**	0.056	0.055	0.054	0.053	0.051	0.050	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044
23.5	**0.043**	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.042	0.042
24.0	**0.041**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039
24.5	**0.038**	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037
25.0	**0.037**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.035
25.5	**0.035**	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.036	0.034	0.034
26.0	**0.033**	0.041	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032
26.5	**0.032**	0.039	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031
27.0	**0.030**	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030

Table 28-2: C_t values, Load Optimized Mode LO2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26527G
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

28.3 Sound Curves, Load Optimized Mode LO2

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Load Optimized Mode LO2** **(Blades with serrated trailing edge)**
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	96.0
7	99.6
8	102.2
9	102.5
10	102.5
11	102.5
12	102.5
13	102.5
14	102.5
15	102.5
16	102.5
17	102.5
18	102.5
19	102.5
20	102.5

Table 28-3: Sound curves, Load Optimized Mode LO2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA268270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CEDLAS CARLOS
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBFU

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

29 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Load Optimized Mode LO2 (HWO)

NOTE The power curves and Ct values presented in Section 29 are not valid for hub heights ≤ 104 m. For hub heights ≤ 104 m, Vestas must be consulted for project specific evaluation.

29.1 Power Curves, Load Optimized Mode LO2 (HWO)

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**57**	32	35	37	39	41	43	46	48	50	52	55	59	61
3.5	**132**	91	95	99	102	106	110	114	117	121	125	128	136	140
4.0	**224**	162	168	173	179	185	190	196	201	207	213	218	229	235
4.5	**337**	250	258	265	273	281	289	297	305	313	321	329	344	352
5.0	**478**	358	369	380	391	402	413	423	434	445	456	467	488	499
5.5	**648**	490	505	519	533	548	562	576	591	605	619	633	662	676
6.0	**853**	649	668	687	705	724	742	761	779	798	816	835	872	890
6.5	**1096**	838	861	885	908	932	955	979	1002	1026	1049	1073	1119	1142
7.0	**1380**	1059	1088	1118	1147	1176	1206	1235	1264	1293	1322	1351	1410	1439
7.5	**1706**	1312	1348	1384	1420	1456	1492	1528	1564	1600	1635	1670	1741	1776
8.0	**2072**	1601	1644	1687	1731	1774	1817	1860	1902	1945	1987	2029	2114	2156
8.5	**2466**	1912	1963	2014	2066	2117	2167	2218	2268	2319	2368	2417	2515	2563
9.0	**2861**	2227	2287	2347	2407	2468	2525	2583	2640	2698	2752	2806	2912	2962
9.5	**3197**	2528	2598	2667	2736	2806	2866	2926	2987	3047	3097	3147	3239	3280
10.0	**3429**	2819	2891	2962	3034	3106	3161	3215	3270	3324	3359	3394	3454	3478
10.5	**3542**	3073	3141	3208	3275	3342	3379	3415	3451	3488	3506	3524	3553	3563
11.0	**3587**	3263	3317	3370	3423	3477	3498	3519	3540	3561	3570	3578	3591	3594
11.5	**3597**	3428	3458	3489	3520	3551	3560	3570	3579	3589	3592	3595	3598	3599
12.0	**3599**	3520	3536	3552	3567	3583	3586	3590	3594	3598	3598	3599	3599	3600
12.5	**3600**	3566	3573	3580	3587	3594	3595	3596	3598	3599	3599	3600	3600	3600
13.0	**3600**	3585	3588	3592	3595	3598	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600
13.5	**3600**	3589	3592	3594	3596	3598	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600
14.0	**3600**	3595	3596	3597	3598	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
14.5	**3600**	3598	3598	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
15.0	**3600**	3597	3598	3598	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
15.5	**3600**	3598	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
16.0	**3600**	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
16.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
17.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
17.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
18.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
18.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
19.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
19.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
20.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
20.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
21.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
21.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
22.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
22.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
23.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
23.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
24.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
24.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
25.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
25.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
26.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
26.5	**3595**	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595
27.0	**3589**	3589	3589	3589	3589	3589	3589	3589	3589	3589	3589	3589	3589	3589
27.5	**3543**	3543	3543	3543	3543	3543	3543	3543	3543	3543	3543	3543	3543	3543

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cpitiaragon.visadoselectronicos.com
VISADO: VIZA265270
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
28.0	**3440**	3439	3439	3439	3439	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440
28.5	**3270**	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270	3270
29.0	**3049**	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049	3049
29.5	**2806**	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2806	2805	2805	2805	2806	2806	2806
30.0	**2565**	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565	2565
30.5	**2324**	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324
31.0	**2090**	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090
31.5	**1884**	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884
32.0	**1732**	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732	1732

Table 29-1: Power curve, Load Optimized Mode LO2 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

29.2 Ct Values, Load Optimized Mode LO2 (HWO)

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.000**	**1.025**	**1.050**	**1.075**	**1.100**	**1.125**	**1.150**	**1.175**	**1.200**	**1.250**	**1.275**
3.0	**0.878**	0.883	0.882	0.882	0.882	0.881	0.881	0.880	0.880	0.880	0.879	0.879	0.878	0.878
3.5	**0.852**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.851	0.851
4.0	**0.852**	0.859	0.857	0.856	0.855	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851
4.5	**0.855**	0.854	0.854	0.855	0.855	0.855	0.855	0.856	0.856	0.856	0.856	0.856	0.855	0.855
5.0	**0.851**	0.855	0.855	0.855	0.855	0.854	0.854	0.853	0.853	0.853	0.852	0.852	0.851	0.850
5.5	**0.847**	0.852	0.852	0.851	0.851	0.850	0.850	0.849	0.849	0.848	0.848	0.847	0.846	0.846
6.0	**0.841**	0.847	0.847	0.846	0.846	0.845	0.845	0.844	0.844	0.843	0.842	0.842	0.840	0.840
6.5	**0.835**	0.843	0.842	0.842	0.841	0.840	0.840	0.839	0.838	0.837	0.837	0.836	0.834	0.833
7.0	**0.828**	0.838	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.832	0.832	0.831	0.830	0.829	0.827	0.826
7.5	**0.831**	0.842	0.841	0.840	0.839	0.838	0.837	0.836	0.835	0.834	0.833	0.832	0.830	0.828
8.0	**0.831**	0.845	0.844	0.842	0.841	0.840	0.839	0.838	0.837	0.835	0.834	0.833	0.830	0.828
8.5	**0.805**	0.828	0.827	0.826	0.825	0.823	0.821	0.819	0.817	0.815	0.812	0.809	0.802	0.798
9.0	**0.746**	0.788	0.785	0.783	0.780	0.778	0.774	0.770	0.766	0.762	0.757	0.752	0.740	0.735
9.5	**0.668**	0.730	0.727	0.723	0.719	0.715	0.709	0.703	0.697	0.691	0.683	0.676	0.659	0.650
10.0	**0.581**	0.670	0.665	0.659	0.653	0.648	0.639	0.630	0.622	0.613	0.603	0.592	0.570	0.559
10.5	**0.494**	0.608	0.600	0.592	0.583	0.575	0.564	0.552	0.541	0.529	0.518	0.506	0.483	0.471
11.0	**0.419**	0.540	0.530	0.520	0.509	0.499	0.487	0.475	0.464	0.452	0.441	0.430	0.409	0.399
11.5	**0.357**	0.476	0.464	0.452	0.440	0.428	0.417	0.407	0.396	0.385	0.375	0.366	0.348	0.340
12.0	**0.308**	0.413	0.402	0.391	0.379	0.368	0.359	0.349	0.340	0.331	0.323	0.315	0.301	0.294
12.5	**0.268**	0.358	0.348	0.338	0.329	0.319	0.311	0.303	0.295	0.288	0.281	0.275	0.263	0.257
13.0	**0.236**	0.313	0.304	0.296	0.288	0.279	0.273	0.266	0.259	0.253	0.247	0.242	0.231	0.227
13.5	**0.211**	0.277	0.270	0.262	0.255	0.248	0.242	0.236	0.231	0.225	0.220	0.215	0.206	0.202
14.0	**0.188**	0.246	0.239	0.233	0.227	0.220	0.215	0.210	0.205	0.200	0.196	0.192	0.184	0.180
14.5	**0.169**	0.219	0.214	0.208	0.203	0.197	0.193	0.189	0.184	0.180	0.176	0.172	0.165	0.162
15.0	**0.151**	0.196	0.191	0.186	0.182	0.177	0.173	0.169	0.165	0.161	0.158	0.155	0.149	0.146
15.5	**0.137**	0.177	0.173	0.168	0.164	0.160	0.156	0.153	0.149	0.146	0.143	0.140	0.135	0.132
16.0	**0.125**	0.161	0.157	0.153	0.149	0.145	0.142	0.139	0.136	0.133	0.130	0.127	0.123	0.120
16.5	**0.114**	0.146	0.143	0.139	0.136	0.132	0.130	0.127	0.124	0.121	0.119	0.116	0.112	0.110
17.0	**0.105**	0.134	0.131	0.127	0.124	0.121	0.119	0.116	0.114	0.111	0.109	0.107	0.103	0.101
17.5	**0.096**	0.122	0.120	0.117	0.114	0.111	0.109	0.106	0.104	0.102	0.100	0.098	0.094	0.093
18.0	**0.089**	0.113	0.110	0.107	0.105	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.087	0.085
18.5	**0.082**	0.104	0.102	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.081	0.079
19.0	**0.076**	0.096	0.094	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077	0.074	0.073
19.5	**0.070**	0.089	0.087	0.085	0.083	0.081	0.079	0.078	0.076	0.074	0.073	0.072	0.069	0.068
20.0	**0.066**	0.083	0.081	0.079	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.067	0.065	0.063
20.5	**0.061**	0.077	0.075	0.074	0.072	0.070	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.063	0.060	0.059
21.0	**0.057**	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
21.5	**0.054**	0.068	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053
22.0	**0.051**	0.064	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.050	0.050
22.5	**0.048**	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.047	0.047
23.0	**0.045**	0.056	0.055	0.054	0.053	0.051	0.050	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044
23.5	**0.043**	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.042	0.042
24.0	**0.041**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039
24.5	**0.038**	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037
25.0	**0.037**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.035
25.5	**0.035**	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.036	0.034	0.034
26.0	**0.033**	0.041	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032
26.5	**0.032**	0.038	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031
27.0	**0.030**	0.037	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029
27.5	**0.028**	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.027
28.0	**0.026**	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.027	0.026	0.025
28.5	**0.024**	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023
29.0	**0.021**	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021
29.5	**0.019**	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019
30.0	**0.017**	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016
30.5	**0.015**	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014
31.0	**0.013**	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013
31.5	**0.011**	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011
32.0	**0.010**	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010

Table 29-2: C_t values, Load Optimized Mode LO2 (HWO)

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26/5770
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

29.3 Sound Curves, Load Optimized Mode LO2 (HWO)

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Load Optimized Mode LO2 (HWO)** **(Blades with serrated trailing edge)**
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	96.0
7	99.6
8	102.2
9	102.5
10	102.5
11	102.5
12	102.5
13	102.5
14	102.5
15	102.5
16	102.5
17	102.5
18	102.5
19	102.5
20	102.5

Table 29-3: Sound curves, Load Optimized Mode LO2 (HWO)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA268270
29/6 2026
Profesional
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO CIDLAS CARLOS
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBFU

T05 0067-7065 Ver 12 - Approved- Exported from DMS: 2025-11-20 by DAHLP

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6
2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

ANEJO VII: CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS ELECTROMÁGNETICOS. NORMATIVA. 2

3. METODOLOGÍA DE CÁLCULO 5

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS INTERCONEXIÓN 7

AEROGENERADORES 10

SUBESTACIÓN 10

4. CONCLUSIONES OBTENIDAS Y MEDIDAS ADOPTADAS 13

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

1. INTRODUCCIÓN

La exposición a los campos electromagnéticos, generados por líneas de alta tensión y centros de transformación, es decir, de una frecuencia de 50 Hertzios (50 Hz), está generando cierta preocupación por los posibles efectos nocivos para la salud humana. Hay dos componentes de los campos electromagnéticos (CEM): el campo eléctrico y el campo magnético. La controversia sobre los posibles efectos para la salud humana está centrada en el componente magnético, es decir, los campos magnéticos.

Los campos magnéticos se originan por el movimiento de cargas eléctricas. Cuando hay corriente, la magnitud del campo magnético cambiará con el consumo de energía; cuanto mayor sea la intensidad de la corriente, mayor será la intensidad del campo magnético. Los campos magnéticos son más intensos en los puntos cercanos a su origen y su intensidad disminuye rápidamente conforme aumenta la distancia desde la fuente. Los materiales comunes, como las paredes de los edificios, no bloquean los campos magnéticos.

Las principales fuentes de campos de FEB (frecuencia extremadamente baja) son la red de suministro eléctrico (transformadores, líneas de alta tensión, etc.), cables de suministro eléctrico, y todos los aparatos eléctricos.

El R.D. 337/2014 de 9 de mayo, recoge 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". Este reglamento limita los valores máximos de campos electromagnéticos en las proximidades de instalaciones eléctricas de alta tensión, remitiendo al R.D. 1066/2001.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

2. LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS ELECTROMÁGNETICOS. NORMATIVA.

Según establece el apartado 4.7. de la ITC-RAT 14 "Instalaciones Eléctricas de Interior" del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de dichas instalaciones.

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

La comprobación de que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, se realizará mediante los cálculos para el diseño correspondiente, antes de la puesta en marcha de las instalaciones que se ejecuten siguiendo el citado diseño y en sus posteriores modificaciones cuando estas pudieran hacer aumentar el valor del campo magnético.

Particularmente, cuando las instalaciones de alta tensión se encuentren en edificios habitables o anexos a los mismos se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán preferentemente la disposición en triangulo y formando ternas, o en atención a las circunstancias particulares del caso, aquella que el proyectista justifique que minimiza la generación de campos magnéticos.
- La red de baja tensión se diseñará con el criterio anterior.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñaran evitando paredes y techos colindantes con viviendas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurara que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.
- En el caso que por razones constructivas no se pudieran cumplir alguno de estos condicionantes de diseño, se adoptaran medidas adicionales para minimizar dichos valores, como, por ejemplo, el apantallamiento.

Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá requerir al titular de la instalación que se realicen las medidas de campos magnéticos por organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas magnéticas. Las medidas deben realizarse en condiciones de funcionamiento con carga, y referirse al caso más desfavorable, es decir, a los valores máximos previstos de corriente.

El Consejo ministros de Sanidad de la Unión Europea (1999/519/CE) recomienda como restricción básica para el público, en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, unos niveles para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μT para el campo magnético.

A frecuencia de 50 Hz la intensidad del campo magnético decrece rápidamente con la distancia a la fuente, por ello, la medida más inmediata y eficaz adoptada es el alejamiento respecto a la fuente.

El marco normativo sobre la limitación de campos electromagnéticos en las proximidades de una instalación de alta tensión se recoge en el R.D 337/2014 del 9 de mayo, y estable, en el apartado 3.15 de la ITC-RAT 15, que toda instalación eléctrica debe adoptar las medidas adecuadas para minimizar los campos eléctricos creados por la circulación de corriente eléctrica.

Este reglamento remite al citado R.D. 1066/2001, del 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a las emisiones radioeléctricas, de acuerdo con las recomendaciones europeas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

En dicho Reglamento se establecen los niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos a diferentes frecuencias de funcionamiento.

Rango de Frecuencias	Intensidad de Campo Eléctrico E (V/m)	Intensidad de Campo Magnético H (A/m)	Densidad de flujo Magnético B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m^2)
0-1 Hz	– –	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	– –
1 – 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	– –
8 – 25 Hz	10 000	4,000 / f	5,000 / f	– –
0,025 – 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	– –
0.8 – 3 kHz	250 / f	5	6,25	– –
3 – 150 kHz	87	5	6,25	– –
0.15 – 1 MHz	87	0,73 / f	0,92 / f	– –
1 – 10 MHz	$87 / f^{0,5}$	0,73 / f	0,92 / f	– –
10 – 400 MHz	28	0,073	0,092	2
400 – 2,000 MHz	$1,375\ f^{0,5}$	$0.0037\ f^{0,5}$	$0.0046\ f^{0,5}$	f / 200
2 – 300 GHz	61	0,16	0,20	10

Tabla 1.- Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 – 300Ghz)

Por lo tanto, para el caso de 50 Hz, el nivel de referencia de campo eléctrico es de 5 kV/m, y el de campo magnético de 100 μT.

Para el campo magnético generado por los transformadores de potencia se aplican los criterios de la norma UNE-CLC/TR 50453 IN de noviembre.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

3. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El cálculo de los campos magnéticos en circuitos aéreos y subterráneos está basado en la integración del elemento generador del campo. Para ello habrá de tenerse en cuenta la longitud y ancho del conductor, así como su distancia al suelo.

$$dB = \frac{\mu_0 * I * R}{4 * \pi * b * r^3} dydz$$

Donde:

$$R = \sqrt{x^2 + (z - Z)^2}$$

$$r = \sqrt{R^2 + (y - Y)^2}$$

Siendo:

b = Ancho de conductor (m).

Y,Z = Variables de integración.

(x,y,z) = Coordenadas del punto de medida.

Sin embargo, podemos considerar que los conductos de las líneas son infinitos, es decir, que la longitud de la línea es bastante mayor comparada con las diferentes distancias a las que se van a realizar los cálculos. De esta manera, la expresión simplificada a utilizar es la siguiente:

$$B = \frac{\mu_0 * I}{2 * \pi * D} [T]$$

Donde:

B = Inducción magnético (T).

μ0 = Permeabilidad del vacío ($4 * \pi * 10^{-7} N/A^2$).

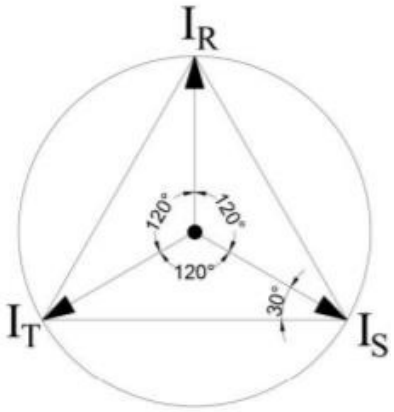
I = Corriente que circula por el conductor (A).

D = Distancia entre el punto de medida y el conductor (m).

Si a la expresión anterior le aplicamos la permeabilidad magnética y realizamos la conversión a microTeslas (μT), la expresión resulta:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

A la hora de realizar los cálculos hay que tener en cuenta que se trata de un sistema trifásico y que por tanto las magnitudes eléctricas estarán desfasada 120° entre si (consideramos un sistema trifásico equilibrado) y, suponiendo que la corriente está concentrada en el punto central del



cableado, se obtiene lo siguiente:

Figura 1.- Diagrama fasorial.

$$I_s = I_T = -I_r * sen(30°) = -\frac{I_r}{2}$$

La expresión del campo magnético generada por cada fase es la siguiente:

$$B_R = \frac{2 * 10^{-1} * I_R}{D_{PR}} \ [\mu T]$$

$$B_S = \frac{2 * 10^{-1} * I_S}{D_{PS}} = -\frac{10^{-1} * I_R}{D_{PS}} \ [\mu T]$$

$$B_T = \frac{2 * 10^{-1} * I_T}{D_{PT}} = -\frac{10^{-1} * I_R}{D_{PT}} \ [\mu T]$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Aplicando el teorema de superposición, el campo magnético generado por las tres fases es el siguiente:

$$B_{Total} = B_R + B_S + B_T = \frac{2 * 10^{-1} * I_R}{D_{PR}} - \frac{10^{-1} * I_R}{D_{PS}} - \frac{10^{-1} * I_R}{D_{PT}} \ [\mu T]$$

Las corrientes consideradas para el cálculo son la máxima admisible para cada conductor, de forma que se obtiene el máximo campo magnético. El estado de carga máximo planteado es técnicamente posible de alcanzar, pero difícil que se produzca en realidad, y en todo caso durante un breve espacio de tiempo. Así mismo, se analizará el tramo de línea más desfavorable dando lugar al máximo campo magnético teórico de toda la instalación objeto de análisis.

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS INTERCONEXIÓN

El parque eólico Navabuena Norte evacúa la energía eléctrica generada por los aerogeneradores mediante ternas de tres cables unipolares de aluminio con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE). Las secciones utilizadas son de 150, 240, 400 y 630 mm².

La energía será evacuada a través de los distintos circuitos que conectaran los siguientes aerogeneradores:

CIRCUITO	TRAMO	POTENCIA A TRANSPORTAR
		MW
1	NA02-NA01	4,20
	NA01-NA03	8,40
	NA03-NA07	12,60
	NA07-NA08	16,80
	NA08-SET	21,00
2	NA12-NA11	4,20
	NA11-NA10	8,40
	NA10-NA09	12,60
	NA 09-SET	16,80

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

La red consistirá en dos (2) circuitos subterráneos que evacuarán 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.

CIRCUITOS RSMT					
CIRCUITO Nº	**AERO inicial**	**AERO final**	**Nº ternas. compartiendo zanja**	**Sección (mm²)**	**Longitud (m)**
1	NA02	NA01	2	150	805
	NA01	NA03	2	240	1375
	NA03	NA07	2	400	2100
	NA07	NA08	2	630	1580
	NA08	SET	2	630	5935
2	NA12	NA11	2	150	520
	NA11	NA10	2	240	550
	NA10	NA09	2	400	530
	NA09	SET	2	630	6415

Las ternas de cables van soterradas en zanjas de 1,10 m de profundidad y separadas 25 cm por coexistir varias ternas en una misma zanja.

Con el objeto de evaluar los efectos electromagnéticos, se analizará el tramo de la instalación de evacuación más desfavorable, coincidente este con la llega de las ternas soterradas a la subestación elevadora del parque.

PE NAVABUENA NORTE		
Instalación	**Cable**	**Cap. Máx. de Transporte (A)**
PE NAVABUENA	630 mm²	475,60 A

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

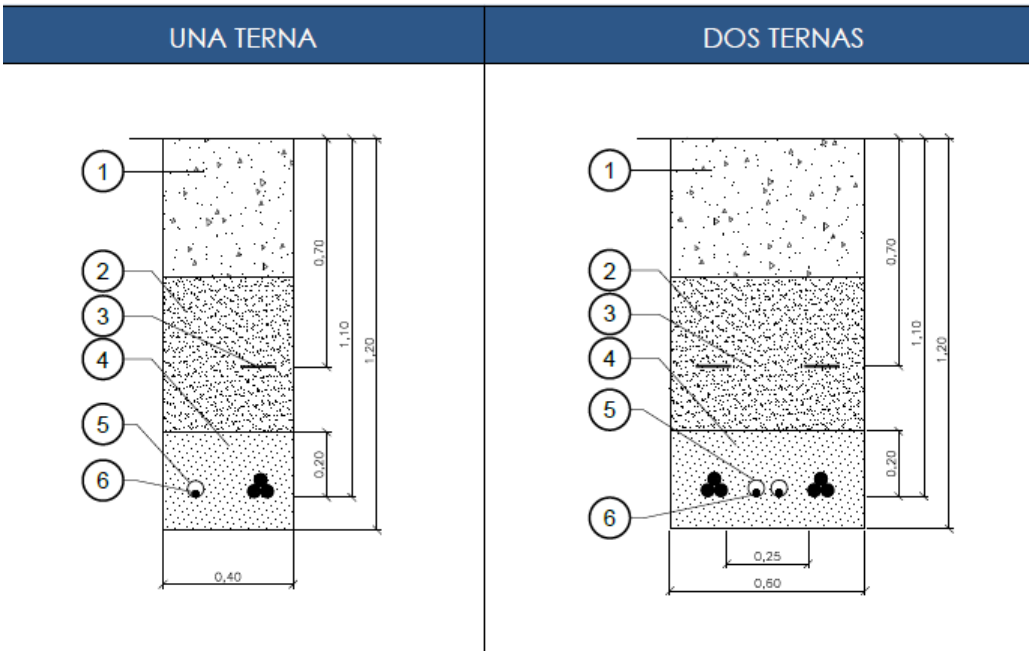


Figura 2.- Detalle de zanja. 1 y 2 circuitos.

Estudio de campos eléctricos.

En este caso, los cables de media tensión empleados (AL RHZ1 18/30kV) contienen una pantalla metálica compuesta por hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira que no permiten la difusión del campo eléctrico. Por lo tanto, se puede afirmar que en la superficie el valor del campo eléctrico no es superior a los 5 kV/m especificados como nivel de referencia por el RD 1066/2001, de 28 de septiembre.

Estudio de campo magnético.

En el caso del campo magnético, se analizará el campo magnético producido por cada una de las ternas y, posteriormente la suma de todo ellos, a 1 m sobre el nivel del suelo. Hay que tener en cuenta que el punto de la superficie con mayor intensidad de campo magnético se situará en la vertical de una terna de 630 mm².

Además, en el caso de líneas subterráneas el campo magnético disminuye más rápidamente con la distancia lateral que en el caso de líneas aéreas o en la superficie.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PE NAVABUENA NORTE				
Terna	**Fase conductor**	**I [A]**	**d [m]**	**B [μT]**
1 (630 mm²)	R	436,91	1,03	84,89
	S	436,91	1,07	-40,79
	T	436,91	1,07	-40,79
2 (630 mm²)	R	349,53	1,07	65,05
	S	349,53	1,08	-32,42
	T	349,53	1,09	-31,92
			TOTAL	**4,02**

Tabla 3.- Cálculos de campo magnético P.E. Navabuena Norte Norte.

Con los cálculos anteriores se puede afirmar que el valor máximo de campo magnético teórico calculado, de 4,02 μT, es muy inferior al valor de referencia de 100 μT que establece el RD 1066/2001, de 28 de setiembre.

AEROGENERADORES

El caso concreto de estudio excluye los aerogeneradores, ya que el fabricante garantiza el cumplimiento de la directiva europea en materia de compatibilidad electromagnética.

SUBESTACIÓN

La elaboración del análisis del campo magnético se ha desarrollado con una aplicación que realiza la simulación y cálculo del campo magnético en los puntos deseados de a instalación y su entorno.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

La aplicación desarrollada está realizada sobre Matlab/Octane. El cálculo está basado en un cálculo analítico realizado sobre el conjunto de conductores 3D de una instalación, discretizados a segmentos rectilíneos, y sobre un periodo de onda completo para obtener valores eficaces. Se tienen en cuenta los diferentes desfases entre fases o motivados por la presencia de un transformador.

El cálculo no tiene en cuenta el campo generado por los transformadores, solo por los conductores. Esta simplificación no afecto de forma significativa a los resultados obtenidos según se indica en UNE- CLC/TR-50453.De igual forma, no se consideran los posibles apantallamientos debidos a pantallas de cables o envolventes de la aparamenta eléctrica, quedando el cálculo por el lado de la seguridad.

La entrada de datos de la aplicación es la topología en 3D de la conjunta de conductores de la instalación, así como las corrientes que circulan por cada conductor. Las corrientes consideradas para el cálculo son las máximas previstas para cada posición (en especial de los transformadores) o tramo de ella, de forma que se obtiene el máximo campo magnético. El estado de carga máximo planteado es técnicamente posible de alcanzar, pero difícil que se produzca en realidad, y en todo caso durante un breve espacio de tiempo.

En ocasiones, debido a la topología de la instalación, no es posible determinar las corrientes por todos los tramos de las diferentes posiciones. Para estos casos se estiman las corrientes por dichos tramos que den lugar a los campos más desfavorables.

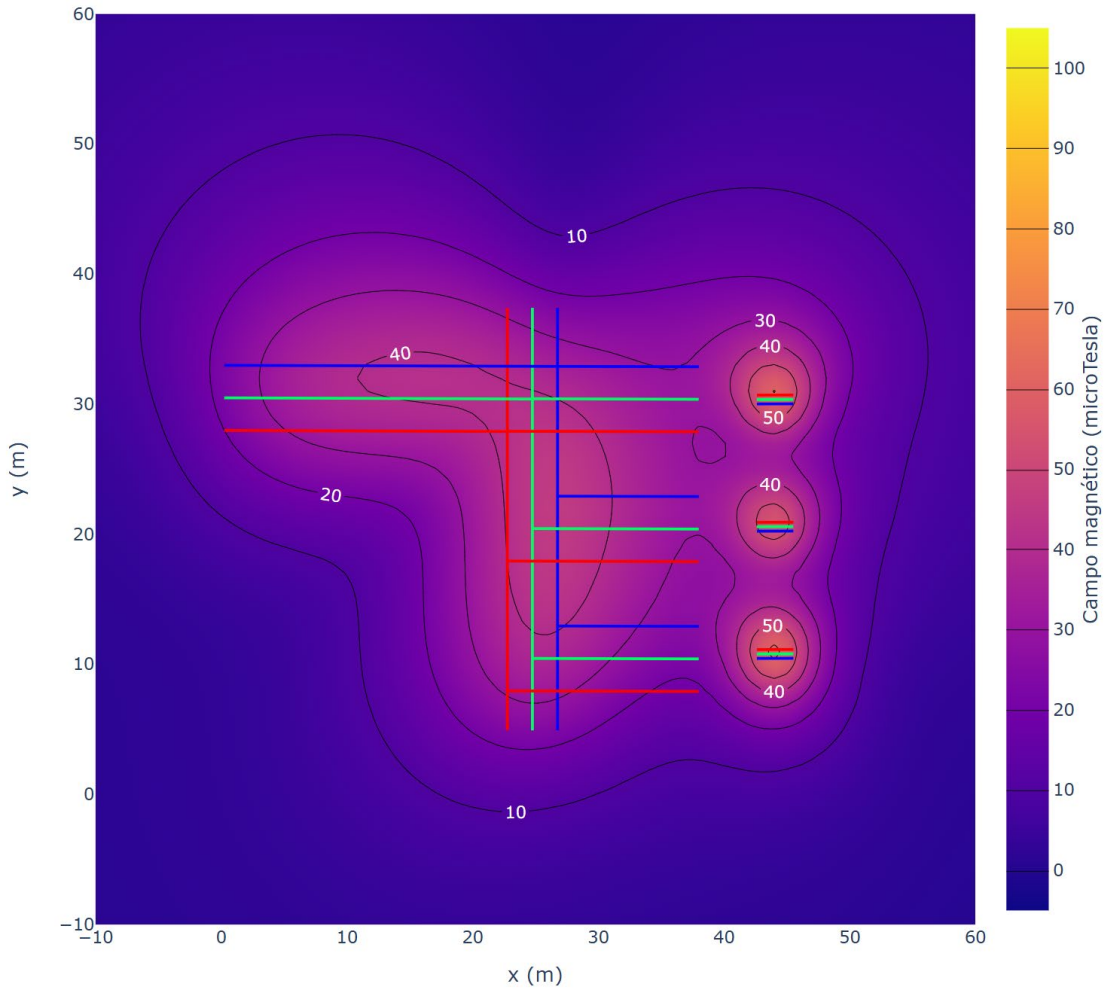
Los resultados obtenidos se presenten en los límites exteriores de la instalación accesibles por el público, considerándose para el cálculo una distancia de 0,2 m del vallado y a una altura de 1 m, según UNE- EN 62110.

La simulación del campo magnéticos ha sido realizada con el estado de carga máximo realizable. Por tanto, los valores de campo magnético calculado y representado serán superiores a los que se producirán durante el funcionamiento habitual de la subestación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

Se ha obtenido el campo magnético en el conjunto de la instalación, a 1 m de altura sobre el suelo. Los resultados obtenidos, 61,59 µT, son inferiores a los límites establecidos, 100 µT.

Se presenta a continuación la gráfica de los campos.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

4. CONCLUSIONES OBTENIDAS Y MEDIDAS ADOPTADAS

En el presente proyecto, en la instalación no habrá ningún edificio habitable, por lo que el acceso a las fuentes estará restringido, accediendo únicamente los trabajadores del parque para las labores de mantenimiento.

A frecuencia de 50 Hz la intensidad del campo magnético decrece rápidamente con la distancia a la fuente, por ello, la medida más inmediata y eficaz adoptada es el alejamiento respecto a la fuente.

De acuerdo con los cálculos realizados en los apartados anteriores y, teniendo en cuenta los valores de referencia que estable el RD 1066/2011, se puede afirmar que el impacto potencial que podrían generar los campos electromagnéticos producidos por las instalaciones objetos del estudio son muy bajos y sin influencia sobra la salud de las personas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



PROYECTO MODIFICADO

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE" EN LOS TT.MM. DE VALLADOLID Y VILLALBA DE LOS ALCORES (PROVINCIA DE VALLADOLID)

DOCUMENTO III
PRESUPUESTO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1

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

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO P.O.CIVIL Presupuesto parcial obra civil

SUBCAPÍTULO MOV. TIERRAS Movimientos de tierras

APARTADO CAMINO Caminos

DES **m²** **Desbroce**

Despeje, desbroce y rozado de arboles y maleza, incluso transporte a vertedero o acopio para reutilización.

		62.171,72			62.171,72	
					62.171,72	0,58	36.059,60

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.

		18.651,51			18.651,51	
					18.651,51	2,33	43.458,02

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.

		17.356,58			17.356,58	
					17.356,58	3,18	55.193,92

DT **m³** **Desmonte en tierra**

Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos. 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.

		9.518,82			9.518,82	
					9.518,82	4,72	44.928,83

GEOTEXTIL m2 **GEOTEXTIL TEJIDO 140 g/m2 EXPLA.**

Geotextil tejido, propileno 100% de alta resistencia, con un gramaje de 140 g/m2, colocado en la explanación de viales y plataformas.

		44.931,26			44.931,26	
					44.931,26	0,56	25.161,51

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
BASE	**m³ Zahorra Artificial (Base)**						
	Capa de base de zahorra (árido fino) para el firme de viales, incluso transporte desde planta, extendido, humectación, rasanteo y compactación al 98% de P.M en formación de base.						
		7.905,36			7.905,36		
					7.905,36	7,82	61.819,92
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.						
		10.920,41			10.920,41		
					10.920,41	5,25	57.332,15
	TOTAL APARTADO CAMINO Caminos						**323.953,95**

APARTADO PLAT- WTG Plataformas aerogeneradores

DES	**m² Desbroce**						
	Despeje, desbroce y rozado de arboles y maleza, incluso transporte a vertedero o acopio para reutilización.						
		44.529,64			44.529,64		
					44.529,64	0,58	25.827,19
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.						
		11.774,73			11.774,73		
					11.774,73	2,33	27.435,12
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.						
		23.468,61			23.468,61		
					23.468,61	3,18	74.630,18

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DT	**m³ Desmonte en tierra**						
	Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos. 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.						
		152,85			152,85		
					152,85	4,72	721,45
GEOTEXTIL	**m2 GEOTEXTIL TEJIDO 140 g/m2 EXPLA.**						
	Geotextil tejido, propileno 100% de alta resistencia, con un gramaje de 140 g/m2, colocado en la explanación de viales y plataformas.						
		29.278,16			29.278,16		
					29.278,16	0,56	16.395,77
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.						
		5.855,63			5.855,63		
					5.855,63	7,82	45.791,03
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.						
		7.319,54			7.319,54		
					7.319,54	5,25	38.427,59
	TOTAL APARTADO PLAT- WTG Plataformas aerogeneradores.....						**229.228,33**
APARTADO ZANJA Zanjas							
ACZ	**m Apertura y cierre de zanja**						
	Apertura y cierre de zanja propia, con dimensiones variables de 0,4 a 1 metro de ancho, con una profundidad de hasta 1,5 metros, incluida selección de tierra procedente de propia obra.						
		10.579,00			10.579,00		
					10.579,00	22,05	233.266,95
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		
					1,00	6.400,00	6.400,00

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
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.				231,00		
					231,00	15,04	3.474,24
RP	**m Rasilla de protección**						
	Suministro y colocación de rasilla de protección de cables en zanja.				10.579,00		
					10.579,00	3,35	35.439,65
CS	**m Cinta señalizadora**						
	Suministro y colocación de cinta señalizadora de la instalación enterrada.				10.579,00		
					10.579,00	0,14	1.481,06
TUBO PVC-200	**P.A. Tubo PVC 200mm**						
	Tubo curvable corrugado de PVC, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada				1,00		
					1,00	1.920,00	1.920,00
TUBO FO	**m Tubo de 50 para FO**						
	Suministro y colocación de tubo para tendido subterráneo de fibra óptica, de polietileno de alta densidad, de 50mm de diámetro. Totalmente instalado incluyendo manguitos de conexión.				19.070,00		
					19.070,00	2,49	47.484,30
AQT-MT	**P.A Arqueta de hormigón**						
	Arqueta prefabricada de hormigón para registro en la entrada de los circuitos de Media Tensión en la Subestación. Completamente instalada.				1,00		
					1,00	303,00	303,00
AQT-FO	**P.A Arqueta de hormigón**						
	Arqueta prefabricada de hormigón para Fibra Óptica de dimensiones 0,80m x 0,80m x 0,80m, completamente instalada.				21,00		
					21,00	156,31	3.282,51

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PH	**P.A. Perforación horizontal**						
	Ejecución de perforación horizontal dirigida para cruce de RSMT con carretera VA-VP-4502				1,00		
					1,00	4.200,00	4.200,00
	TOTAL APARTADO ZANJA Zanjas						**337.251,71**
	TOTAL SUBCAPÍTULO MOV. TIERRAS Movimientos de tierras.....						**890.433,99**
	SUBCAPÍTULO CIMENTACIONES Cimentaciones						
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.				19.737,63		
					19.737,63	5,81	114.675,63
RMS	**m³ Relleno de material seleccionado**						
	Relleno de material clasificado procedente de la propia excavación y/o de aportación, comprendiendo extendido y compactado de tierras por medios mecánicos en tongadas de 30 cm de espesor, incluido regado de las mismas.				768,40		
					6.915,60	11,54	79.806,02
ED	**u Encofrado y desencofrado**						
	Suministro e instalación de encofrado y desencofrado metálico de zapatas.				9,00		
					9,00	1.270,87	11.437,83
HL-150	**m³ Hormigón de limpieza**						
	Hormigón en masa para limpieza HL-150/C/TM para preparación de terreno de recibido de zapata o cimentación, elaborado en central incluso vertido por medios manuales y vibrado.				33,01		
					297,09	53,14	15.787,36
HM-30	**m³ Hormigón cimentación**						
	Hormigón en masa para armado HM-30/B/20/IIA, elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, incluso vertido con medios mecánicos y vibrado. Según Código Estructural (RD 470/2021).				486,57		
					4.379,13	61,51	269.360,29

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
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.						
		46.340,00			417.060,00		
					417.060,00	0,59	246.065,40
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.						
					9,00		
					9,00	1.800,00	16.200,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO CIMENTACIONES Cimentaciones						**753.332,53**
SUBCAPÍTULO ACCES. Y VIAL Accesos y viales							
ENT-VIAL	**PA Adecuación en entronque de carretera**						
	Trabajos de adecuación de entronque con carretera VA-VP-4502, incluyendo retirada de señalización y biondas, así como el balizamiento necesario para la ejecución de las obras y la colocación de los nuevos elementos una vez finalizadas las obras.						
					1,00		
					1,00	2.500,00	2.500,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO ACCES. Y VIAL Accesos y viales.....						**2.500,00**
SUBCAPÍTULO DRENAJE Drenaje							
BQ-0.40	**u Boquilla para caño, diámetro 0,40m**						
	Ud. de boquilla para caño de 0,40 m de diámetro interior, en obra de paso en carreteras, con aletas, totalmente terminada.						
					2,00		
					2,00	171,94	343,88
CÑ-0.40	**m Caño de hormigón en masa HM-20, diámetro 0.40 m**						
	Ml. de caño de 0,40 m de diámetro interior, recubierto con hormigón HM-20/CP/20/IIb, en obra de paso en carreteras, incluida parte proporcional de excavación, relleno y transporte a vertedero de productos, totalmente terminado.						
		140,00			140,00		
					140,00	105,00	14.700,00

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPPBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CUNSAL	**m³ Excavacion zanja de evacuación**						
	Excavación y perfilado de zanja de evacuación por medios mecanicos.						
		5,00	0,50	0,50	1,25		
					1,25	7,50	9,38

TOTAL SUBCAPÍTULO DRENAJE Drenaje..... 15.053,26

TOTAL CAPÍTULO P.O.CIVIL Presupuesto parcial obra civil..... 1.661.319,78

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO P.AERO Presupuesto parcial aerogeneradores

SUBCAPÍTULO AERO Aerogenerador

V136-4.2MW **Aerogenerador 136 m diámetro rotor y 4.2 MW**

Suministro e instalación de Aerogenerador con potencia nominal de 4.200 kW, una altura de buje de 112 metros, diámetro de rotor de 136 metros. Incluido transporte y completamente instalado.

	9,00		
	9,00	2.125.000,00	19.125.000,00

TOTAL SUBCAPÍTULO AERO Aerogenerador 19.125.000,00

SUBCAPÍTULO BAZ Balizamiento

BAL-WTG **u** **Balizamiento tipo Media A/Media CA**

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.

	7,00		
	7,00	3.318,00	23.226,00

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.

	7,00		
	7,00	4.100,00	28.700,00

TOTAL SUBCAPÍTULO BAZ Balizamiento 51.926,00

SUBCAPÍTULO EC_ 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	14.380,00	14.380,00

TOTAL SUBCAPÍTULO EC_ Equipo de Control 14.380,00

TOTAL CAPÍTULO P.AERO Presupuesto parcial aerogeneradores..... 19.191.306,00

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO P.I.ELECTRICA Presupuesto parcial instalación eléctrica

SUBCAPÍTULO RED MT Red de Media Tensión

1L1V_36 u Celdas CGM 1L1V tensión 36kV con intensidad 630A

Celdas MT, tipo Ormazabal modular, sistema CGM Cosmos, esquema 1L1V, 36kV, 630A, 25kA compuesta por protección del transformador por interruptor automático tripolar en vacío y posición de línea con seccionador, incluso fusibles de 80A y relé de protección de 3F+N (50-51/50N-51N), autoalimentado, comunicable, tipo ekorRPT, marca Ormazabal, totelmente instalada.

				2,00	
				2,00	16.234,00	32.468,00

1L1L1V_36 u Celdas CGM 1L1L1V tensión 36kV con intensidad 630A

Celdas MT, tipo Ormazabal modular, sistema CGM Cosmos, esquema 1L1L1V, 36kV, 630A, 25kA compuesta por protección del transformador por interruptor automático tripolar en vacío y dos posiciones de línea con seccionador, incluso fusibles de 80A y relé de protección de 3F+N (50-51/50N-51N), autoalimentado, comunicable, tipoekorRPT, marca Ormazabal, totalmente instalada.

				7,00	
				7,00	18.457,00	129.199,00

RH30_150 m RHZ1-OL 18/30kV 1x150mm2 Al

Suministro y tendido de cable seco unipolar RHZ1-OL 18/30kV 3x(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.

			1.325,00	3.975,00	
				3.975,00	12,38	49.210,50

RH30_300 m RHZ1-OL 18/30kV 1x240mm2 Al

Suministro y tendido de cable seco unipolar RHZ1-OL 18/30kV 3x(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.

			1.925,00	5.775,00	
				5.775,00	17,88	103.257,00

RH30_500 m RHZ1-OL 18/30kV 1x400mm2 Al

Suministro y tendido de cable seco unipolar RHZ1 18/30kV (1x400) mm2 Al, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo introducción de los mismos por tubos de paso de cimentación, descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno.

			2.630,00	7.890,00	
				7.890,00	20,56	162.218,40

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
RH30_630	**m RHZ1-OL 18/30kV 1x630mm2 Al**						
	Suministro y tendido de cable seco unipolar RHZ1-OL 18/30kV 3x(1x630) mm2 Al, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo introducción de los mismos por tubos de paso de cimentación, descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno.						
		13.930,00			41.790,00		
					41.790,00	23,38	977.050,20
TU30_240	**u Terminal MT tipo M-400TB < 400mm2**						
	Suministro y montaje de terminal enchufable de conexión atornillable, tipo M400-TB de la marca EUROMOLD, montaje interior, para cable seco 18/30kV de 25mm2 a 300 mm2 en Al, tanto en aerogeneradores como en subestación, totalmente instalado.						
					24,00	108,23	2.597,52
TU30_400	**u Terminal MT tipo M-440TB >=400mm2**						
	Suministro y montaje de terminal enchufable de conexión atornillable, tipo M440-TB de la marca EUROMOLD, montaje interior, para cable seco 18/30kV de sección de 150mm2 a 630 mm2 en Al, tanto en aerogeneradores como en subestación, totalmente instalado.						
					30,00	122,81	3.684,30
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 630 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 ó RHZ1y tensión asiganada de 18/30 kV, montado						
					15,00	180,91	2.713,65
ES	**u Equipo seguridad**						
	Equipo de seguridad y maniobra para cada conjunto de celdas de media tensión.						
					9,00		
					9,00	487,67	4.389,03
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.						
					9,00		
					9,00	1.076,12	9.685,08

TOTAL SUBCAPÍTULO RED MT Red de Media Tensión 1.476.472,68

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO RED TIERRA 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.				9,00		
					9,00	937,83	8.440,47
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.				11.108,00	18,23	202.498,84
	TOTAL SUBCAPÍTULO RED TIERRA Red de tierras						**210.939,31**
SUBCAPÍTULO FIBRA OPT. 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.						
		19.540,00			19.540,00		
					19.540,00	1,26	24.620,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO FIBRA OPT. Fibra óptica						**24.620,40**
	TOTAL CAPÍTULO P.I.ELECTRICA Presupuesto parcial instalación eléctrica						**1.712.032,39**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO P.SET MTE Presupuesto parcial SET Montes Torozos Este

SUBCAPÍTULO MT_SET Presupuesto parcial de la subestación

El presente capítulo (Presupuesto parcial de la subestación) solo incluye las unidades no ejecutadas o las que se han modificado por los cambios introducidos en las evacuaciones.

SUBCAPÍTULO OC.SET Obra civil (parcialmente ejecutada)

CIM_APARu Cimentación maciza de aparato (parcialmente ejecutada)

Ud. cimentación maciza de aparato que incluye, suministro y colocación de hormigón de limpieza, encofrado, suministro, colocación y nivelación de pernos, suministro y colocación de hormigón en primera y segunda fase, suministro y colocación de tubos de cable de tierra y señales, totalmente terminada.

				15,00	
				15,00	644,73	9.670,95

BAN_TRA u Bancada para transformador (parcialmente ejecutada)

Ud. bancada para transformador que incluye suministro y colocación de hormigón de limpieza, encofrado, suministro y colocación de hormigón en primera y segunda fase, suministro y colocación de tubos de cable de tierra y señales, totalmente terminada.Incluye muro cortafuego

				1,00	
				1,00	16.348,80	16.348,80

DEP_REC u Deposito de recogida de aceite (parcialmente ejecutada)

Ud. depósito de recogida de aceite que incluye, suministro y colocación de hormigón de limpieza, encofrado, suministro, colocación y nivelación de armaduras, suministro y colocación de hormigón en primera y segunda fase, suministro y colocación de tubos de cable de tierra y señales, totalmente terminada.

				1,00	
				1,00	12.261,60	12.261,60

CAN_PREF PA Canalizaciones cables de control y potencia (parcialmente ejecutada)

P.A. Canalizaciones prefabricadas y de obra para cables de control y potencia.

				0,20	34.332,48	6.866,50

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CIM_BAT	**u Cimentación maciza bateria de condensadores (parcialmente ejecutada)**						
	Ud. Cimentación maciza para batería de condensadores que incluye, suministro y colocación de hormigón de limpieza, encofrado, suministro, colocación y nivelación de pernos, suministro y colocación de hormigón de primera y segunda fase.						
					1,00		
					1,00	970,71	970,71
	TOTAL SUBCAPÍTULO OC.SET Obra civil (parcialmente ejecutada) .						**46.118,56**
	SUBCAPÍTULO EQ_AT Equipos e instalaciones de Alta Tensión (parcialmente ejecutada)						
AUT132	**u Autovalvulas 132 kV (parcialmente ejecutada)**						
	Autoválvulas 132 kV, incluida estructura metálica, montaje y contador de descargas.						
					3,00		
					3,00	1.310,15	3.930,45
TRAFOI132	**u Transformadores intensidad 132 kV (parcialmente ejecutada)**						
	Transformadores de intensidad 132 kV, incluida estructura metálica y montaje						
					3,00		
					3,00	6.661,34	19.984,02
INT_TRIP	**u Interruptor tripolar aut. 132 kV (parcialmente ejecutada)**						
	Interruptor tripolar automático 132 kV, incluida estructura metálica y montaje						
					1,00		
					1,00	28.116,67	28.116,67
TRAFO_40	**u Transformador 132/30 kV 40 MVA (parcialmente ejecutada)**						
	Transformador de potencia 132/30 kV, 40 MVA con regulación en carga						
					1,00		
					1,00	1.550.000,00	1.550.000,00
MAT_DIV	**PA Material diverso (parcialmente ejecutada)**						
	P.A. Material diverso de conexión, aisladores, conductores,..						
					0,20		
					0,20	4.538,00	907,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO EQ_AT Equipos e instalaciones de Alta Tensión (parcialmente ejecutada).....						**1.602.938,74**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN		LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO EQ_MT Equipos e instalaciones de Media Tensión (parcialmente ejecutada)								
CAB36KV	u	**Cabina de 36 kV salida transformador (parcialmente ejecutada)**						
		Cabina de 36 kV de salida de transformador de potencia, con aislamiento en SF6, incluido montaje.				1,00		
						1,00	30.857,99	30.857,99
CAB36KVLIN	u	**Cabina de 36 kV salida linea (parcialmente ejecutada)**						
		Cabina de 36 kV de salida línea, con aislamiento en SF6, incluido montaje.				2,00	25.800,08	51.600,16
CAB36KVMED	u	**Cabina de 36 kV medida (parcialmente ejecutada)**						
		Cabina de 36 kV de medida de barra, incluido montaje.				1,00		
						1,00	16.583,45	16.583,45
REA_TRI	u	**Reactancia trifásica 30 kV 300 A 10 seg (parcialmente ejecutada)**						
		Reactancia trifásica 30 kV, 300 A 10 seg., incluyendo estructura soporte.				1,00		
						1,00	25.091,13	25.091,13
AUTO30KV	u	**Autovalvulas 30 kV (parcialmente ejecutada)**						
		Autoválvulas 30 kV, incluida estructura metálica y montaje.				3,00		
						3,00	436,38	1.309,14
BAT_COND	u	**Bateria de condensadores 3 MVAR 30 kV (parcialmente ejecutada)**						
		Batería de condensadores 3 MVAR, 30 kV, Incluye interruprto de protección y transdformadores de intensidad, incluido accesorios y montaje.				1,00		
						1,00	36.218,63	36.218,63
EST_MET	PA	**Estructura metálica salida cables MT (parcialmente ejecutada)**						
		P.A. Suministro y montaje de estructura metálica de salida de cables de MT, incluidos tubos de cobre de conexión, soportes aislantes, pararrayos autoválvulas y resto de material diverso para su completa instalación.				1,00		
						1,00	4.864,00	4.864,00
TOTAL SUBCAPÍTULO EQ_MT Equipos e instalaciones de Media Tensión (parcialmente ejecutada).....								**166.524,50**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO EP_SA Equipos de protección y servicios auxiliares (parcialmente ejecutada)							
CUAD_TRAFO	**Cuadro de protección de posición de transformador (parcialmente ejecutada)**						
	Ud. Cuadro de protección y control de posición de transformador, incluido montaje.				1,00		
					1,00	23.502,98	23.502,98
PROT_CEL	**u Protecciones celdas MT (parcialmente ejecutada)**						
	Ud. Conjunto de protecciones de celdas de MT. Suministro y montaje de conjunto de protecciones de celdas de MT.						
					2,00	37.930,57	75.861,14
EQ_MED	**u Equipo de medida (parcialmente ejecutada)**						
	P.A. Equipo de medida. Equipos de medida compuesto por contadores, registradores (principal y redundante) y MODEM de comunicaciones.						
					1,00	8.057,45	8.057,45
	TOTAL SUBCAPÍTULO EP_SA Equipos de protección y servicios auxiliares (parcialmente ejecutada)						**107.421,57**
	TOTAL CAPÍTULO P.SET MTE Presupuesto parcial SET Montes Torozos Este						**1.923.003,38**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO P.ESS Estudio Seguridad y Salud							
PI	**Protecciones individuales**						
	Las protecciones individuales incluirán chalecos reflectantes, casco de seguridad con barbuquejo, gafas antiproyecciones, mascarilla de papel, protector auditivo (tapón y casco), arnés de seguridad, mono de trabajo, trajes impermeables, guantes (de goma, cuero, anticorte y dieléctricos), botas (de agua, seguridad y dieléctricas), pantalla soldador, gafas sopletero, chaqueta de cuero soldador, manguitos de soldador y mandil.						
					1,00	2.510,22	2.510,22
PC	**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	2.905,08	2.905,08
EI	**Extinción de incendios**						
	En la extinción de incendios se emplearán extintores de polvo polivalente, incluido soporte y colocación.						
					1,00	331,43	331,43
IE	**Instalación eléctrica**						
	Instalación eléctrica incluye la instalación de puesta a tierra, armario eléctrico con elementos de protecciones adecuados, y maquinaria de protección en acceso a cuadro eléctrico.						
					1,00	429,61	429,61
IHYB	**Instalación de higiene y bienestar**						
	instalación una caseta (modulo prefabricado), que servirá de oficina y de un WC químico para los trabajadores de la obra, incluye la acometida eléctrica.						
					1,00	2.927,22	2.927,22
MPYPA	**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	866,67	866,67
VYF	**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	5.868,36	5.868,36
TOTAL CAPÍTULO P.ESS Estudio Seguridad y Salud							**15.838,59**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
PE NAVABUENA NORTE

CÓDIGO	RESUMEN	LONG	ANCH	ALT	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO VARIOS Varios							
GEST-RES	**PA Gestión de residuos**						
	Valoración de la gestión de residuos de construcción y demolición.						
					1,00	1.474,00	1.474,00
CONT-CALPA	**Control de calidad**						
	Trabajos de control de calidad sobre materiales como hormigones, aceros, tierras, zahorras, pruras de carga, ensayos de MT, ensayos de comunicaciones, etc...						
					1,00	156.500,00	156.500,00
VIG-OB	**PA Vigilancia en las obras**						
	vigilancia de las obras durante la realización de las obras.						
					1,00	38.100,00	38.100,00
TRAB-ARQ	**PA Trabajos de Arqueología**						
	Trabajos de arqueología consistente en visitas a campo, realización de informes y trabajos de campo.						
					1,00	12.600,00	12.600,00
TRAB-GEO	**PA Trabajos de Geologo**						
	Trabajos realizados por geologo, incluyendo estudio geotécnico, visitas a campo y ensayos.						
					1,00	42.565,00	42.565,00
RES-DESM	**PA Restauración y revegetación**						
	Restauración y revegetación de las zonas consideradas como provisionales en los trabajos de ejecución del parque, así como reposición de servicios existentes en caso de afección accidental.						
					1,00	105.000,00	105.000,00
	TOTAL CAPÍTULO VARIOS Varios						**356.239,00**
TOTAL							**24.859.739,14**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

RESUMEN DE PRESUPUESTO
PE NAVABUENA NORTE

CAPÍTULO	RESUMEN	TOTAL (€)
P.O.CIVIL	Presupuesto parcial obra civil	1.661.319,78
P.AERO	Presupuesto parcial aerogeneradores	19.191.306,00
P.I.ELECTRICA	Presupuesto parcial instalación eléctrica	1.712.032,39
P.SET MTE	Presupuesto parcial SET Montes Torozos Este	1.923.003,38
P.ESS	Estudio Seguridad y Salud	15.838,59
VARIOS	Varios	356.239,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**24.859.739,14**
	6,00 % Gastos generales	1.491.584,35
	15,00 % Beneficio industrial	3.728.960,87
		5.220.545,22

TOTAL EJECUCIÓN CONTRATA 30.080.284,36 €

Asciende el presente presupuesto de ejecución por contrata del Proyecto PE NAVABUENA NORTE a la expresada cantidad de:

TREINTA MILLONES OCHENTA MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Zaragoza, junio de 2026
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado nº 4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS





PROYECTO MODIFICADO

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE" EN LOS TT.MM. DE VALLADOLID Y VILLALBA DE LOS ALCORES (PROVINCIA DE VALLADOLID)

DOCUMENTO IV
PLIEGO DE CONDICIONES

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



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

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 6
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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 22
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 29
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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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. 37
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 43
3.4.3.1.- Reglamentación y Normas 43
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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 Modificado del Parque Eólico "Navabuena Norte", situado en los Términos Municipales de Valladolid y Villalba de los Alcores (provincia de Valladolid).

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.
- ✓ Real Decreto 470/2021 de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural.
- ✓ R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ 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).
- ✓ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- ✓ 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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/cm^2)	5.100
Carga de rotura (kg/cm^2)	5.600
Alargamiento de rotura	12 %
Relación carga de rotura a límite elástico	1,05

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- ✓ Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.
- ✓ 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 electricas 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ 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 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.
- ✓ 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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 comprende:

- ✓ 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 extruídos 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ 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 importates 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>

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPPBBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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, semirígidos, 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPPBBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

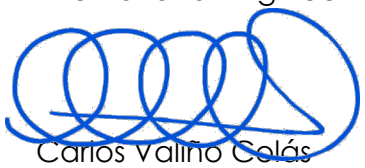
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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, febrero de 2.026
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colás
Colegiado nº 4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO MODIFICADO

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE" EN LOS TT.MM. DE VALLADOLID Y VILLALBA DE LOS ALCORES (PROVINCIA DE VALLADOLID)

DOCUMENTO V
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 5
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 16
   - 6.3.- MAQUINARIA, UTILES DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES 16
   - 6.4.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 17
   - 6.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS 17
7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN FASES DE TRABAJO 18
   - 7.1.- GENERAL 18
     - 7.1.1.- Medidas preventivas generales en obra 18
     - 7.1.2.- Replanteo de obra/topografía 18

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

7.1.3.- Tala y desbrozado de vegetación 20
7.1.4.- Manipulación manual de cargas 21
7.1.5.- Transportes y acopio de material 24
7.1.6.- Encofrados 25
7.1.7.- Puesta en servicio de la instalación y equipos 27
7.2.- PARQUE EÓLICO 28
7.2.1.- Explanación, movimientos de tierra 28
7.2.2.- Formación de caminos y cunetas 31
7.2.3.- Realización de drenajes 34
7.2.4.- Excavación de zapata 37
7.2.5.- Instalación de jaulas de pernos 39
7.2.6.- Ferrallado de zapatas 40
7.2.7.- Hormigonado de las zapatas 42
7.2.8.- Montaje de aerogeneradores 44
7.2.9.- Excavación de zanjas 46
7.2.10.- Hormigonado de zanjas 48
7.2.11.- Cruzamientos con carreteras, caminos y FF.CC. ... 52
7.2.12.- Tendido de conductores de fase, f.o. y tierra 54
7.2.13.- Tensado y engrapado de los conductores 56
7.2.14.- Elaboración de empalmes y terminaciones 58
7.3.- CENTRO DE CONTROL Y SECCIONAMIENTO 60
7.3.1.- Trabajos de albañilería y oficios 60
7.3.2.- Realización de los drenajes 65
7.3.3.- Rellenos 66
7.3.4.- Pruebas de control y protección 67
7.3.5.- Cableado de armarios de protección y control 69
7.3.6.- Trabajos de cerramiento perimetral 71
8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVA SEGÚN MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 72

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

8.1.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES "AMOLADORAS, TALADROS, ETC…" 72
8.2.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS PORTÁTILES "MARTILLO ELECTRICO" 75
8.3.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS PORTÁTILES "GRUPO ELECTRÓGENO" 77
8.4.- SOLDADURA ELÉCTRICA, AUTÓGENA Y OXICORTE 78
8.5.- COMPACTADORES 80
8.6.- COMPRESOR 82
8.7.- VIBRADOR 83
8.8.- CAMIÓN HORMIGONERA 84
8.9.- RETROEXCAVADORAS 86
8.10.- DUMPER O AUTOVOLQUETE 88
8.11.- CAMIÓN Y CAMIÓN BASCULANTE 89
8.12.- BULLDOZER 91
8.13.- ZANJADORA 96
8.14.- GRÚA AUTOPROPULSADA O AUTOTRANSPORTADA 99
8.15.- POLEAS PILOTO Y ACCESORIOS DE TENDIDO 101
9. TRABAJOS ESPECIALES CON RIESGO 103
9.1.- RIESGOS GENERALES EN LA OBRA 103
9.2.- TRABAJOS EN ALTURA 104
9.2.1.- Trabajos verticales 113
9.2.2.- Dispositivos anticaídas 116
9.3.- GRÚA AUTOPROPULSADA 119
9.4.- RIESGO ELÉCTRICO 121
9.5.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 134
9.6.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 134
10. CONDICIONES AMBIENTALES 135
11. CONTROL DEL ACCESO A LA OBRA 136

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

12. RECURSO PREVENTIVO 137
CAPITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES 138
1. DISPOSICIONES OFICIALES 138
2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 142
2.1.- DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 142
2.2.- DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 143
2.3.- DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS 144
2.4.- DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD Y DELEGADOS DE PREVENCIÓN 145
3. LIBRO DE INCIDENCIAS 146
4. LIBRO DE SUBCONTRATACION 147
5. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 148
6. PARALIZACION DE LOS TRABAJOS 149
7. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 150
8. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 150
9. PROTECCIONES PERSONALES 151
10. PROTECCIONES COLECTIVAS 152
10.1.- VALLADOS 152
10.2.- PASARELAS 152
11. MEDIOS AUXILIARES 153
11.1.- EXTINTORES 153
11.2.- PLATAFORMAS 154
11.3.- ESCALERAS SIMPLES Y EXTENSIBLES 156
11.4.- HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS 158
11.5.- HERRAMIENTAS MANUALES 160
12. MAQUINARIA 161
12.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS 161
12.1.1.- Antes de empezar cualquier trabajo 161

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

12.1.2.- Trabajos auxiliares en la máquina 162
12.2.- GRÚA AUTOPROPULSADA 166
12.2.1.- En el funcionamiento 166
12.2.2.- En las obligaciones 167
12.2.3.- Sistemas de seguridad 168
12.2.4.- Comportamiento humano 168
12.2.5.- Protecciones personales 169
12.2.6.- Legislación afectada 169
12.3.- HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTATILES 169
CAPITULO III: PRESUPUESTO 172
1. PROTECCIONES INDIVIDUALES 172
2. PROTECCIONES COLECTIVAS 173
3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 174
4. PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 174
5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 174
6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 175
7. VIGILANCIA Y FORMACIÓN 175
8. RESUMEN 176
ANEJO I: FICHAS DE SEGURIDAD 177

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 materia (PEM) de la obra asciende a la cantidad de 24.016.261,64 €.

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 Modificado del Parque Eólico "Navabuena Norte", en los términos municipales de Valladolid y Villalba de los Alcores, 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 Modificado Parque Eólico "Navabuena Norte", en los términos municipales de Valladolid y Villalba de los Alcores, Provincia de Valladolid.

4.2.- EMPLAZAMIENTO

El proyecto se encuentra ubicado en los siguientes parajes de los Términos Municipales que a continuación se citan:

PARAJE	TÉRMINO MUNICIPAL
Camino, Cañada de Carralina, Carretera VP-4502, El Monte, La Venta, Navillas	Valladolid
Cortas de Blas	Villalba de los Alcores

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

4.3.- ENTORNO DE TRABAJO Y CLIMATOLOGÍA

El trabajo se realiza en intemperie.

El clima de la comarca de Los Montes Torozos posee un clima mediterráneo continentalizado característico del centro peninsular y de las serranías ibéricas. De esta manera, la zona presenta una temperatura media anual de 12,7ºC, siendo los inviernos bastantes rigurosos, entre 25ºC y -10ºC, y los veranos bastantes secos. Las precipitaciones, escasas, se concentran durante la primavera y el otoño.

4.4.- PROMOTOR

El presente proyecto modificado del Parque Eólico "Navabuena Norte" se realiza a petición de la empresa WPD PARQUE EÓLICO NAVABUENA NORTE S.L., con CIF: B-47778790 y domicilio social en C/Zúñiga, 2 – 1º A y B, 47001 Valladolid.

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

ACCIDENTE LEVE	
Pedir ayuda a otros compañeros, preferiblemente socorrista.	
Llamar al centro asistencial más próximo (preferiblemente 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.	Servicio
Proceder con las comunicaciones internas.	

TELÉFONOS DE INTERES	
CONSULTORIO Calle Don Eusebio González Suárez, 0 S/N, 47610 Zaratán, Valladolid	983 36 22 31
HOSPITAL CLINICO UNIVERSITARIO DE VALLADOLID Calle Rondilla Sta. Teresa, s/n, 47010 Valladolid	983 42 00 90
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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 9 aerogeneradores, de 4,2 MW de potencia nominal unitaria, por lo que la potencia total de la instalación es de 37,8 MW. Los aerogeneradores tienen un rotor de 136 m de diámetro y van montados sobre torres tubulares cónicas de 112 m de altura.

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) constituida por dos circuitos, se permite la evacuación de los nueve aerogeneradores del Parque Eólico Navabuena Norte. La energía procedente de ambos circuitos se elevará a la tensión de 132 kV mediante el transformador designado como T3. El transformador se ubica en la subestación eléctrica transformadora 30/132 kV Montes Torozos Este. La medida fiscal correspondiente a los Parques Eólicos Navillas y Corralnuevo se realiza actualmente en el nivel de tensión de 132 kV, mediante los equipos de medida asociados a cada instalación de generación. No obstante, en el futuro, cuando se construyan las instalaciones híbridas de Navillas y Corralnuevo será preciso modificar la medida y realizarse en el nivel de tensión de 30 kV. Dicha subestación se encuentra actualmente construida salvo parte de las instalaciones que se requieren para evacuar el P.E. Navabuena Norte. Las instalaciones principales actualmente construidas en la subestación Montes Torozos Este y que se emplearán para la evacuación del P.E. Navabuena Norte, son: Infraestructuras comunes de la subestación (drenajes, cerramiento, red de tierras, accesos, viales, edificio de control,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

canalizaciones, embarrado colector, posición de línea de evacuación de la subestación, servicios auxiliares, etc), seccionador de barras de la posición del transformador T3 y muro cortafuegos entre trafos T2 y T3.

Desde esta subestación, a través de una línea subterránea de alta tensión 132 kV, actualmente construida se evacuará la energía hasta la subestación Promotores de eólicos "Las Mazuelas" 66/132/400 kV y desde allí, mediante una línea aérea de alta tensión 400 kV, igualmente construida en la actualidad, se transportará la energía hasta la subestación 400 kV La Mudarra de Red Eléctrica de España, punto de entrega final de la energía generada, donde se halla el punto de conexión a la red de Transporte del PE Navabuena Norte.

Se instalará una red de comunicaciones para la operación y control del parque.

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

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

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

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPPBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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 anticorte, 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 dorsolumbares, para los trabajadores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiarargon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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 almacenaran 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 realizara 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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 señalizaran.
- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal, cunetas,… se realizaran lo antes posible.
- Se evitara 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPPBBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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 paralizaran 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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 señalizaran.
- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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 realizaran 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se prohíben los acopios a una distancia inferior a 2 metros del borde de la 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS

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".

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 regarán 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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 mimo 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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 aseguraran 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 limpios 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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 este 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 repostara 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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 esta en regla, (Seguros, permisos de circulación, ficha de características técnicas, tarjeta de transporte, ITV, etc...)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPPBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 aprietes 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

"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 puestas 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.)

<u>Equipos de protección individual:</u>

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 de la misma 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 rodapié 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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. Las ausencias 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS

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".

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 la 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.).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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 mecanismos.

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.- En las obligaciones

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Colegiado/a (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Chaleco reflectante	30	3,16	94,80
Casco de Seguridad con barbuquejo	30	2,25	67,50
Gafas antiproyecciones	15	3,63	54,45
Mascarilla de papel	60	0,31	18,60
Protector Auditivo (tapón)	15	0,44	6,60
Protector auditivo (cascos)	15	3,28	49,20
Arnés de seguridad	15	31,43	471,45
Mono de trabajo	30	12,53	375,90
Trajes impermeables	30	5,41	162,30
Par de guantes de goma finos	30	1,95	58,50
Par de guantes de cuero	30	2,97	89,10
Par de guantes anticorte	30	3,20	96,00

CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Par de guantes dieléctricos	6	12,54	75,24
Pares de botas de agua	30	12,72	381,60
Pares de botas de seguridad	30	9,53	285,90
Pares de botas dieléctricas	6	18,81	112,86
Pantalla soldador	3	10,20	30,60
Gafas sopletero	3	3,41	10,23
Pantalla facial	3	4,44	13,32
Chaquetas cuero soldador	3	7,03	21,09
Pares Manguitos de soldador	3	2,19	6,57
Mandil Soldador	3	9,47	28,41
TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES			**2.510,22 €**

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	30	1,66	49,80
Señalización zanja con varilla de 8 mm, 1m y banderola	1.000	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	5,7	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	14,7	147,00
Barandilla protección huecos en altura	10	4,9	49,00
Carteles indicativos de riesgo con soporte	10	12,89	128,90

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
VISADO | VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Carteles indicativos de riesgo sin soporte	10	3,73	37,30
Horas mantenimiento y reparación de las protecciones colectivas	240	7,72	1.852,80
TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS			**2.905,08 €**

3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Extintores de polvo polivalente, incluido el soporte y la colocación	10	331,43	331,43
TOTAL PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			**331,43 €**

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.	1	28,85	28,85
Armario eléctrico con elementos de protecciones adecuados (diferenciales)	1	322,11	322,11
Maquinaria de protección en acceso a cuadro eléctrico de obra formada por soportes de tubos y plataformas de madera, incluido montaje y desmontaje.	1	78,65	78,65
TOTAL PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA			**429,61 €**

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	12	56,38	676,56

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
instalación de fuerza y alumbrado			
Acometida provisional de electricidad a casetas de obra	1	15,86	15,86
Mesa metálica, capacidad 10 personas	1	12,64	12,64
Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos	2	11,7	23,40
Equipo de limpieza y conservación de instalaciones y reposiciones.	24	13,22	317,28
Mes de alquiler WC Químico Portátil y mantenimiento.	12	156,79	1.881,48
TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			**2.927,22 €**

6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Reconocimientos médicos	30	14,49	434,70
Botiquín completo	6	58,20	349,20
Reposición de material de curas	1	56,37	56,37
Día Teléfono móvil de emergencia	120	0,22	26,40
TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			**866,67 €**

7. VIGILANCIA Y FORMACIÓN

CONCEPTO	UDS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Horas de formación de seguridad	60	14,71	882,60
Horas de reuniones de comité de seguridad	48	49,04	2.353,92
Meses de control y asesoramiento de seguridad (Visitas Técnicas de Seguridad)	12	219,32	2.631,84
TOTAL VIGILANCIA Y FORMACIÓN			**5.868,36 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
YAÑO COLAS, CARLOS

8. RESUMEN

RESUMEN	IMPORTE
PROTECCIONES INDIVIDUALES	**2.510,22 €**
PROTECCIONES COLECTIVAS	**2.905,08 €**
EXTINCIÓN DE INCENDIOS	**331,43 €**
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	**429,61 €**
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	**2.927,22 €**
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	**866,67 €**
VIGILANCIA Y FORMACIÓN	**5.868,36 €**
TOTAL EUROS	**15.838,59**

Zaragoza, febrero de 2026

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

Carlos Valiño Colás
Colegiado nº 4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

***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_____ DELEGACIÓN_____

SERVICIO MÉDICO_____ JEFE DE OBRA_____

POLICÍA_____ JEFE ADMTVO_____

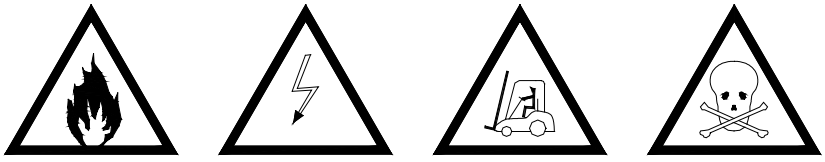
BOMBEROS_____ TAXI_____

AMBULANCIA_____ _____

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

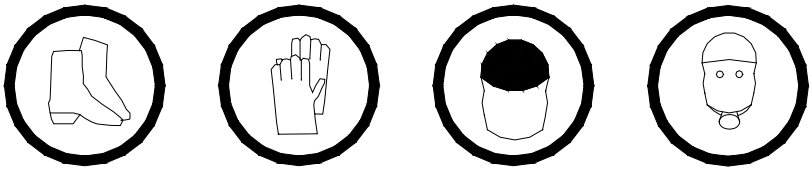
(Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y bandas rojos)



PROHIBIDO A PEATONES | PROHIBIDO ENCENDER FUEGO | PROHIBIDO APAGAR CON AGUA | PROHIBIDO FUMAR

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

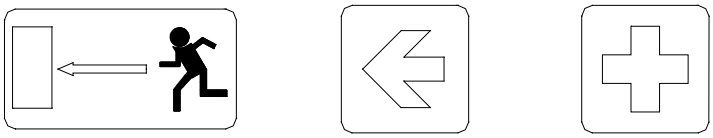
(Pictograma blanco sobre fondo azul)



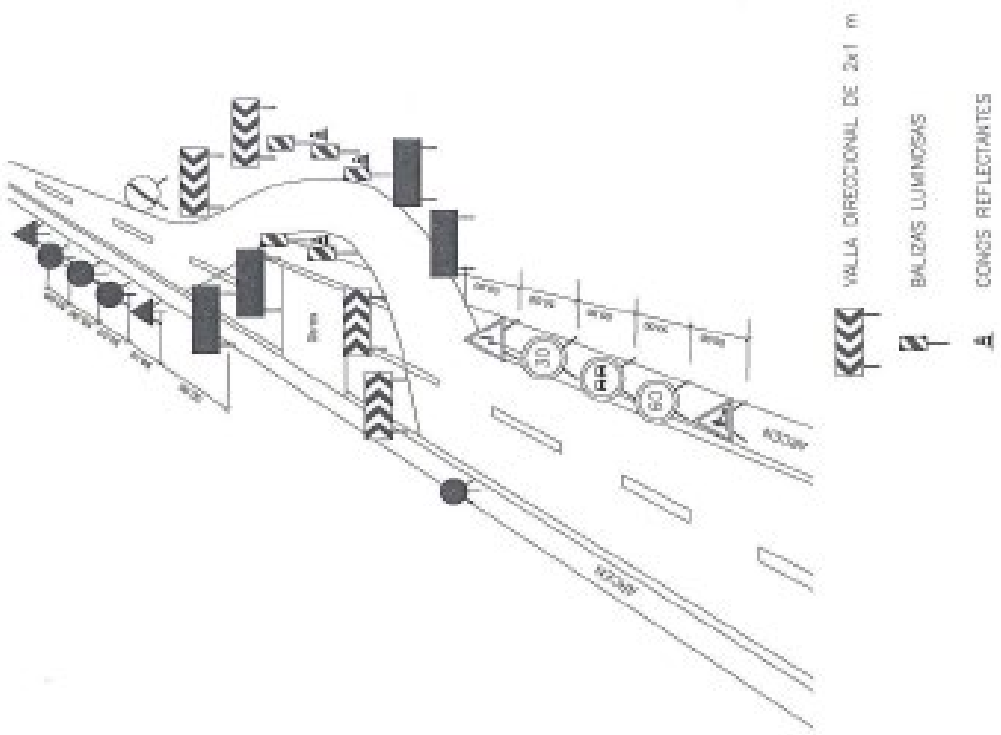
USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE CAUCHO | USO OBLIGATORIO DE GUANTES | USO OBLIGATORIO DE CASCO PTOTECCION | USO OBLIGATORIO DE MASCARA

SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

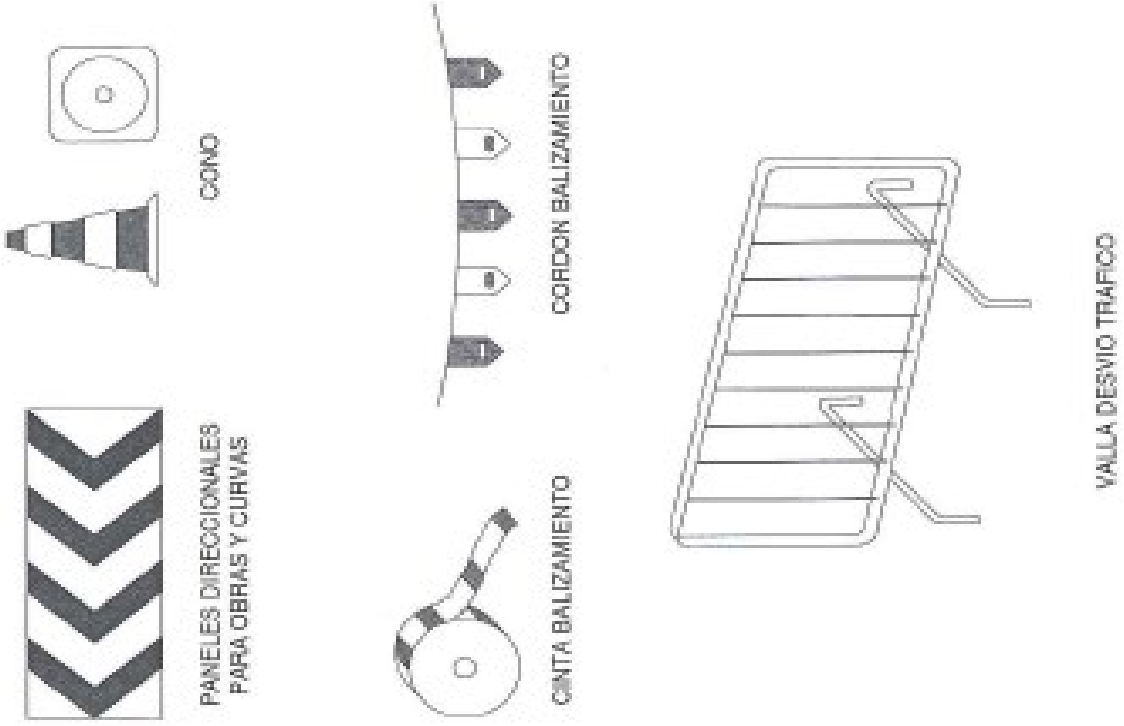
(Pictograma blanco sobre fondo verde)



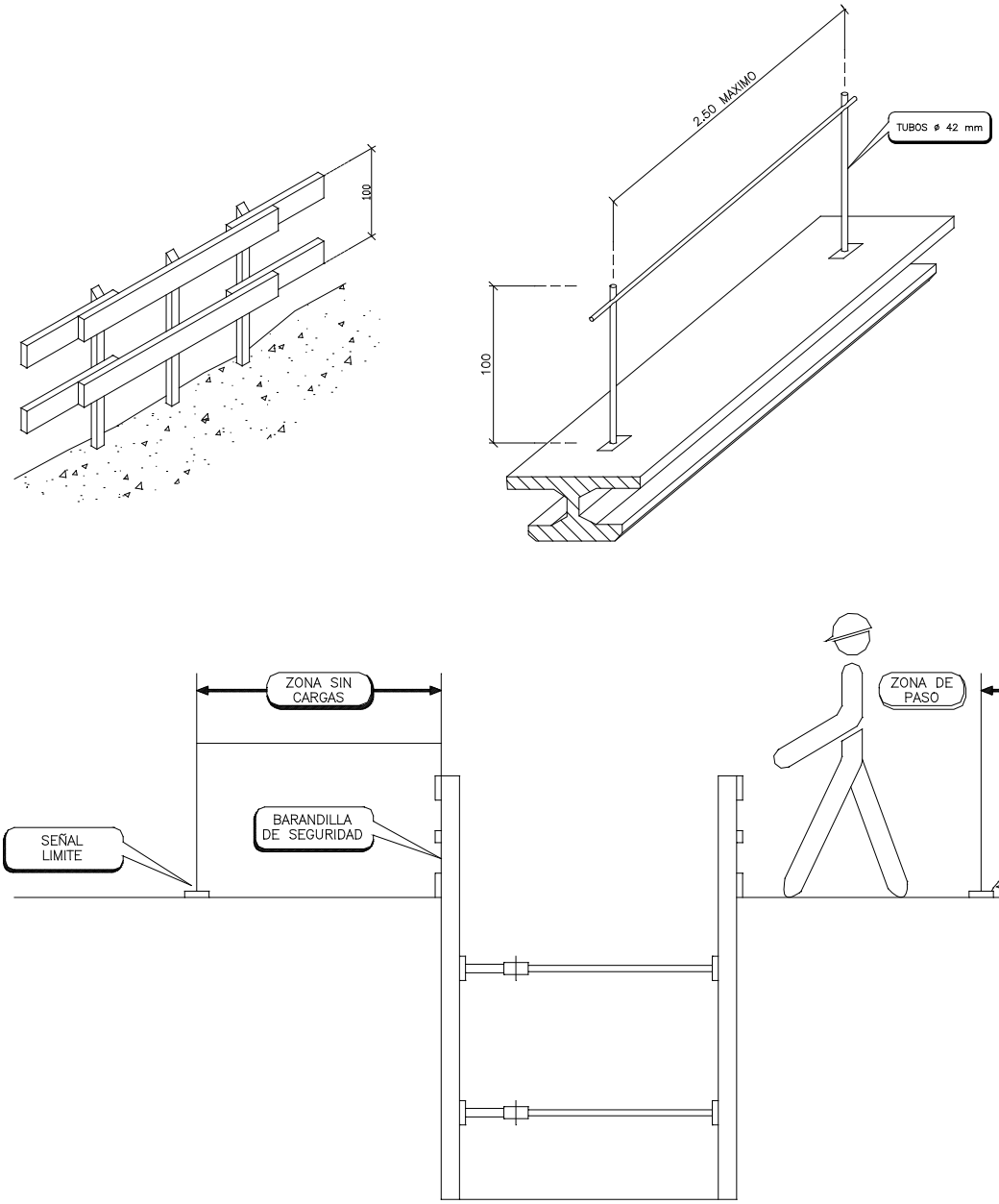
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

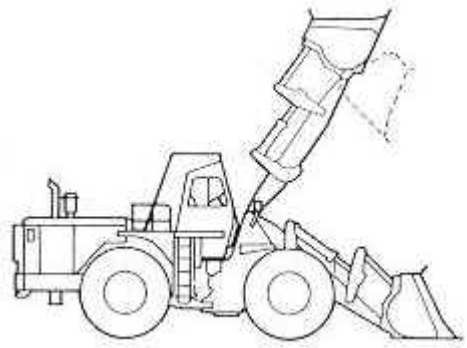


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6
2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

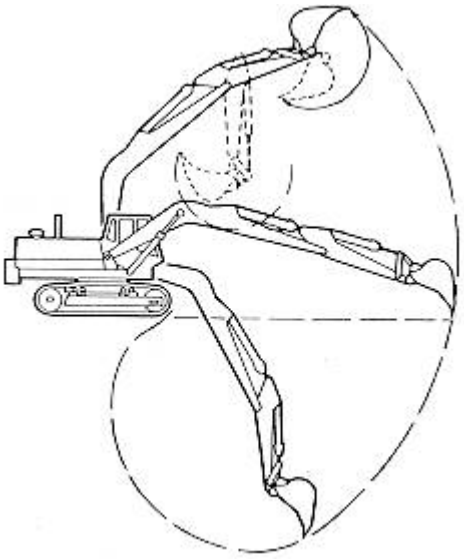


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBQ
29/6 2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

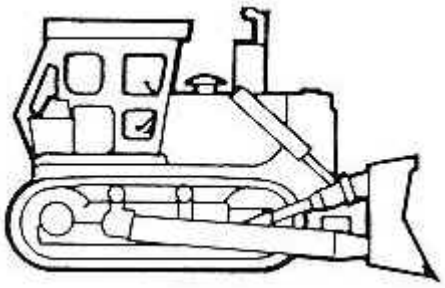




Pala cargadora de ruedas

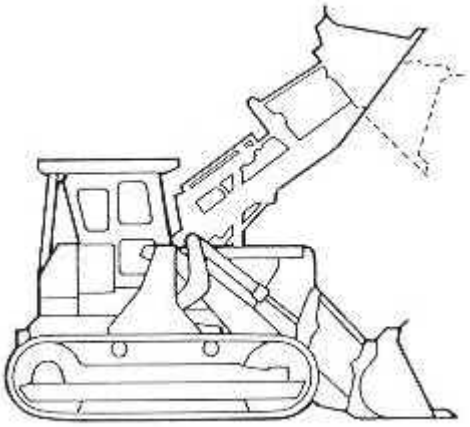


Retroexcavadora

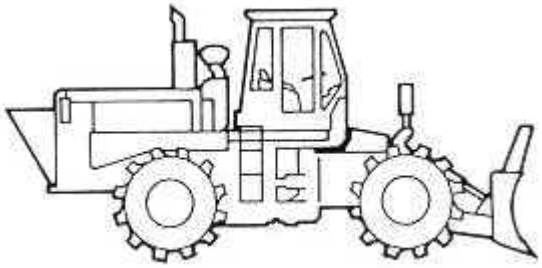


Bulldózer

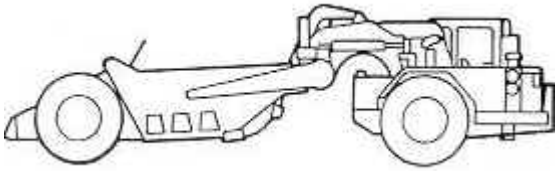
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



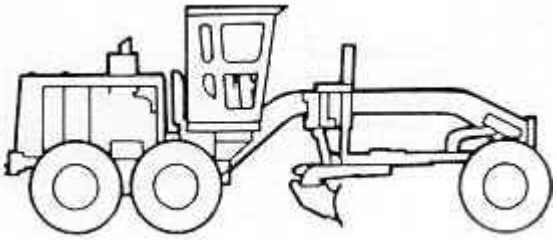
Pala cargadora sobre orugas



Compactadora



Mototrailla



Motoniveladora

MAQUINARIA DE OBRA



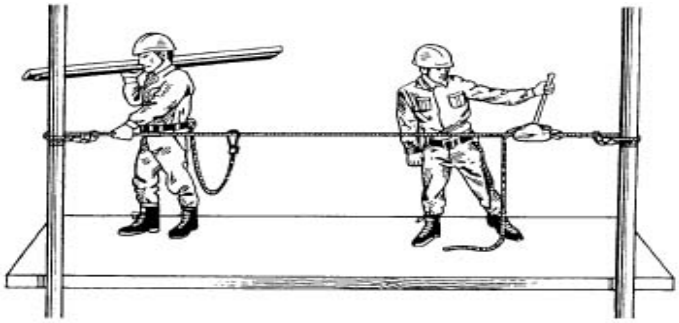


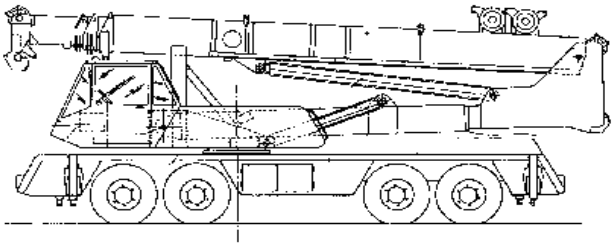


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



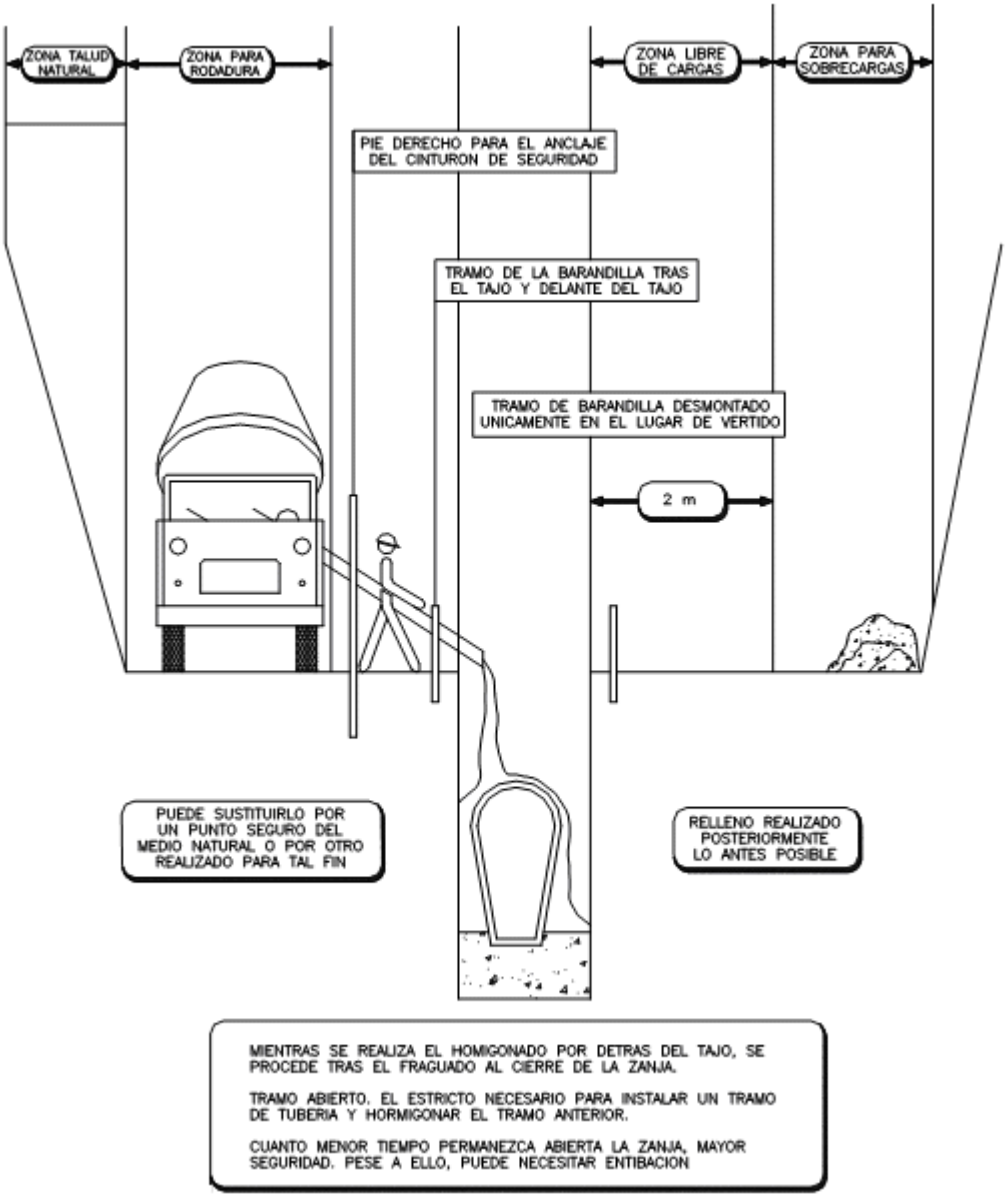


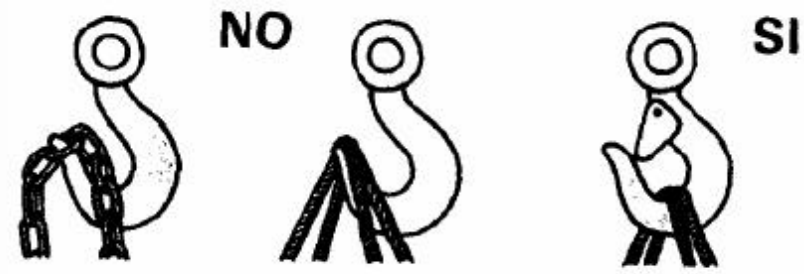




GRUA AUTOPROPULSADA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

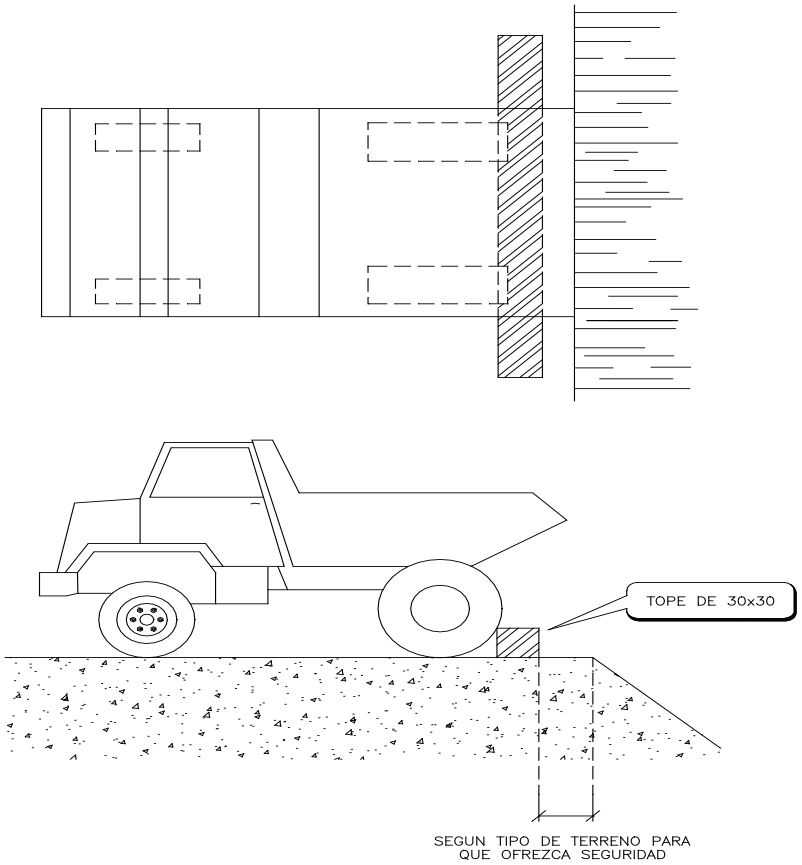


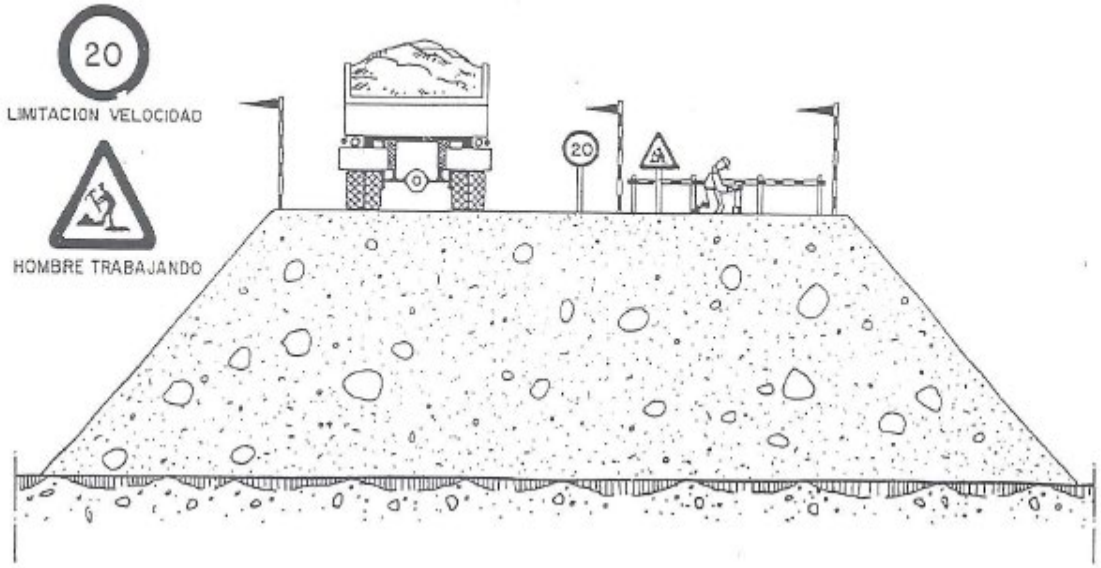


Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad

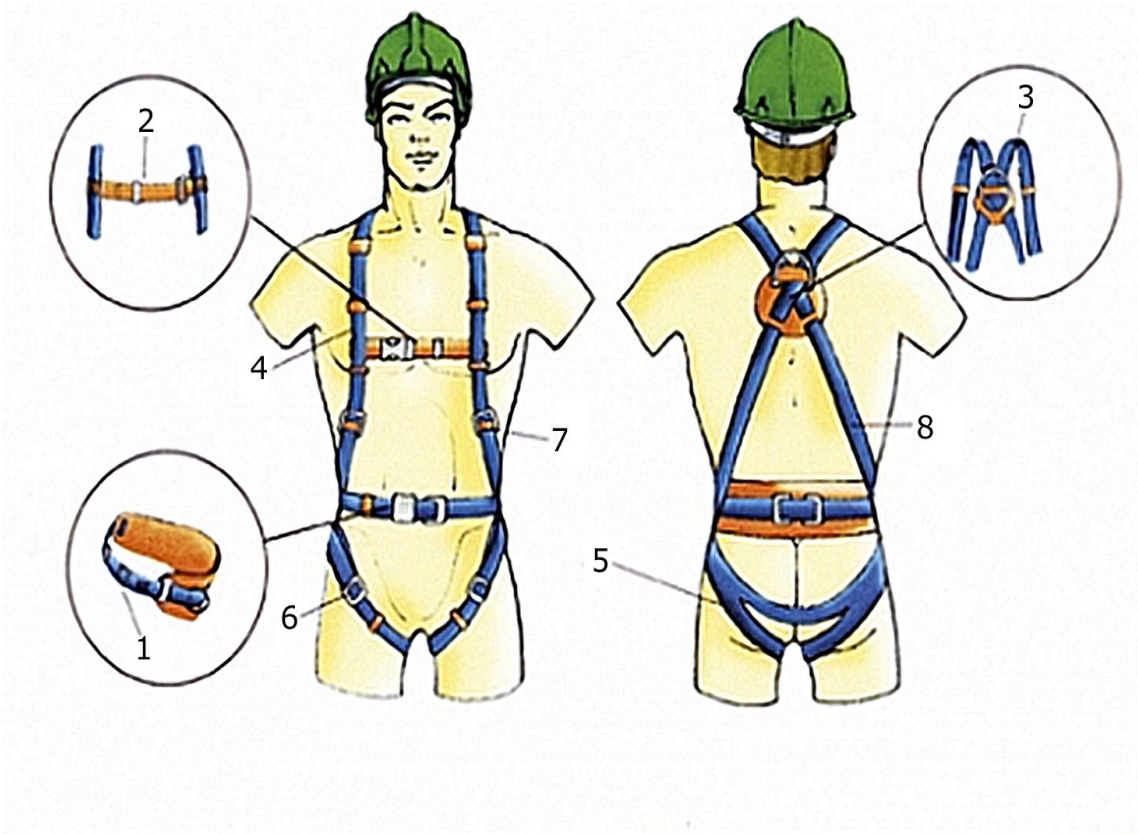
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

TERRAPLENES Y RELLENOS



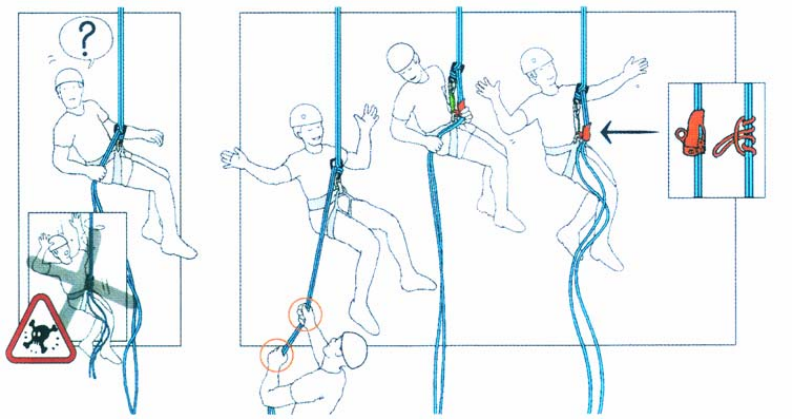


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



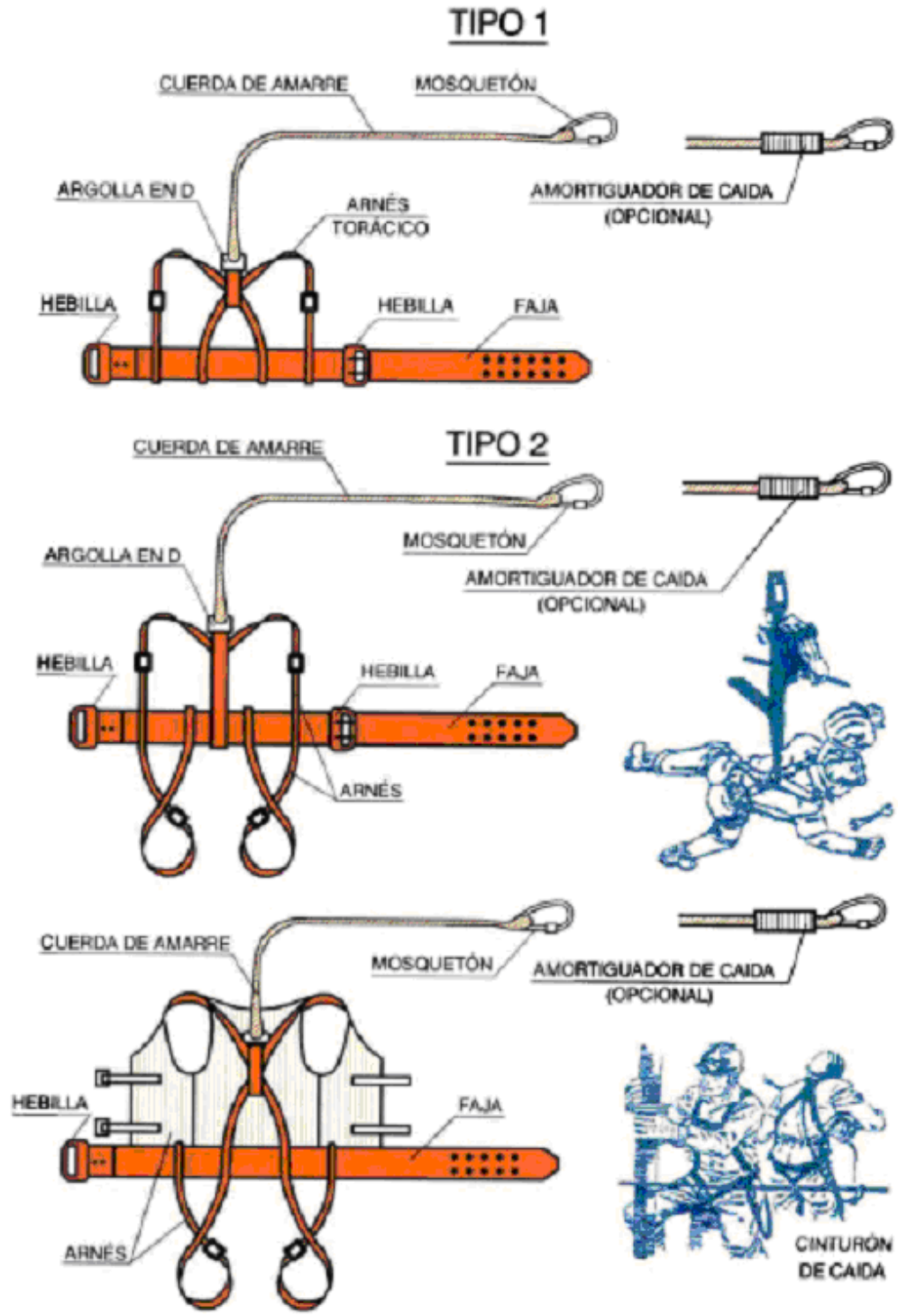
ELEMENTOS DEL ARNÉS ANTICAÍDA

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



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

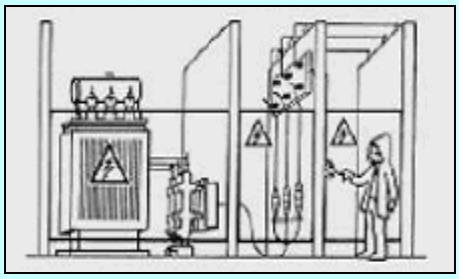
CINTURÓN DE SEGURIDAD – ARNES DE SEGURIDAD CONTRA CAIDAS



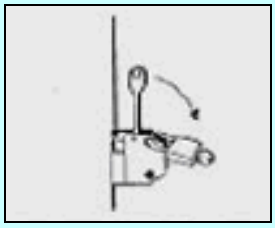
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

LAS 5 REGLAS DE ORO

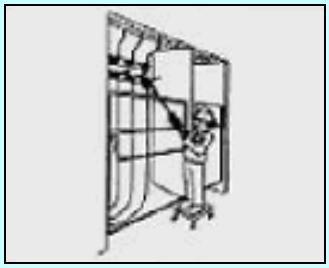
1) ABRIR CON CORTE VISIBLE TODAS LAS FUENTES DE TENSION, MEDIANTE INTERRUPTORES Y SECCIONADORES QUE ASEGUREN LA IMPOSIBILIDAD DE SU CIERRE INTEMPESTIVO.



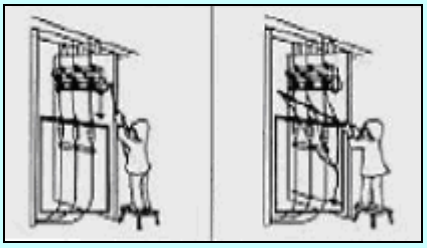
2) ENCLAVAMIENTO O BLOQUEO, SI ES POSIBLE, DE LOS APARATOS DE CORTE.



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.



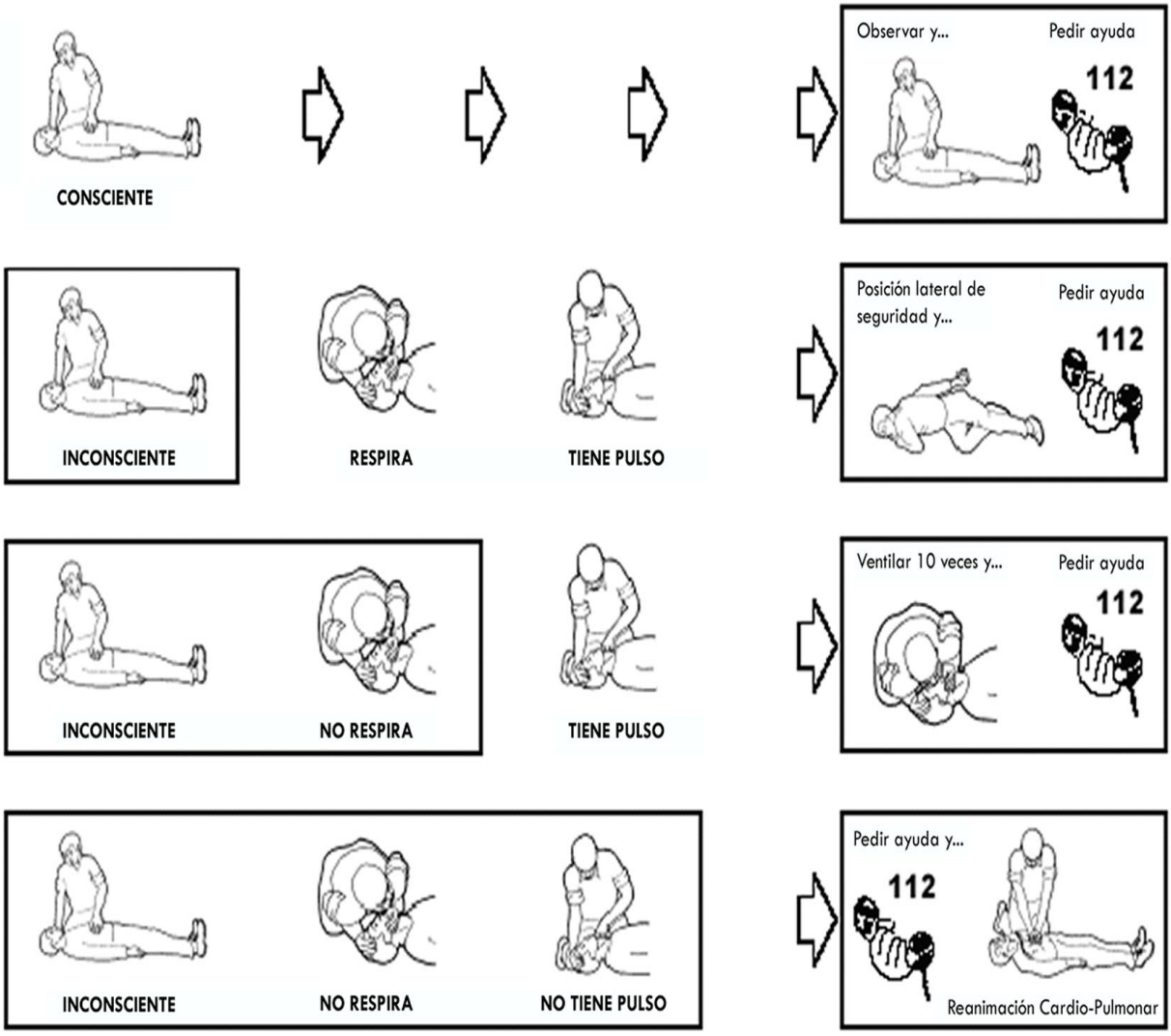
4) PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO TODAS LAS POSIBLES FUENTES DE TENSIÓN.

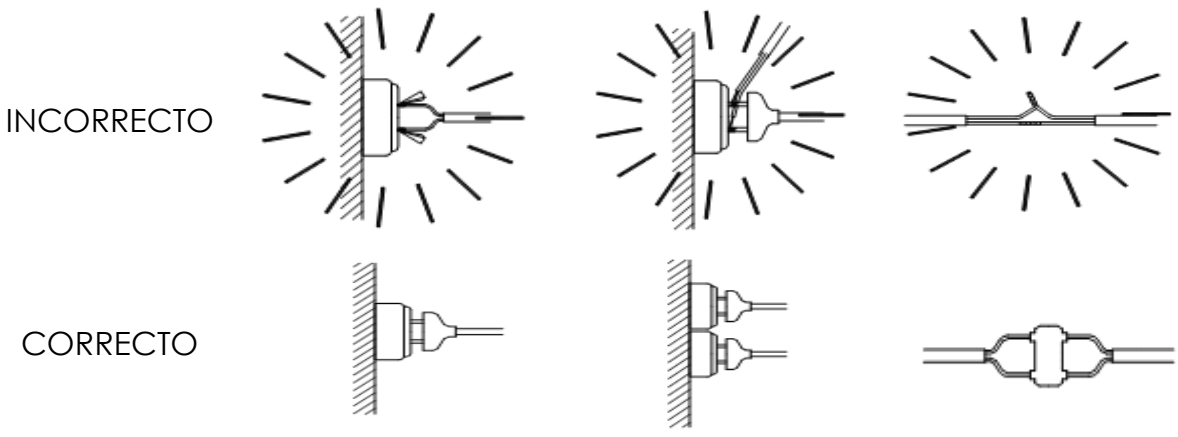


5) COLOCAR LAS SEÑALES DE SEGURIDAD ADECUADAS, DELIMITANDO LA ZONA DE TRABAJO.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

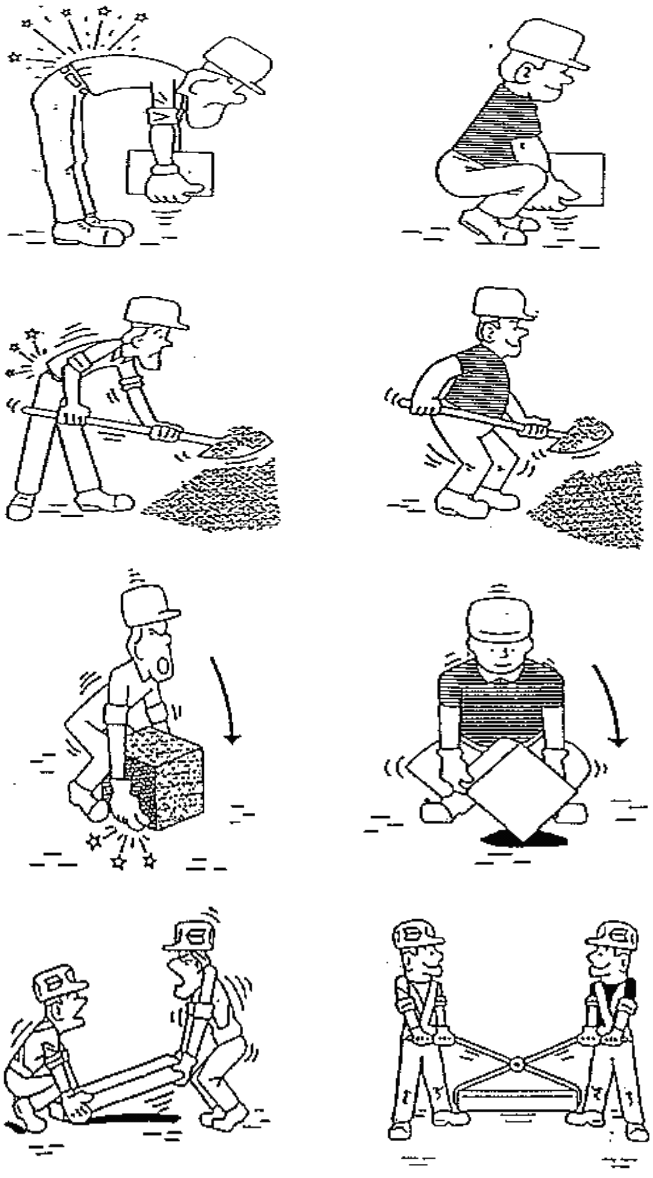




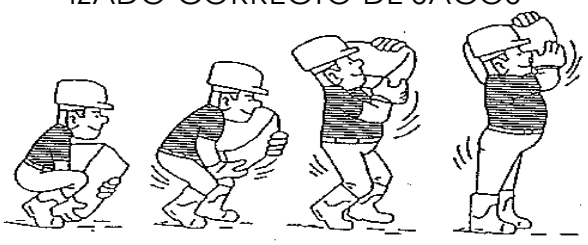
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

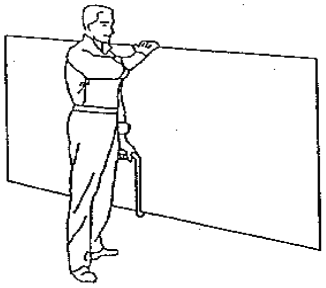
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

INCORRECTO	CORRECTO

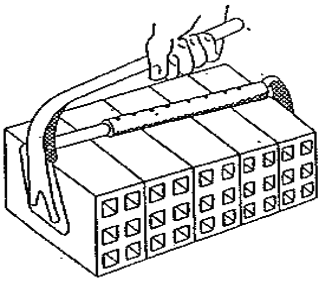


IZADO CORRECTO DE SACOS

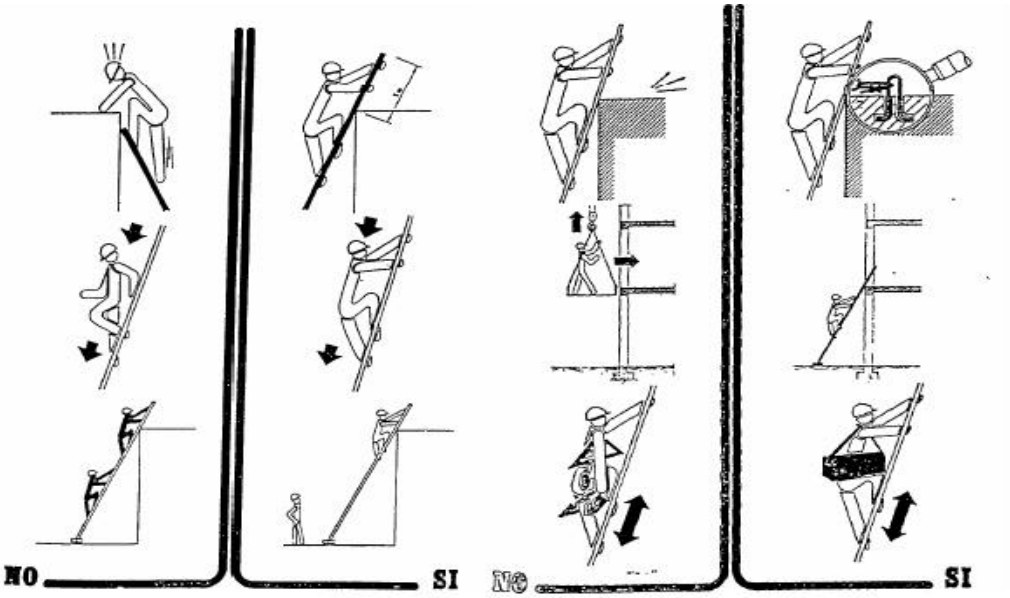


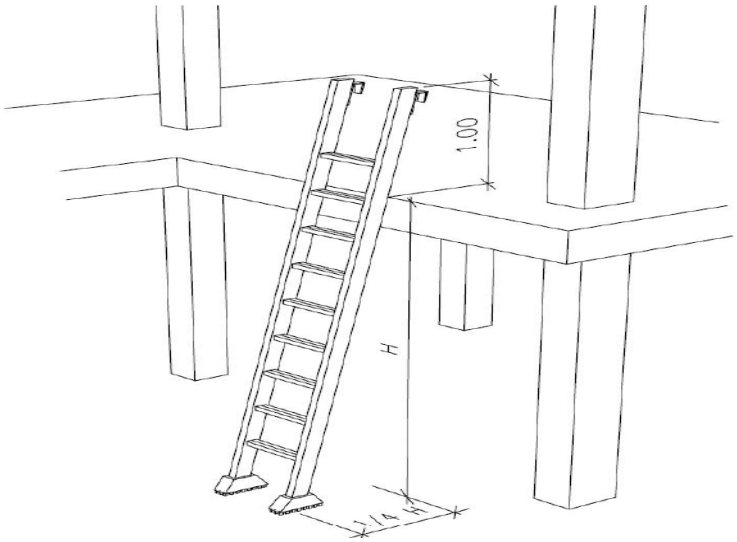


TRANSPORTE DE PLACAS

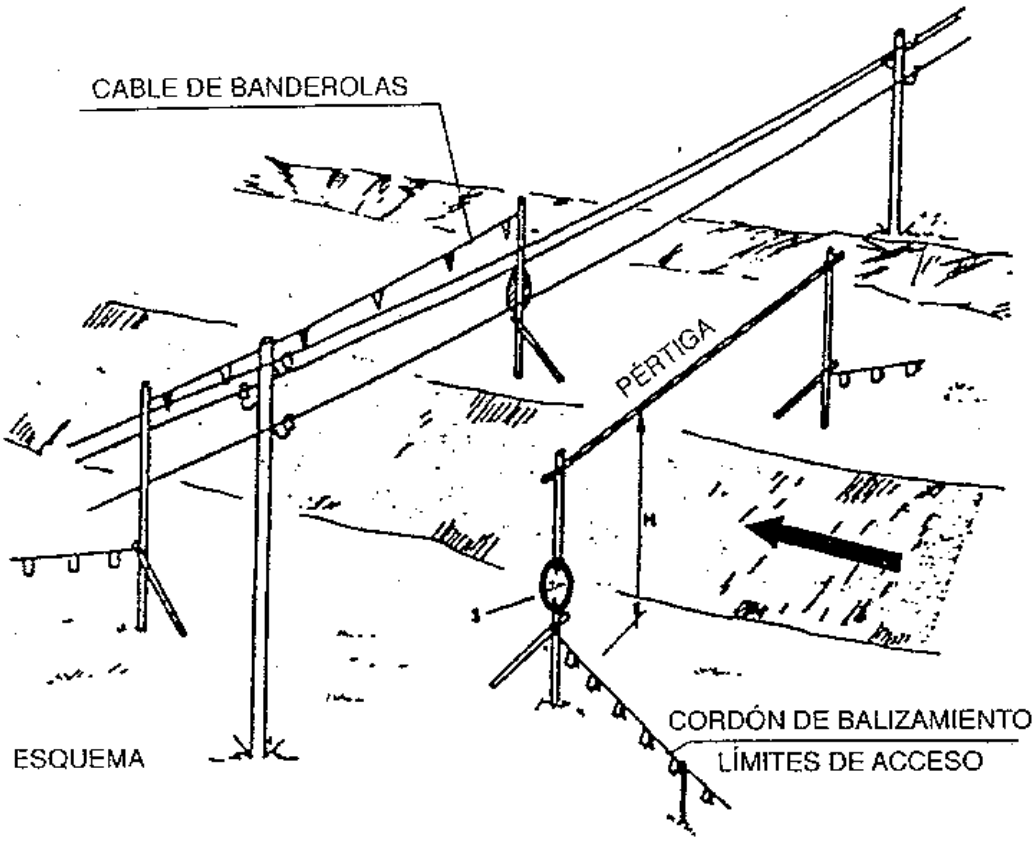


PINZA PARA LADRILLOS

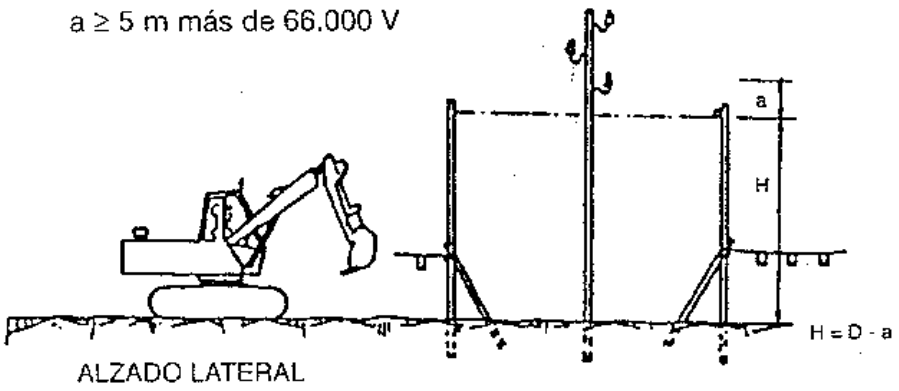




COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



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

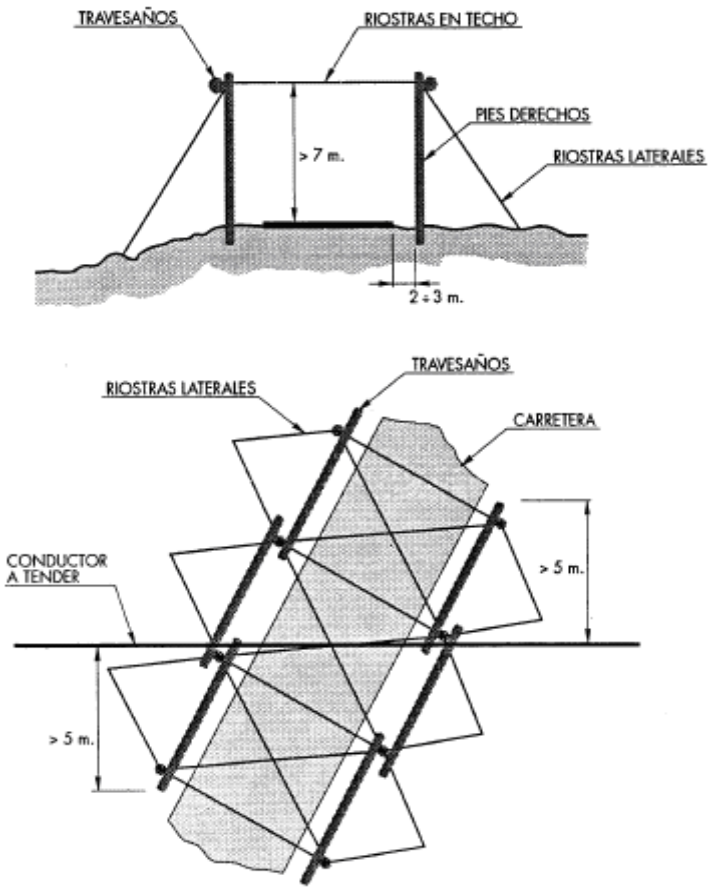


D = Altura mínima de la línea al suelo
a = Distancia mínima de seguridad
H = Altura libre

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

CRUZAMIENTO. PROTECCIONES

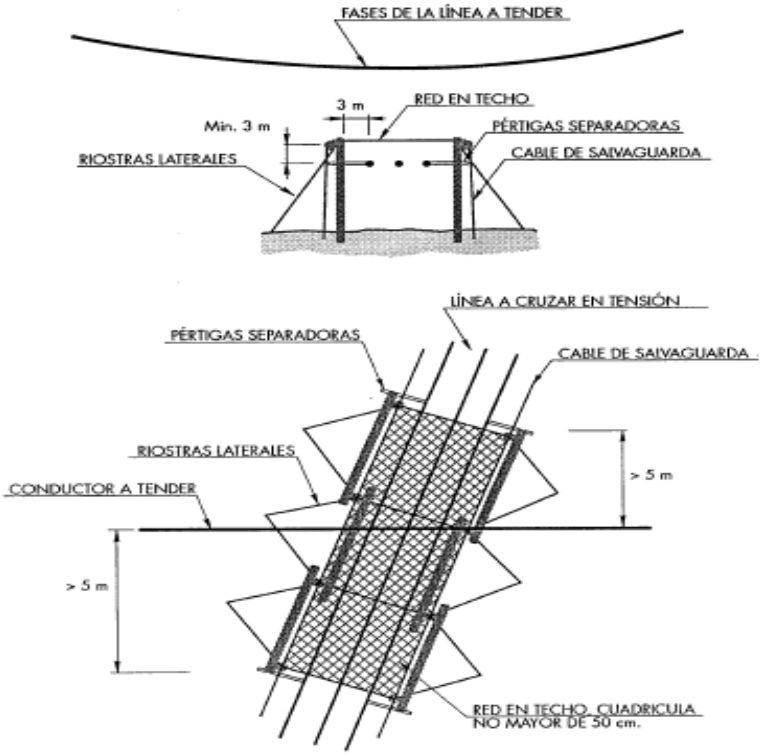
Protecciones de madera sobre carreteras, autopistas y ff.cc. sin electrificar.



Sobre carreteras nacionales, autopistas y autovías se instalara malla de cuerda en techo, con cuadricula no mayor de 2 m.

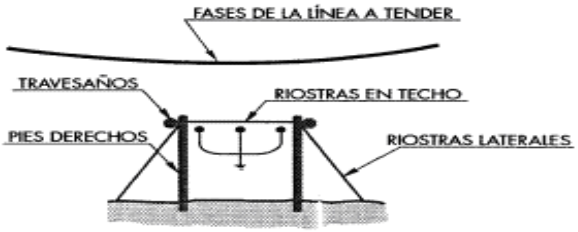
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

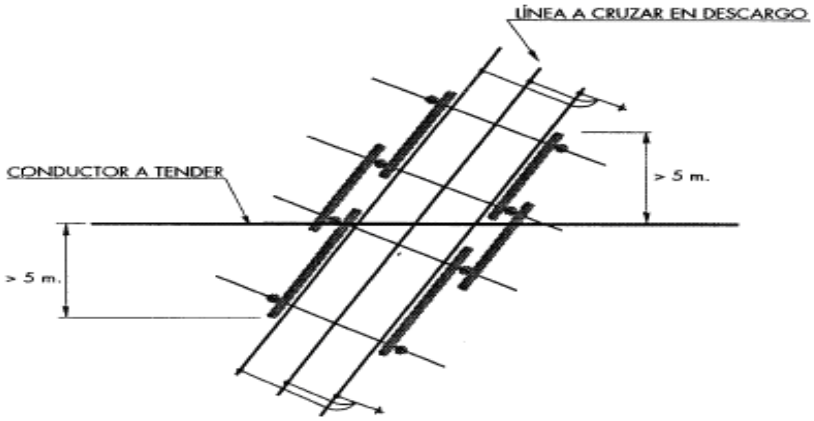
Protecciones de madera sobre líneas de A.T. en tensión durante el tendido.



Protecciones sobre líneas de A.T. en descargo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS







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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



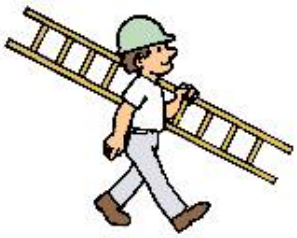
4. Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido.
   En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado.

   Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.

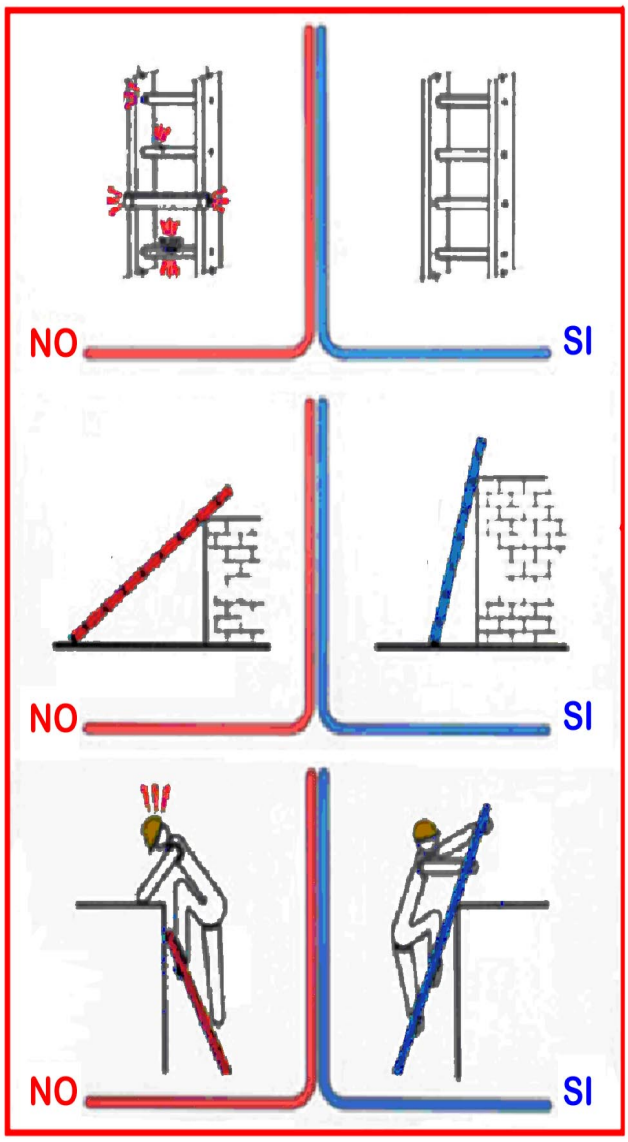
Formas incorrectas de transportar escaleras



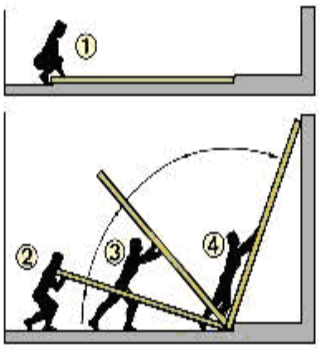
Forma correcta de transportar escaleras

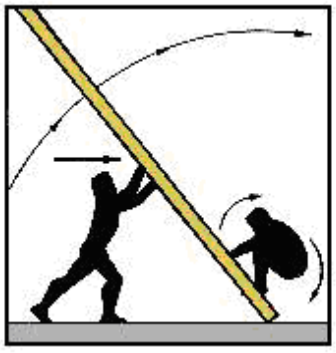


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : IZA265270
http://citiaragon.e-visado.net/VisadarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



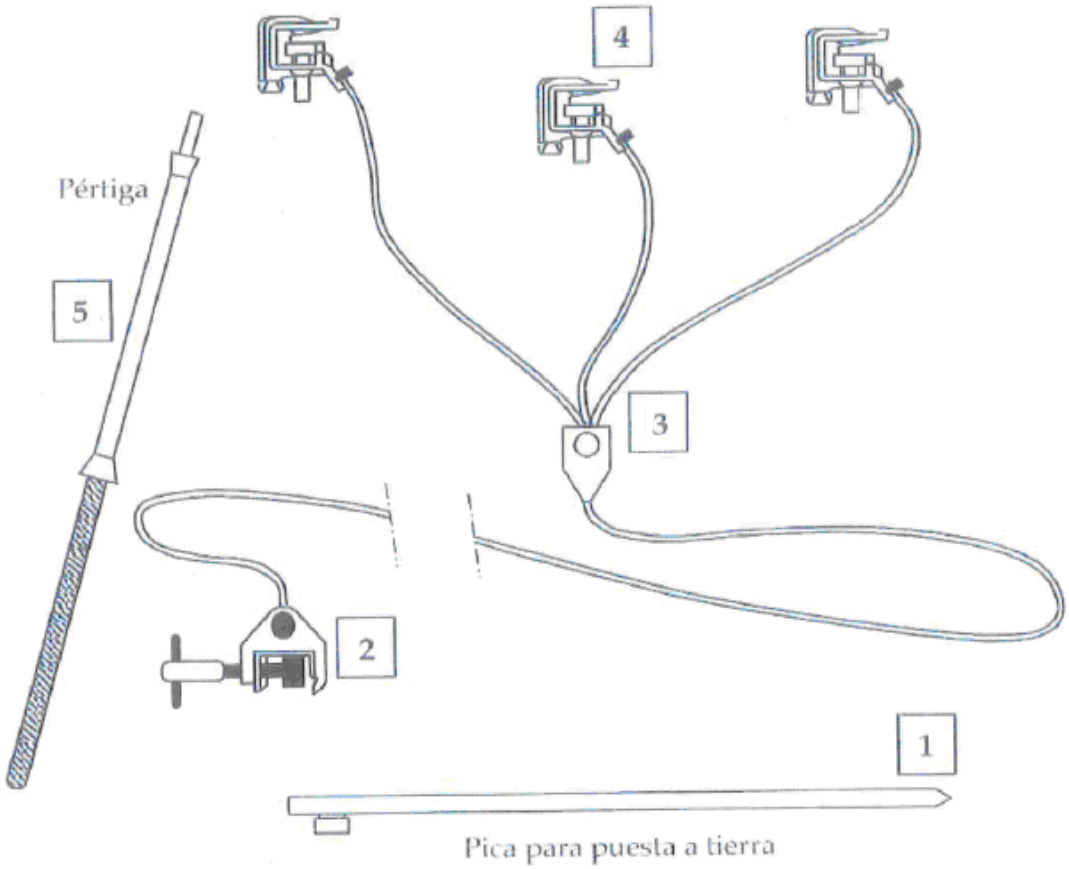
Forma correcta de levantar escaleras





COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

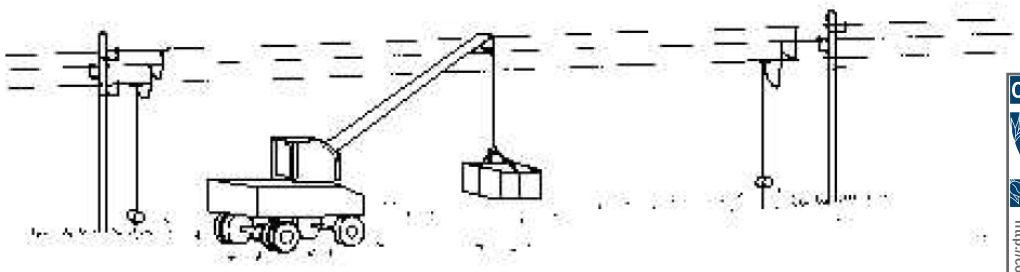
CABLES DE PUESTA A TIERRA PORTATILES

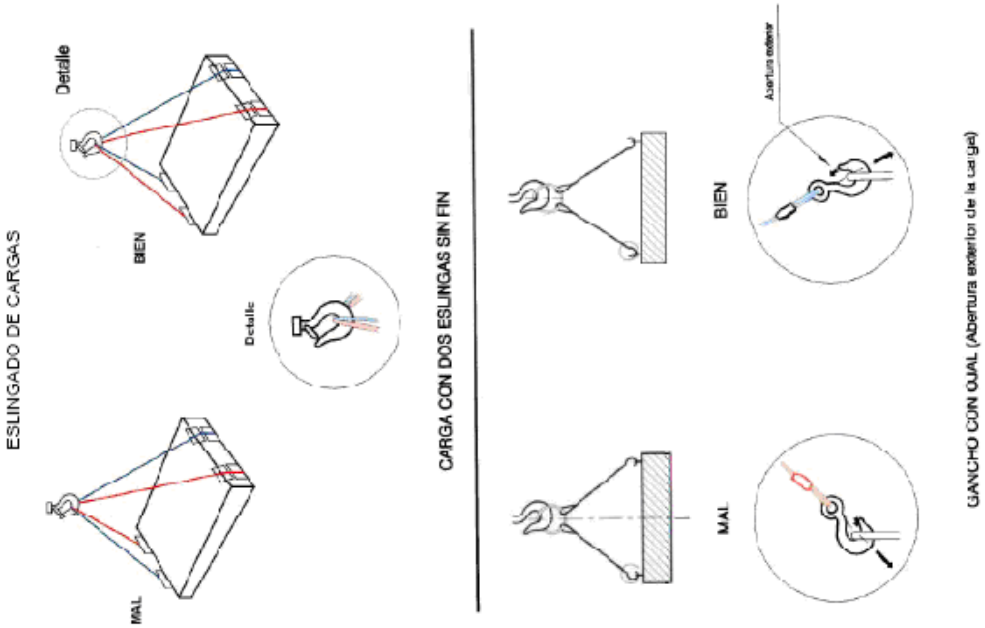


ELEMENTOS DE UN EQUIPO PORTÁTIL DE PUESTA A TIERRA

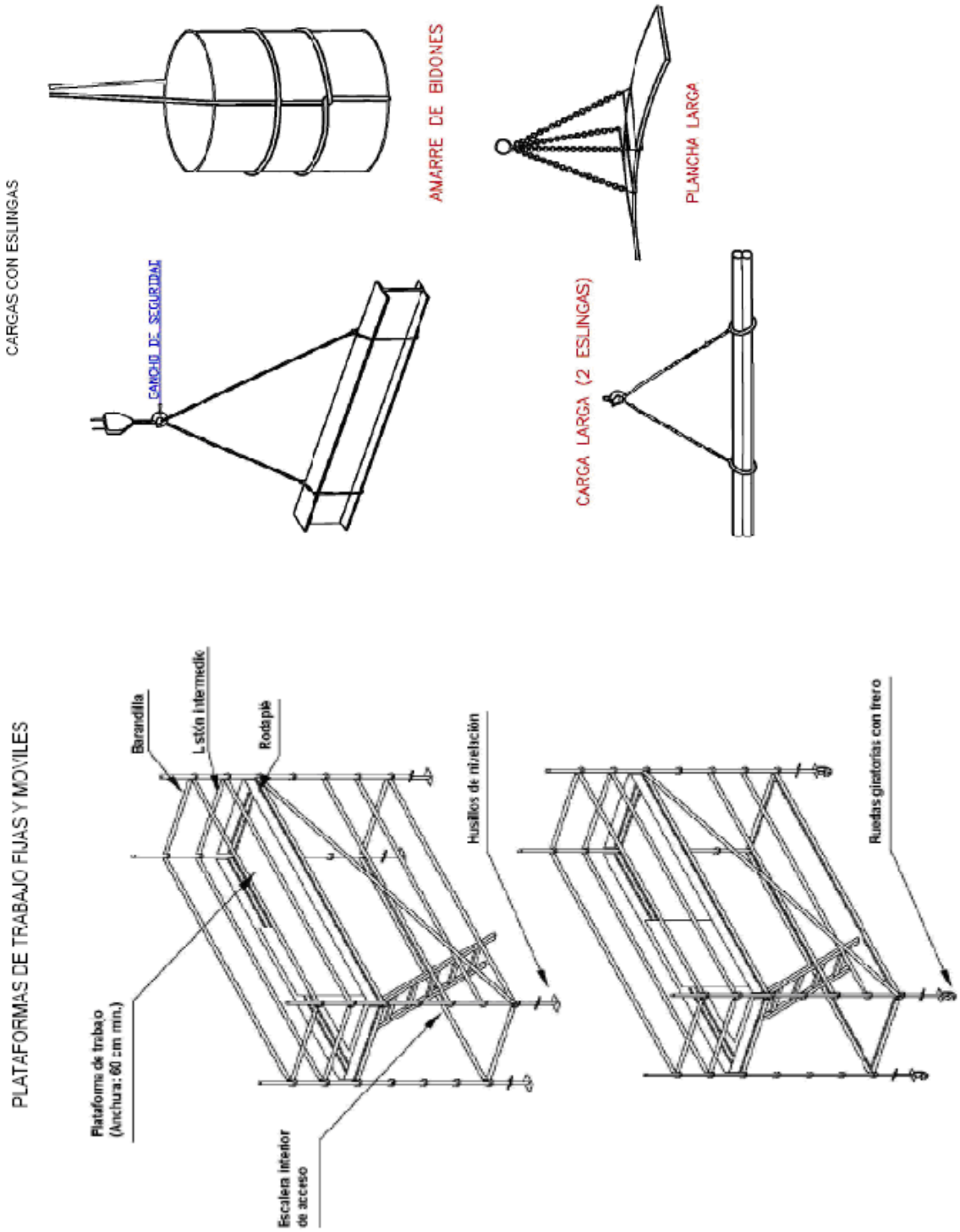
1. Piqueta o electrodo de toma de tierra.
2. Pinza o grapa de conexión a la toma de tierra.
3. Conductores de puesta a tierra y en cortocircuito.
4. Pinzas para conectar a los conductores de la instalación.
5. Pértiga aislante adecuada al nivel de tensión nominal.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

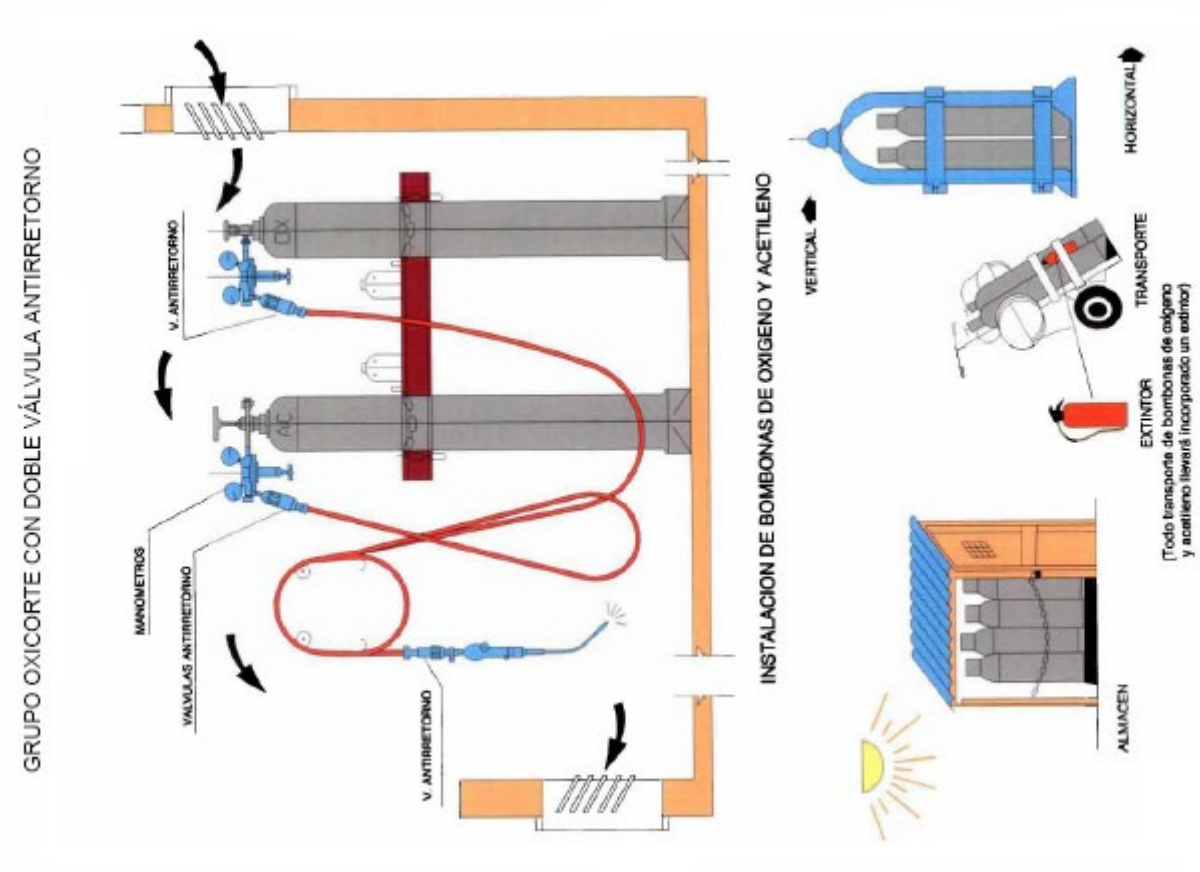




COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.

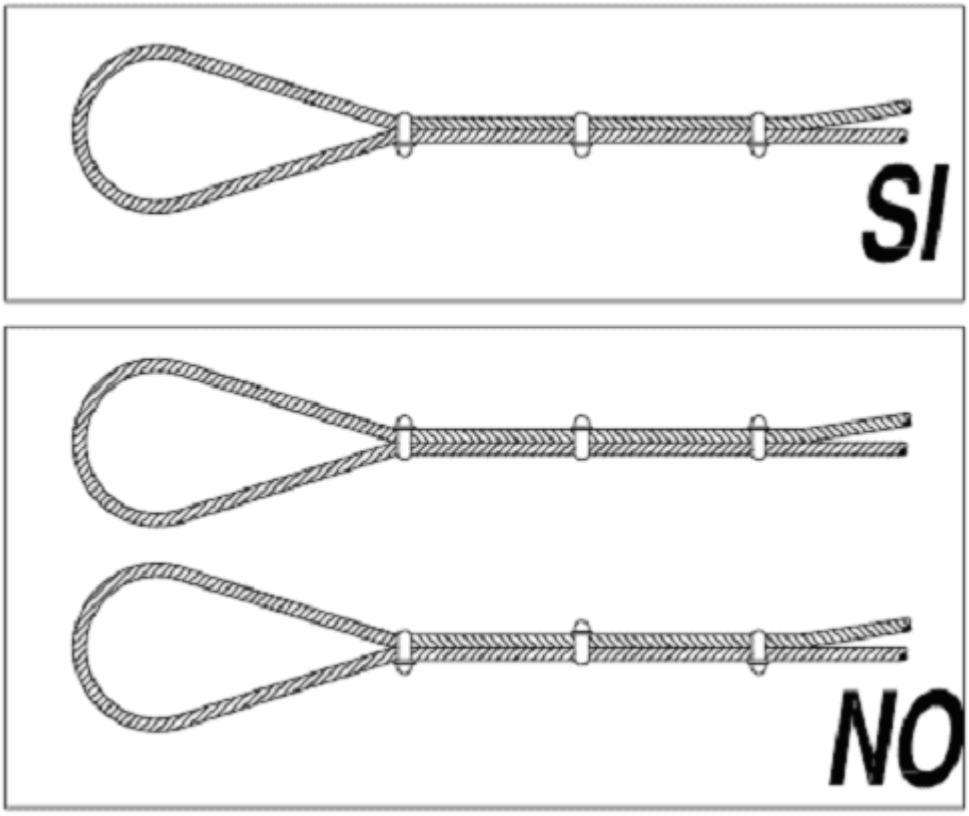
Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.

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:

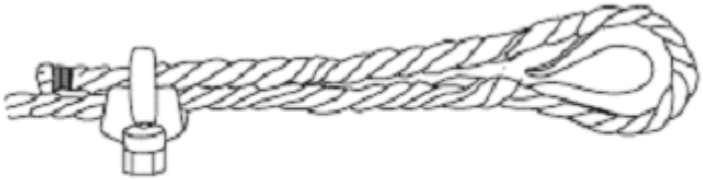
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS

(Método de instalación de las grapas)

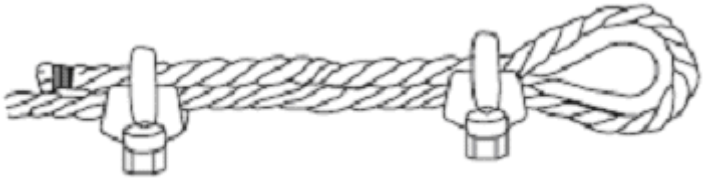
PRIMERA OPERACIÓN



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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

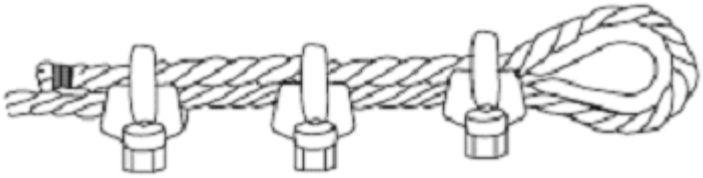
SEGUNDA OPERACIÓN



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

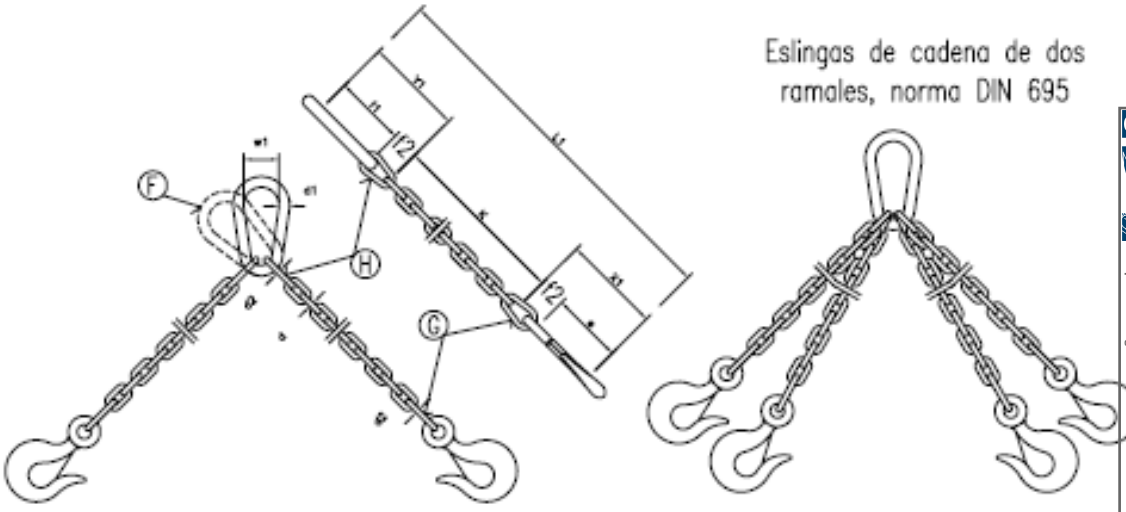


APLICACIÓN DE LAS DEMAS GRAPAS: Se colocaran distanciándolas a partes iguales entre las dos primeras (a distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable.

APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

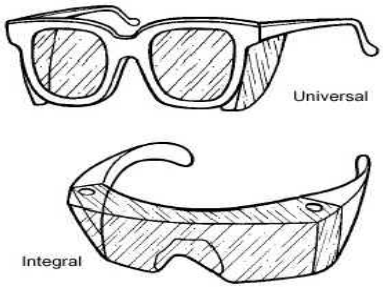
Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA UTIL					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.	X_1 mm.	Y_1 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

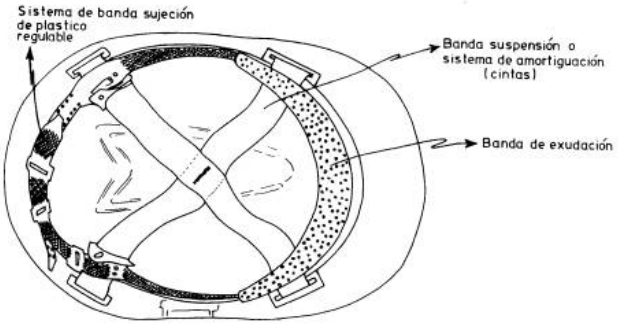
Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiplos del paso t, segun DIN 766.
Estas eslingas se construyen tambien con argolla en lugar de gancho.
Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-ujier.es/VisadoWeb/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-18PDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

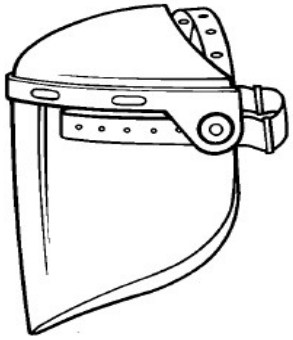




GAFAS DE PROTECCIÓN



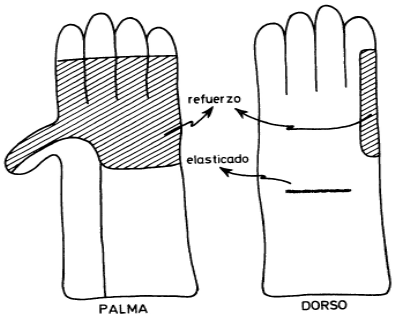
CASCO DE SEGURIDAD



PANTALLA DE PROTECCIÓN



CALZADO DE SEGURIDAD



GUANTES DE PROTECCION



CHALECO REFLECTANTE

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.**	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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.**	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO MODIFICADO

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE" EN LOS TT.MM. DE VALLADOLID Y VILLALBA DE LOS ALCORES (PROVINCIA DE VALLADOLID)

DOCUMENTO VI
PLANOS

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

ÍNDICE DE PLANOS

PARQUE EÓLICO

01.- SITUACIÓN
02.- EMPLAZAMIENTO
03.- PLANTA GENERAL
04.- TRAZADO VIALES
05.- PERFILES LONGITUDINALES
06.- PERFILES TRANSVERSALES
07.- SECCIÓN TIPO
08.- CIMENTACIÓN TIPO
09.- PLATAFORMAS DE MONTAJE
10.- TRAZADO RSMT
11.- DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS
12.- ZANJAS TIPO
13.- ESQUEMA UNIFILAR RSMT
14.- RED TIERRAS DEL PARQUE EÓLICO
15.- FIBRA ÓPTICA
16.- AFECCIONES
17.- BALIZAMIENTO DE AEROGENERADORES
18.- CUENCAS Y PLANTA DRENAJES
19.- DETALLES DE DRENAJES
20.- ORTOFOTO
21.- PARCELARIO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TRANSFORMADORA

22.- IMPLANTACIÓN SET TOROZOS ESTE
23.- ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO
24.- ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO
25.- PLANTA GENERAL-SECCIONES
26.- PLANTA OBRA
27.- PLANTA EDIFICIO E INSTALACIONES
28.- PLANTA GENERAL-RED DE TIERRAS
29.- DETALLE CIMENTACIÓN
30.- DEPOSITO ACEITE
31.- BANCADA Y CELOSÍA
32.- PUNTO LIMPIO
33.- VIALES Y CERRAMIENTOS
34.- PANTALLA CORTAFUEGOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

VILLALBA DE LOS ALCORES

VALLADOLID



0 5km 10km

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA365270
https://visado.reyfuertes.es/VisadoCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJGBPU
29/6/2026
Habilitación Colegial (al servicio de la empresa) Profesional
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

wpd

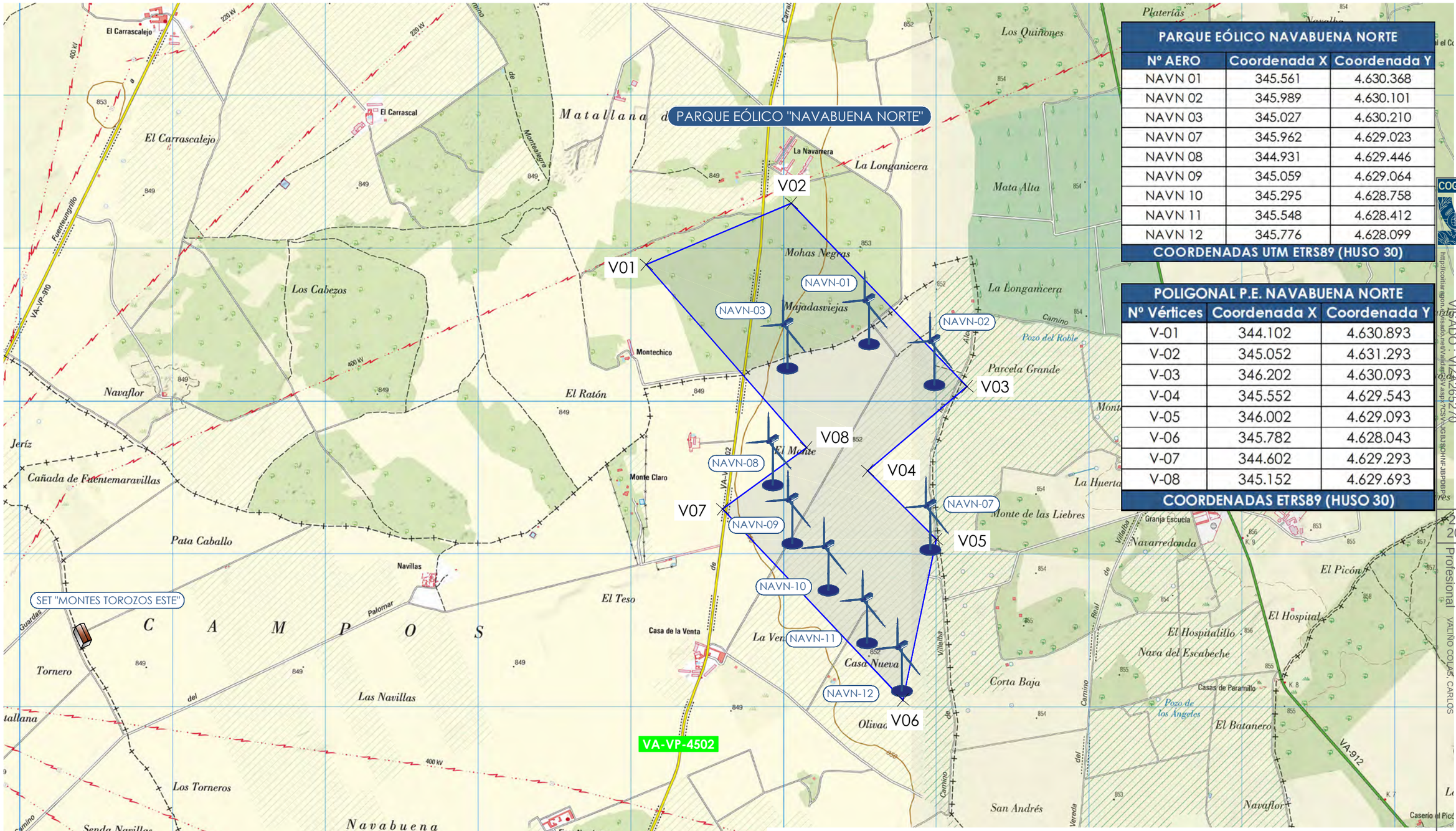
PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:200.000	02/2026	A3	001_NAVN_SI

PLANO:
SITUACIÓN

BBA1 International Engineering

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



PARQUE EÓLICO NAVABUENA NORTE		
Nº AERO	Coordenada X	Coordenada Y
NAVN 01	345.561	4.630.368
NAVN 02	345.989	4.630.101
NAVN 03	345.027	4.630.210
NAVN 07	345.962	4.629.023
NAVN 08	344.931	4.629.446
NAVN 09	345.059	4.629.064
NAVN 10	345.295	4.628.758
NAVN 11	345.548	4.628.412
NAVN 12	345.776	4.628.099
COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 30)		

POLIGONAL P.E. NAVABUENA NORTE		
Nº Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
V-01	344.102	4.630.893
V-02	345.052	4.631.293
V-03	346.202	4.630.093
V-04	345.552	4.629.543
V-05	346.002	4.629.093
V-06	345.782	4.628.043
V-07	344.602	4.629.293
V-08	345.152	4.629.693
COORDENADAS ETRS89 (HUSO 30)		

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA 265270
http://coitiaragon.es/sabo.net/validarCSV.asp?CSV=A3B3SQHNF-IBPBPres
29/6/2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Tramitación Colegiado 4851 (al servicio de la empresa)

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

wpd

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1.25.000	02/2026	A3	002_NAVN_EM

PLANO:
EMPLAZAMIENTO

BBA1 International Engineering

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

PARQUE EÓLICO NAVABUENA NORTE		
Nº AERO	Coordenada X	Coordenada Y
NAVN 01	345.561	4.630.368
NAVN 02	345.989	4.630.101
NAVN 03	345.027	4.630.210
NAVN 07	345.962	4.629.023
NAVN 08	344.931	4.629.446
NAVN 09	345.059	4.629.064
NAVN 10	345.295	4.628.758
NAVN 11	345.548	4.628.412
NAVN 12	345.776	4.628.099
COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 30)		

LEYENDA DEL PLANO

- Construction Compound/ Campamento de Obra / Construction Site
- **NAVN-01** Número de aerogenerador / LAMN number
- Caminos / access roads
- Área de montaje / Mounting area
- Plataforma de montaje / assembly area
- Aerogenerador

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
https://cvisitaingor.e-visado.net/VisitaInCSV.aspx?CSV=2026&Dob=&CSVHN=&Prefijo=
29/0 2026
Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

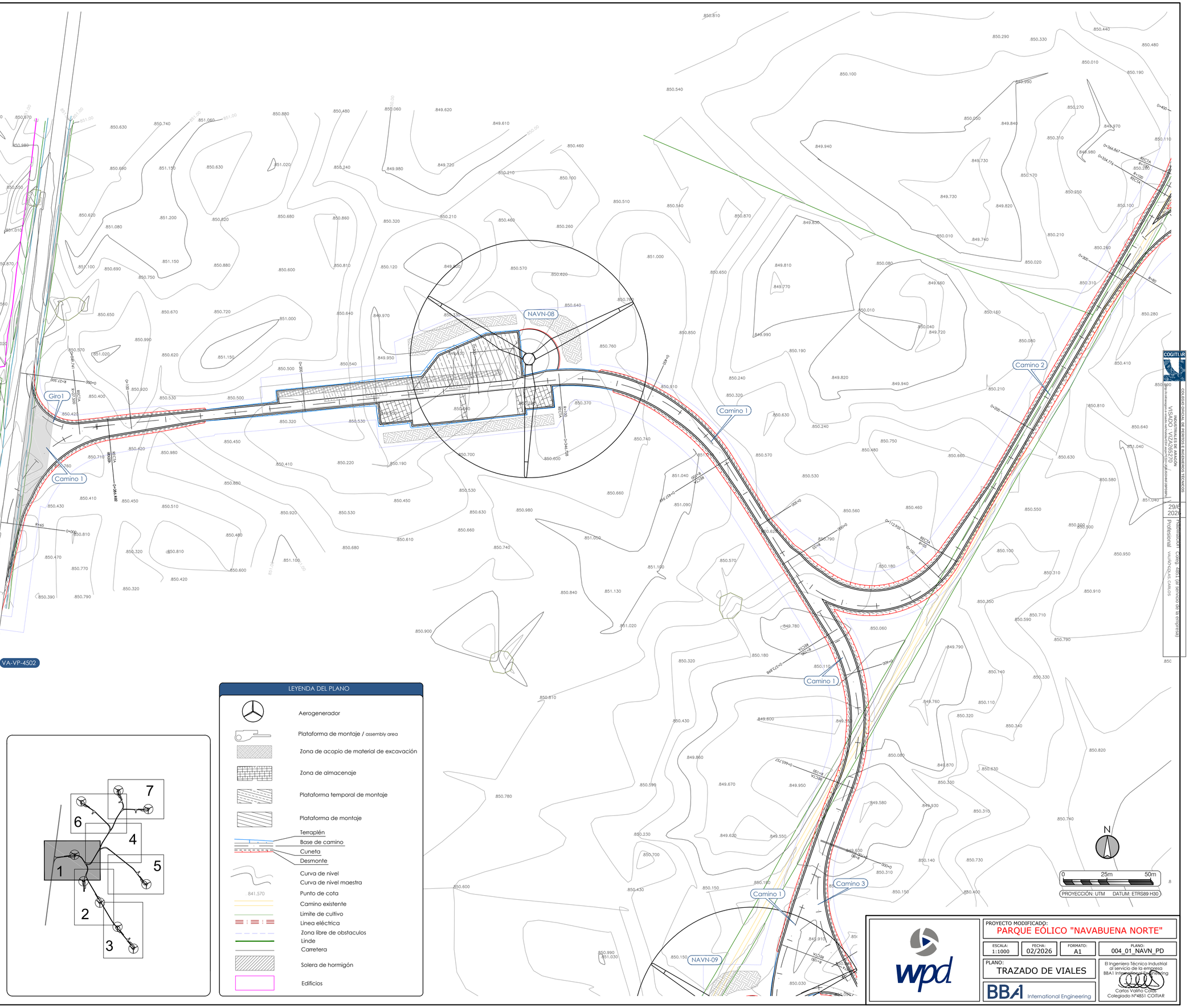
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:10.000	02/2026	A2	003_NAVN_PG

PLANO:
PLANTA GENERAL

BBA International Engineering

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

PARQUE EÓLICO NAVABUENA NORTE		
Nº AERO	Coordenada X	Coordenada Y
NAVN 01	345.561	4.630.368
NAVN 02	345.989	4.630.101
NAVN 03	345.027	4.630.210
NAVN 07	345.962	4.629.023
NAVN 08	344.931	4.629.446
NAVN 09	345.059	4.629.064
NAVN 10	345.295	4.628.758
NAVN 11	345.548	4.628.412
NAVN 12	345.776	4.628.099
COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 30)		



LEYENDA DEL PLANO

- Aerogenerador
- Plataforma de montaje / assembly area
- Zona de acopio de material de excavación
- Zona de almacenaje
- Plataforma temporal de montaje
- Plataforma de montaje
- Terraplén
- Base de camino
- Cuneta
- Desmonte
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- Punto de cota
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Zona libre de obstaculos
- Linde
- Carretera
- Solera de hormigón
- Edificios

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:1000	02/2026	A1	004_01_NAVN_PD

PLANO:
TRAZADO DE VIALES

BBA International Engineering

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

wpd

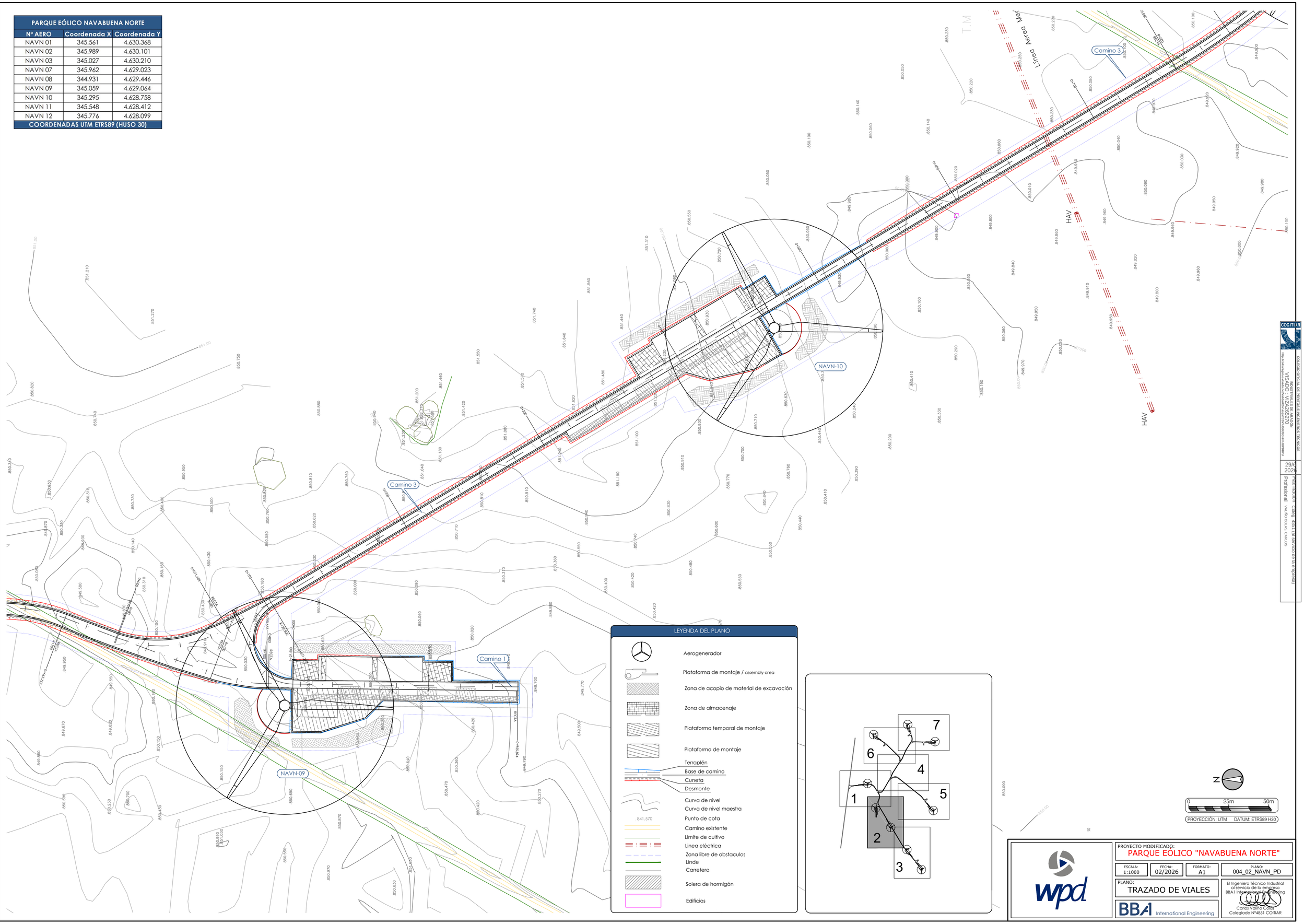
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA265270
https://sedeelectronica.coitiar.es/verificar-visado/

29/0
2026

Profesional: Titulación: Cargo: 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA International Engineering
C/ Rey Luis Arriaga 6, Oficina 8, 50004, ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

PARQUE EÓLICO NAVABUENA NORTE		
Nº AERO	Coordenada X	Coordenada Y
NAVN 01	345.561	4.630.368
NAVN 02	345.989	4.630.101
NAVN 03	345.027	4.630.210
NAVN 07	345.962	4.629.023
NAVN 08	344.931	4.629.446
NAVN 09	345.059	4.629.064
NAVN 10	345.295	4.628.758
NAVN 11	345.548	4.628.412
NAVN 12	345.776	4.628.099
COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 30)		



LEYENDA DEL PLANO

- Aerogenerador
- Plataforma de montaje / assembly area
- Zona de acopio de material de excavación
- Zona de almacenaje
- Plataforma temporal de montaje
- Plataforma de montaje
- Terraplén
- Base de camino
- Cuneta
- Desmonte
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- Punto de cota (841.570)
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Zona libre de obstaculos
- Linde
- Carretera
- Solera de hormigón
- Edificios

N

0 25m 50m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

wpd

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:1000	02/2026	A1	004_02_NAVN_PD

PLANO:
TRAZADO DE VIALES

BBA International Engineering

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

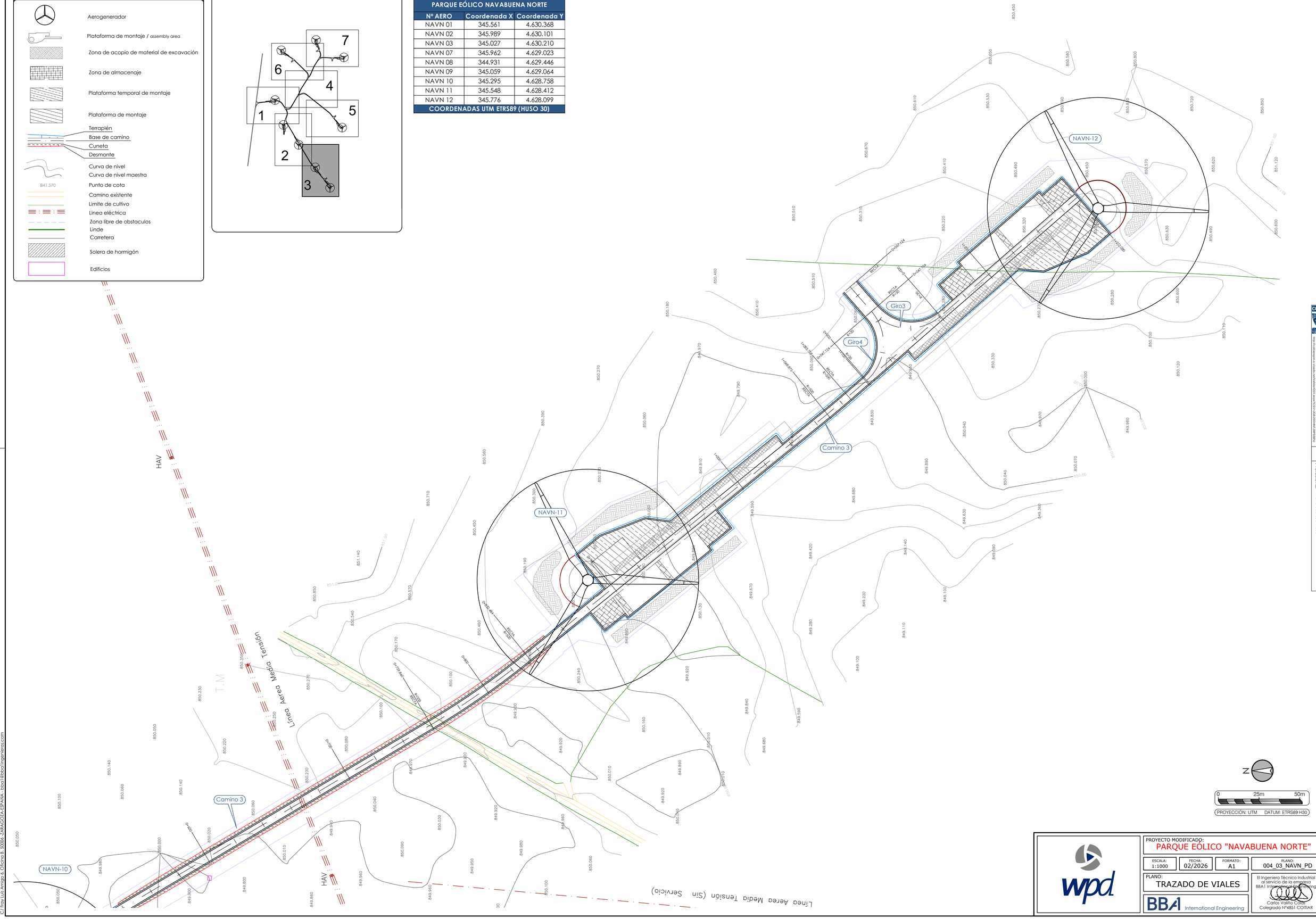
BBA International Engineering
C/ Rey Luis Amigo 6, Oficina 8, 50004, ZARAGOZA-ESPAÑA, bba1@bba1ingenieros.com

COGITI IR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA265270
Validez del visado condicionada a la autenticidad de la firma electrónica
29/0 2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Titulación: Colegiado 4851 (al servicio de la empresa)

LEYENDA DEL PLANO

- Aerogenerador
- Plataforma de montaje / assembly area
- Zona de acopio de material de excavación
- Zona de almacenaje
- Plataforma temporal de montaje
- Plataforma de montaje
- Terraplén
- Base de camino
- Cuneta
- Desmonte
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- 841.570 Punto de cota
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Zona libre de obstaculos
- Linde
- Carretera
- Solera de hormigón
- Edificios

PARQUE EÓLICO NAVABUENA NORTE		
Nº AERO	Coordenada X	Coordenada Y
NAVN 01	345.561	4.630.368
NAVN 02	345.989	4.630.101
NAVN 03	345.027	4.630.210
NAVN 07	345.962	4.629.023
NAVN 08	344.931	4.629.446
NAVN 09	345.059	4.629.064
NAVN 10	345.295	4.628.758
NAVN 11	345.548	4.628.412
NAVN 12	345.776	4.628.099
COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 30)		



N

0 25m 50m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:1000	02/2026	A1	004_03_NAVN_PD

PLANO:
TRAZADO DE VIALES

BBA1 International Engineering

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

wpd

BBA1 International Engineering
C/ Hoy Luis Amigo 6, Oficina 8, 50006, ZARAGOZA-ESPAÑA - tlbo1@bba1ingenieros.com

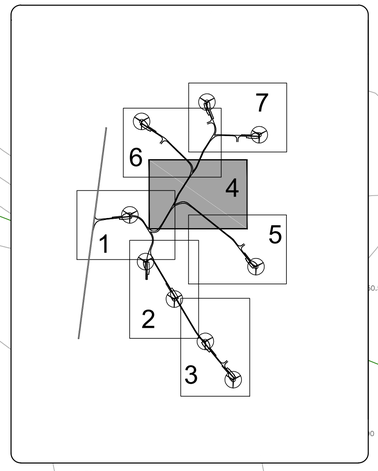
COGITI AR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA265270
https://visadoelectronico.coitiar.es/verificarVisado.aspx?codigo=VIZA265270

29/0
2026

Profesional: VALIÑO COLAS, CARLOS
Titulación: Cargo: 4851 al servicio de la empresa

LEYENDA DEL PLANO

- Aerogenerador
- Plataforma de montaje / assembly area
- Zona de acopio de material de excavación
- Zona de almacenaje
- Plataforma temporal de montaje
- Plataforma de montaje
- Terraplén
- Base de camino
- Cuneta
- Desmonte
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- 841.570 Punto de cota
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Zona libre de obstaculos
- Linde
- Carretera
- Solera de hormigón
- Edificios



PARQUE EÓLICO NAVABUENA NORTE		
Nº AERO	Coordenada X	Coordenada Y
NAVN 01	345.561	4.630.368
NAVN 02	345.989	4.630.101
NAVN 03	345.027	4.630.210
NAVN 07	345.962	4.629.023
NAVN 08	344.931	4.629.446
NAVN 09	345.059	4.629.064
NAVN 10	345.295	4.628.758
NAVN 11	345.548	4.628.412
NAVN 12	345.776	4.628.099
COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 30)		

Camino 5 · Camino 2 · Camino 4 · HAV

N

0 25m 50m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B, 50004 - ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:1000	02/2026	A1	004_04_NAVN_PD

PLANO:
TRAZADO DE VIALES

BBA International Engineering

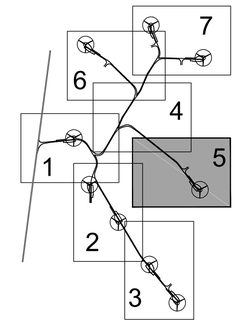
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA I Internacional Engineering
Carlos Vallino Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

COGITI UR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26270
http://visadoenlinea.cogitiur.es/verificacion.aspx?codigo=VIZA26270
29/0 2026
Profesional
Identificación: Colegi 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PARQUE EÓLICO NAVABUENA NORTE		
Nº AERO	Coordenada X	Coordenada Y
NAVN 01	345.561	4.630.368
NAVN 02	345.989	4.630.101
NAVN 03	345.027	4.630.210
NAVN 07	345.962	4.629.023
NAVN 08	344.931	4.629.446
NAVN 09	345.059	4.629.064
NAVN 10	345.295	4.628.758
NAVN 11	345.548	4.628.412
NAVN 12	345.776	4.628.099
COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 30)		

LEYENDA DEL PLANO

- Aerogenerador
- Plataforma de montaje / *assembly area*
- Zona de acopio de material de excavación
- Zona de almacenaje
- Plataforma temporal de montaje
- Plataforma de montaje
- Terraplén
- Base de camino
- Cuneta
- Desmonte
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- 841.570 Punto de cota
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Zona libre de obstaculos
- Linde
- Carretera
- Solera de hormigón
- Edificios



N

0 25m 50m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:1000	02/2026	A1	004_05_NAVN_PD

PLANO: TRAZADO DE VIALES

BBA1 International Engineering

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

wpd

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina 8, 50006 ZARAGOZA 639ANA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITI UR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA265270
http://visadoweb.cogitiindustriales.es/verificarVisado.aspx
29/0 2026
Profesional
Titulación: Colegiado nº 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PARQUE EÓLICO NAVABUENA NORTE		
Nº AERO	Coordenada X	Coordenada Y
NAVN 01	345.561	4.630.368
NAVN 02	345.989	4.630.101
NAVN 03	345.027	4.630.210
NAVN 07	345.962	4.629.023
NAVN 08	344.931	4.629.446
NAVN 09	345.059	4.629.064
NAVN 10	345.295	4.628.758
NAVN 11	345.548	4.628.412
NAVN 12	345.776	4.628.099
COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 30)		

NAVN-03

Giro12

Giro11

Camino 2

Camino 5

Camino 6

Giro 8

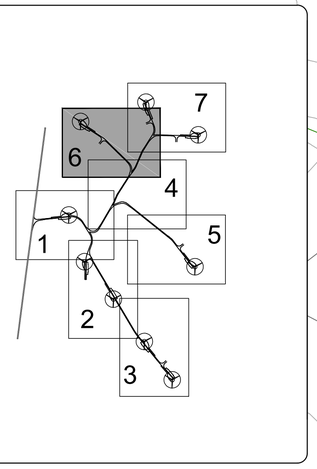
Giro 7

HAV

Línea Aérea Baja Tensión (Sin escala)

LEYENDA DEL PLANO

- Aerogenerador
- Plataforma de montaje / assembly area
- Zona de acopio de material de excavación
- Zona de almacenaje
- Plataforma temporal de montaje
- Plataforma de montaje
- Terraplén
- Base de camino
- Cuneta
- Desmonte
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- 841.570 Punto de cota
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Zona libre de obstaculos
- Linde
- Carretera
- Solera de hormigón
- Edificios



N

0 25m 50m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:1000	02/2026	A1	004_06_NAVN_PD

PLANO:
TRAZADO DE VIALES

BBA International Engineering

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

COGITI IR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA265270
Este visado no acredita la habilitación profesional del firmante

29/0 2026

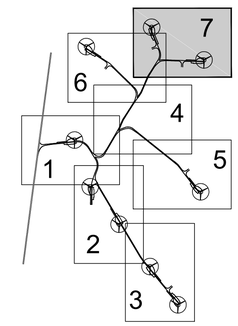
Habilitación Colegial 4851 al servicio de la empresa
Profesional Valiño COLAS, CARLOS

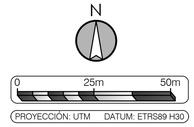
BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina 8, 50006, ZARAGOZA-ESPAÑA, bba1@bba1ingenieros.com

PARQUE EÓLICO NAVABUENA NORTE		
Nº AERO	Coordenada X	Coordenada Y
NAVN 01	345.561	4.630.368
NAVN 02	345.989	4.630.101
NAVN 03	345.027	4.630.210
NAVN 07	345.962	4.629.023
NAVN 08	344.931	4.629.446
NAVN 09	345.059	4.629.064
NAVN 10	345.295	4.628.758
NAVN 11	345.548	4.628.412
NAVN 12	345.776	4.628.099
COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 30)		

LEYENDA DEL PLANO

- Aerogenerador
- Plataforma de montaje / assembly area
- Zona de acopio de material de excavación
- Zona de almacenaje
- Plataforma temporal de montaje
- Plataforma de montaje
- Terraplén
- Base de camino
- Cuneta
- Desmonte
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- 841.570 Punto de cota
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Zona libre de obstaculos
- Linde
- Carretera
- Solera de hormigón
- Edificios





BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo, 6, Oficina B, 50004 ZARAGOZA-ESPAÑA. • bba1@bba1ingenieros.com

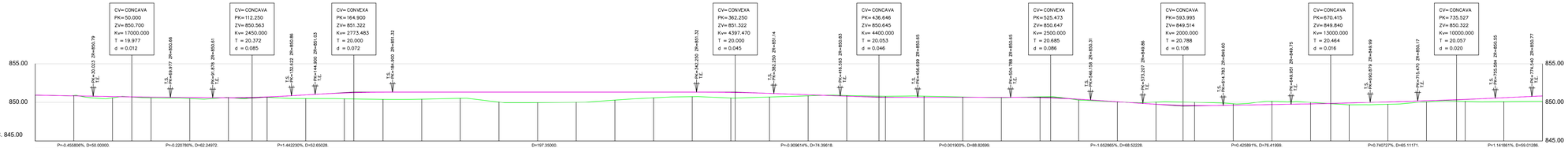
COGITI VR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO 17/04/2026
Este documento ha sido visado por el Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón. Puede verificar su autenticidad en https://www.coitiar.es/visados/verificar-visado

PROYECTO MODIFICADO:	PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"
ESCALA: 1:1000	FECHA: 02/2026
FORMATO: A1	PLANO: 004_07_NAVN_PD
PLANO:	TRAZADO DE VIALES
BBA International Engineering	El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering Carlos Valiño Colás Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA Ingeniería Internacional Engineering
C/ Hoya Las Amigas, 4, Oficinas B, 50006, ZARAGOZA-ESPAÑA - (0034) 876501110 ingenieria@bba1.com

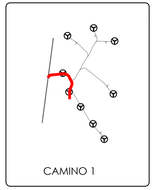
CAMINO 1

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



LEYENDA DEL PLANO

- TERRENO
- RASANTE



PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3 Ext.	005_01_NAVN_PL

PLANO:

PERFILES LONGITUDINALES CAMINO 1

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

BBA1 International Engineering

Carlos Valero Cano
Colegiado Nº4851 COITAR

COITAR

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZARAGOZA

VISADO: VIZA005270

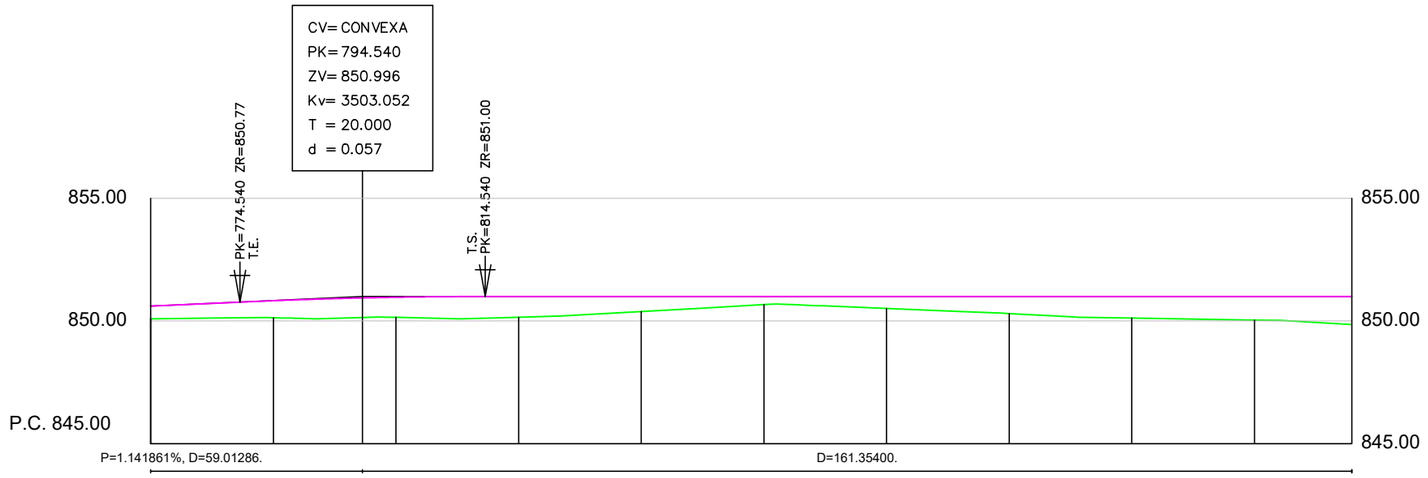
Certificado electrónico que permite la verificación de la autenticidad e integridad de documentos mediante acceso identificado en la sede electrónica del Colegio

29/4/2026

Visado Oficial: Sin validez sin firma electrónica

CAMINO 1

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



Pendientes

Cotas Rojas Desmonte

Cotas Rojas Terraplen

0.513	0.694	0.795	0.819	0.842	0.609	0.330	0.487	0.695	0.875	0.956	1.144

Cotas de Rasante

850.602	850.826	850.939	850.966	850.996	850.996	850.996	850.996	850.996	850.996	850.996	850.996

Cotas de Terreno

850.089	850.132	850.143	850.147	850.154	850.387	850.666	850.509	850.301	850.121	850.040	849.852

Distancias a Origen

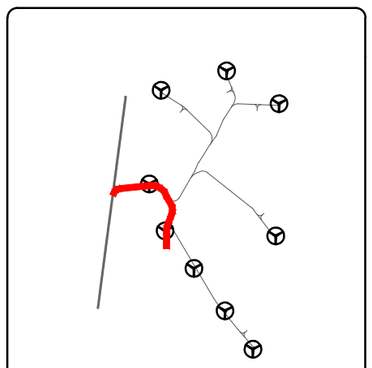
760.000	780.000	794.540	800.000	820.000	840.000	860.000	880.000	900.000	920.000	940.000	955.894

Distancias Parciales

0.000	20.000	14.540	5.460	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	15.894

Diagrama de Curvatura





CAMINO 1

LEYENDA DEL PLANO

- TERRENO
- RASANTE

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3	005_02_NAVN_PL


PLANO:
PERFILES LONGITUDINALES
CAMINO 1

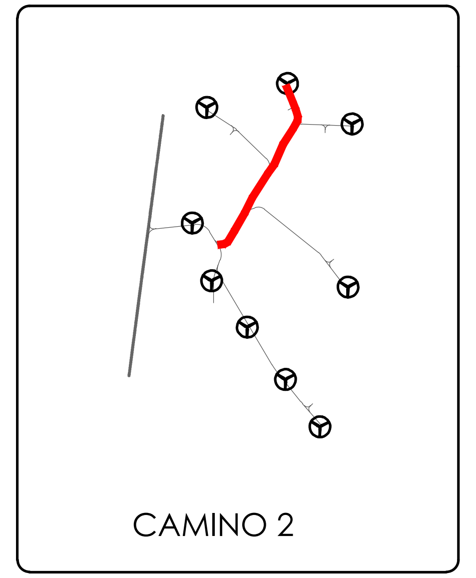
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GBJSOHNF3BPDBPU
29/6/2026
Habilitación Colegi. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS





LEYENDA DEL PLANO

TERRENO

RASANTE

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3 Ext.	005_03_NAVN_PL

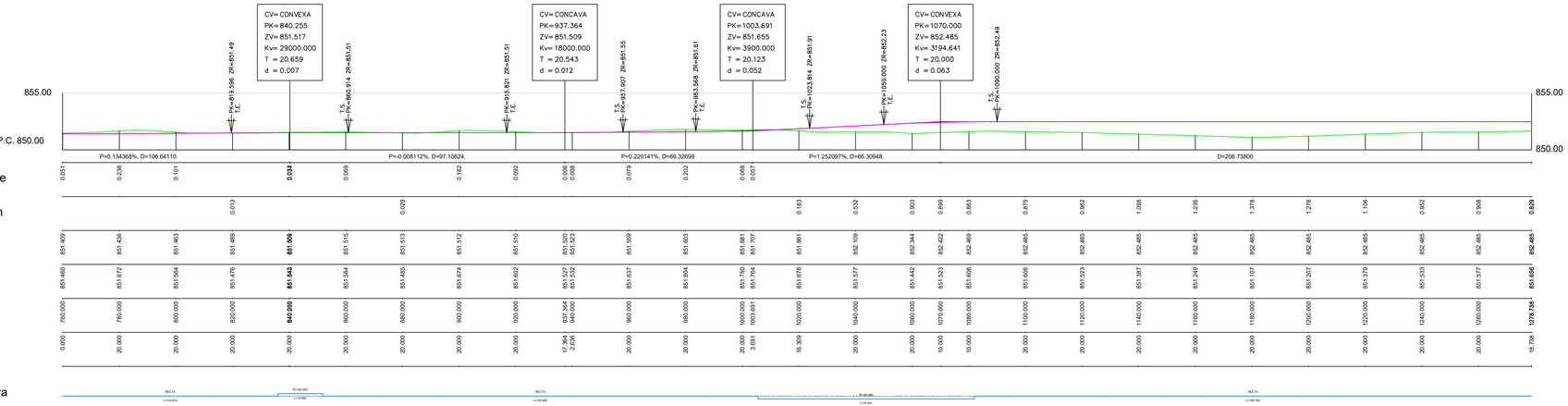
PLANO:
PERFILES LONGITUDINALES
CAMINO 2

BBA1 International Engineering

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

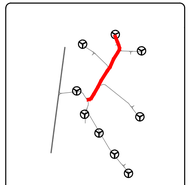
CAMINO 2

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



LEYENDA DEL PLANO

- TERRENO
- RASANTE



CAMINO 2

wpd

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3 Ext.	005_04_NAVN_PL

PLANO:
PERFILES LONGITUDINALES
CAMINO 2

BBA International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa
BBA I International Engineering
Carlos Vallejo Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

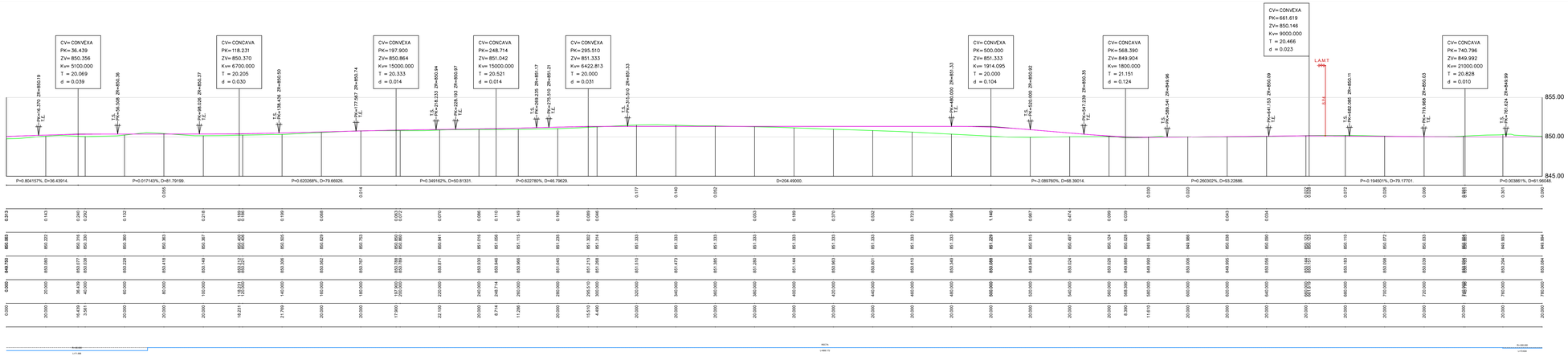
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://sedeelectronica.industrialesaragon.es/verificacion/visadoweb.aspx
29/0 2026
Profesional VALERO COLAS, CARLOS
Colegiado Nº 4851 (al servicio de la empresa)

BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina 8, 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

BBA Internacional Engineering
C/ Hoya Las Arroyas, Oficinas B, 50006, ZARAGOZA-ESPAÑA - bba@bbaingenieros.com

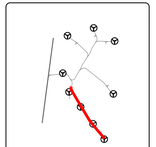
CAMINO 3

ESCALAS { HORIZONTAL = 1:000 / VERTICAL = 250



LEYENDA DEL PLANO

- TERRENO
- RASANTE



COGITI VISADO VIZA050270 Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Zaragoza. Certifica únicamente que el proyecto al que hace referencia el presente documento ha sido visado en el mismo. 29/4/2026 Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Zaragoza. Visado colegial. Consulte autenticidad en www.coitiza.es

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3 Ext.	005_05_NAVN_PL

PLANO:
PERFILES LONGITUDINALES
CAMINO 3

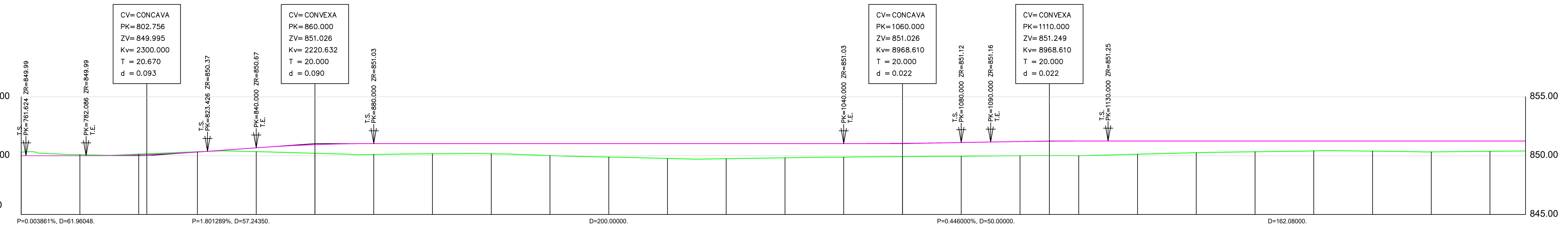
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering

Carlos Valero Cruz
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering

CAMINO 3

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250

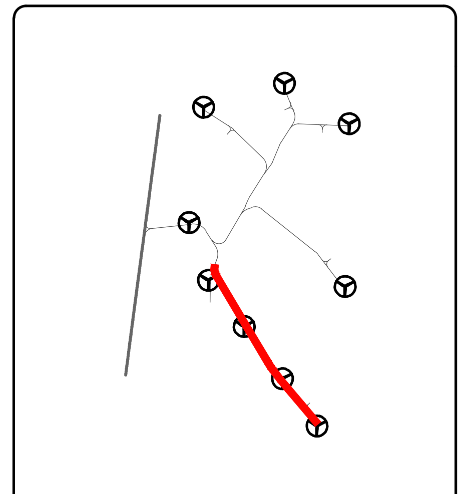


Pendientes: P=0.003861%, D=61.96048. · P=1.801289%, D=57.24350. · D=200.00000. · P=0.446000%, D=50.00000. · D=162.08000.

Distancias a Origen	Distancias Parciales	Cotas de Terreno	Cotas de Rasante	Cotas Rojas Terraplen	Cotas Rojas Desmonte
760.000	0.000	850.294	849.993		0.301
780.000	20.000	850.084	849.994		0.090
800.000	20.000	850.130	850.065		0.065
802.756	2.756	850.158	850.088		0.070
820.000	17.244	850.333	850.308		0.025
840.000	20.000	850.339	850.666	0.327	
860.000	20.000	850.204	850.936	0.732	
880.000	20.000	850.103	851.026	0.923	
900.000	20.000	850.155	851.026	0.871	
920.000	20.000	850.155	851.026	0.871	
940.000	20.000	850.009	851.026	1.017	
960.000	20.000	849.882	851.026	1.144	
980.000	20.000	849.762	851.026	1.264	
1000.000	20.000	849.741	851.026	1.285	
1020.000	20.000	849.818	851.026	1.208	
1040.000	20.000	849.878	851.026	1.148	
1060.000	20.000	849.921	851.048	1.128	
1080.000	20.000	849.949	851.115	1.166	
1100.000	20.000	850.001	851.199	1.198	
1110.000	10.000	850.007	851.227	1.219	
1120.000	10.000	849.998	851.243	1.246	
1140.000	20.000	850.122	851.249	1.127	
1160.000	20.000	850.251	851.249	0.998	
1180.000	20.000	850.332	851.249	0.917	
1200.000	20.000	850.406	851.249	0.843	
1220.000	20.000	850.385	851.249	0.864	
1240.000	20.000	850.317	851.249	0.932	
1260.000	20.000	850.367	851.249	0.882	
1272.080	12.080	850.397	851.249	0.852	

Diagrama de Curvatura: R=-500.000 · RECTA · R=-500.000 · RECTA

LEYENDA DEL PLANO
- TERRENO
- RASANTE



CAMINO 3

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3 Ext.	005_06_NAVN_PL

PLANO: PERFILES LONGITUDINALES CAMINO 3

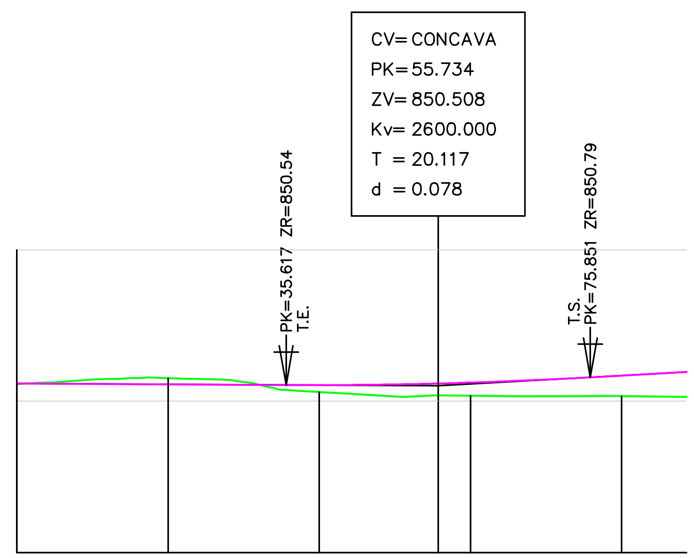
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina 8. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

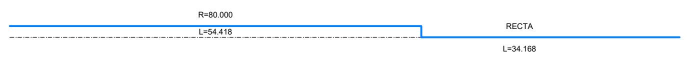
CAMINO 4

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 ; VERTICAL = 250 }



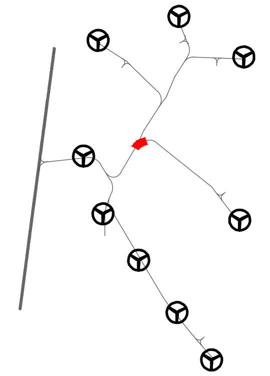
Pendientes	P=-0.140874%, D=55.73437.			P=1.406611%, D=32.850.			
Cotas Rojas Desmonte		0.204					
Cotas Rojas Terraplen	0.023		0.229	0.392	0.433	0.682	0.831
Cotas de Rasante	850.587	850.559	850.534	850.586	850.617	850.850	850.139
Cotas de Terreno	850.564	850.763	850.305	850.194	850.184	850.168	850.970
Distancias a Origen	0.000	20.000	40.000	55.734	60.000	80.000	88.585
Distancias Parciales	0.000	20.000	20.000	15.734	4.266	20.000	8.585

Diagrama de Curvatura



LEYENDA DEL PLANO

- TERRENO
- RASANTE



CAMINO 4

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
29/6/2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

wpd

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3	005_07_NAVN_PL

PLANO: PERFILES LONGITUDINALES CAMINO 4

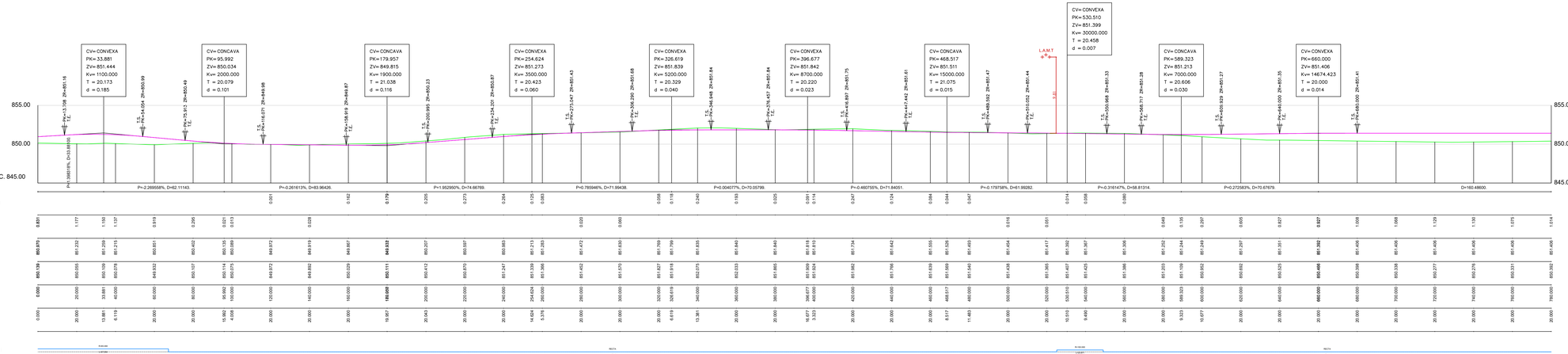
BBA1 International Engineering

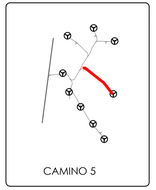
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

CAMINO 5

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250





LEYENDA DEL PLANO

TERRENO

RASANTE

COGITI VISADO VIZA050270 Nº Colegiado: 4851 Fecha: 29/04/2026 Documento firmado digitalmente por el Ingeniero Técnico Industrial Carlos Valero Cano con Nº Colegiado 4851 COITAR. Puede verificar la validez de la firma en https://sede.electronica.es

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3 Ext.	005_08_NAVN_PL

PLANO: PERFILES LONGITUDINALES CAMINO 5

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

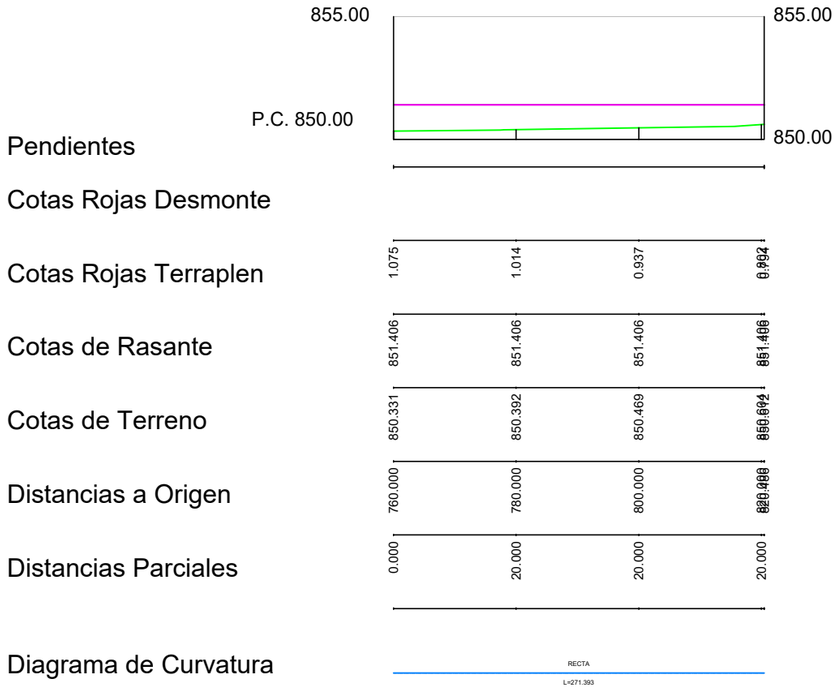
Carlos Valero Cano
Colegiado Nº4851 COITAR

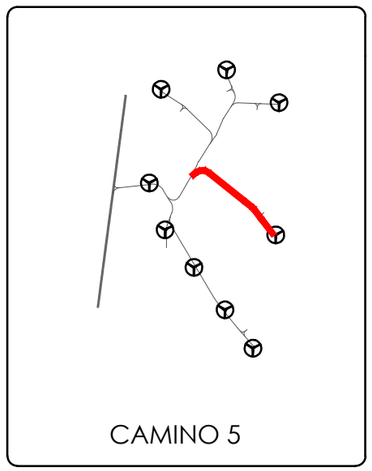
BBA1 International Engineering

BBA1 International Engineering
C/ Hoya Las Amigas, Oficinas B, 50006, ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

CAMINO 5

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 250





CAMINO 5

LEYENDA DEL PLANO

- TERRENO
- RASANTE

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3	005_09_NAVN_PL

PLANO:
PERFILES LONGITUDINALES
CAMINO 5

BBA1 International Engineering

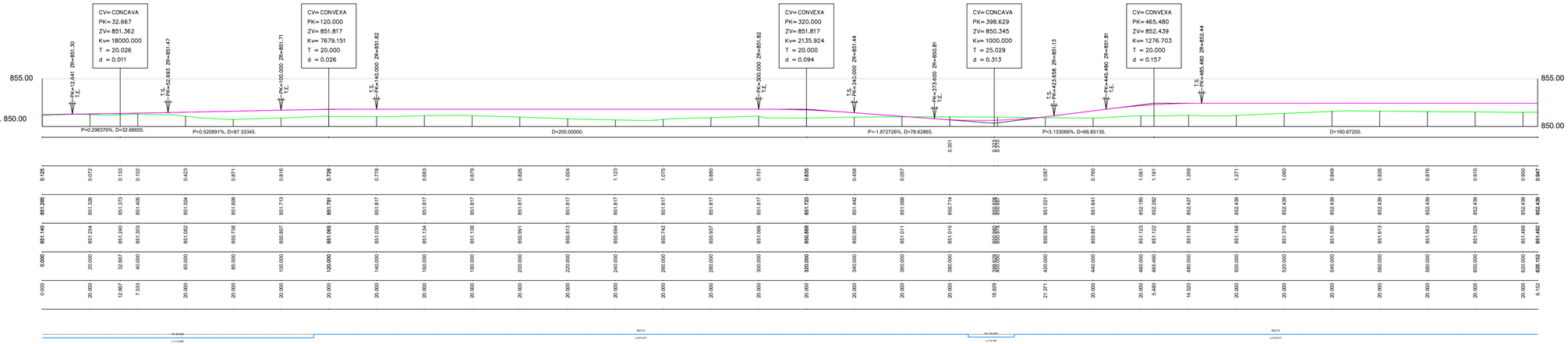
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GBJSOHNFJBPDBPU
29/6/2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Habilitación Colleg. 4851 (al servicio de la empresa)

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

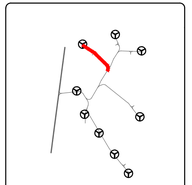
CAMINO 6

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



LEYENDA DEL PLANO

- TERRENO
- RASANTE



CAMINO 6

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3 Ext.	005_10_NAVN_PL

PLANO:
PERFILES LONGITUDINALES
CAMINO 6

BBA International Engineering

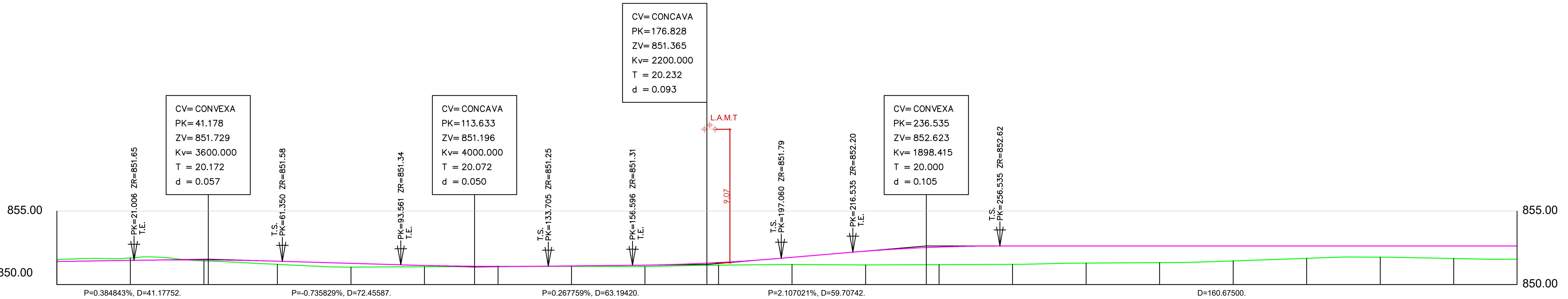
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa
BBA I Internacional Engineering
Carlos Vallejo Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina 8, 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA265270
http://sede.electronica.colegiodearquitectura.com/validarVisado
29/0
2026
Profesional VALERO COLAS, CARLOS
Colegiado Nº 4851 (al servicio de la empresa)

CAMINO 7

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



Pendientes: P=0.384843%, D=41.17752. | P=-0.735829%, D=72.45587. | P=0.267759%, D=63.19420. | P=2.107021%, D=59.70742. | D=160.67500.

Cotas Rojas Desmonte	0.131	0.160						
Cotas Rojas Terraplen			0.065	0.075	0.217	0.255	0.086	0.013
Cotas de Rasante	851.570	851.647	851.674	851.672	851.590	851.443	851.301	851.246
Cotas de Terreno	851.701	851.807	851.609	851.598	851.373	851.188	851.215	851.233
Distancias a Origen	0.000	20.000	40.000	41.178	60.000	80.000	100.000	113.633
Distancias Parciales	0.000	20.000	20.000		20.000	20.000	20.000	13.633

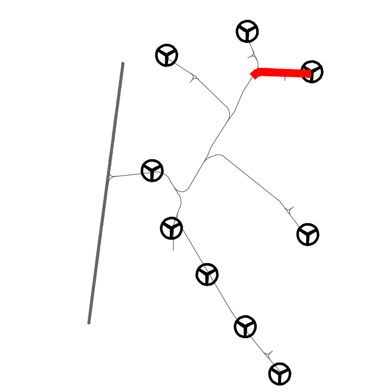
Cotas Rojas Desmonte	0.006							
Cotas Rojas Terraplen		0.026	0.087	0.143	0.176	0.488	0.935	1.162
Cotas de Rasante	851.236	851.266	851.323	851.458	851.498	851.853	852.271	852.518
Cotas de Terreno	851.242	851.240	851.235	851.315	851.322	851.366	851.337	851.355
Distancias a Origen	120.000	140.000	160.000	176.828	180.000	200.000	220.000	236.535
Distancias Parciales	6.367	20.000	20.000	16.828	3.172	20.000	20.000	16.535

Cotas Rojas Desmonte									
Cotas Rojas Terraplen	1.192	1.247	1.166	1.130	1.015	0.839	0.756	0.849	0.898
Cotas de Rasante	852.551	852.623	852.623	852.623	852.623	852.623	852.623	852.623	852.623
Cotas de Terreno	851.359	851.376	851.457	851.493	851.608	851.784	851.867	851.774	851.725
Distancias a Origen	240.000	260.000	280.000	300.000	320.000	340.000	360.000	380.000	397.210
Distancias Parciales	3.465	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	17.210

Diagrama de Curvatura



LEYENDA DEL PLANO
- TERRENO
- RASANTE



CAMINO 7

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3 Ext.	005_11_NAVN_PL

PLANO:
PERFILES LONGITUDINALES
CAMINO 7

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

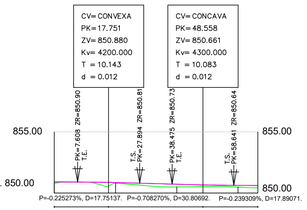
BBA1 International Engineering

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA262270
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

GIRO 1

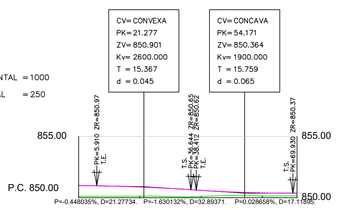
ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



Pendientes							
Cotas Rojas Desmonte							
Cotas Rojas Terraplen	0.121	0.292 / 0.057	0.225	0.144	0.142	0.201	
Cotas de Rasante	850.920	850.867 / 850.856	850.722	850.673	850.634	850.619	
Cotas de Terreno	850.799	850.575 / 850.799	850.497	850.530	850.492	850.418	
Distancias a Origen	0.000	17.751 / 20.000	40.000	48.558	60.000	64.449	
Distancias Parciales	0.000	17.751	22.249	8.558	11.442	6.449	
Diagrama de Curvatura							

GIRO 2

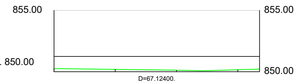
ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



Pendientes							
Cotas Rojas Desmonte							
Cotas Rojas Terraplen	0.878	0.739 / 0.708	0.489	0.200	0.245	0.216	
Cotas de Rasante	850.998	850.888 / 850.888	850.596	850.430	850.392	850.309	
Cotas de Terreno	850.118	850.150 / 850.180	850.107	850.170	850.147	850.153	
Distancias a Origen	0.000	20.000 / 21.277	40.000	54.171	60.000	71.290	
Distancias Parciales	0.000	20.000	20.000	14.171	5.829	11.290	
Diagrama de Curvatura							

GIRO 3

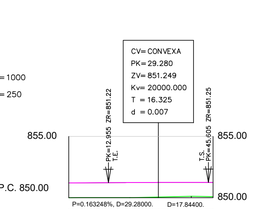
ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



Pendientes							
Cotas Rojas Desmonte							
Cotas Rojas Terraplen	0.000	1.062	1.132	1.089	1.026		
Cotas de Rasante	851.249	851.249	851.249	851.249	851.249		
Cotas de Terreno	850.256	850.187	850.117	850.160	850.214		
Distancias a Origen	0.000	20.000	40.000	60.000	67.124		
Distancias Parciales	0.000	20.000	20.000	20.000	7.124		
Diagrama de Curvatura							

GIRO 4

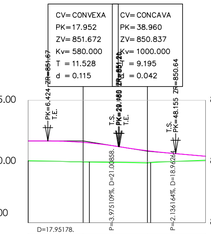
ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



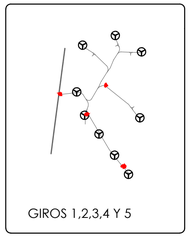
Pendientes							
Cotas Rojas Desmonte							
Cotas Rojas Terraplen	1.188	1.221	1.188	1.137	1.170		
Cotas de Rasante	851.201	851.233	851.242	851.248	851.249		
Cotas de Terreno	850.053	850.012	850.055	850.111	850.079		
Distancias a Origen	0.000	20.000	29.280	40.000	47.124		
Distancias Parciales	0.000	20.000	9.280	10.720	7.124		
Diagrama de Curvatura							

GIRO 5

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



Pendientes							
Cotas Rojas Desmonte							
Cotas Rojas Terraplen	1.412	1.492 / 1.333	0.888	0.338			
Cotas de Rasante	851.472	851.557 / 851.515	850.828	850.432			
Cotas de Terreno	850.060	849.945 / 849.928	849.940	850.094			
Distancias a Origen	0.000	17.952 / 20.000	38.960	57.923			
Distancias Parciales	0.000	17.952	21.009	18.963			
Diagrama de Curvatura							



LEYENDA DEL PLANO
- TERRENO
- RASANTE

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3 Ext.	005_12_NAVN_PL

PLANO:
PERFILES LONGITUDINALES
GIRO 1, GIRO 2, GIRO 3 Y GIRO 4

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA I Internacional Engineering
Carlos Vallejo Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

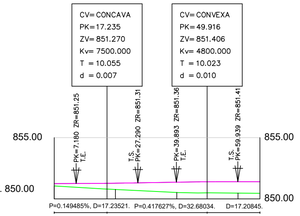
BBA International Engineering

BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina 8, 50006 - ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA265270
Puede comprobar la autenticidad de este visado en la sede electrónica del Colegio
29/0
2026
Profesional VALERO COLAS, CARLOS
Certificado nº: Colegiado 4851 (al servicio de la empresa)

GIRO 6

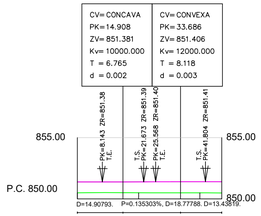
ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



Pendientes									
Cotas Rojas Desmonte									
Cotas Rojas Terraplen	0.184		0.475	0.517	0.437	0.903	0.335	0.066	
Cotas de Rasante	851.244		851.276	851.285	851.365	851.396	851.406	851.406	
Cotas de Terreno	851.060		850.801	850.768	850.927	850.493	850.471	850.450	
Distancias a Origen	0.000		17.235	20.000	40.000	49.916	60.000	67.124	
Distancias Parciales	0.000		17.235	2.765	20.000	9.916	10.084	7.124	
Diagrama de Curvatura									

GIRO 7

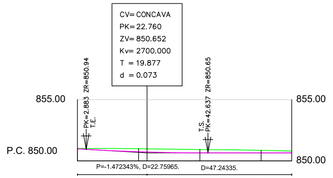
ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



Pendientes									
Cotas Rojas Desmonte									
Cotas Rojas Terraplen	0.890		0.874	0.887	0.908	0.909	0.923		
Cotas de Rasante	851.381		851.383	851.388	851.403	851.406	851.406		
Cotas de Terreno	850.491		850.509	850.500	850.496	850.497	850.483		
Distancias a Origen	0.000		14.908	20.000	33.686	40.000	47.124		
Distancias Parciales	0.000		14.908	5.092	13.686	6.314	7.124		
Diagrama de Curvatura									

GIRO 8

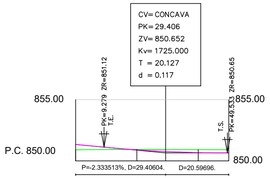
ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



Pendientes									
Cotas Rojas Desmonte	0.024		0.250	0.262	0.282	0.214	0.148		
Cotas Rojas Terraplen									
Cotas de Rasante	850.987		850.748	850.725	850.653	850.652	850.652		
Cotas de Terreno	851.011		850.997	850.987	850.935	850.865	850.800		
Distancias a Origen	0.000		20.000	22.760	40.000	60.000	70.003		
Distancias Parciales	0.000		20.000	2.760	17.240	20.000	10.003		
Diagrama de Curvatura									

GIRO 9

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250

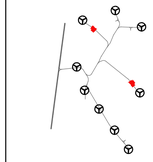


Pendientes									
Cotas Rojas Desmonte									
Cotas Rojas Terraplen	0.431		0.033	0.160	0.242	0.254			
Cotas de Rasante	851.338		850.904	850.769	850.678	850.652			
Cotas de Terreno	850.907		850.937	850.929	850.920	850.906	850.652		
Distancias a Origen	0.000		20.000	29.406	40.000	50.003			
Distancias Parciales	0.000		20.000	9.406	10.594	10.003			
Diagrama de Curvatura									

LEYENDA DEL PLANO

TERRENO

RASANTE



GIROS 6,7,8 Y 9

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3 Ext.	005_13_NAVN_PL

PLANO:

PERFILES LONGITUDINALES
GIRO 6, GIRO 7, GIRO 8 Y GIRO 9

BBA International Engineering

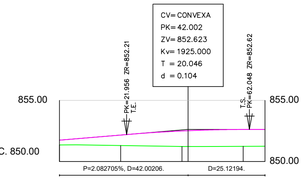
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa
BBA International Engineering
Carlos Vallejo Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina 8, 50006 - ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
ICOS COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA265270
http://portalvisados.colegiooficialdeperitoseharagon.es/visadoweb/ver_validez.aspx?idVisado=VIZA265270
29/0 2026
Profesional VALERO COLAS, CARLOS
Colegio 4851 (al servicio de la empresa)

GIRO 10

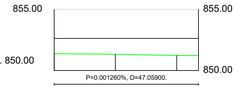
ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



Pendientes					
Cotas Rojas Desmonte					
Cotas Rojas Terraplen	0.393	0.860	1.269 1.292	1.376	1.370
Cotas de Rasante	851.748	852.165	852.497 852.519	852.622	852.623
Cotas de Terreno	851.355	851.304	851.227 851.227	851.246	851.253
Distancias a Origen	0.000	20.000	40.000 42.002	60.000	67.124
Distancias Parciales	0.000	20.000	20.000	20.000	7.124
Diagrama de Curvatura					

GIRO 11

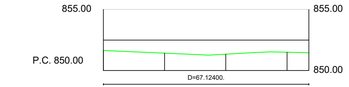
ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



Pendientes					
Cotas Rojas Desmonte					
Cotas Rojas Terraplen	1.252	1.303	1.393	1.391	
Cotas de Rasante	852.622	852.623	852.623	852.623	
Cotas de Terreno	851.371	851.320	851.230	851.232	
Distancias a Origen	0.000	20.000	40.000	47.124	
Distancias Parciales	0.000	20.000	20.000	7.124	
Diagrama de Curvatura					

GIRO 12

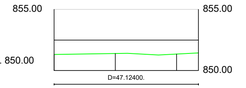
ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250



Pendientes					
Cotas Rojas Desmonte					
Cotas Rojas Terraplen	0.844	1.005	1.151	0.990	1.037
Cotas de Rasante	852.485	852.485	852.485	852.485	852.485
Cotas de Terreno	851.641	851.420	851.334	851.495	851.448
Distancias a Origen	0.000	20.000	40.000	60.000	67.124
Distancias Parciales	0.000	20.000	20.000	20.000	7.124
Diagrama de Curvatura					

GIRO 13

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 250

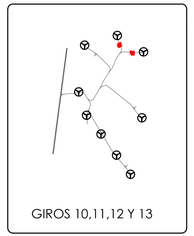


Pendientes					
Cotas Rojas Desmonte					
Cotas Rojas Terraplen	1.175	1.099	1.139	1.050	
Cotas de Rasante	852.485	852.485	852.485	852.485	
Cotas de Terreno	851.310	851.386	851.346	851.435	
Distancias a Origen	0.000	20.000	40.000	47.124	
Distancias Parciales	0.000	20.000	20.000	7.124	
Diagrama de Curvatura					

LEYENDA DEL PLANO

TERRENO

RASANTE



GIROS 10,11,12 Y 13

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3 Ext.	005_14_NAVN_PL

PLANO:

PERFILES LONGITUDINALES
GIRO 10, GIRO11, GIRO12 Y GIRO13

BBA International Engineering

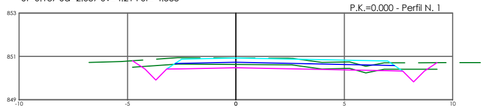
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa
BBA I Internacional Engineering
Carlos Vallejo Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

COGITIAR
ICOS ILUSTRE OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://colegiados.coitiar.es/verificarVisado/verificarVisado.aspx?idioma=es
29/0
2026
Profesional
VALERO COLAS, CARLOS
Colegiado nº 4851 (al servicio de la empresa)

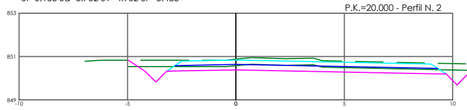
BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B, 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

CAMINO 1
ESCALA 1:200

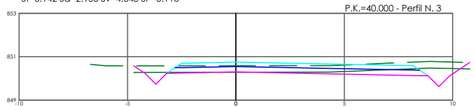
Zt=850,928 Zr=850,928 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,187 Sd=2,087 Sv=4,214 Sf= 4,588



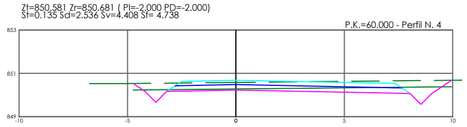
Zt=850,880 Zr=850,837 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,133 Sd=3,702 Sv=4,902 Sf= 5,488



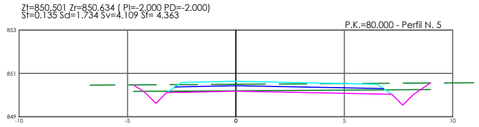
Zt=850,585 Zr=850,749 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,142 Sd=2,165 Sv=4,648 Sf= 5,113



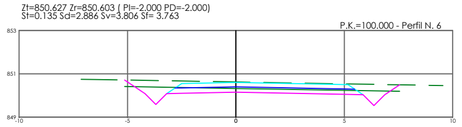
Zt=850,581 Zr=850,681 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,135 Sd=2,536 Sv=4,408 Sf= 4,738



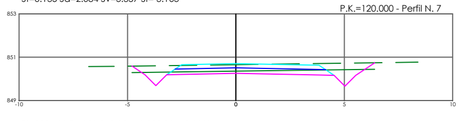
Zt=850,501 Zr=850,434 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,135 Sd=1,734 Sv=4,109 Sf= 4,363



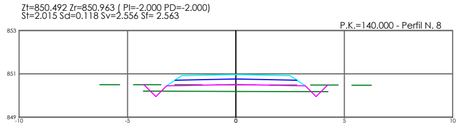
Zt=850,627 Zr=850,603 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,135 Sd=2,886 Sv=3,806 Sf= 3,763



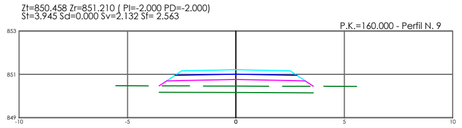
Zt=850,657 Zr=850,707 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,135 Sd=2,084 Sv=3,357 Sf= 3,163



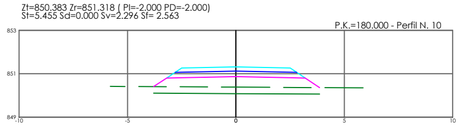
Zt=850,492 Zr=850,963 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=2,015 Sd=0,118 Sv=2,556 Sf= 2,563



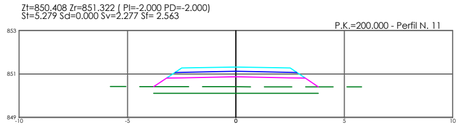
Zt=850,458 Zr=851,210 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=3,945 Sd=0,000 Sv=2,132 Sf= 2,563



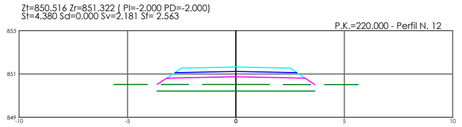
Zt=850,383 Zr=851,318 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=5,455 Sd=0,000 Sv=2,296 Sf= 2,563



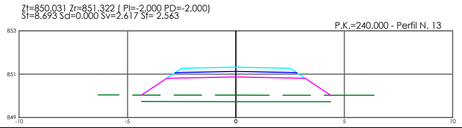
Zt=850,408 Zr=851,322 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=5,279 Sd=0,000 Sv=2,277 Sf= 2,563



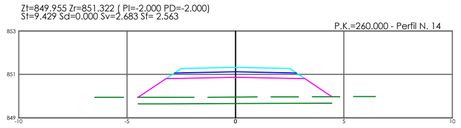
Zt=850,516 Zr=851,322 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=4,380 Sd=0,000 Sv=2,181 Sf= 2,563



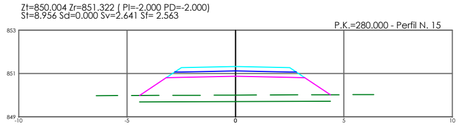
Zt=850,031 Zr=851,322 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=8,693 Sd=0,000 Sv=2,617 Sf= 2,563



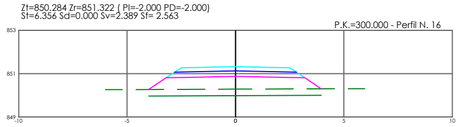
Zt=849,955 Zr=851,322 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=9,429 Sd=0,000 Sv=2,683 Sf= 2,563



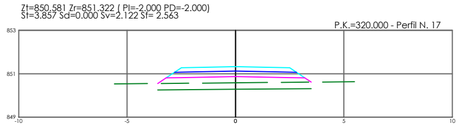
Zt=850,004 Zr=851,322 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=8,956 Sd=0,000 Sv=2,641 Sf= 2,563



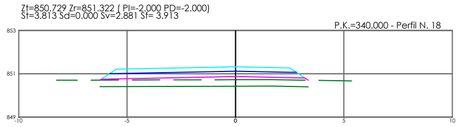
Zt=850,284 Zr=851,322 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=6,356 Sd=0,000 Sv=2,389 Sf= 2,563



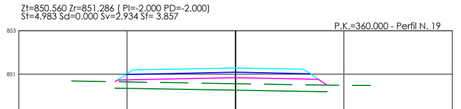
Zt=850,581 Zr=851,322 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=3,857 Sd=0,000 Sv=2,122 Sf= 2,563



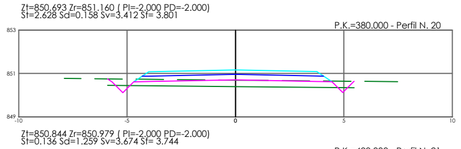
Zt=850,729 Zr=851,322 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=3,813 Sd=0,000 Sv=2,881 Sf= 3,913



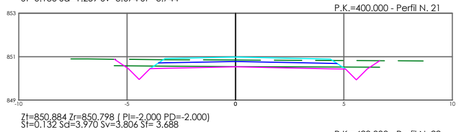
Zt=850,560 Zr=851,286 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=4,983 Sd=0,000 Sv=2,934 Sf= 3,857



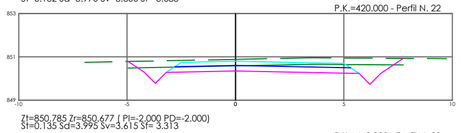
Zt=850,693 Zr=851,160 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=2,628 Sd=0,158 Sv=3,412 Sf= 3,801



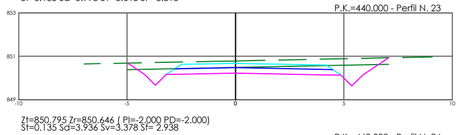
Zt=850,844 Zr=850,979 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,136 Sd=1,259 Sv=3,674 Sf= 3,744



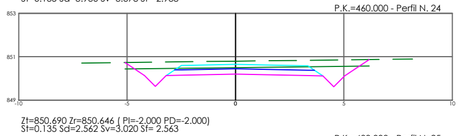
Zt=850,884 Zr=850,798 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,132 Sd=3,970 Sv=3,806 Sf= 3,688



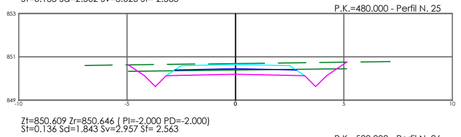
Zt=850,785 Zr=850,677 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,135 Sd=3,995 Sv=3,615 Sf= 3,313



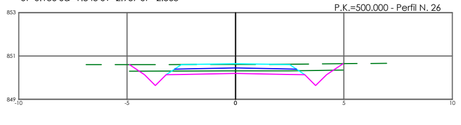
Zt=850,795 Zr=850,646 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,135 Sd=3,936 Sv=3,378 Sf= 2,938



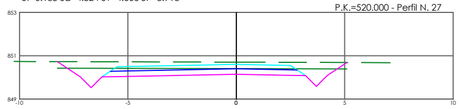
Zt=850,690 Zr=850,646 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,135 Sd=2,562 Sv=3,020 Sf= 2,563



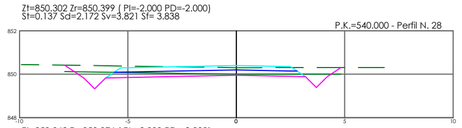
Zt=850,609 Zr=850,646 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,136 Sd=1,843 Sv=2,957 Sf= 2,563



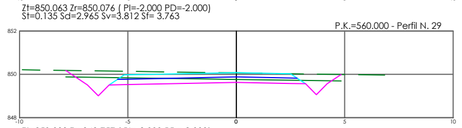
Zt=850,706 Zr=850,601 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,135 Sd=4,324 Sv=4,006 Sf= 3,913



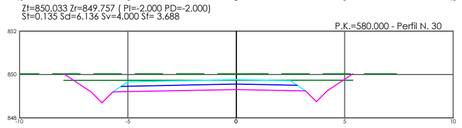
Zt=850,302 Zr=850,399 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,137 Sd=2,172 Sv=3,821 Sf= 3,838



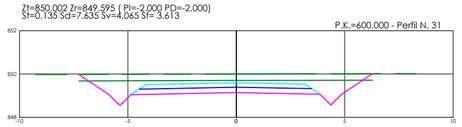
Zt=850,063 Zr=850,076 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,135 Sd=2,965 Sv=3,812 Sf= 3,763



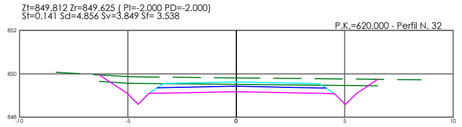
Zt=850,033 Zr=849,757 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,135 Sd=6,136 Sv=4,000 Sf= 3,688



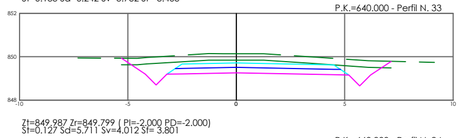
Zt=850,002 Zr=849,595 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,135 Sd=7,635 Sv=4,065 Sf= 3,613



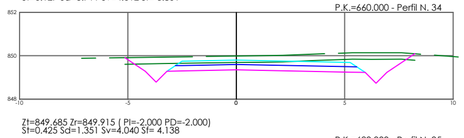
Zt=849,812 Zr=849,425 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,141 Sd=4,856 Sv=3,849 Sf= 3,538



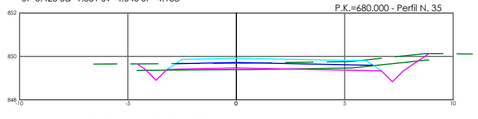
Zt=850,142 Zr=849,710 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,133 Sd=6,242 Sv=3,732 Sf= 3,463



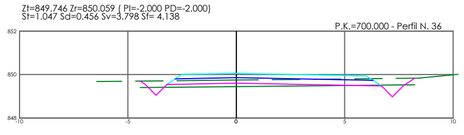
Zt=849,987 Zr=849,799 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,127 Sd=5,711 Sv=4,012 Sf= 3,801



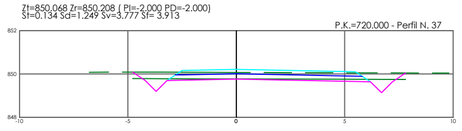
Zt=849,685 Zr=849,915 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,425 Sd=1,351 Sv=4,040 Sf= 4,138



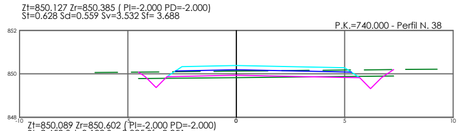
Zt=849,746 Zr=850,059 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=1,047 Sd=0,456 Sv=3,798 Sf= 4,138



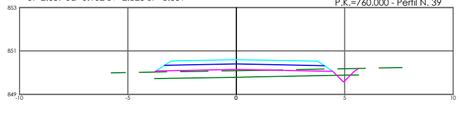
Zt=850,068 Zr=850,208 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,134 Sd=1,249 Sv=3,777 Sf= 3,913



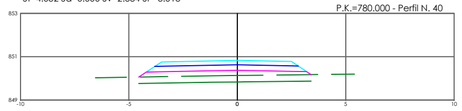
Zt=850,127 Zr=850,385 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=0,628 Sd=0,559 Sv=3,532 Sf= 3,688



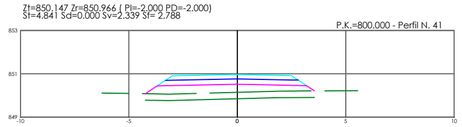
Zt=850,089 Zr=850,602 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=2,659 Sd=0,102 Sv=2,825 Sf= 3,351



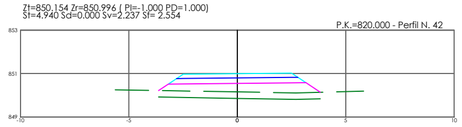
Zt=850,132 Zr=850,826 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=4,032 Sd=0,000 Sv=2,384 Sf= 3,013



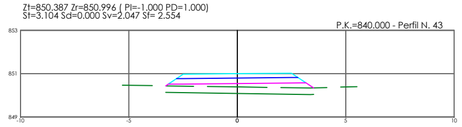
Zt=850,147 Zr=850,966 (PI=-2,000 PD=-2,000)
St=4,841 Sd=0,000 Sv=2,339 Sf= 2,788



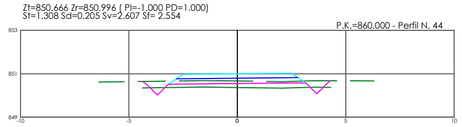
Zt=850,154 Zr=850,996 (PI=-1,000 PD=1,000)
St=4,940 Sd=0,000 Sv=2,237 Sf= 2,554



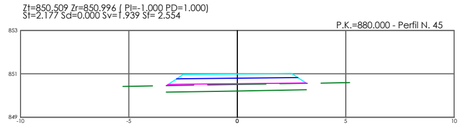
Zt=850,387 Zr=850,996 (PI=-1,000 PD=1,000)
St=3,104 Sd=0,000 Sv=2,047 Sf= 2,554



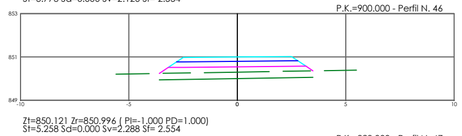
Zt=850,666 Zr=850,996 (PI=-1,000 PD=1,000)
St=1,308 Sd=0,205 Sv=2,607 Sf= 2,554



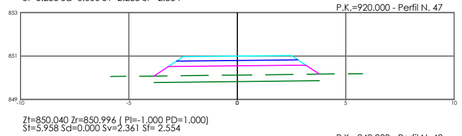
Zt=850,509 Zr=850,996 (PI=-1,000 PD=1,000)
St=2,177 Sd=0,000 Sv=1,939 Sf= 2,554



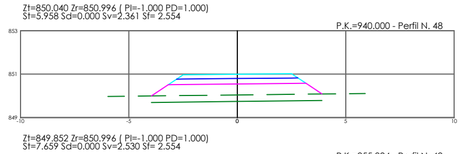
Zt=850,301 Zr=850,996 (PI=-1,000 PD=1,000)
St=3,773 Sd=0,000 Sv=2,126 Sf= 2,554



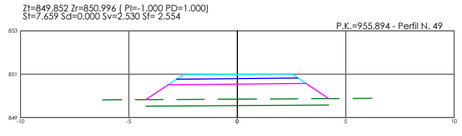
Zt=850,121 Zr=850,996 (PI=-1,000 PD=1,000)
St=5,258 Sd=0,000 Sv=2,288 Sf= 2,554



Zt=850,040 Zr=850,996 (PI=-1,000 PD=1,000)
St=5,958 Sd=0,000 Sv=2,361 Sf= 2,554

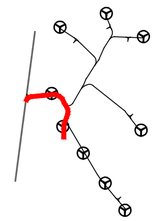


Zt=849,852 Zr=850,996 (PI=-1,000 PD=1,000)
St=7,659 Sd=0,000 Sv=2,530 Sf= 2,554



LEYENDA DEL PLANO

- TERRENO
- TIERRA VEGETAL
- RASANTE
- FIRME



CAMINO 1

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/VisadoCSV.aspx?CSV=30B3SOHNFJBPDBPU
VISADO : VIZA265270
29/6/2026
Profesional
Visado Colegiado
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:200	02/2026	A2	006_01_NAVN_PT

PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES
CAMINO 1

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

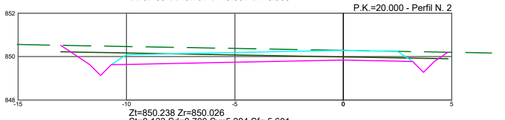
BBA International Engineering

CAMINO 2
ESCALA 1:200

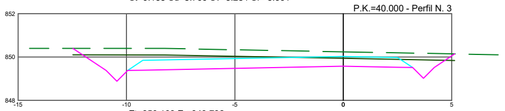
Zt=850.731 Zr=850.558
St=0.135 Sd=6.508 Sv=4.842 Sf= 5.038
P.K.=0.000 - Perfil N. 1



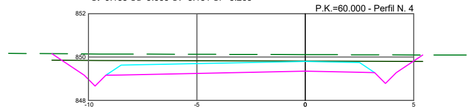
Zt=850.290 Zr=850.292
St=0.135 Sd=5.701 Sv=5.361 Sf= 5.938
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



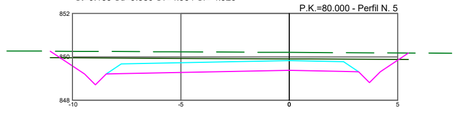
Zt=850.238 Zr=850.026
St=0.133 Sd=8.700 Sv=5.284 Sf= 5.601
P.K.=40.000 - Perfil N. 3



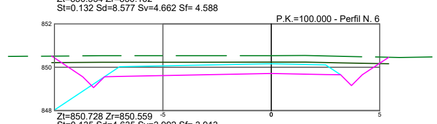
Zt=850.109 Zr=849.792
St=0.135 Sd=9.099 Sv=5.131 Sf= 5.263
P.K.=60.000 - Perfil N. 4



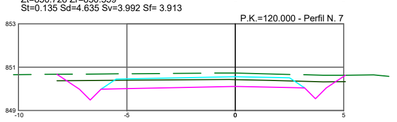
Zt=850.205 Zr=849.828
St=0.135 Sd=9.580 Sv=4.954 Sf= 4.926
P.K.=80.000 - Perfil N. 5



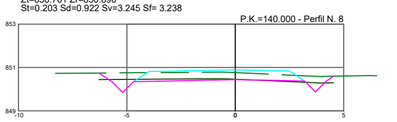
Zt=850.534 Zr=850.162
St=0.132 Sd=8.577 Sv=4.662 Sf= 4.588
P.K.=100.000 - Perfil N. 6



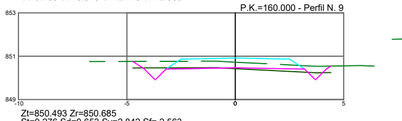
Zt=850.728 Zr=850.559
St=0.135 Sd=4.635 Sv=3.992 Sf= 3.913
P.K.=120.000 - Perfil N. 7



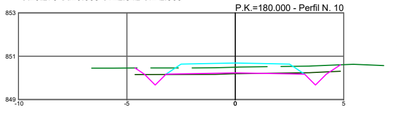
Zt=850.761 Zr=850.890
St=0.203 Sd=0.922 Sv=3.245 Sf= 3.238
P.K.=140.000 - Perfil N. 8



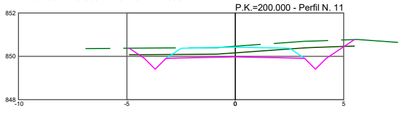
Zt=850.726 Zr=850.920
St=0.455 Sd=0.515 Sv=2.740 Sf= 2.563
P.K.=160.000 - Perfil N. 9



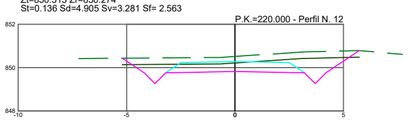
Zt=850.493 Zr=850.685
St=0.276 Sd=0.653 Sv=2.842 Sf= 2.563
P.K.=180.000 - Perfil N. 10



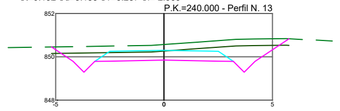
Zt=850.463 Zr=850.423
St=0.138 Sd=3.006 Sv=3.115 Sf= 2.563
P.K.=200.000 - Perfil N. 11



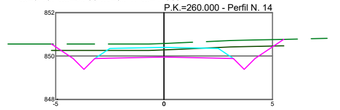
Zt=850.513 Zr=850.274
St=0.136 Sd=4.905 Sv=3.281 Sf= 2.563
P.K.=220.000 - Perfil N. 12



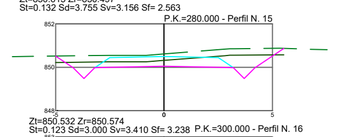
Zt=850.567 Zr=850.302
St=0.132 Sd=5.185 Sv=3.287 Sf= 2.563
P.K.=240.000 - Perfil N. 13



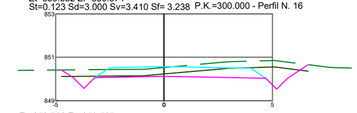
Zt=850.581 Zr=850.399
St=0.137 Sd=4.239 Sv=3.217 Sf= 2.563
P.K.=260.000 - Perfil N. 14



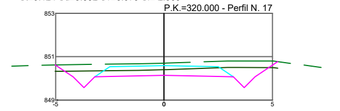
Zt=850.615 Zr=850.497
St=0.132 Sd=3.755 Sv=3.156 Sf= 2.563
P.K.=280.000 - Perfil N. 15



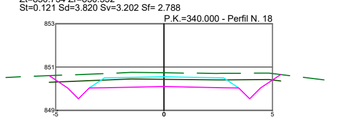
Zt=850.532 Zr=850.574
St=0.123 Sd=3.000 Sv=3.410 Sf= 3.238
P.K.=300.000 - Perfil N. 16



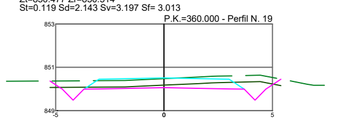
Zt=850.702 Zr=850.587
St=0.124 Sd=3.352 Sv=3.079 Sf= 2.563
P.K.=320.000 - Perfil N. 17



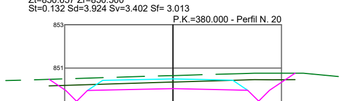
Zt=850.734 Zr=850.552
St=0.121 Sd=3.820 Sv=3.202 Sf= 2.788
P.K.=340.000 - Perfil N. 18



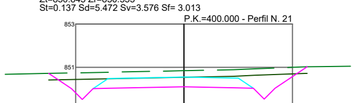
Zt=850.477 Zr=850.514
St=0.119 Sd=2.143 Sv=3.197 Sf= 3.013
P.K.=360.000 - Perfil N. 19



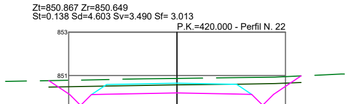
Zt=850.657 Zr=850.500
St=0.132 Sd=3.924 Sv=3.402 Sf= 3.013
P.K.=380.000 - Perfil N. 20



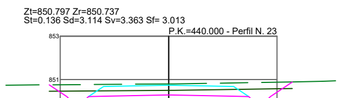
Zt=850.845 Zr=850.553
St=0.137 Sd=5.472 Sv=3.576 Sf= 3.013
P.K.=400.000 - Perfil N. 21



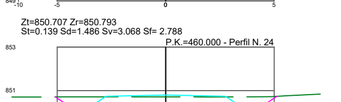
Zt=850.867 Zr=850.649
St=0.138 Sd=4.603 Sv=3.490 Sf= 3.013
P.K.=420.000 - Perfil N. 22



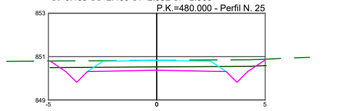
Zt=850.797 Zr=850.737
St=0.136 Sd=3.114 Sv=3.363 Sf= 3.013
P.K.=440.000 - Perfil N. 23



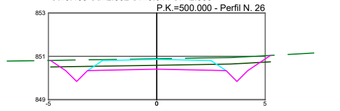
Zt=850.707 Zr=850.793
St=0.139 Sd=1.486 Sv=3.068 Sf= 2.788
P.K.=460.000 - Perfil N. 24



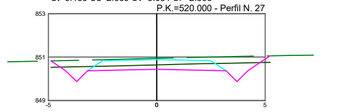
Zt=850.825 Zr=850.825
St=0.139 Sd=2.160 Sv=2.992 Sf= 2.563
P.K.=480.000 - Perfil N. 25



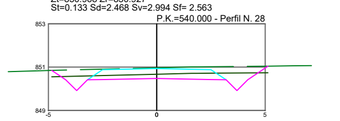
Zt=850.889 Zr=850.856
St=0.139 Sd=2.502 Sv=3.044 Sf= 2.563
P.K.=500.000 - Perfil N. 26



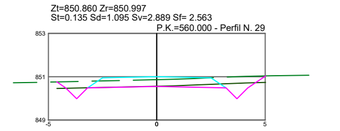
Zt=850.941 Zr=850.887
St=0.135 Sd=2.669 Sv=3.031 Sf= 2.563
P.K.=520.000 - Perfil N. 27



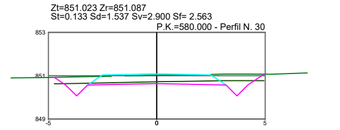
Zt=850.968 Zr=850.927
St=0.133 Sd=2.468 Sv=2.994 Sf= 2.563
P.K.=540.000 - Perfil N. 28



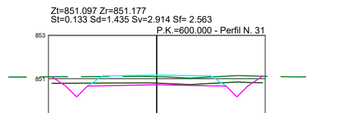
Zt=850.860 Zr=850.997
St=0.135 Sd=1.095 Sv=2.889 Sf= 2.563
P.K.=560.000 - Perfil N. 29



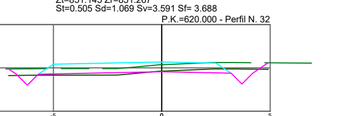
Zt=851.023 Zr=851.087
St=0.133 Sd=1.537 Sv=2.900 Sf= 2.563
P.K.=580.000 - Perfil N. 30



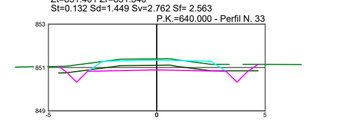
Zt=851.097 Zr=851.177
St=0.133 Sd=1.435 Sv=2.914 Sf= 2.563
P.K.=600.000 - Perfil N. 31



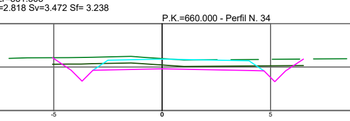
Zt=851.145 Zr=851.267
St=0.505 Sd=1.069 Sv=3.591 Sf= 3.688
P.K.=620.000 - Perfil N. 32



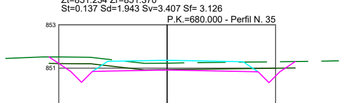
Zt=851.401 Zr=851.340
St=0.132 Sd=1.449 Sv=2.762 Sf= 2.563
P.K.=640.000 - Perfil N. 33



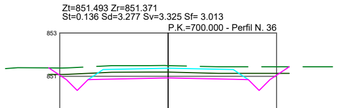
Zt=851.395 Zr=851.368
St=0.135 Sd=2.818 Sv=3.472 Sf= 3.238
P.K.=660.000 - Perfil N. 34



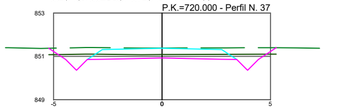
Zt=851.234 Zr=851.370
St=0.137 Sd=1.943 Sv=3.407 Sf= 3.126
P.K.=680.000 - Perfil N. 35



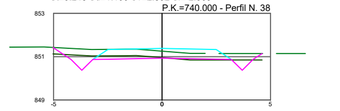
Zt=851.493 Zr=851.371
St=0.136 Sd=3.277 Sv=3.325 Sf= 3.013
P.K.=700.000 - Perfil N. 36



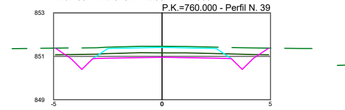
Zt=851.384 Zr=851.373
St=0.134 Sd=2.457 Sv=3.147 Sf= 2.788
P.K.=720.000 - Perfil N. 37



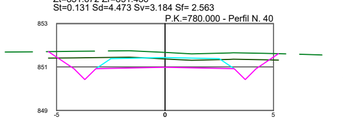
Zt=851.256 Zr=851.385
St=0.243 Sd=1.100 Sv=2.892 Sf= 2.563
P.K.=740.000 - Perfil N. 38



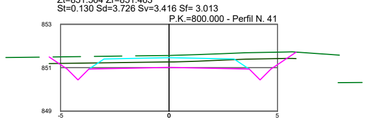
Zt=851.460 Zr=851.409
St=0.133 Sd=2.318 Sv=2.951 Sf= 2.563
P.K.=760.000 - Perfil N. 39



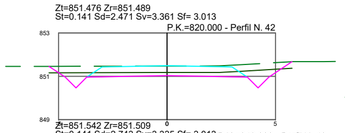
Zt=851.672 Zr=851.436
St=0.131 Sd=4.473 Sv=3.184 Sf= 2.563
P.K.=780.000 - Perfil N. 40



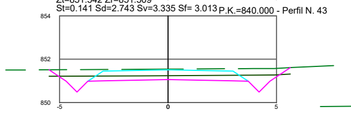
Zt=851.564 Zr=851.463
St=0.130 Sd=3.726 Sv=3.416 Sf= 3.013
P.K.=800.000 - Perfil N. 41



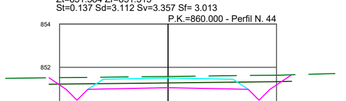
Zt=851.476 Zr=851.489
St=0.141 Sd=2.471 Sv=3.361 Sf= 3.013
P.K.=820.000 - Perfil N. 42



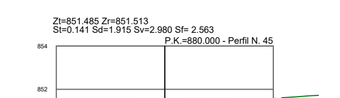
Zt=851.542 Zr=851.509
St=0.141 Sd=2.743 Sv=3.335 Sf= 3.013
P.K.=840.000 - Perfil N. 43



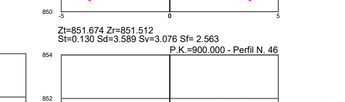
Zt=851.584 Zr=851.515
St=0.137 Sd=3.112 Sv=3.357 Sf= 3.013
P.K.=860.000 - Perfil N. 44



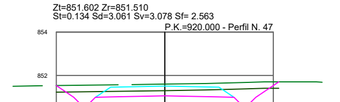
Zt=851.485 Zr=851.513
St=0.141 Sd=1.915 Sv=2.980 Sf= 2.563
P.K.=880.000 - Perfil N. 45



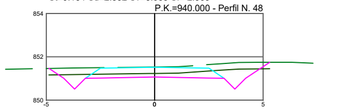
Zt=851.674 Zr=851.512
St=0.130 Sd=3.589 Sv=3.076 Sf= 2.563
P.K.=900.000 - Perfil N. 46



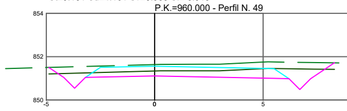
Zt=851.602 Zr=851.510
St=0.134 Sd=3.061 Sv=3.078 Sf= 2.563
P.K.=920.000 - Perfil N. 47



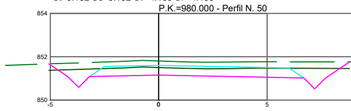
Zt=851.531 Zr=851.523
St=0.134 Sd=2.592 Sv=3.055 Sf= 2.563
P.K.=940.000 - Perfil N. 48



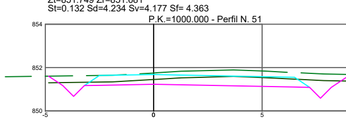
Zt=851.637 Zr=851.559
St=0.131 Sd=4.101 Sv=3.953 Sf= 3.913
P.K.=960.000 - Perfil N. 49



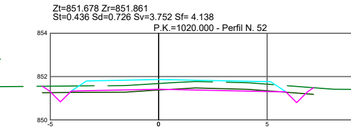
Zt=851.804 Zr=851.603
St=0.132 Sd=5.192 Sv=4.163 Sf= 4.138
P.K.=980.000 - Perfil N. 50



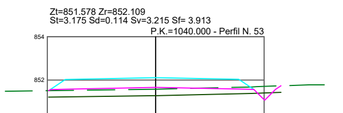
Zt=851.749 Zr=851.681
St=0.132 Sd=4.234 Sv=4.177 Sf= 4.363
P.K.=1000.000 - Perfil N. 51



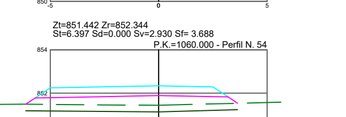
Zt=851.678 Zr=851.861
St=0.436 Sd=0.726 Sv=3.752 Sf= 4.138
P.K.=1020.000 - Perfil N. 52



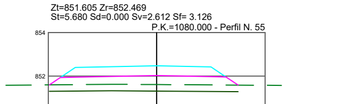
Zt=851.578 Zr=852.109
St=3.175 Sd=0.114 Sv=3.215 Sf= 3.913
P.K.=1040.000 - Perfil N. 53



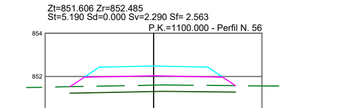
Zt=851.442 Zr=852.344
St=6.397 Sd=0.000 Sv=2.930 Sf= 3.688
P.K.=1060.000 - Perfil N. 54



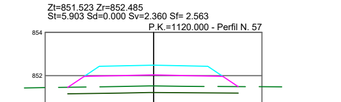
Zt=851.605 Zr=852.469
St=5.680 Sd=0.000 Sv=2.612 Sf= 3.126
P.K.=1080.000 - Perfil N. 55



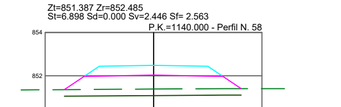
Zt=851.606 Zr=852.485
St=5.190 Sd=0.000 Sv=2.290 Sf= 2.563
P.K.=1100.000 - Perfil N. 56



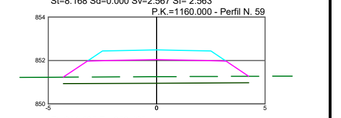
Zt=851.523 Zr=852.485
St=5.903 Sd=0.000 Sv=2.360 Sf= 2.563
P.K.=1120.000 - Perfil N. 57



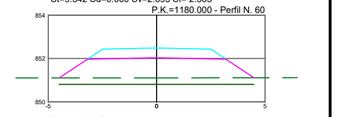
Zt=851.387 Zr=852.485
St=6.898 Sd=0.000 Sv=2.446 Sf= 2.563
P.K.=1140.000 - Perfil N. 58



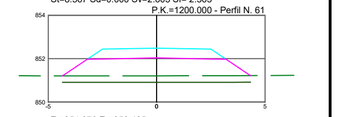
Zt=851.249 Zr=852.485
St=8.168 Sd=0.000 Sv=2.567 Sf= 2.563
P.K.=1160.000 - Perfil N. 59



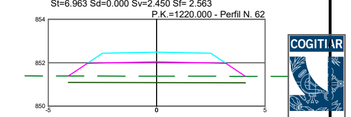
Zt=851.107 Zr=852.485
St=9.542 Sd=0.000 Sv=2.695 Sf= 2.563
P.K.=1180.000 - Perfil N. 60



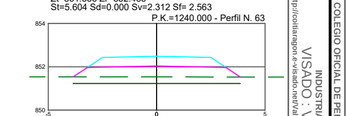
Zt=851.207 Zr=852.485
St=8.567 Sd=0.000 Sv=2.603 Sf= 2.563
P.K.=1200.000 - Perfil N. 61



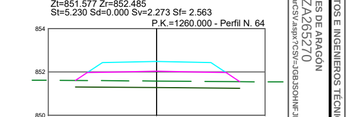
Zt=851.379 Zr=852.485
St=6.963 Sd=0.000 Sv=2.450 Sf= 2.563
P.K.=1220.000 - Perfil N. 62



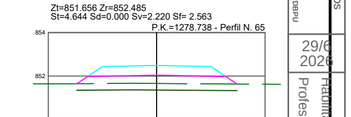
Zt=851.533 Zr=852.485
St=5.604 Sd=0.000 Sv=2.312 Sf= 2.563
P.K.=1240.000 - Perfil N. 63



Zt=851.577 Zr=852.485
St=5.230 Sd=0.000 Sv=2.273 Sf= 2.563
P.K.=1260.000 - Perfil N. 64

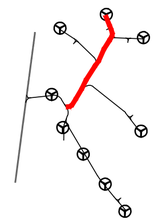


Zt=851.656 Zr=852.485
St=4.644 Sd=0.000 Sv=2.220 Sf= 2.563
P.K.=1278.738 - Perfil N. 65



LEYENDA DEL PLANO

- TERRENO
- TIERRA VEGETAL
- RASANTE
- FIRME



CAMINO 2

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:200	02/2026	A2	006_02_NAVN_PT

PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES
CAMINO 2

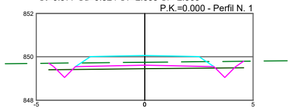
BBA International Engineering

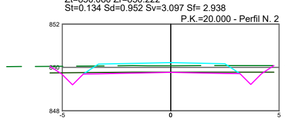
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Collás
Colegiado Nº4851 COITIAR

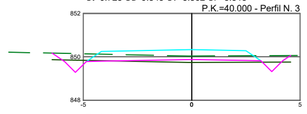
BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B, 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

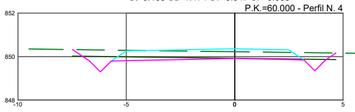
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://colaboragon.e-visado.net/VisWebCSV.aspx?CSV=3DB3509HHF3BP0BPU
29/6/2026
Titulación Colegiado 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional www.bba1.es

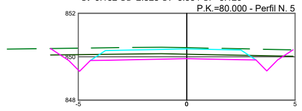
CAMINO 3
ESCALA 1:200

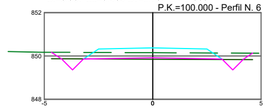
Zt=849.750 Zr=850.063
St=0.977 Sd=0.324 Sv=2.699 Sf= 2.563
P.K.=0.000 - Perfil N. 1


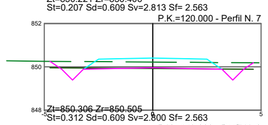
Zt=850.080 Zr=850.222
St=0.134 Sd=0.952 Sv=3.097 Sf= 2.938
P.K.=20.000 - Perfil N. 2


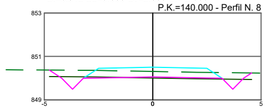
Zt=850.038 Zr=850.330
St=0.723 Sd=0.549 Sv=3.302 Sf= 3.313
P.K.=40.000 - Perfil N. 3


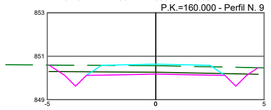
Zt=850.224 Zr=850.360
St=0.135 Sd=1.474 Sv=3.647 Sf= 3.688
P.K.=60.000 - Perfil N. 4


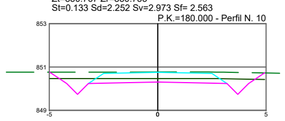
Zt=850.418 Zr=850.363
St=0.132 Sd=2.828 Sv=3.354 Sf= 3.126
P.K.=80.000 - Perfil N. 5


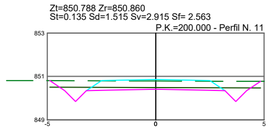
Zt=850.149 Zr=850.367
St=0.367 Sd=0.494 Sv=2.784 Sf= 2.563
P.K.=100.000 - Perfil N. 6


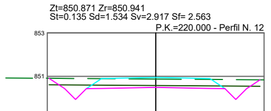
Zt=850.221 Zr=850.406
St=0.207 Sd=0.609 Sv=2.813 Sf= 2.563
P.K.=120.000 - Perfil N. 7


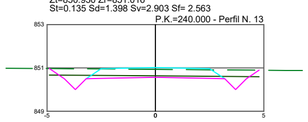
Zt=850.306 Zr=850.505
St=0.312 Sd=0.609 Sv=2.800 Sf= 2.563
P.K.=140.000 - Perfil N. 8


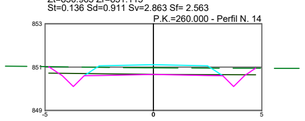
Zt=850.562 Zr=850.629
St=0.134 Sd=1.438 Sv=2.893 Sf= 2.563
P.K.=160.000 - Perfil N. 9


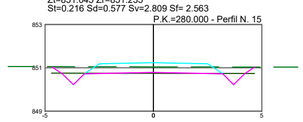
Zt=850.767 Zr=850.753
St=0.133 Sd=2.252 Sv=2.973 Sf= 2.563
P.K.=180.000 - Perfil N. 10


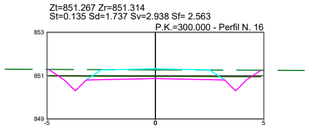
Zt=850.788 Zr=850.860
St=0.135 Sd=1.515 Sv=2.915 Sf= 2.563
P.K.=200.000 - Perfil N. 11


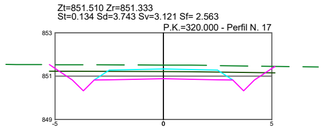
Zt=850.871 Zr=850.941
St=0.135 Sd=1.534 Sv=2.917 Sf= 2.563
P.K.=220.000 - Perfil N. 12


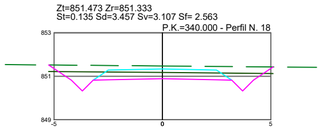
Zt=850.930 Zr=851.016
St=0.135 Sd=1.398 Sv=2.903 Sf= 2.563
P.K.=240.000 - Perfil N. 13


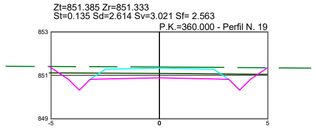
Zt=850.965 Zr=851.115
St=0.136 Sd=0.911 Sv=2.863 Sf= 2.563
P.K.=260.000 - Perfil N. 14


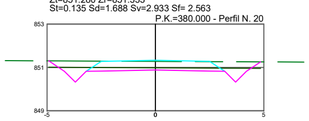
Zt=851.045 Zr=851.235
St=0.216 Sd=0.577 Sv=2.809 Sf= 2.563
P.K.=280.000 - Perfil N. 15


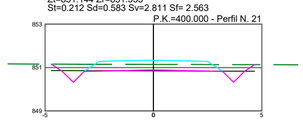
Zt=851.267 Zr=851.314
St=0.135 Sd=1.737 Sv=2.938 Sf= 2.563
P.K.=300.000 - Perfil N. 16


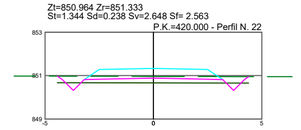
Zt=851.510 Zr=851.333
St=0.134 Sd=3.743 Sv=3.121 Sf= 2.563
P.K.=320.000 - Perfil N. 17


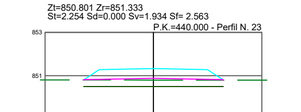
Zt=851.473 Zr=851.333
St=0.135 Sd=3.457 Sv=3.107 Sf= 2.563
P.K.=340.000 - Perfil N. 18


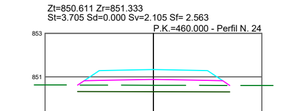
Zt=851.385 Zr=851.333
St=0.135 Sd=2.614 Sv=3.021 Sf= 2.563
P.K.=360.000 - Perfil N. 19


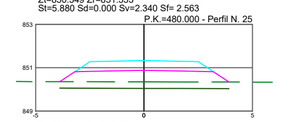
Zt=851.280 Zr=851.333
St=0.135 Sd=1.688 Sv=2.933 Sf= 2.563
P.K.=380.000 - Perfil N. 20


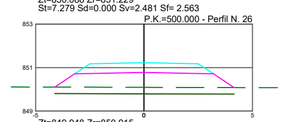
Zt=851.144 Zr=851.333
St=0.212 Sd=0.583 Sv=2.811 Sf= 2.563
P.K.=400.000 - Perfil N. 21


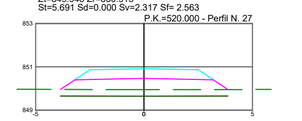
Zt=850.964 Zr=851.333
St=1.344 Sd=0.238 Sv=2.648 Sf= 2.563
P.K.=420.000 - Perfil N. 22


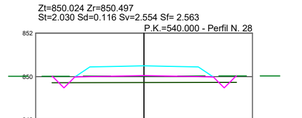
Zt=850.801 Zr=851.333
St=2.254 Sd=0.000 Sv=1.934 Sf= 2.563
P.K.=440.000 - Perfil N. 23


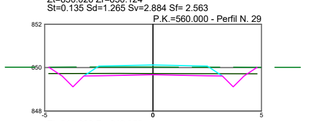
Zt=850.611 Zr=851.333
St=3.705 Sd=0.000 Sv=2.105 Sf= 2.563
P.K.=460.000 - Perfil N. 24


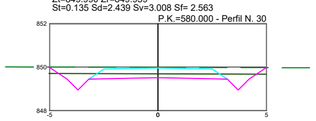
Zt=850.349 Zr=851.333
St=5.880 Sd=0.000 Sv=2.340 Sf= 2.563
P.K.=480.000 - Perfil N. 25


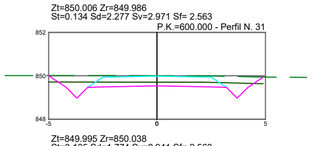
Zt=850.088 Zr=851.229
St=7.279 Sd=0.000 Sv=2.481 Sf= 2.563
P.K.=500.000 - Perfil N. 26


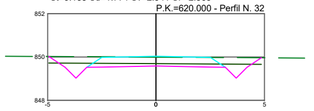
Zt=849.948 Zr=850.915
St=5.691 Sd=0.000 Sv=2.317 Sf= 2.563
P.K.=520.000 - Perfil N. 27


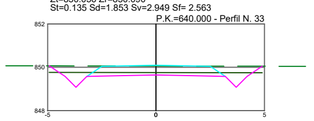
Zt=850.024 Zr=850.497
St=2.030 Sd=0.116 Sv=2.554 Sf= 2.563
P.K.=540.000 - Perfil N. 28


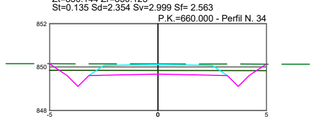
Zt=850.026 Zr=850.124
St=0.135 Sd=1.265 Sv=2.884 Sf= 2.563
P.K.=560.000 - Perfil N. 29


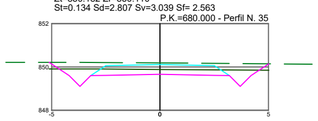
Zt=849.990 Zr=849.959
St=0.135 Sd=2.439 Sv=3.008 Sf= 2.563
P.K.=580.000 - Perfil N. 30


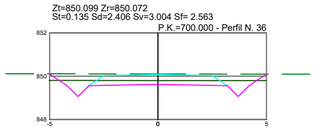
Zt=850.006 Zr=849.986
St=0.134 Sd=2.277 Sv=2.971 Sf= 2.563
P.K.=600.000 - Perfil N. 31


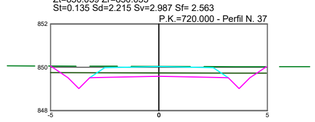
Zt=849.995 Zr=850.038
St=0.135 Sd=1.774 Sv=2.941 Sf= 2.563
P.K.=620.000 - Perfil N. 32


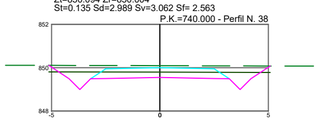
Zt=850.056 Zr=850.090
St=0.135 Sd=1.853 Sv=2.949 Sf= 2.563
P.K.=640.000 - Perfil N. 33


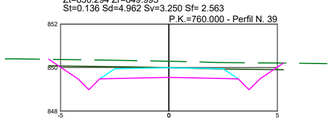
Zt=850.144 Zr=850.123
St=0.135 Sd=2.354 Sv=2.999 Sf= 2.563
P.K.=660.000 - Perfil N. 34


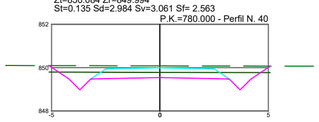
Zt=850.182 Zr=850.110
St=0.134 Sd=2.807 Sv=3.039 Sf= 2.563
P.K.=680.000 - Perfil N. 35


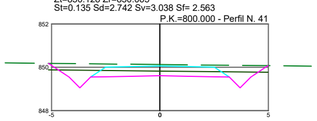
Zt=850.099 Zr=850.072
St=0.135 Sd=2.406 Sv=3.004 Sf= 2.563
P.K.=700.000 - Perfil N. 36


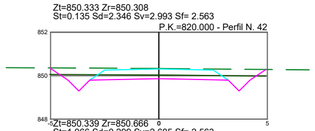
Zt=850.039 Zr=850.033
St=0.135 Sd=2.215 Sv=2.987 Sf= 2.563
P.K.=720.000 - Perfil N. 37


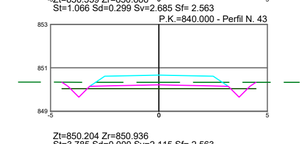
Zt=850.094 Zr=850.004
St=0.135 Sd=2.989 Sv=3.062 Sf= 2.563
P.K.=740.000 - Perfil N. 38


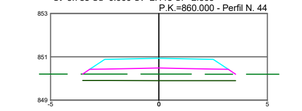
Zt=850.294 Zr=849.993
St=0.136 Sd=4.962 Sv=3.250 Sf= 2.563
P.K.=760.000 - Perfil N. 39


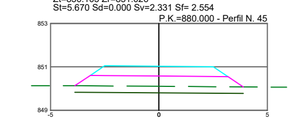
Zt=850.084 Zr=849.994
St=0.135 Sd=2.984 Sv=3.061 Sf= 2.563
P.K.=780.000 - Perfil N. 40


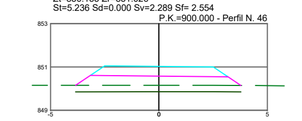
Zt=850.128 Zr=850.065
St=0.135 Sd=2.742 Sv=3.038 Sf= 2.563
P.K.=800.000 - Perfil N. 41


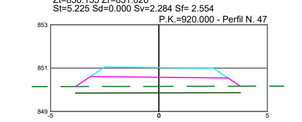
Zt=850.333 Zr=850.308
St=0.135 Sd=2.346 Sv=2.993 Sf= 2.563
P.K.=820.000 - Perfil N. 42


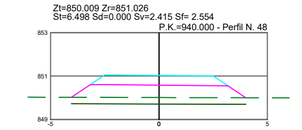
Zt=850.339 Zr=850.666
St=1.066 Sd=0.299 Sv=2.685 Sf= 2.563
P.K.=840.000 - Perfil N. 43


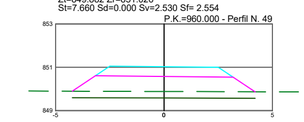
Zt=850.204 Zr=850.936
St=3.785 Sd=0.000 Sv=2.115 Sf= 2.563
P.K.=860.000 - Perfil N. 44


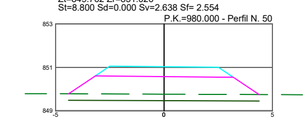
Zt=850.103 Zr=851.026
St=5.670 Sd=0.000 Sv=2.331 Sf= 2.554
P.K.=880.000 - Perfil N. 45


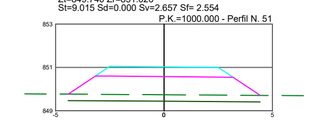
Zt=850.155 Zr=851.026
St=5.236 Sd=0.000 Sv=2.289 Sf= 2.554
P.K.=900.000 - Perfil N. 46


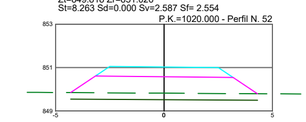
Zt=850.155 Zr=851.026
St=5.225 Sd=0.000 Sv=2.284 Sf= 2.554
P.K.=920.000 - Perfil N. 47


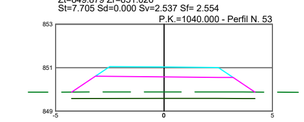
Zt=850.009 Zr=851.026
St=6.498 Sd=0.000 Sv=2.415 Sf= 2.554
P.K.=940.000 - Perfil N. 48


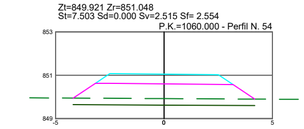
Zt=849.882 Zr=851.026
St=7.660 Sd=0.000 Sv=2.530 Sf= 2.554
P.K.=960.000 - Perfil N. 49


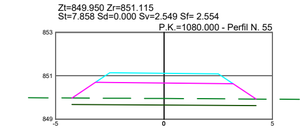
Zt=849.762 Zr=851.026
St=8.800 Sd=0.000 Sv=2.638 Sf= 2.554
P.K.=980.000 - Perfil N. 50


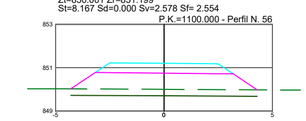
Zt=849.740 Zr=851.026
St=9.015 Sd=0.000 Sv=2.657 Sf= 2.554
P.K.=1000.000 - Perfil N. 51


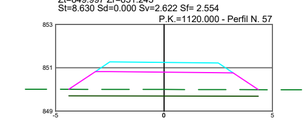
Zt=849.818 Zr=851.026
St=8.263 Sd=0.000 Sv=2.587 Sf= 2.554
P.K.=1020.000 - Perfil N. 52


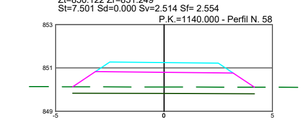
Zt=849.879 Zr=851.026
St=7.705 Sd=0.000 Sv=2.537 Sf= 2.554
P.K.=1040.000 - Perfil N. 53


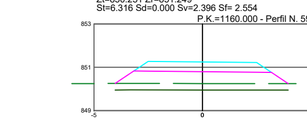
Zt=849.921 Zr=851.048
St=7.503 Sd=0.000 Sv=2.515 Sf= 2.554
P.K.=1060.000 - Perfil N. 54


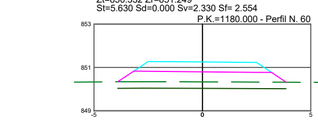
Zt=849.950 Zr=851.115
St=7.858 Sd=0.000 Sv=2.549 Sf= 2.554
P.K.=1080.000 - Perfil N. 55


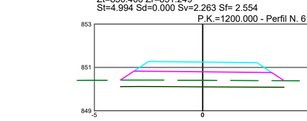
Zt=850.001 Zr=851.199
St=8.167 Sd=0.000 Sv=2.578 Sf= 2.554
P.K.=1100.000 - Perfil N. 56


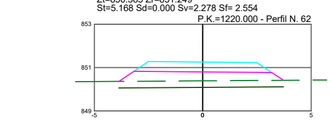
Zt=849.997 Zr=851.243
St=8.630 Sd=0.000 Sv=2.622 Sf= 2.554
P.K.=1120.000 - Perfil N. 57


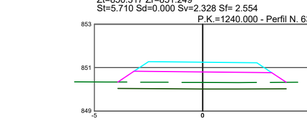
Zt=850.122 Zr=851.249
St=7.501 Sd=0.000 Sv=2.514 Sf= 2.554
P.K.=1140.000 - Perfil N. 58


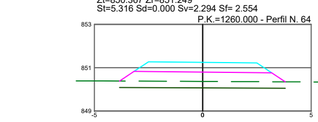
Zt=850.251 Zr=851.249
St=6.316 Sd=0.000 Sv=2.396 Sf= 2.554
P.K.=1160.000 - Perfil N. 59


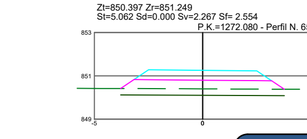
Zt=850.332 Zr=851.249
St=5.630 Sd=0.000 Sv=2.330 Sf= 2.554
P.K.=1180.000 - Perfil N. 60


Zt=850.406 Zr=851.249
St=4.994 Sd=0.000 Sv=2.263 Sf= 2.554
P.K.=1200.000 - Perfil N. 61


Zt=850.385 Zr=851.249
St=5.168 Sd=0.000 Sv=2.278 Sf= 2.554
P.K.=1220.000 - Perfil N. 62


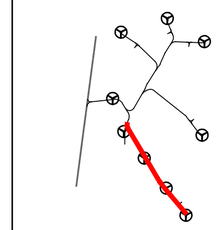
Zt=850.317 Zr=851.249
St=5.710 Sd=0.000 Sv=2.328 Sf= 2.554
P.K.=1240.000 - Perfil N. 63


Zt=850.367 Zr=851.249
St=5.316 Sd=0.000 Sv=2.294 Sf= 2.554
P.K.=1260.000 - Perfil N. 64


Zt=850.397 Zr=851.249
St=5.062 Sd=0.000 Sv=2.267 Sf= 2.554
P.K.=1272.080 - Perfil N. 65


LEYENDA DEL PLANO

- TERRENO
- TIERRA VEGETAL
- RASANTE
- FIRME



CAMINO 3

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://colitaragon.e-visado.net/VisWebCSV.aspx?CSV=30B35DHHF-BPB0BPU
29/6/2026
Fabricación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional vinculado

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:200	02/2026	A2	006_03_NAVN_PT

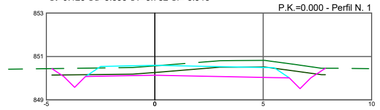
PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES
CAMINO 3

BBA1 International Engineering

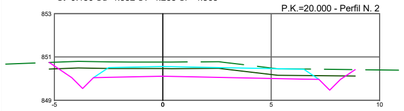
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

CAMINO 4
ESCALA 1:200

Zt=850.564 Zr=850.587
St=0.129 Sd=3.399 Sv=3.782 Sf= 3.913
P.K.=0.000 - Perfil N. 1



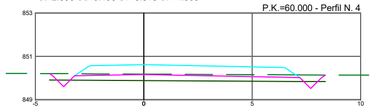
Zt=850.763 Zr=850.559
St=0.130 Sd=4.582 Sv=4.235 Sf= 4.363
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



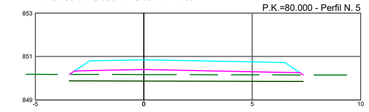
Zt=850.305 Zr=850.534
St=0.453 Sd=0.780 Sv=4.120 Sf= 4.363
P.K.=40.000 - Perfil N. 3



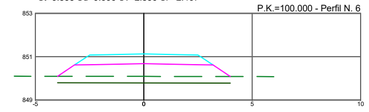
Zt=850.183 Zr=850.617
St=2.593 Sd=0.193 Sv=3.818 Sf= 4.363
P.K.=60.000 - Perfil N. 4



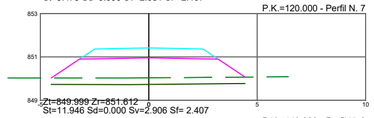
Zt=850.168 Zr=850.850
St=5.100 Sd=0.000 Sv=3.237 Sf= 4.207
P.K.=80.000 - Perfil N. 5



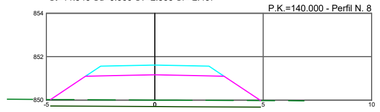
Zt=850.092 Zr=851.131
St=6.363 Sd=0.000 Sv=2.390 Sf= 2.407
P.K.=100.000 - Perfil N. 6



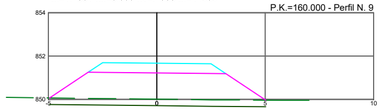
Zt=850.033 Zr=851.412
St=9.479 Sd=0.000 Sv=2.681 Sf= 2.407
P.K.=120.000 - Perfil N. 7



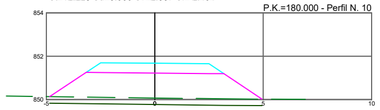
Zt=849.999 Zr=851.612
St=11.946 Sd=0.000 Sv=2.906 Sf= 2.407
P.K.=140.000 - Perfil N. 8



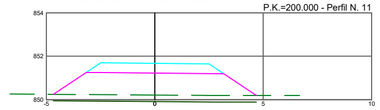
Zt=850.011 Zr=851.672
St=12.861 Sd=0.000 Sv=2.988 Sf= 2.404
P.K.=160.000 - Perfil N. 9



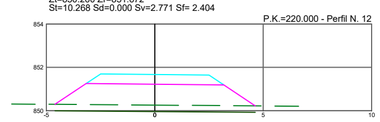
Zt=850.071 Zr=851.672
St=12.228 Sd=0.000 Sv=2.937 Sf= 2.404
P.K.=180.000 - Perfil N. 10



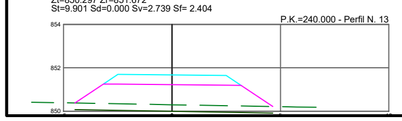
Zt=850.210 Zr=851.672
St=10.759 Sd=0.000 Sv=2.809 Sf= 2.404
P.K.=200.000 - Perfil N. 11



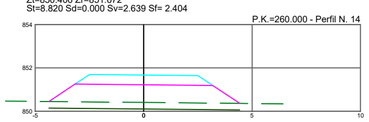
Zt=850.260 Zr=851.672
St=10.268 Sd=0.000 Sv=2.771 Sf= 2.404
P.K.=220.000 - Perfil N. 12



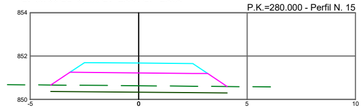
Zt=850.297 Zr=851.672
St=9.901 Sd=0.000 Sv=2.739 Sf= 2.404
P.K.=240.000 - Perfil N. 13



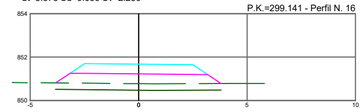
Zt=850.406 Zr=851.672
St=8.820 Sd=0.000 Sv=2.639 Sf= 2.404
P.K.=260.000 - Perfil N. 14



Zt=850.627 Zr=851.672
St=6.750 Sd=0.000 Sv=2.441 Sf= 2.404
P.K.=280.000 - Perfil N. 15

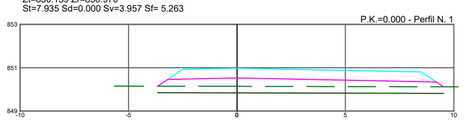


Zt=850.773 Zr=851.672
St=5.378 Sd=0.000 Sv=2.290
P.K.=299.141 - Perfil N. 16

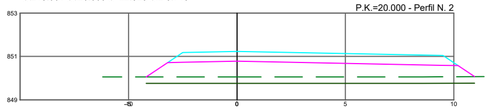


CAMINO 5
ESCALA 1:200

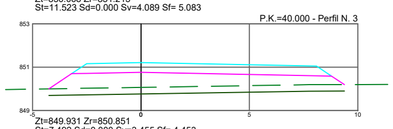
Zt=850.139 Zr=850.970
St=7.935 Sd=0.000 Sv=3.957 Sf= 5.263
P.K.=0.000 - Perfil N. 1



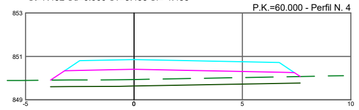
Zt=850.055 Zr=851.232
St=13.661 Sd=0.000 Sv=4.545 Sf= 5.713
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



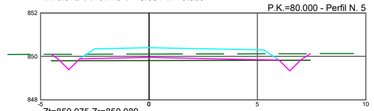
Zt=850.068 Zr=851.215
St=11.523 Sd=0.000 Sv=4.089 Sf= 5.083
P.K.=40.000 - Perfil N. 3



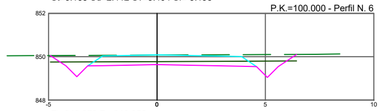
Zt=849.931 Zr=850.851
St=7.492 Sd=0.000 Sv=3.455 Sf= 4.453
P.K.=60.000 - Perfil N. 4



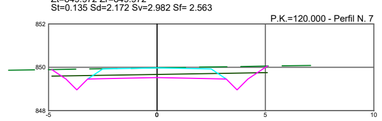
Zt=850.107 Zr=850.402
St=0.972 Sd=0.410 Sv=3.584 Sf= 3.823
P.K.=80.000 - Perfil N. 5



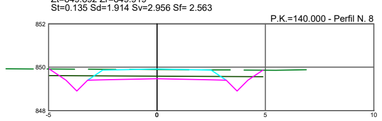
Zt=850.075 Zr=850.089
St=0.135 Sd=2.412 Sv=3.404 Sf= 3.193
P.K.=100.000 - Perfil N. 6



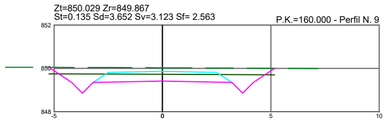
Zt=849.972 Zr=849.972
St=0.135 Sd=2.172 Sv=2.982 Sf= 2.563
P.K.=120.000 - Perfil N. 7



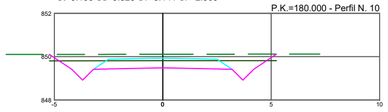
Zt=849.892 Zr=849.919
St=0.135 Sd=1.914 Sv=2.956 Sf= 2.563
P.K.=140.000 - Perfil N. 8



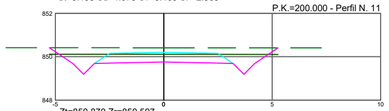
Zt=850.029 Zr=849.867
St=0.135 Sd=3.652 Sv=3.123 Sf= 2.563
P.K.=160.000 - Perfil N. 9



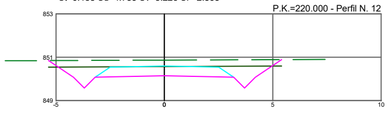
Zt=850.111 Zr=849.932
St=0.135 Sd=3.828 Sv=3.141 Sf= 2.563
P.K.=180.000 - Perfil N. 10



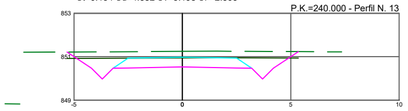
Zt=850.412 Zr=850.207
St=0.135 Sd=4.078 Sv=3.165 Sf= 2.563
P.K.=200.000 - Perfil N. 11



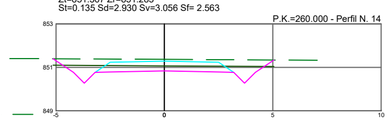
Zt=850.870 Zr=850.597
St=0.135 Sd=4.739 Sv=3.226 Sf= 2.563
P.K.=220.000 - Perfil N. 12



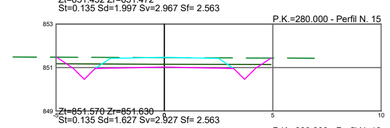
Zt=851.246 Zr=850.983
St=0.134 Sd=4.582 Sv=3.198 Sf= 2.563
P.K.=240.000 - Perfil N. 13



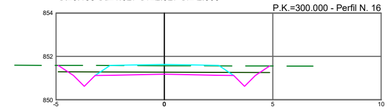
Zt=851.367 Zr=851.283
St=0.135 Sd=2.930 Sv=3.056 Sf= 2.563
P.K.=260.000 - Perfil N. 14



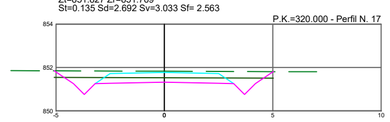
Zt=851.452 Zr=851.472
St=0.135 Sd=1.997 Sv=2.967 Sf= 2.563
P.K.=280.000 - Perfil N. 15



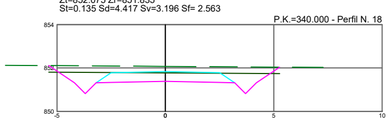
Zt=851.579 Zr=851.630
St=0.135 Sd=1.627 Sv=2.927 Sf= 2.563
P.K.=300.000 - Perfil N. 16



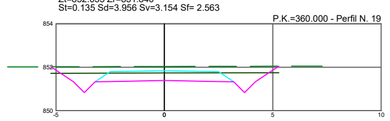
Zt=851.827 Zr=851.769
St=0.135 Sd=2.692 Sv=3.033 Sf= 2.563
P.K.=320.000 - Perfil N. 17



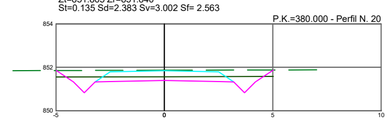
Zt=852.075 Zr=851.835
St=0.135 Sd=4.417 Sv=3.196 Sf= 2.563
P.K.=340.000 - Perfil N. 18



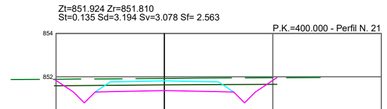
Zt=852.033 Zr=851.840
St=0.135 Sd=3.956 Sv=3.154 Sf= 2.563
P.K.=360.000 - Perfil N. 19



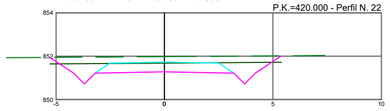
Zt=851.865 Zr=851.840
St=0.135 Sd=2.383 Sv=3.002 Sf= 2.563
P.K.=380.000 - Perfil N. 20



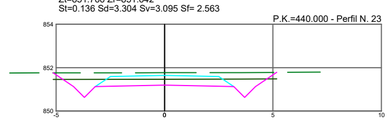
Zt=851.924 Zr=851.810
St=0.135 Sd=3.194 Sv=3.078 Sf= 2.563
P.K.=400.000 - Perfil N. 21



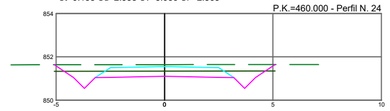
Zt=851.982 Zr=851.734
St=0.135 Sd=4.491 Sv=3.203 Sf= 2.563
P.K.=420.000 - Perfil N. 22



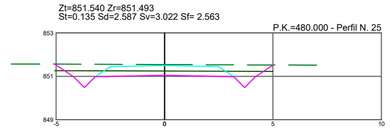
Zt=851.766 Zr=851.642
St=0.136 Sd=3.304 Sv=3.095 Sf= 2.563
P.K.=440.000 - Perfil N. 23



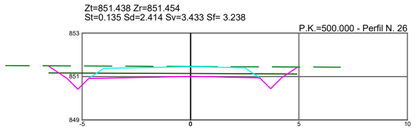
Zt=851.640 Zr=851.555
St=0.135 Sd=2.935 Sv=3.056 Sf= 2.563
P.K.=460.000 - Perfil N. 24



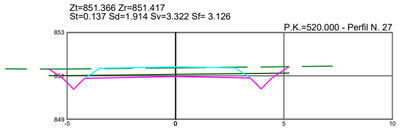
Zt=851.540 Zr=851.493
St=0.135 Sd=2.587 Sv=3.022 Sf= 2.563
P.K.=480.000 - Perfil N. 25



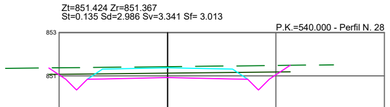
Zt=851.438 Zr=851.454
St=0.135 Sd=2.414 Sv=3.433 Sf= 3.238
P.K.=500.000 - Perfil N. 26



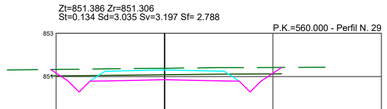
Zt=851.366 Zr=851.417
St=0.137 Sd=1.914 Sv=3.322 Sf= 3.126
P.K.=520.000 - Perfil N. 27



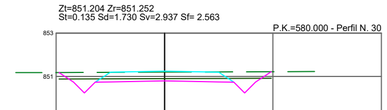
Zt=851.424 Zr=851.367
St=0.135 Sd=2.986 Sv=3.341 Sf= 3.013
P.K.=540.000 - Perfil N. 28



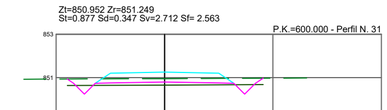
Zt=851.386 Zr=851.306
St=0.134 Sd=3.035 Sv=3.197 Sf= 2.788
P.K.=560.000 - Perfil N. 29



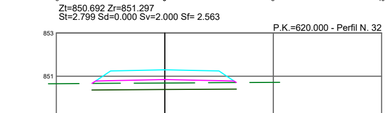
Zt=851.204 Zr=851.252
St=0.135 Sd=1.730 Sv=2.937 Sf= 2.563
P.K.=580.000 - Perfil N. 30



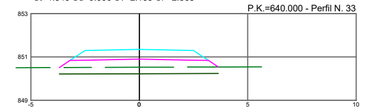
Zt=850.952 Zr=851.249
St=0.877 Sd=0.347 Sv=2.712 Sf= 2.563
P.K.=600.000 - Perfil N. 31



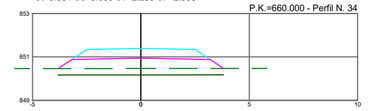
Zt=850.692 Zr=851.297
St=2.799 Sd=0.000 Sv=2.000 Sf= 2.563
P.K.=620.000 - Perfil N. 32



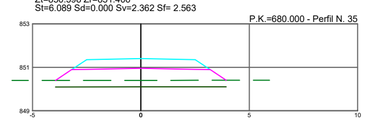
Zt=850.525 Zr=851.351
St=4.549 Sd=0.000 Sv=2.199 Sf= 2.563
P.K.=640.000 - Perfil N. 33



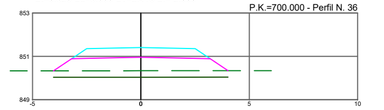
Zt=850.466 Zr=851.392
St=5.384 Sd=0.000 Sv=2.289 Sf= 2.563
P.K.=660.000 - Perfil N. 34



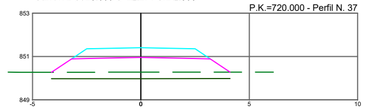
Zt=850.398 Zr=851.406
St=6.089 Sd=0.000 Sv=2.362 Sf= 2.563
P.K.=680.000 - Perfil N. 35



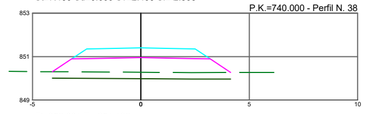
Zt=850.338 Zr=851.406
St=6.623 Sd=0.000 Sv=2.416 Sf= 2.563
P.K.=700.000 - Perfil N. 36



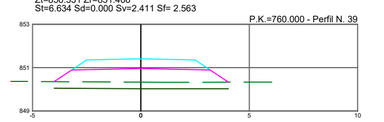
Zt=850.277 Zr=851.406
St=7.174 Sd=0.000 Sv=2.471 Sf= 2.563
P.K.=720.000 - Perfil N. 37



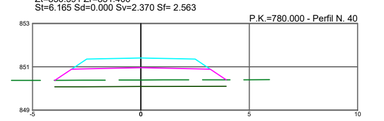
Zt=850.277 Zr=851.406
St=7.156 Sd=0.000 Sv=2.465 Sf= 2.563
P.K.=740.000 - Perfil N. 38



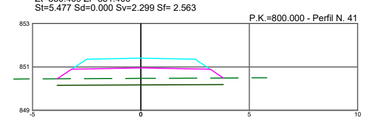
Zt=850.331 Zr=851.406
St=6.634 Sd=0.000 Sv=2.411 Sf= 2.563
P.K.=760.000 - Perfil N. 39



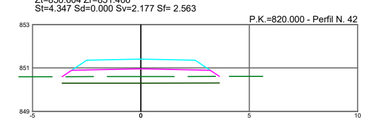
Zt=850.391 Zr=851.406
St=6.165 Sd=0.000 Sv=2.370 Sf= 2.563
P.K.=780.000 - Perfil N. 40



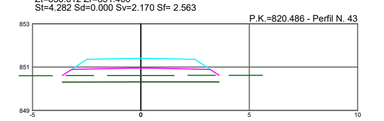
Zt=850.469 Zr=851.406
St=5.477 Sd=0.000 Sv=2.299 Sf= 2.563
P.K.=800.000 - Perfil N. 41



Zt=850.604 Zr=851.406
St=4.347 Sd=0.000 Sv=2.177 Sf= 2.563
P.K.=820.000 - Perfil N. 42

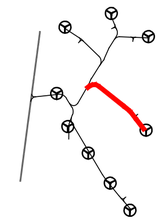


Zt=850.612 Zr=851.406
St=4.282 Sd=0.000 Sv=2.170 Sf= 2.563
P.K.=820.486 - Perfil N. 43



LEYENDA DEL PLANO

- TERRENO
- TIERRA VEGETAL
- RASANTE
- FIRME



CAMINO 4 Y CAMINO 5

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://colisalonagon.e-visado.net/VisiliarCSV.aspx?CSV=3DB3509HNF3BP0BPU
29/6/2026
Profesional
Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)

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

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:200	02/2026	A2	006_04_NAVN_PT

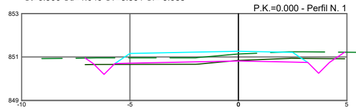
PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES
CAMINO 4 Y 5

BBA1 International Engineering

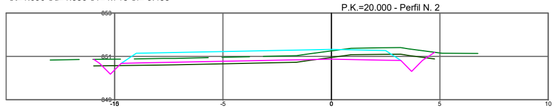
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

CAMINO 6
ESCALA 1:200

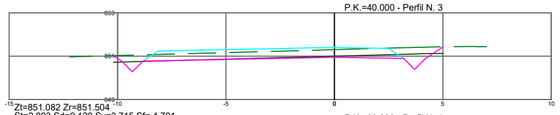
Zt=851.140 Zr=851.265
St=0.506 Sd=1.049 Sv=3.591 Sf= 3.688
P.K.=0.000 - Perfil N. 1



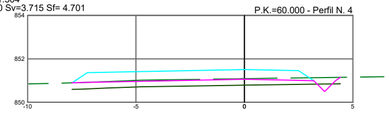
Zt=851.255 Zr=851.326
St=1.090 Sd=1.386 Sv=4.718 Sf= 5.488
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



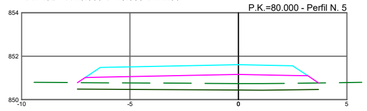
Zt=851.304 Zr=851.405
St=0.148 Sd=1.292 Sv=4.560 Sf= 5.094
P.K.=40.000 - Perfil N. 3



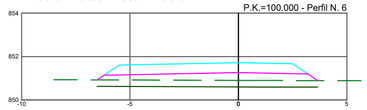
Zt=851.082 Zr=851.504
St=2.893 Sd=0.120 Sv=3.715 Sf= 4.701
P.K.=60.000 - Perfil N. 4



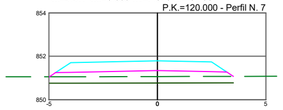
Zt=850.737 Zr=851.609
St=7.027 Sd=0.000 Sv=3.335 Sf= 4.307
P.K.=80.000 - Perfil N. 5



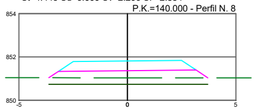
Zt=850.897 Zr=851.713
St=6.046 Sd=0.000 Sv=3.054 Sf= 3.913
P.K.=100.000 - Perfil N. 6



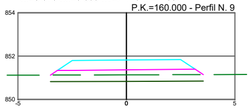
Zt=851.065 Zr=851.791
St=4.472 Sd=0.000 Sv=2.545 Sf= 3.238
P.K.=120.000 - Perfil N. 7



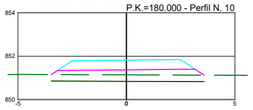
Zt=851.039 Zr=851.817
St=4.446 Sd=0.000 Sv=2.200 Sf= 2.554
P.K.=140.000 - Perfil N. 8



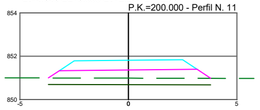
Zt=851.134 Zr=851.817
St=3.676 Sd=0.000 Sv=2.115 Sf= 2.554
P.K.=160.000 - Perfil N. 9



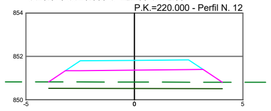
Zt=851.138 Zr=851.817
St=3.648 Sd=0.000 Sv=2.112 Sf= 2.554
P.K.=180.000 - Perfil N. 10



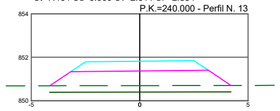
Zt=850.991 Zr=851.817
St=4.845 Sd=0.000 Sv=2.244 Sf= 2.554
P.K.=200.000 - Perfil N. 11



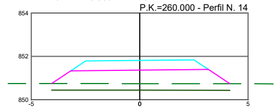
Zt=850.814 Zr=851.817
St=6.375 Sd=0.000 Sv=2.403 Sf= 2.554
P.K.=220.000 - Perfil N. 12



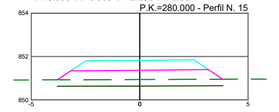
Zt=850.694 Zr=851.817
St=7.464 Sd=0.000 Sv=2.511 Sf= 2.554
P.K.=240.000 - Perfil N. 13



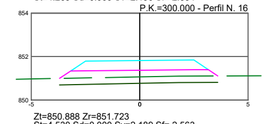
Zt=850.742 Zr=851.817
St=7.022 Sd=0.000 Sv=2.467 Sf= 2.554
P.K.=260.000 - Perfil N. 14



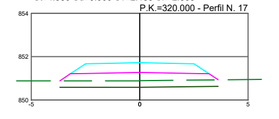
Zt=850.937 Zr=851.817
St=5.300 Sd=0.000 Sv=2.292 Sf= 2.554
P.K.=280.000 - Perfil N. 15



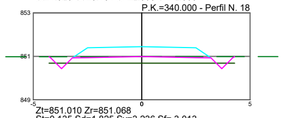
Zt=851.065 Zr=851.817
St=4.269 Sd=0.000 Sv=2.190 Sf= 2.554
P.K.=300.000 - Perfil N. 16



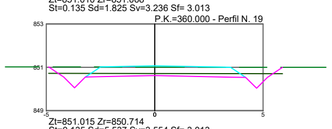
Zt=850.888 Zr=851.723
St=4.530 Sd=0.000 Sv=2.189 Sf= 2.563
P.K.=320.000 - Perfil N. 17



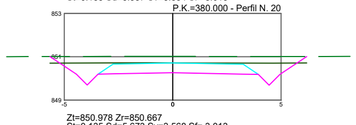
Zt=850.985 Zr=851.442
St=1.926 Sd=0.131 Sv=2.568 Sf= 2.563
P.K.=340.000 - Perfil N. 18



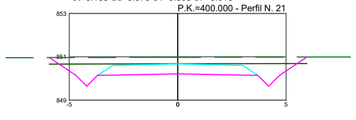
Zt=851.010 Zr=851.068
St=0.135 Sd=1.825 Sv=3.236 Sf= 3.013
P.K.=360.000 - Perfil N. 19



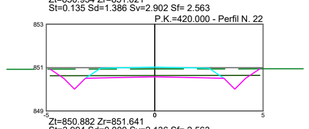
Zt=851.015 Zr=850.714
St=0.135 Sd=5.537 Sv=3.554 Sf= 3.013
P.K.=380.000 - Perfil N. 20



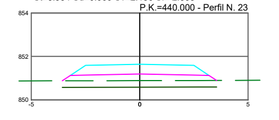
Zt=850.978 Zr=850.667
St=0.135 Sd=5.673 Sv=3.568 Sf= 3.013
P.K.=400.000 - Perfil N. 21



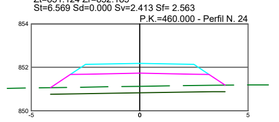
Zt=850.934 Zr=851.021
St=0.135 Sd=1.386 Sv=2.902 Sf= 2.563
P.K.=420.000 - Perfil N. 22



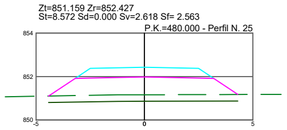
Zt=850.882 Zr=851.641
St=3.994 Sd=0.000 Sv=2.136 Sf= 2.563
P.K.=440.000 - Perfil N. 23



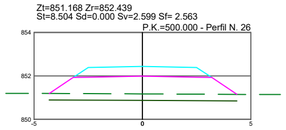
Zt=851.124 Zr=852.185
St=6.569 Sd=0.000 Sv=2.413 Sf= 2.563
P.K.=460.000 - Perfil N. 24



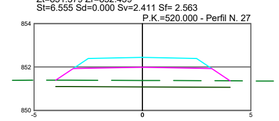
Zt=851.159 Zr=852.427
St=8.572 Sd=0.000 Sv=2.618 Sf= 2.563
P.K.=480.000 - Perfil N. 25



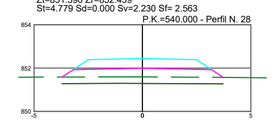
Zt=851.168 Zr=852.439
St=8.504 Sd=0.000 Sv=2.599 Sf= 2.563
P.K.=500.000 - Perfil N. 26



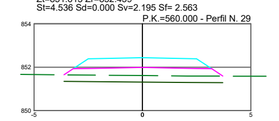
Zt=851.379 Zr=852.439
St=6.555 Sd=0.000 Sv=2.411 Sf= 2.563
P.K.=520.000 - Perfil N. 27



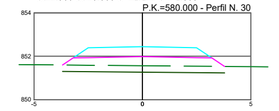
Zt=851.590 Zr=852.439
St=4.779 Sd=0.000 Sv=2.230 Sf= 2.563
P.K.=540.000 - Perfil N. 28



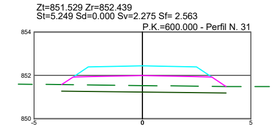
Zt=851.613 Zr=852.439
St=4.536 Sd=0.000 Sv=2.195 Sf= 2.563
P.K.=560.000 - Perfil N. 29



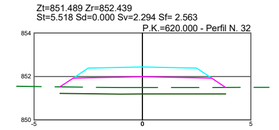
Zt=851.563 Zr=852.439
St=4.960 Sd=0.000 Sv=2.244 Sf= 2.563
P.K.=580.000 - Perfil N. 30



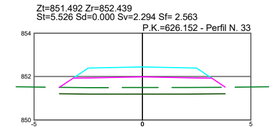
Zt=851.529 Zr=852.439
St=5.249 Sd=0.000 Sv=2.275 Sf= 2.563
P.K.=600.000 - Perfil N. 31



Zt=851.489 Zr=852.439
St=5.518 Sd=0.000 Sv=2.294 Sf= 2.563
P.K.=620.000 - Perfil N. 32

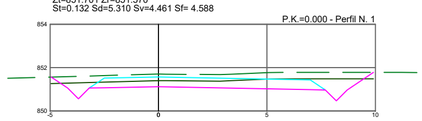


Zt=851.492 Zr=852.439
St=5.526 Sd=0.000 Sv=2.294 Sf= 2.563
P.K.=626.152 - Perfil N. 33

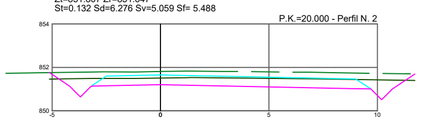


CAMINO 7
ESCALA 1:200

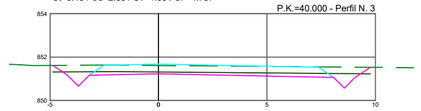
Zt=851.701 Zr=851.570
St=0.132 Sd=5.310 Sv=4.461 Sf= 4.588
P.K.=0.000 - Perfil N. 1



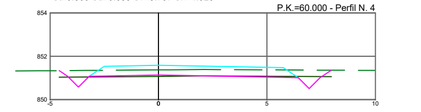
Zt=851.807 Zr=851.647
St=0.132 Sd=6.276 Sv=5.059 Sf= 5.488
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



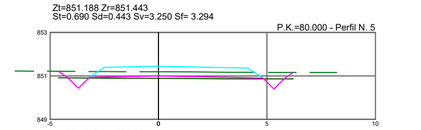
Zt=851.609 Zr=851.674
St=0.134 Sd=2.331 Sv=4.391 Sf= 4.757
P.K.=40.000 - Perfil N. 3



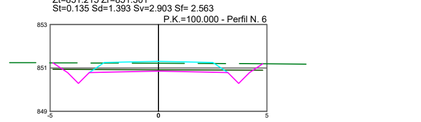
Zt=851.372 Zr=851.590
St=0.366 Sd=0.635 Sv=3.767 Sf= 4.026
P.K.=60.000 - Perfil N. 4



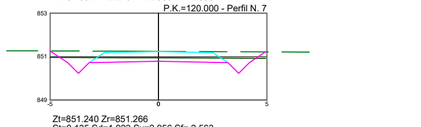
Zt=851.188 Zr=851.443
St=0.690 Sd=0.443 Sv=3.250 Sf= 3.294
P.K.=80.000 - Perfil N. 5



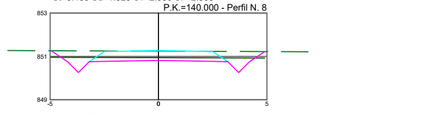
Zt=851.215 Zr=851.301
St=0.135 Sd=1.393 Sv=2.903 Sf= 2.563
P.K.=100.000 - Perfil N. 6



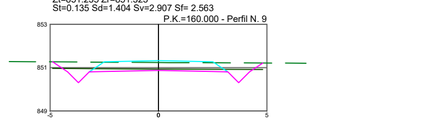
Zt=851.242 Zr=851.236
St=0.135 Sd=2.210 Sv=2.985 Sf= 2.563
P.K.=120.000 - Perfil N. 7



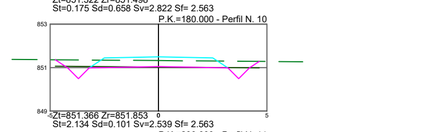
Zt=851.240 Zr=851.266
St=0.135 Sd=1.923 Sv=2.956 Sf= 2.563
P.K.=140.000 - Perfil N. 8



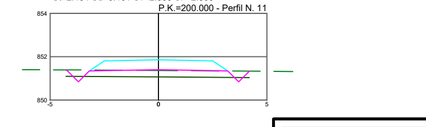
Zt=851.235 Zr=851.323
St=0.135 Sd=1.404 Sv=2.907 Sf= 2.563
P.K.=160.000 - Perfil N. 9



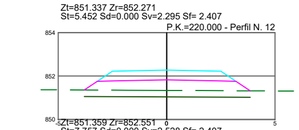
Zt=851.322 Zr=851.498
St=0.175 Sd=0.658 Sv=2.822 Sf= 2.563
P.K.=180.000 - Perfil N. 10



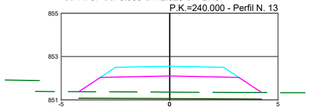
Zt=851.366 Zr=851.853
St=2.134 Sd=0.101 Sv=2.539 Sf= 2.563
P.K.=200.000 - Perfil N. 11



Zt=851.337 Zr=852.271
St=5.452 Sd=0.000 Sv=2.295 Sf= 2.407
P.K.=220.000 - Perfil N. 12



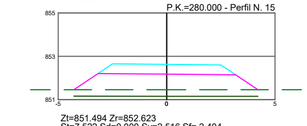
Zt=851.359 Zr=852.551
St=7.757 Sd=0.000 Sv=2.528 Sf= 2.407
P.K.=240.000 - Perfil N. 13



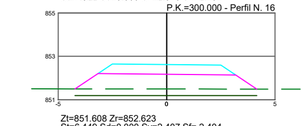
Zt=851.375 Zr=852.623
St=8.645 Sd=0.000 Sv=2.623 Sf= 2.404
P.K.=260.000 - Perfil N. 14



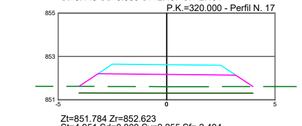
Zt=851.457 Zr=852.623
St=7.865 Sd=0.000 Sv=2.549 Sf= 2.404
P.K.=280.000 - Perfil N. 15



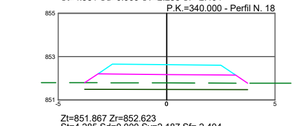
Zt=851.494 Zr=852.623
St=7.522 Sd=0.000 Sv=2.516 Sf= 2.404
P.K.=300.000 - Perfil N. 16



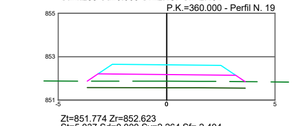
Zt=851.608 Zr=852.623
St=6.449 Sd=0.000 Sv=2.407 Sf= 2.404
P.K.=320.000 - Perfil N. 17



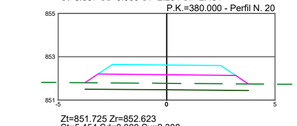
Zt=851.784 Zr=852.623
St=4.951 Sd=0.000 Sv=2.255 Sf= 2.404
P.K.=340.000 - Perfil N. 18



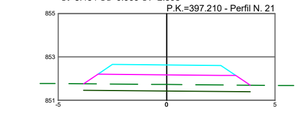
Zt=851.867 Zr=852.623
St=4.285 Sd=0.000 Sv=2.187 Sf= 2.404
P.K.=360.000 - Perfil N. 19



Zt=851.774 Zr=852.623
St=5.037 Sd=0.000 Sv=2.264 Sf= 2.404
P.K.=380.000 - Perfil N. 20

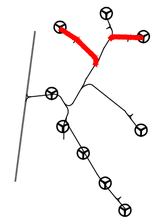


Zt=851.725 Zr=852.623
St=5.454 Sd=0.000 Sv=2.308
P.K.=397.210 - Perfil N. 21



LEYENDA DEL PLANO

- TERRENO
- TIERRA VEGETAL
- RASANTE
- FIRME



CAMINO 6 Y CAMINO 7

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:200	02/2026	A2	006_05_NAVN_PT

PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES
CAMINO 6 Y 7

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

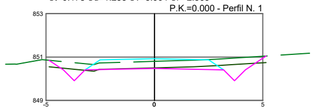
BBA1 International Engineering

C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

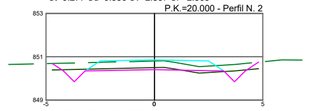
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://colaboragon.e-visado.net/VisadoCSV.aspx?CSV=3DB3508HNF3BP0BPU
29/0 2026
Profesional
Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)

GIRO 1
ESCALA 1:200

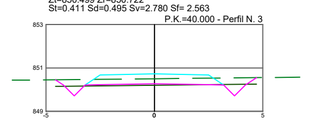
Zt=850.799 Zr=850.920
St=0.176 Sd=1.255 Sv=3.004 Sf= 2.563
P.K.=0.000 - Perfil N. 1



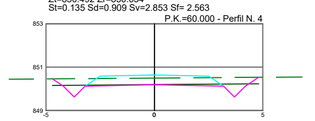
Zt=850.800 Zr=850.856
St=0.277 Sd=0.956 Sv=2.857 Sf= 2.563
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



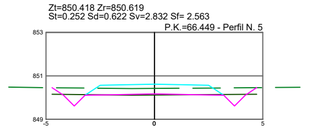
Zt=850.499 Zr=850.722
St=0.411 Sd=0.495 Sv=2.780 Sf= 2.563
P.K.=40.000 - Perfil N. 3



Zt=850.492 Zr=850.634
St=0.135 Sd=0.909 Sv=2.853 Sf= 2.563
P.K.=60.000 - Perfil N. 4

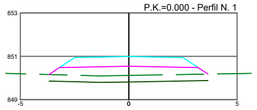


Zt=850.418 Zr=850.619
St=0.252 Sd=0.622 Sv=2.832 Sf= 2.563
P.K.=66.449 - Perfil N. 5

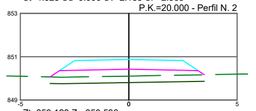


GIRO 2
ESCALA 1:200

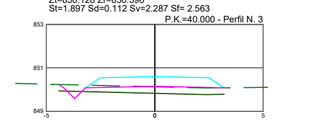
Zt=850.118 Zr=850.996
St=4.797 Sd=0.000 Sv=2.197 Sf= 2.563
P.K.=0.000 - Perfil N. 1



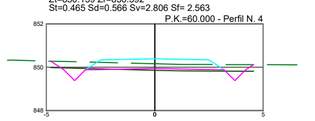
Zt=850.104 Zr=850.868
St=4.029 Sd=0.000 Sv=2.133 Sf= 2.563
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



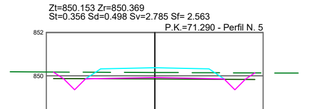
Zt=850.128 Zr=850.596
St=1.897 Sd=0.112 Sv=2.287 Sf= 2.563
P.K.=40.000 - Perfil N. 3



Zt=850.159 Zr=850.392
St=0.465 Sd=0.566 Sv=2.806 Sf= 2.563
P.K.=60.000 - Perfil N. 4

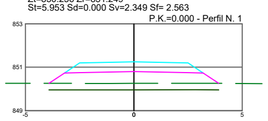


Zt=850.153 Zr=850.369
St=0.356 Sd=0.498 Sv=2.785 Sf= 2.563
P.K.=71.290 - Perfil N. 5

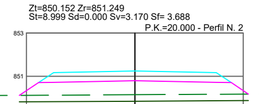


GIRO 3
ESCALA 1:200

Zt=850.256 Zr=851.249
St=5.953 Sd=0.000 Sv=2.349 Sf= 2.563
P.K.=0.000 - Perfil N. 1

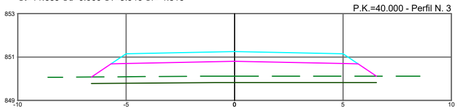


Zt=850.152 Zr=851.249
St=8.999 Sd=0.000 Sv=3.170 Sf= 3.688
P.K.=20.000 - Perfil N. 2

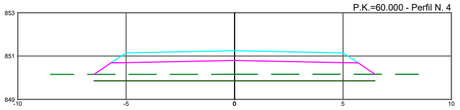


GIRO 3
ESCALA 1:200

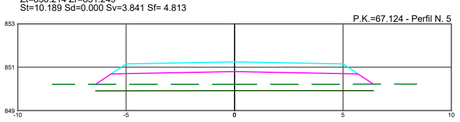
Zt=850.117 Zr=851.249
St=11.659 Sd=0.000 Sv=3.946 Sf= 4.813
P.K.=40.000 - Perfil N. 3



Zt=850.160 Zr=851.249
St=10.935 Sd=0.000 Sv=3.890 Sf= 4.813
P.K.=60.000 - Perfil N. 4

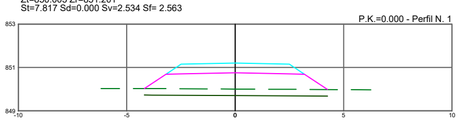


Zt=850.214 Zr=851.249
St=10.189 Sd=0.000 Sv=3.841 Sf= 4.813
P.K.=67.124 - Perfil N. 5

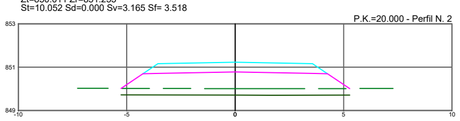


GIRO 4
ESCALA 1:200

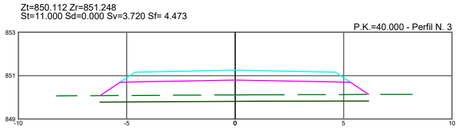
Zt=850.003 Zr=851.201
St=7.817 Sd=0.000 Sv=2.534 Sf= 2.563
P.K.=0.000 - Perfil N. 1



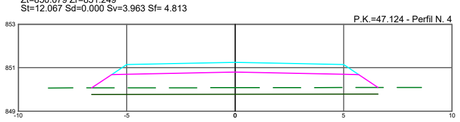
Zt=850.011 Zr=851.233
St=10.052 Sd=0.000 Sv=3.165 Sf= 3.518
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



Zt=850.112 Zr=851.248
St=11.000 Sd=0.000 Sv=3.720 Sf= 4.473
P.K.=40.000 - Perfil N. 3

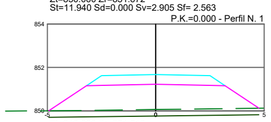


Zt=850.079 Zr=851.249
St=12.067 Sd=0.000 Sv=3.963 Sf= 4.813
P.K.=47.124 - Perfil N. 4

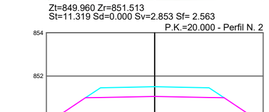


GIRO 5
ESCALA 1:200

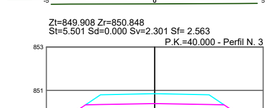
Zt=850.060 Zr=851.672
St=11.940 Sd=0.000 Sv=2.905 Sf= 2.563
P.K.=0.000 - Perfil N. 1



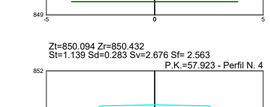
Zt=849.960 Zr=851.513
St=11.319 Sd=0.000 Sv=2.853 Sf= 2.563
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



Zt=849.908 Zr=850.848
St=5.501 Sd=0.000 Sv=2.301 Sf= 2.563
P.K.=40.000 - Perfil N. 3

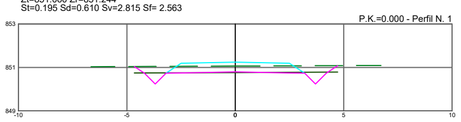


Zt=850.094 Zr=850.432
St=1.139 Sd=0.283 Sv=2.676 Sf= 2.563
P.K.=57.923 - Perfil N. 4



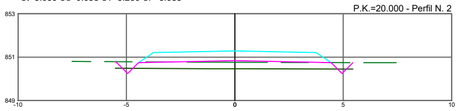
GIRO 6
ESCALA 1:200

Zt=851.060 Zr=851.244
St=0.195 Sd=0.610 Sv=2.815 Sf= 2.563
P.K.=0.000 - Perfil N. 1

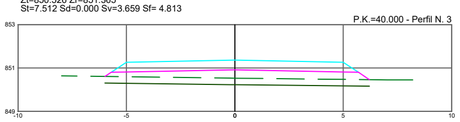


GIRO 6
ESCALA 1:200

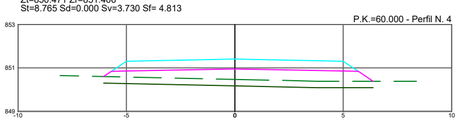
Zt=850.761 Zr=851.285
St=3.089 Sd=0.098 Sv=3.286 Sf= 3.688
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



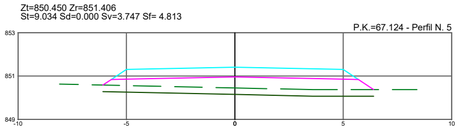
Zt=850.526 Zr=851.365
St=7.512 Sd=0.000 Sv=3.659 Sf= 4.813
P.K.=40.000 - Perfil N. 3



Zt=850.471 Zr=851.406
St=8.765 Sd=0.000 Sv=3.730 Sf= 4.813
P.K.=60.000 - Perfil N. 4

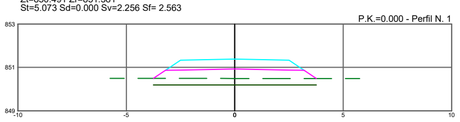


Zt=850.450 Zr=851.406
St=9.034 Sd=0.000 Sv=3.747 Sf= 4.813
P.K.=67.124 - Perfil N. 5

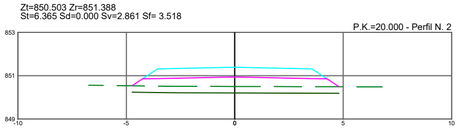


GIRO 7
ESCALA 1:200

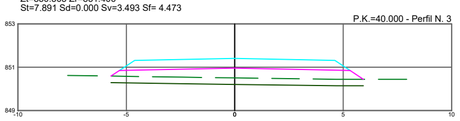
Zt=850.491 Zr=851.381
St=5.073 Sd=0.000 Sv=2.256 Sf= 2.563
P.K.=0.000 - Perfil N. 1



Zt=850.503 Zr=851.388
St=6.365 Sd=0.000 Sv=2.861 Sf= 3.518
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



Zt=850.505 Zr=851.406
St=7.891 Sd=0.000 Sv=3.493 Sf= 4.473
P.K.=40.000 - Perfil N. 3

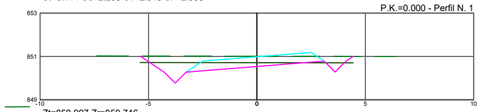


Zt=850.483 Zr=851.406
St=8.631 Sd=0.000 Sv=3.726 Sf= 4.813
P.K.=47.124 - Perfil N. 4

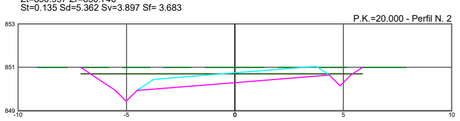


GIRO 8
ESCALA 1:200

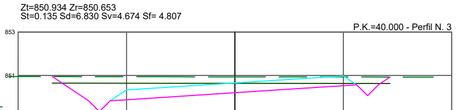
Zt=851.011 Zr=850.987
St=0.174 Sd=2.209 Sv=2.945 Sf= 2.558
P.K.=0.000 - Perfil N. 1



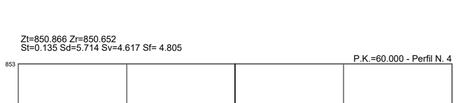
Zt=850.997 Zr=850.746
St=0.135 Sd=5.362 Sv=3.897 Sf= 3.683
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



Zt=850.934 Zr=850.653
St=0.135 Sd=6.830 Sv=4.674 Sf= 4.807
P.K.=40.000 - Perfil N. 3

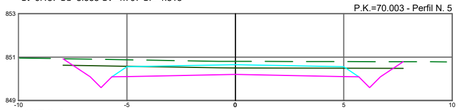


Zt=850.866 Zr=850.652
St=0.135 Sd=5.714 Sv=4.617 Sf= 4.805
P.K.=60.000 - Perfil N. 4



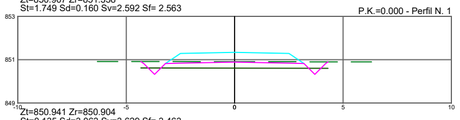
GIRO 8
ESCALA 1:200

Zt=850.800 Zr=850.652
St=0.137 Sd=5.558 Sv=4.707 Sf= 4.813
P.K.=70.003 - Perfil N. 5

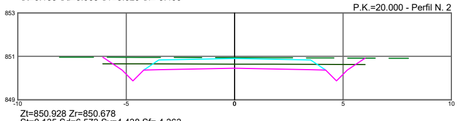


GIRO 9
ESCALA 1:200

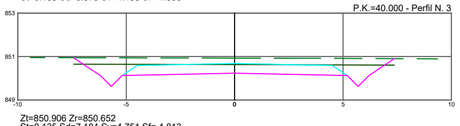
Zt=850.907 Zr=851.338
St=1.749 Sd=0.160 Sv=2.592 Sf= 2.563
P.K.=0.000 - Perfil N. 1



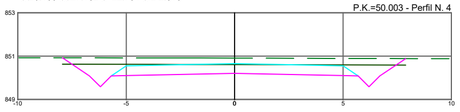
Zt=850.941 Zr=850.904
St=0.135 Sd=3.063 Sv=3.629 Sf= 3.463
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



Zt=850.928 Zr=850.678
St=0.135 Sd=6.573 Sv=4.438 Sf= 4.363
P.K.=40.000 - Perfil N. 3

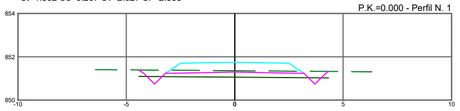


Zt=850.906 Zr=850.652
St=0.135 Sd=7.184 Sv=4.751 Sf= 4.813
P.K.=50.003 - Perfil N. 4

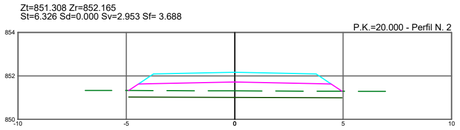


GIRO 10
ESCALA 1:200

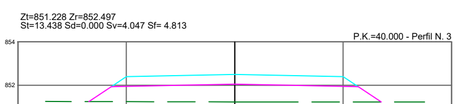
Zt=851.355 Zr=851.748
St=1.502 Sd=0.207 Sv=2.627 Sf= 2.563
P.K.=0.000 - Perfil N. 1



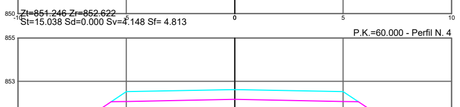
Zt=851.308 Zr=852.165
St=6.326 Sd=0.000 Sv=2.953 Sf= 3.688
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



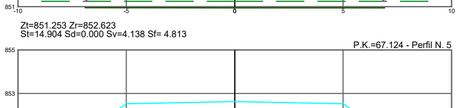
Zt=851.228 Zr=852.497
St=13.438 Sd=0.000 Sv=4.047 Sf= 4.813
P.K.=40.000 - Perfil N. 3



Zt=851.246 Zr=852.622
St=15.038 Sd=0.000 Sv=4.148 Sf= 4.813
P.K.=60.000 - Perfil N. 4

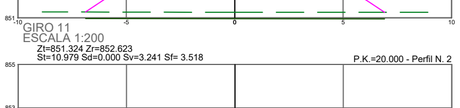


Zt=851.253 Zr=852.623
St=14.904 Sd=0.000 Sv=4.138 Sf= 4.813
P.K.=67.124 - Perfil N. 5



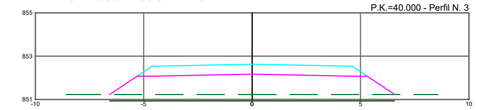
GIRO 11
ESCALA 1:200

Zt=851.324 Zr=852.623
St=10.979 Sd=0.000 Sv=3.241 Sf= 3.518
P.K.=20.000 - Perfil N. 2

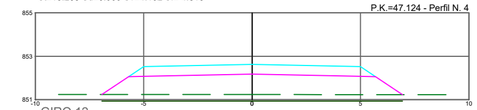


GIRO 11
ESCALA 1:200

Zt=851.230 Zr=852.623
St=14.454 Sd=0.000 Sv=3.943 Sf= 4.473
P.K.=40.000 - Perfil N. 3

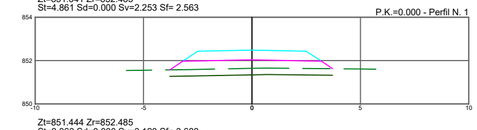


Zt=851.232 Zr=852.623
St=15.258 Sd=0.000 Sv=4.162 Sf= 4.813
P.K.=47.124 - Perfil N. 4

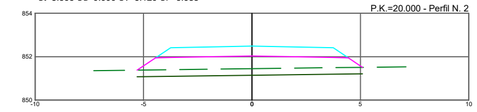


GIRO 12
ESCALA 1:200

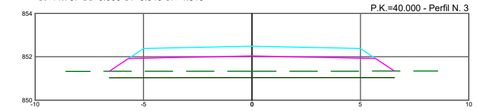
Zt=851.641 Zr=852.485
St=4.861 Sd=0.000 Sv=2.253 Sf= 2.563
P.K.=0.000 - Perfil N. 1



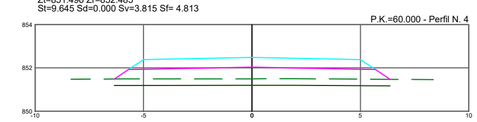
Zt=851.444 Zr=852.485
St=8.363 Sd=0.000 Sv=3.120 Sf= 3.688
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



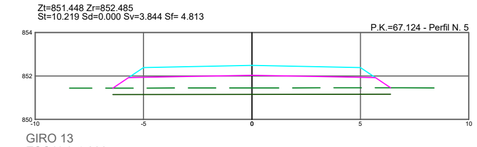
Zt=851.335 Zr=852.485
St=11.787 Sd=0.000 Sv=3.945 Sf= 4.813
P.K.=40.000 - Perfil N. 3



Zt=851.496 Zr=852.485
St=9.645 Sd=0.000 Sv=3.815 Sf= 4.813
P.K.=60.000 - Perfil N. 4

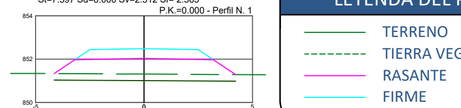


Zt=851.448 Zr=852.485
St=10.219 Sd=0.000 Sv=3.844 Sf= 4.813
P.K.=67.124 - Perfil N. 5

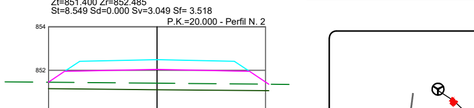


GIRO 13
ESCALA 1:200

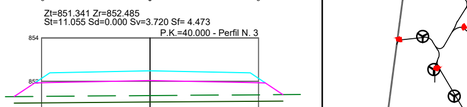
Zt=851.310 Zr=852.485
St=7.597 Sd=0.000 Sv=2.512 Sf= 2.563
P.K.=0.000 - Perfil N. 1



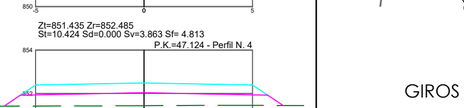
Zt=851.400 Zr=852.485
St=8.549 Sd=0.000 Sv=3.049 Sf= 3.518
P.K.=20.000 - Perfil N. 2



Zt=851.341 Zr=852.485
St=11.055 Sd=0.000 Sv=3.720 Sf= 4.473
P.K.=40.000 - Perfil N. 3

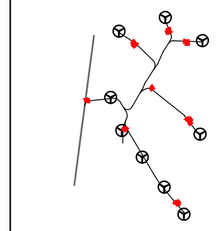


Zt=851.435 Zr=852.485
St=10.424 Sd=0.000 Sv=3.863 Sf= 4.813
P.K.=47.124 - Perfil N. 4



LEYENDA DEL PLANO

- TERRENO
- TIERRA VEGETAL
- RASANTE
- FIRME



GIROS

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://colitaragon.e-visado.net/VisWebC/SVJaSpc7CSV=30B3SOHHE-BPO6PU
29/6/2026
Profesional vinculado (Colegiado 4851 (al servicio de la empresa))
Fecha/Hora

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

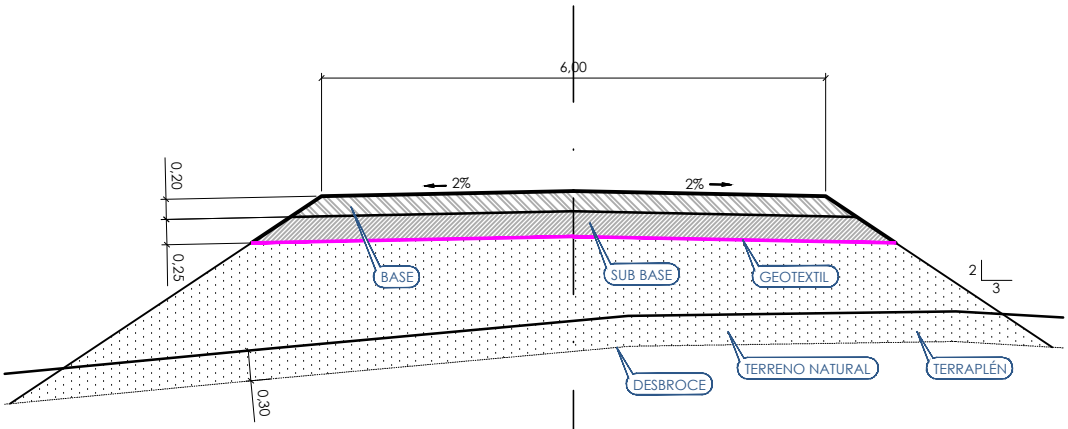
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:200	02/2026	A2	006_06_NAVN_PT

PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES
GIROS

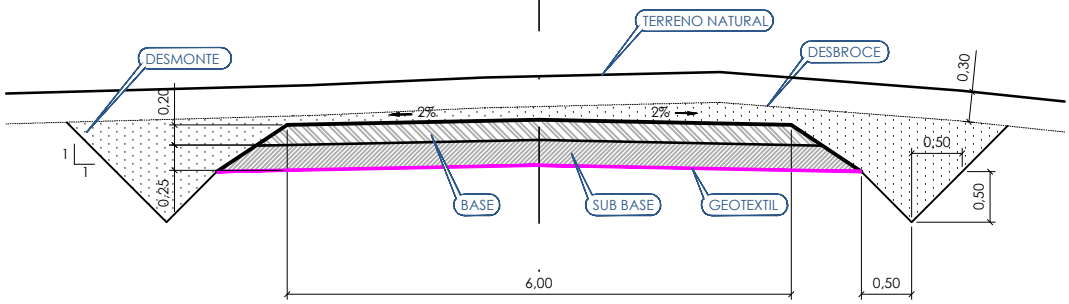
BBA International Engineering

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

SECCIÓN TIPO VIAL EN CURVA 6m (EN TERRAPLÉN)



SECCIÓN TIPO VIAL EN CURVA 6m (EN DESMONTE)



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON

VISADO : VIZA265270

http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPPDBPU

29/6 2026

Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

VALIÑO COLAS, CARLOS

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

wpd

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:75	02/2026	A4	007_01_NAVN_ST

PLANO:

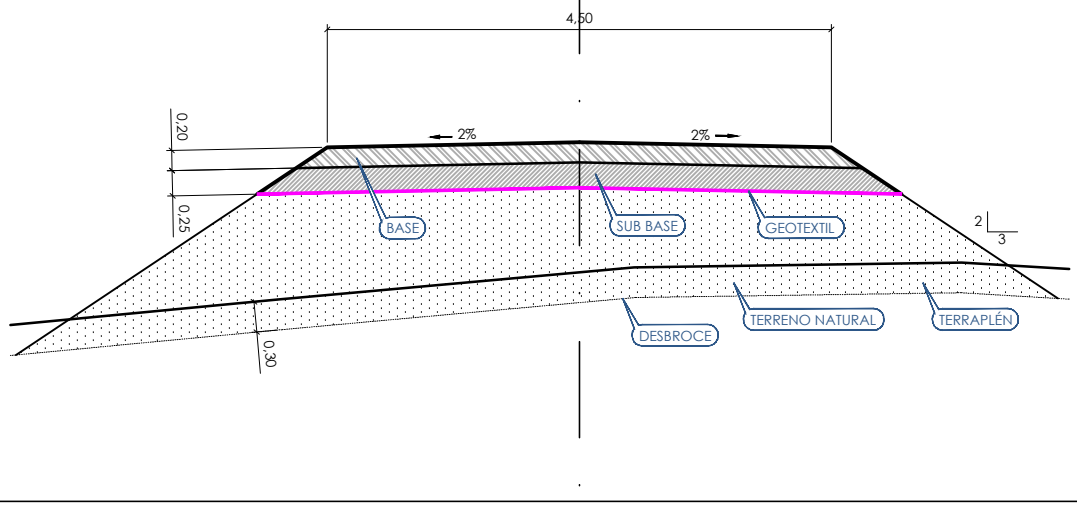
SECCIÓN VIAL TIPO

BBA1 International Engineering

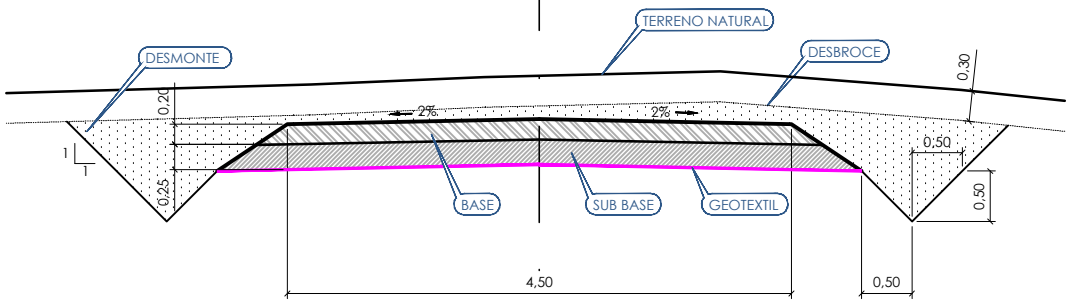
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

SECCIÓN TIPO VIAL EN RECTA 4,50m (EN TERRAPLÉN)



SECCIÓN TIPO VIAL EN RECTA 4,50m (EN DESMONTE)



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON
VISADO : VIZA26527O
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPPDBPU
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

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

wpd

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:75	02/2026	A4	007_02_NAVN_ST

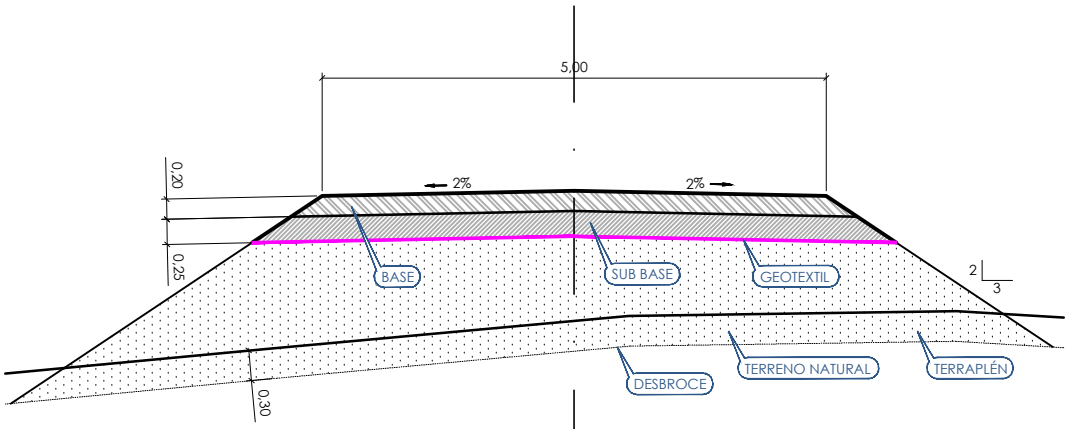
PLANO:
SECCIÓN VIAL TIPO

BBA1 International Engineering

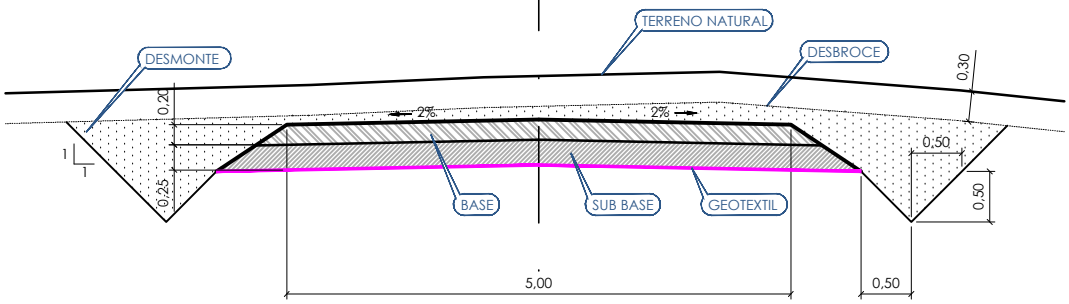
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

SECCIÓN TIPO VIAL PASO POR PLATAFORMAS 5m (EN TERRAPLÉN)



SECCIÓN TIPO VIAL PASO POR PLATAFORMAS 5m (EN DESMONTE)



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

wpd

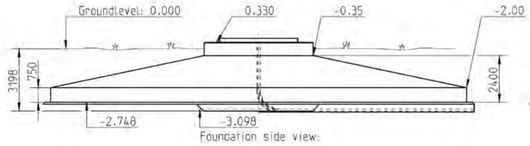
PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:75	02/2026	A4	007_03_NAVN_ST

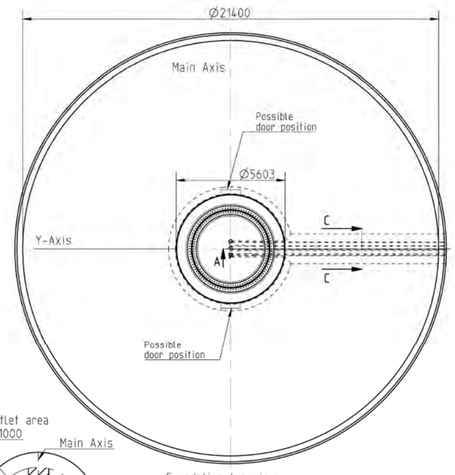
PLANO:
SECCIÓN VIAL TIPO

BBA1 International Engineering

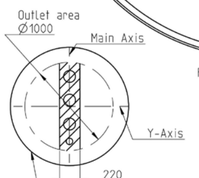
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR



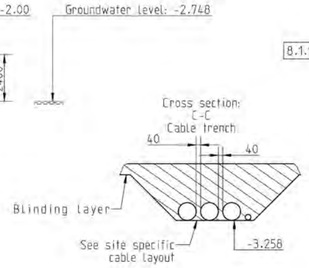
Foundation side view:

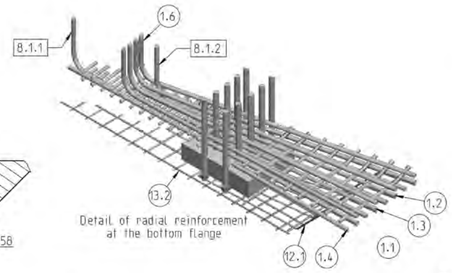


Foundation top view:

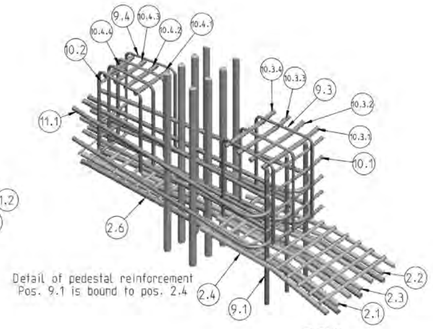


Topview: Piping detail at the pedestal
All cable outlets must be aligned with the Main Axis within the outlet area

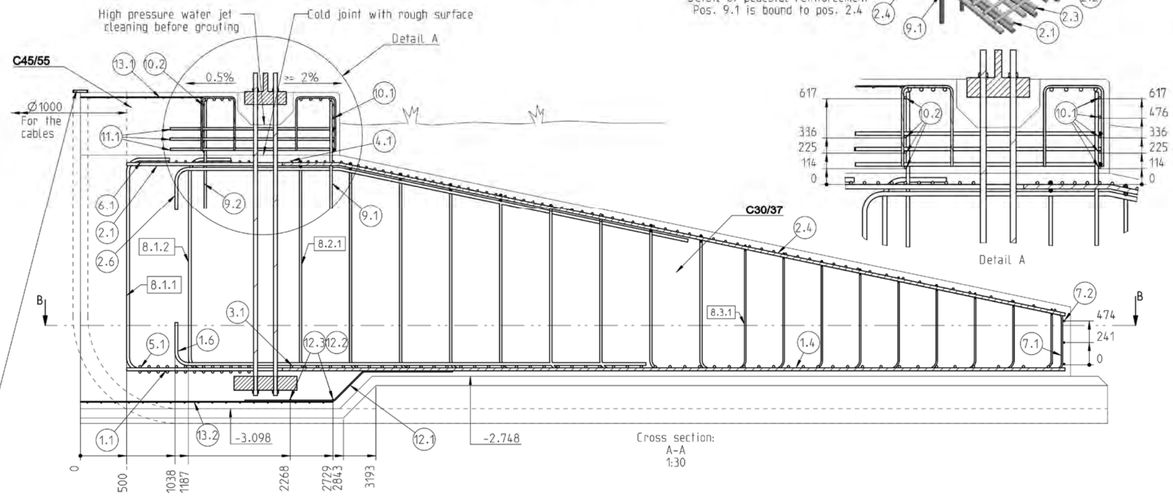




Detail of radial reinforcement at the bottom flange



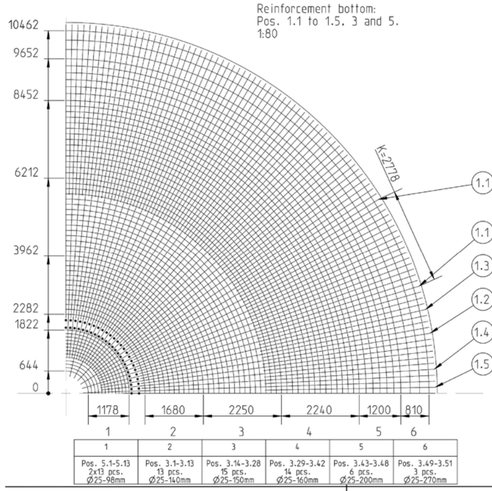
Detail of pedestal reinforcement
Pos. 9.1 is bound to pos. 2.4



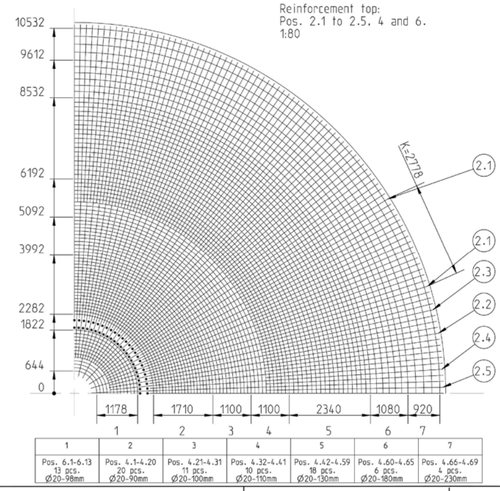
Cross section: A-A 1:30

Detail A

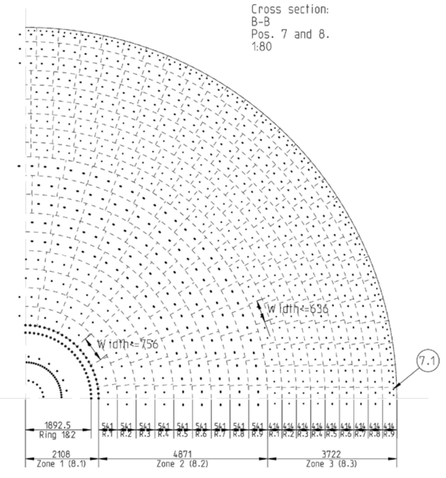
Max. tube height above top of concrete level: 25mm (see decription 0017-5653). Precaution to be taken to prevent damage of HV-cables (e.g. during tube cutting) and to prevent concrete / water intrusion into tubes.



Reinforcement bottom: Pos. 1.1 to 1.5, 3 and 5. 1:80

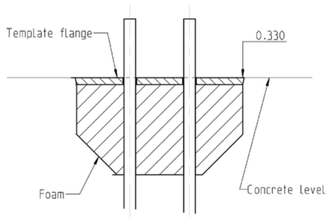


Reinforcement top: Pos. 2.1 to 2.5, 4 and 6. 1:80

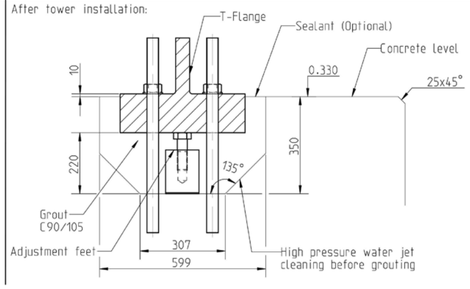


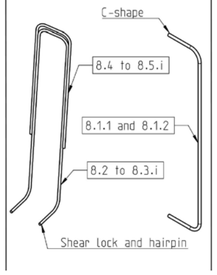
Cross section: B-B Pos. 7 and 8. 1:80

Before tower installation:



After tower installation:





Number and height of C-shaped bars, shear locks and hair pins (see also Cut and Bending list)

	Zone 1 C-shape Ø32			Zone 2 Ø25					Zone 3 Ø16				
	Number	Pos.	C-shape Height	Number	i	Shear locks Height Pos. 8.2.i	i	Hairpins Height Pos. 8.4.i	Number	i	Shear locks Height Pos. 8.3.i	i	Hairpins Height Pos. 8.5.i
Ring 1	24	8.1.1	2312	20	1	2221	1	1476	71	1	1296	1	593
Ring 2	24	8.1.2	2312	24	2	2196	2	1476	75	2	1210	2	593
Ring 3	-	-		29	3	2083	3	1476	79	3	1124	3	593
Ring 4	-	-		33	4	1970	4	1476	83	4	1037	4	593
Ring 5	-	-		38	5	1857	5	1476	87	5	951	5	593
Ring 6	-	-		42	6	1744	6	1476	91	6	864	6	593
Ring 7	-	-		47	7	1631	7	1476	96	7	778	7	593
Ring 8	-	-		51	8	1518	8	1465	100	8	692	8	593
Ring 9	-	-		56	9	1405	9	1352	104	9	605	9	593
Ring 10	-	-		0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
Ring 11	-	-		0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
Ring 12	-	-		0	-	-	-	-	0	-	-	-	-

Information for design approver:
Loads: 0064-1855, calculation: 0064-8136.V01

Soil condition to be fulfilled:
Assumed characteristic soil parameters: friction angle 30° or undrained shear strength 60 KN/m².
Min. density of soil 18 / 8 KN/m³, density of back filling 18 / 8 KN/m³.
Weight of backfilling is included in stability and shall not be removed.
Max. ground water level: 2.748 m under terrain
No drainage required.
Required rotational stiffness: min. 110 GNm/rad according to load report 0064-1855
Max. allowable tilting of the foundation due to permanent settlements: 3 mm/m
Max. plastic design soil pressure: 215 KN/m², constant over substitute area, with a PSF of 1.35 on wind, 0.9 on lower weight and backfilling, 1.0 on foundation weight
Max. elastic soil pressure 248 KN/m² with PSF equal to 1.0 for all loads.
Soil investigations at the site shall be in accordance with EN 1997-1:2004, section 2-4, and must show compliance with the design assumption.

Specifications:
All works carried out acc. to EN 1992-1-1/AC:2010 Design of Concrete Structures, EN 1997-1/AC:2009" Geotechnical Design, general rules, EN 1997-2/AC:2010 Geotechnical Design, investigation and testing.
General description: 0005-8491. Design life time: 20 years.

Anchor cage, approval drawing 0064-7113.V00:
The anchor cage incl. adjustment feet is provided by Vestas as loose parts or assembled.
The anchor cage shall be set upon the blinding layer and adjusted to the correct position vertically and horizontally by using the adjustment feet at the lower flange. During casting, which must be done simultaneously inside and outside the cage, great care must be taken to ensure that the cage does not displace and that the lower flange is in full contact with compacted concrete, below and above flange. Max. vertical deviation after concreting +/- 4 mm.
Weight of anchor cage, app. 21700 kg total.
Anchors shall be post tensioned according to approval drawing 0064-7113.V00

Concrete:
Concrete works acc. to EN 13670:2009 "Execution of concrete structures".
The concrete must be composed, mixed and prepared according to EN 206-1 in the strength class: C30/37 for plats, C45/55 for pedestal. Exposure class: XC4 / XD1 / XS1 / XF3 / XA1
Maximum aggregate size in the area of the bottom and top reinforcement: 16mm (in other areas max. 32mm)
Blinding layer min. 100 mm.
Low-creeping and low-shrink concrete for exterior buildings units, low heat of hydration
Min. required density of concrete due to stability: 2178 kg/m3.
Covering: Cnom = 60 mm against form work or blinding layer, Cnom = 110 mm against soil (no formwork).
Concrete quality control according to EN 206-1.

Reinforcement:
Steel bars S500 ductility class B or C according to EN 10080 with min Fyk = 500 N/mm².

Grout:
Non-shrink grout, min. compression strength C90/105
Min. compression strength at time of post tension 66 N/mm² and after 1 day: 10 N/mm².
Post tension force: 617 KN equal to 55% of Fuk for the Gr 10.9 anchors and an elongation of 7.3 to 8.3 mm

Cable conduits (PVC tubes) - NOT a Vestas delivery:
See general discription in "Switchgear installation vs foundation Tubes" 0017-5653.
See site specific cable layout for actual number and size of conduits.

Earthing:
See "Vestas Earthing System", esp. description 0019-2575 "Earthing on anchor cage foundation" incl. copper conductors, bolts, nuts and washers delivered with the anchor cage.

Reinforcement Cut and Bending List: 0064-8141
Radial bars, bottom part:
1.1 24 pcs. Ø32 x 10140 mm, through anchors.
1.2 24 pcs. Ø32 x 9624 mm, through anchors.
1.3 48 pcs. Ø32 x 8097 mm, through anchors.
1.4 96 pcs. Ø32 x 8459 mm, outside anchors.
1.5 192 pcs. Ø16 x 4904 mm, outside anchors.
1.6 96 pcs. Ø32 x 5453 mm, above 1.1-1.3.

Radial bars, top part:
2.1 24 pcs. Ø32 x 10309 mm, through anchors.
2.2 24 pcs. Ø32 x 9793 mm, through anchors.
2.3 48 pcs. Ø32 x 9266 mm, through anchors.
2.4 96 pcs. Ø32 x 8628 mm, outside anchors.
2.5 192 pcs. Ø16 x 5207 mm, outside anchors.
2.6 96 pcs. Ø32 x 5987 mm, below 2.1-2.3.

Concentric bars outside anchors, bottom part:
3.1 ø25 ring 04563, 3 pcs. L=5703 mm, outer ring no. 1.
3.51 ø25 ring 020923, 6 pcs. L=11880 mm, outer ring no. 51.
See table in Cut & Bending List.

Concentric bars outside anchors, top part:
4.1 ø20 ring 04563, 3 pcs. L=5779 mm, outer ring no. 1.
4.69 ø20 ring 021063, 1 pcs. L=10454 mm, outer ring no. 69.
See table in Cut & Bending List.

Concentric bars inside anchors, bottom part, 1 layer below and 1 layer above pos 1:
5.1 ø25 ring Ø1288, 2 x 1 = 2 pcs. L=5117 mm, ring no. 1.
5.13 ø25 ring 03644, 2 x 2 = 4 pcs. L=6794 mm, ring no. 13.
5.1 ø25 ring Ø1092 + 196 • i, i = 1-13, ring no. 1. Total number of rings: 26. See Cut & Bending list.

Concentric bars inside anchors, top part, 1 layer above pos 2:
6.1 ø20 ring Ø1288, 1 x 1 = 1 pcs. L=5164 mm, ring no. 1.
6.13 ø20 ring 03644, 1 x 2 = 2 pcs. L=6842 mm, ring no. 13.
6.1 ø20 ring Ø1092 + 196 • i, i = 1-13, ring no. 1. Total number of rings: 13. See Cut & Bending list.

Vertical bars at edge
7.1 384 pcs ø16 x 987 mm, vertical bars at outer edge.
7.2 3 rings ø16 x Ø21264, 3 x 6 = 18 pcs L=11694 mm, horizontal rings at outer edge (at pos. 7.1).

Shear locks and hair pins - see Cut and Bending list for correct lengths
8.1 48 pcs ø32 x 3066 mm, shear locks inside anchor cage (zone 1) - C-shaped.
8.2 340 pcs ø25 x approx. 4823 mm (mean value), shear locks in punching zone (zone 2).
8.3 786 pcs ø16 x approx. 2812 mm (mean value), shear locks in shear zone (zone 3).
8.4 340 pcs ø25 x approx. 2975 mm (mean value), hair pins for all zone 2.
8.5 786 pcs ø16 x approx. 1473 mm (mean value), hair pins for zone 3.

Vertical bars and bows in pedestal
9.1 96 pcs ø25 x 1164 mm, vertical bar outside anchors.
9.2 24 pcs ø25 x 1164 mm, vertical bar inside anchors.
9.3 96 pcs ø20 x 1462 mm, outer bows, see Cut & Bending list.
9.4 96 pcs ø20 x 1400 mm, inner bows, see Cut & Bending list.

Horizontal rings in pedestal
10.1 5 rings ø20 x Ø5463, 5 x 3 = 15 pcs L=6722 mm, at outer vertical bars pos 9.1.
10.2 4 rings ø20 x Ø2662, 4 x 2 = 8 pcs L=5182 mm, at inner vertical bars pos 9.2.
10.3.1 1 ring ø25 x Ø5403, 1 x 3 = 3 pcs L=7070 mm, ring 1 under bow pos 9.3.
10.3.2 1 ring ø25 x Ø5192, 1 x 3 = 3 pcs L=6848 mm, ring 2 under bow pos 9.3.
10.3.3 1 ring ø25 x Ø4980, 1 x 3 = 3 pcs L=6627 mm, ring 3 under bow pos 9.3.
10.3.4 1 ring ø25 x Ø4769, 1 x 3 = 3 pcs L=6405 mm, ring 4 under bow pos 9.3.
10.4.1 1 ring ø25 x Ø3232, 1 x 2 = 2 pcs L=6488 mm, ring 1 under bow pos 9.4.
10.4.2 1 ring ø25 x Ø3062, 1 x 2 = 2 pcs L=6221 mm, ring 2 under bow pos 9.4.
10.4.3 1 ring ø25 x Ø2892, 1 x 2 = 2 pcs L=5954 mm, ring 3 under bow pos 9.4.
10.4.4 1 ring ø25 x Ø2722, 1 x 2 = 2 pcs L=5687 mm, ring 4 under bow pos 9.4.

Hooks under grout trench (splitting bars)
11.1 144 pcs ø25 x 3389 mm, bended 184.4 deg., see Cut & Bending list.

Z-Bars under the anchor flange
12.1 96 pcs ø12 x 2375 mm, under base flange, see Cut & Bending list for detailed geometry.
12.2 1 ring ø12 x Ø5456, 1 x 3 = 3 pcs. L=6136mm, ring placed on Z-bows pos. 12.1.
12.3 1 ring ø12 x Ø4766, 1 x 3 = 3 pcs. L=5411mm, ring placed on Z-bows pos. 12.1.

Shrinkage mesh, cut to match cable conduits and adjustment feet
13.1 ø2707 mm top reinforcement mesh ø10 / 150 mm or equivalent with min. 524 mm²/m
13.2 ø5458 mm bottom reinforcement mesh ø10 / 150 mm or equivalent with min 524 mm²/m

Tolerances:
All non specified tolerances: +/- 10 mm

Remarks:
Dimensions in mm. Reinforcement shall be tied with steel wire per 500 mm minimum, no welding permitted.
The anchor cage is rotated to place the door in the right direction.
Basic anchorage length for C30/37: Lb = 35.74 x Ø for good conditions.
Basic anchorage length for C30/37: Lb = 51.06 x Ø for other conditions.
Lap length: Ls = 1.4 x Lb. Bending diameters: 7 x Ø for Ø >= 20 mm, 4 x Ø for Ø < 20 mm.
All overlap of bars shall be staggered.

Bonding- and overlap lengths, bending diameters:
Size	Anchor	Overlap	Bending Ø	Remark
Ø32	1056	1479	n.a.	Bottom radial bar (pos 1)
Ø32	1509	2113	500	Top radial bar (pos 2)
Ø25	660	924	175	Bottom concentric ring outside anchors (pos 3)
Ø20	715	1001	140	Top concentric ring outside anchors (pos 4)
Ø25	764	1070	175	Bottom concentric ring inside anchors (pos 5)
Ø20	798	1118	140	Top concentric ring inside anchors (pos 6)
Ø20	715	1001	80	Concentric ring in pedestal (pos 10)
Ø20	500	701	80	Rings at foundation edge (pos 7.2)

Blinding layer 39 m3, concrete 558 m3, grout 1.63 m3, reinforcement 70 t, reinforcement ratio 126 kg/m3

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colegiadon.e-visado.net/VisWebCSV.aspx?CSV=20B35D8A9E-38P08PU
VISADO : VIZA265270
29/6/2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)

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

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
S/E	02/2026	A2	008_NAVN_CM

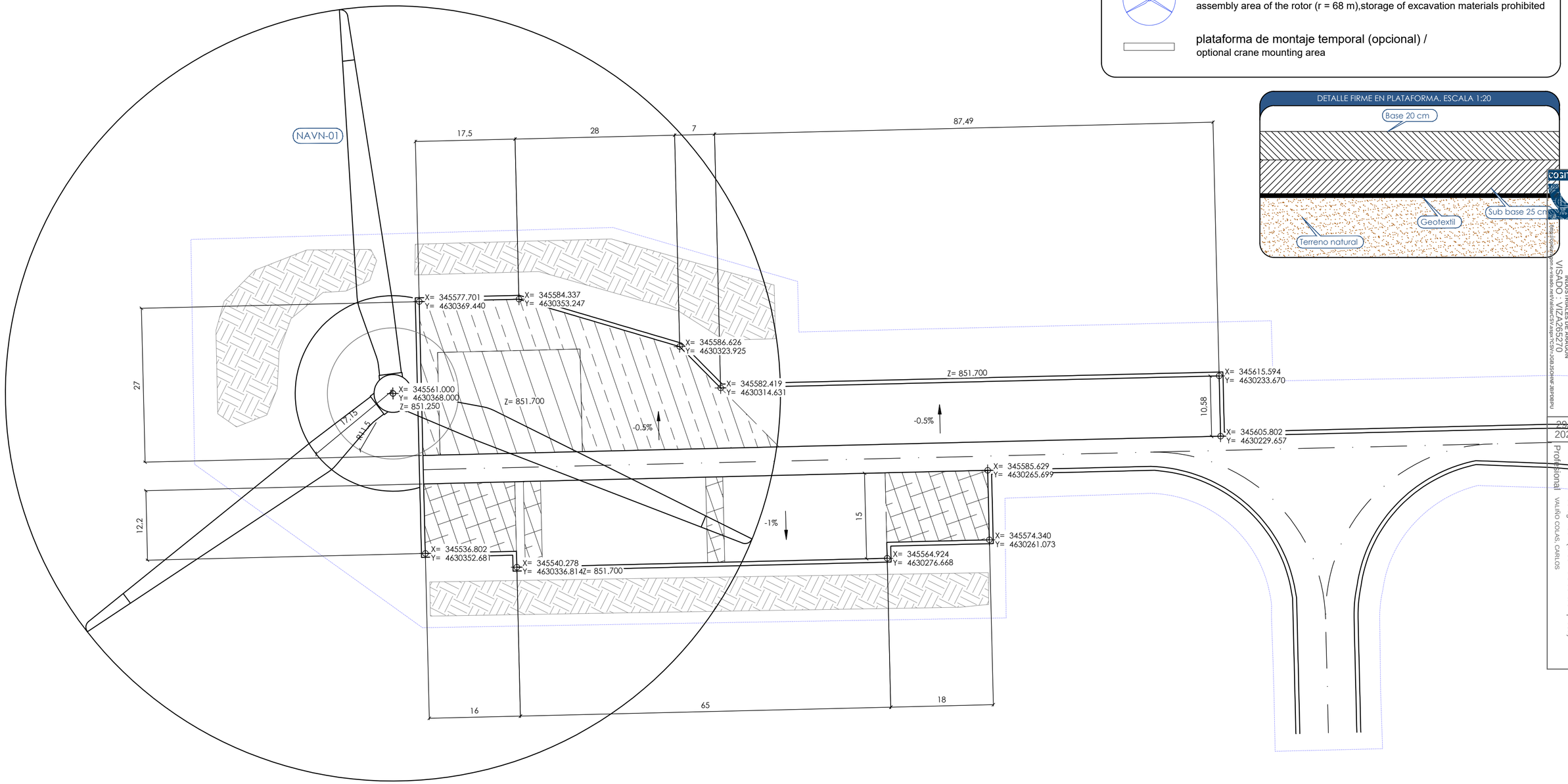
PLANO:
CIMENTACIÓN TIPO

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

LEYENDA DEL PLANO

- Zona de acopio de material de excavación / storage surface for excavated material
- Plataforma de montaje / assembly area
- Plataforma temporal de montaje / temporary assembly area
- Montaje de rotor (r = 68 m); Zona libre de acopios / assembly area of the rotor (r = 68 m),storage of excavation materials prohibited
- plataforma de montaje temporal (opcional) / optional crane mounting area

DETALLE FIRME EN PLATAFORMA. ESCALA 1:20





0 10m 20m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

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

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:500	02/2026	A2	009_01_NAVN_PL

PLANO:

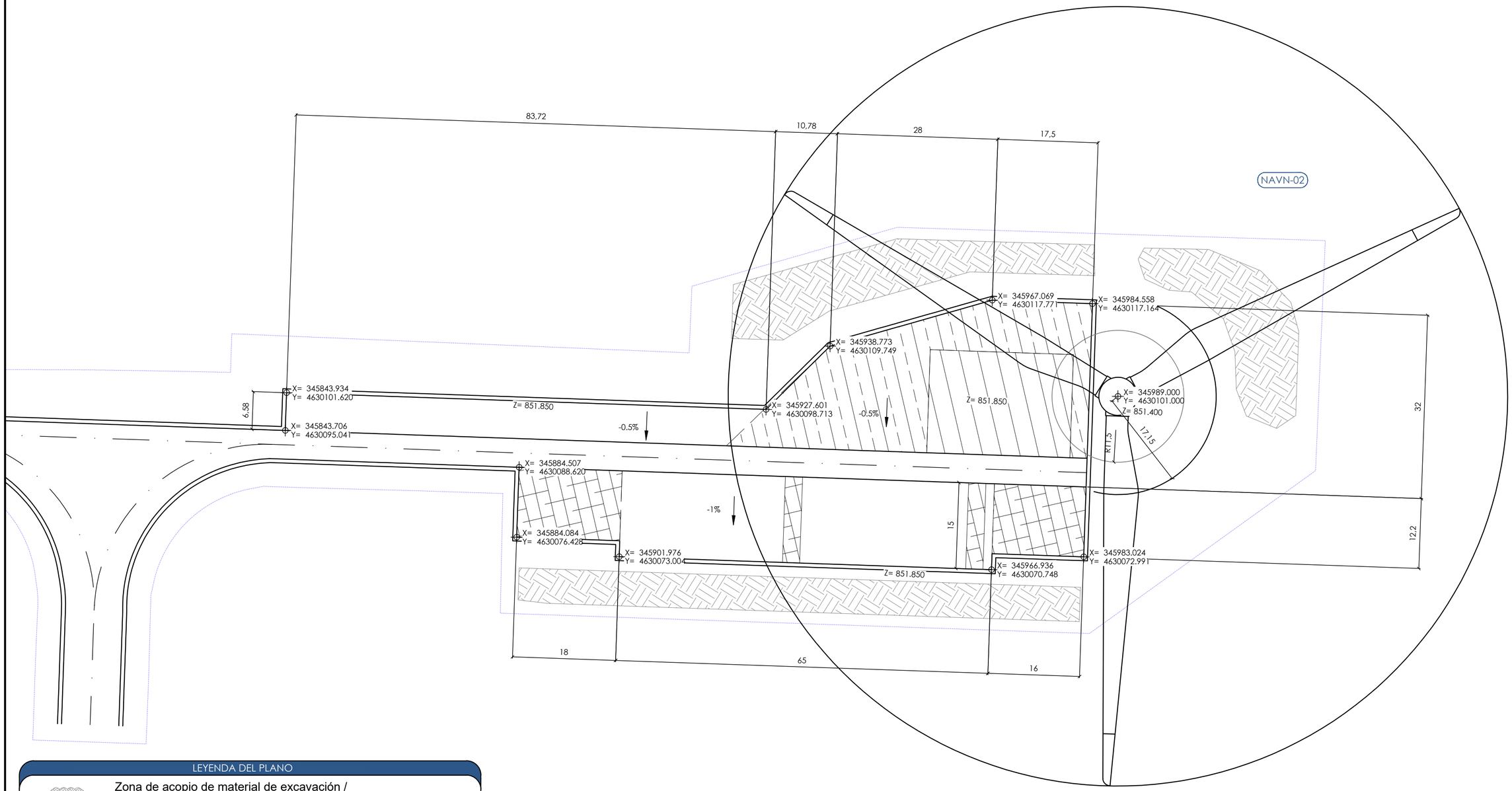
PLATAFORMAS DE MONTAJE
NAVN 01

BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
https://portal.coitiar.com/verifyDocs
Fecha: 28/02/2026
Profesional: VALIÑO COLAS, CARLOS (Colegiado: 4851) (al servicio de la empresa)



LEYENDA DEL PLANO

Zona de acopio de material de excavación /
storage surface for excavated material

Plataforma de montaje / assembly area

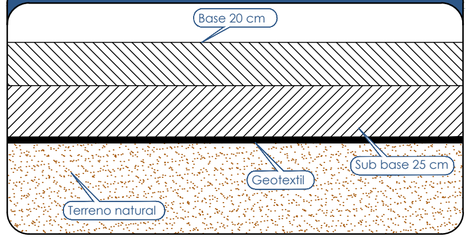
Plataforma temporal de montaje / temporary assembly area

R68

Montaje de rotor (r = 68 m); Zona libre de acopios /
assembly area of the rotor (r = 68 m),storage of excavation materials prohibited

plataforma de montaje temporal (opcional) /
optional crane mounting area

DETALLE FIRME EN PLATAFORMA. ESCALA 1:20



N

0 10m 20m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:500	02/2026	A2	009_02_NAVN_PL

PLANO:
PLATAFORMAS DE MONTAJE
NAVN 02

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-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/VisWebCSV.aspx?CSV=30B350HNF-3BPBPU
29/0 2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)

LEYENDA DEL PLANO

Zona de acopio de material de excavación /
storage surface for excavated material

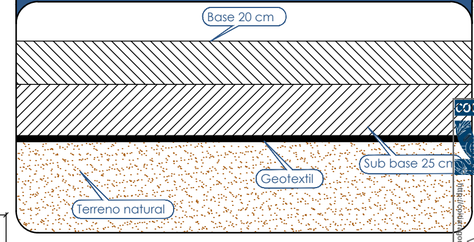
Plataforma de montaje / assembly area

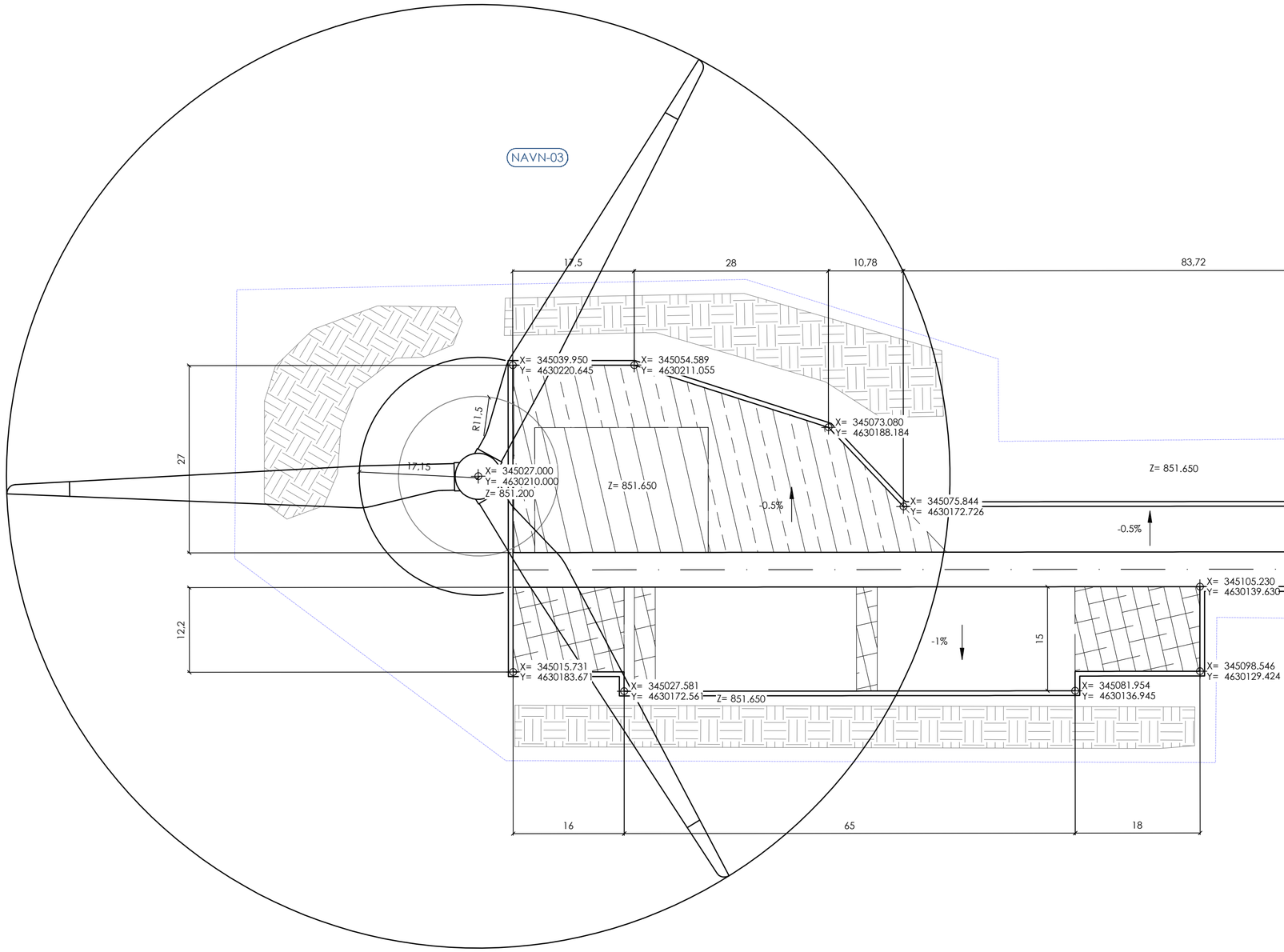
Plataforma temporal de montaje / temporary assembly area

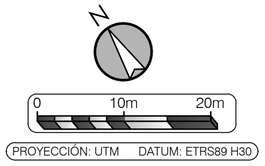
Montaje de rotor (r = 68 m); Zona libre de acopios /
assembly area of the rotor (r = 68 m),storage of excavation materials prohibited

plataforma de montaje temporal (opcional) /
optional crane mounting area

DETALLE FIRME EN PLATAFORMA. ESCALA 1:20







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

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
https://www.visado.net/VisWebCSV.aspx?CSV=3DB3SOHHE-BPBPBPU
29/0 2026
Profesional
Colegiado 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

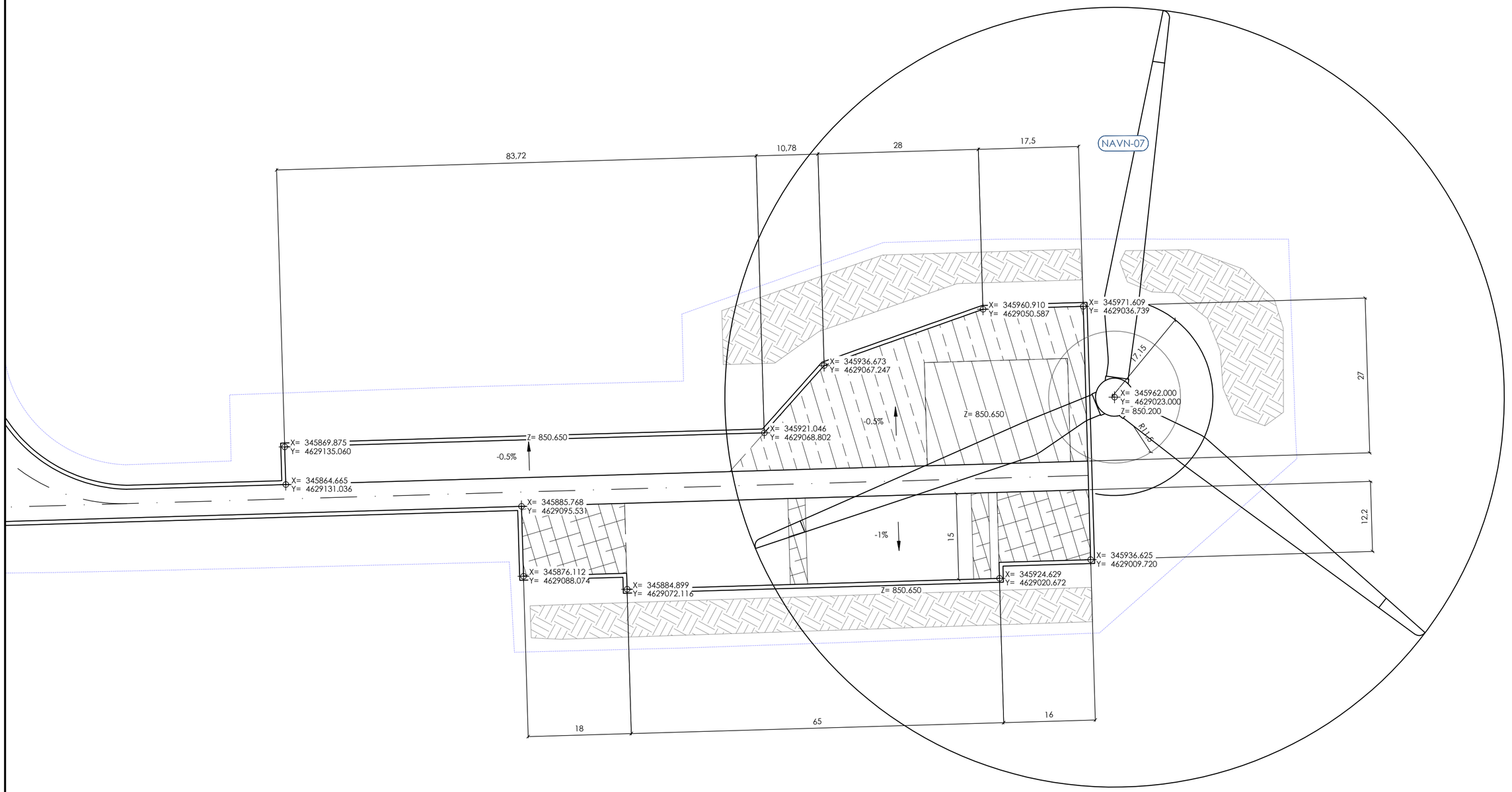
PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:500	02/2026	A2	009_03_NAVN_PL

PLANO:
PLATAFORMAS DE MONTAJE
NAVN 03

BBA1 International Engineering

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



LEYENDA DEL PLANO

Zona de acopio de material de excavación /
storage surface for excavated material

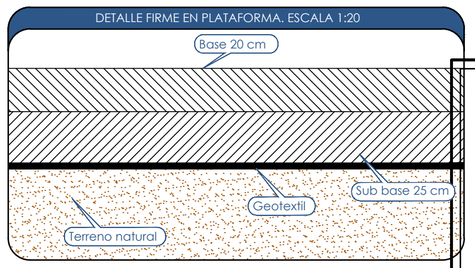
Plataforma de montaje / assembly area

Plataforma temporal de montaje / temporary assembly area

Montaje de rotor (r = 68 m); Zona libre de acopios /
assembly area of the rotor (r = 68 m),storage of excavation materials prohibited

plataforma de montaje temporal (opcional) /
optional crane mounting area

DETALLE FIRME EN PLATAFORMA. ESCALA 1:20



0 10m 20m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:500	02/2026	A2	009_04_NAVN_PL

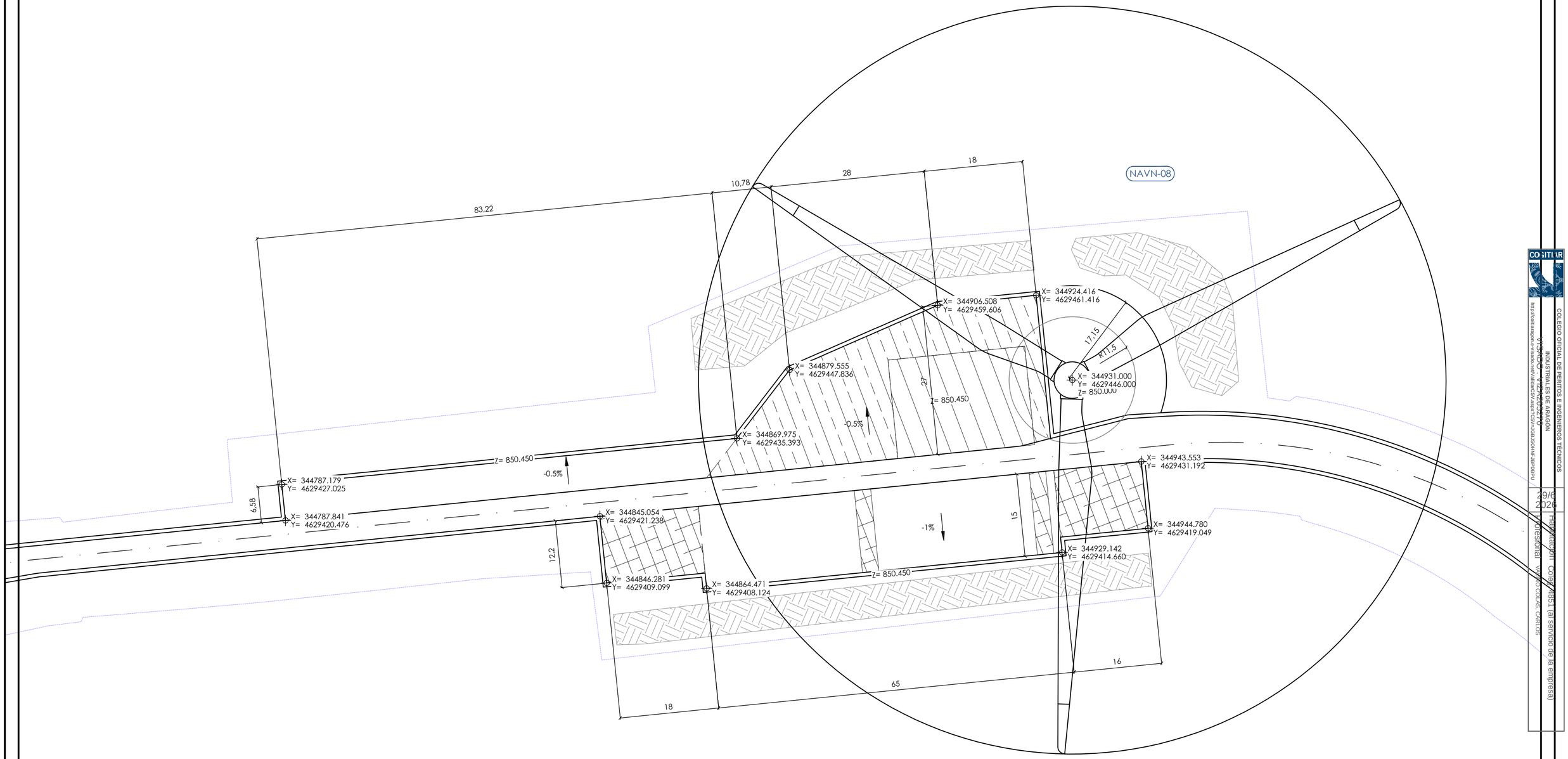
PLANO:
PLATAFORMAS DE MONTAJE
NAVN 07

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-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/VisiblanCSV.aspx?CSV=3D8350HNF-BPR0BPU
29/0 2026
Titulación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS



LEYENDA DEL PLANO

Zona de acopio de material de excavación /
storage surface for excavated material

Plataforma de montaje / assembly area

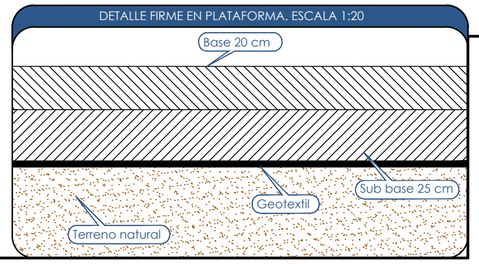
Plataforma temporal de montaje / temporary assembly area

R68

Montaje de rotor (r = 68 m); Zona libre de acopios /
assembly area of the rotor (r = 68 m),storage of excavation materials prohibited

plataforma de montaje temporal (opcional) /
optional crane mounting area

DETALLE FIRME EN PLATAFORMA. ESCALA 1:20



N

0 10m 20m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:500	02/2026	A2	009_05_NAVN_PL

PLANO:
PLATAFORMAS DE MONTAJE
NAVN 08

BBA 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-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/VisadoCSV.aspx?CSV=3DB3SDHNE-BPDRPU
29/0 2026
Hoja plotter Colegiado 4851 (al servicio de la empresa) Profesional NAVN COLÁS, CARLOS

LEYENDA DEL PLANO

Zona de acopio de material de excavación /
storage surface for excavated material

Plataforma de montaje / assembly area

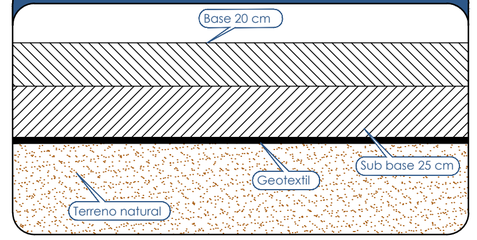
Plataforma temporal de montaje / temporary assembly area

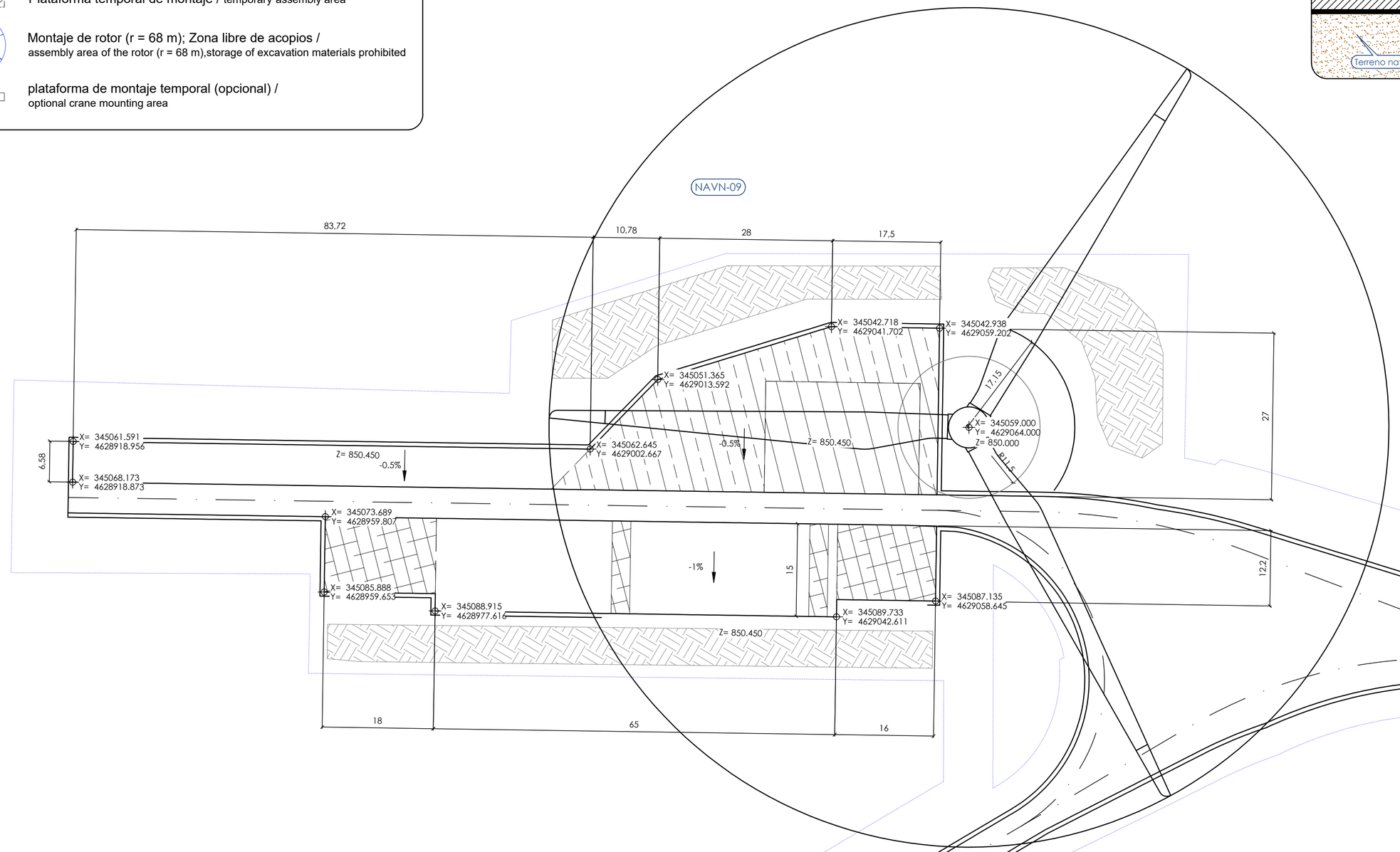
R68

Montaje de rotor (r = 68 m); Zona libre de acopios /
assembly area of the rotor (r = 68 m),storage of excavation materials prohibited

plataforma de montaje temporal (opcional) /
optional crane mounting area

DETALLE FIRME EN PLATAFORMA. ESCALA 1:20





N

0 10m 20m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://colisalonagon.e-visado.net/visadoCSV.aspx?CSV=30B3SOHNF-BPBPBPU
29/0 202
Profesional
Titulación: Colegiado 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

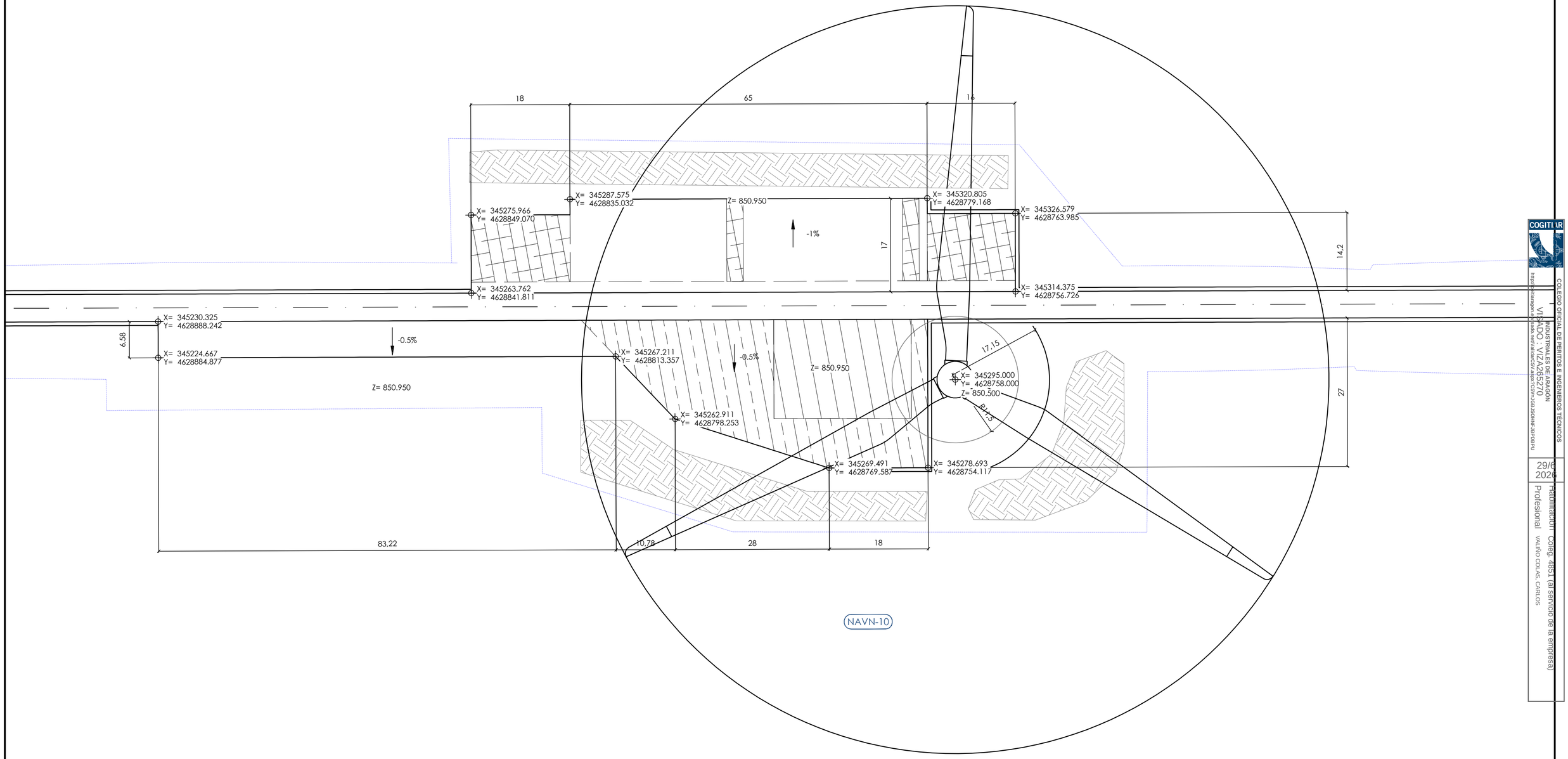
PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:500	02/2026	A2	009_06_NAVN_PL

PLANO:
PLANOS DE MONTAJE
NAVN 09

BBA1 International Engineering

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



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS, INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
https://visatuobra.aragon.es/visado.net/VisWebCSV.aspx?CSV=30B35D9AHF-BPRBPU
29/0
2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Colegi 4851 (al servicio de la empresa)

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

0 10m 20m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

LEYENDA DEL PLANO

Zona de acopio de material de excavación /
storage surface for excavated material

Plataforma de montaje / assembly area

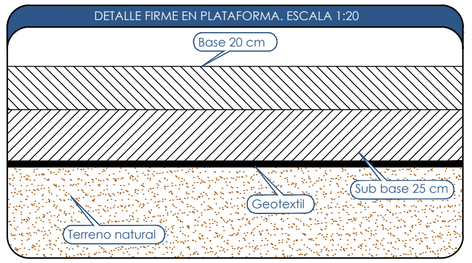
Plataforma temporal de montaje / temporary assembly area

R68

Montaje de rotor (r = 68 m); Zona libre de acopios /
assembly area of the rotor (r = 68 m),storage of excavation materials prohibited

plataforma de montaje temporal (opcional) /
optional crane mounting area

DETALLE FIRME EN PLATAFORMA. ESCALA 1:20



PROYECTO MODIFICADO:

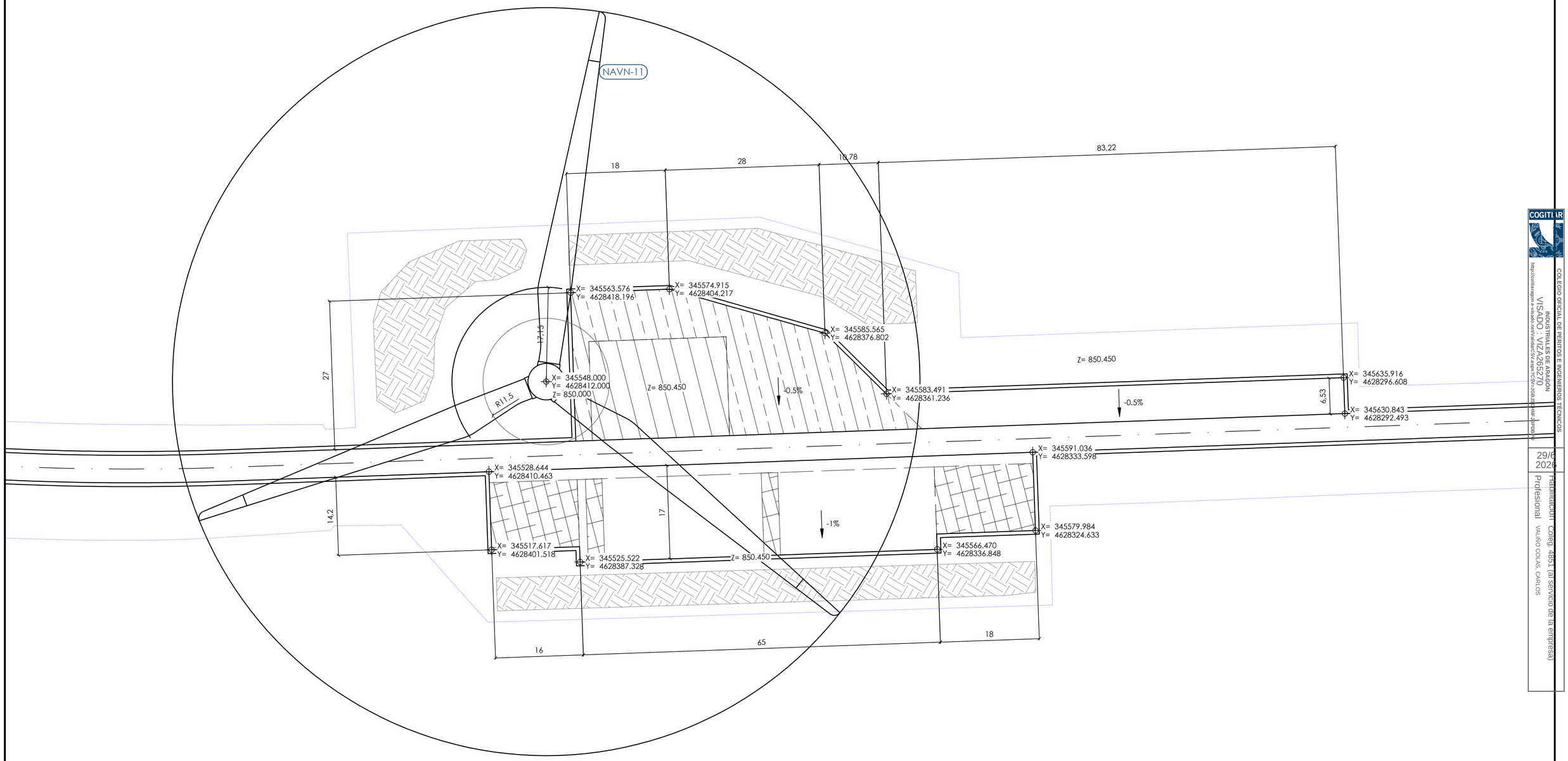
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:500	02/2026	A2	009_07_NAVN_PL

PLANO:
PLATAFORMAS DE MONTAJE
NAVN 10

BBA1 International Engineering

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



LEYENDA DEL PLANO

Zona de acopio de material de excavación /
storage surface for excavated material

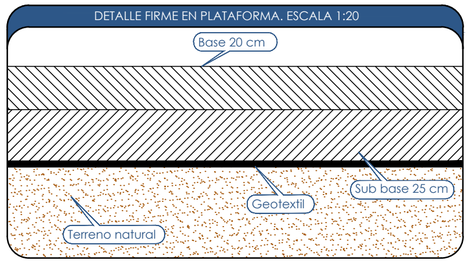
Plataforma de montaje / assembly area

Plataforma temporal de montaje / temporary assembly area

Montaje de rotor (r = 68 m); Zona libre de acopios /
assembly area of the rotor (r = 68 m),storage of excavation materials prohibited

plataforma de montaje temporal (opcional) /
optional crane mounting area

DETALLE FIRME EN PLATAFORMA. ESCALA 1:20



0 10m 20m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:500	02/2026	A2	009_08_NAVN_PL

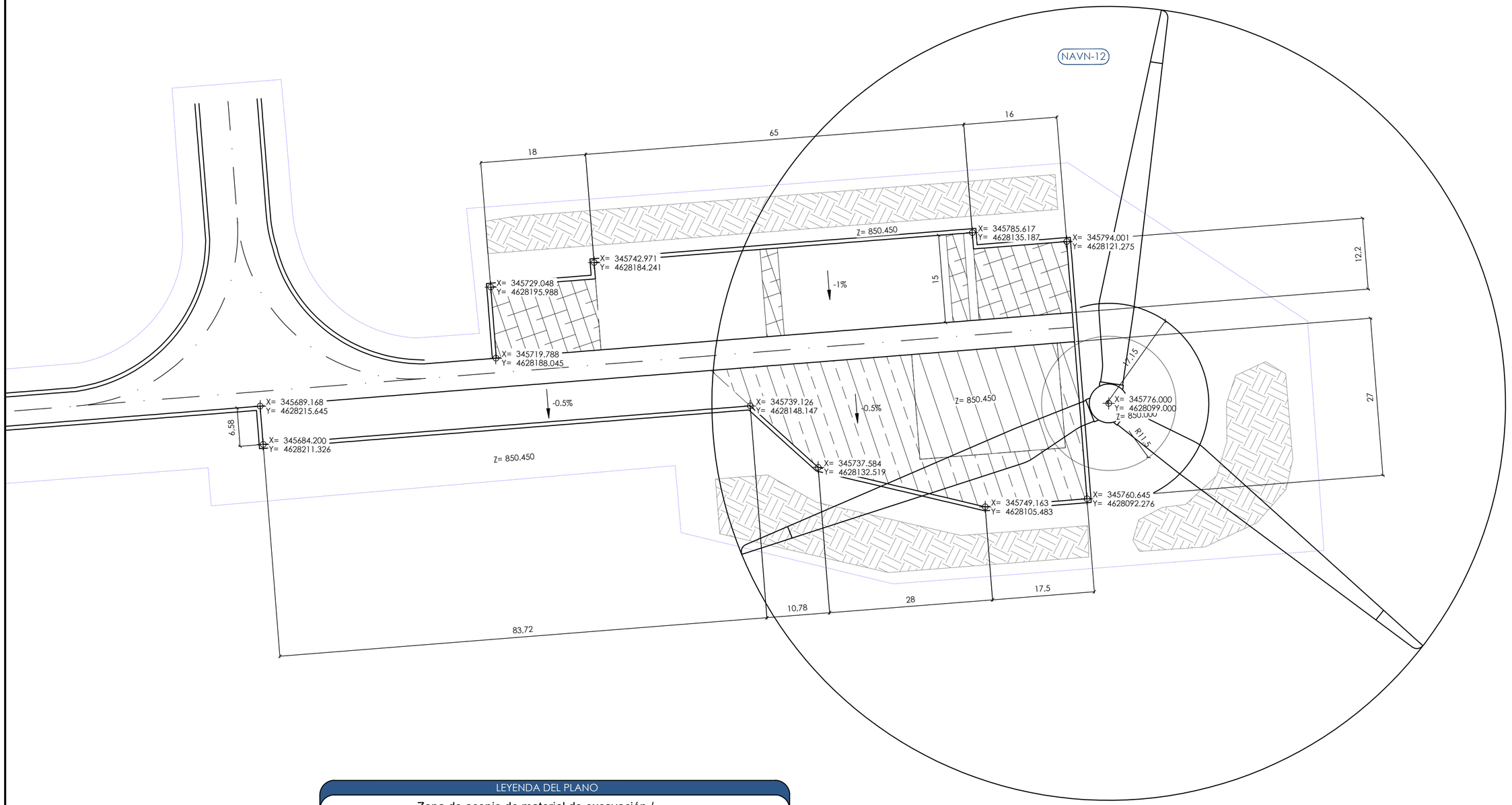
PLANO:
PLATAFORMAS DE MONTAJE
NAVN 11

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-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://colisiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=20E3E9AE1BP0EA
29/0 2026
Profesional
Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



LEYENDA DEL PLANO

Zona de acopio de material de excavación /
storage surface for excavated material

Plataforma de montaje / assembly area

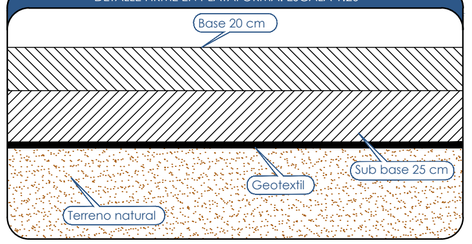
Plataforma temporal de montaje / temporary assembly area

R68

Montaje de rotor (r = 68 m); Zona libre de acopios /
assembly area of the rotor (r = 68 m),storage of excavation materials prohibited

plataforma de montaje temporal (opcional) /
optional crane mounting area

DETALLE FIRME EN PLATAFORMA. ESCALA 1:20



0 10m 20m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:500	02/2026	A2	009_09_NAVN_PL

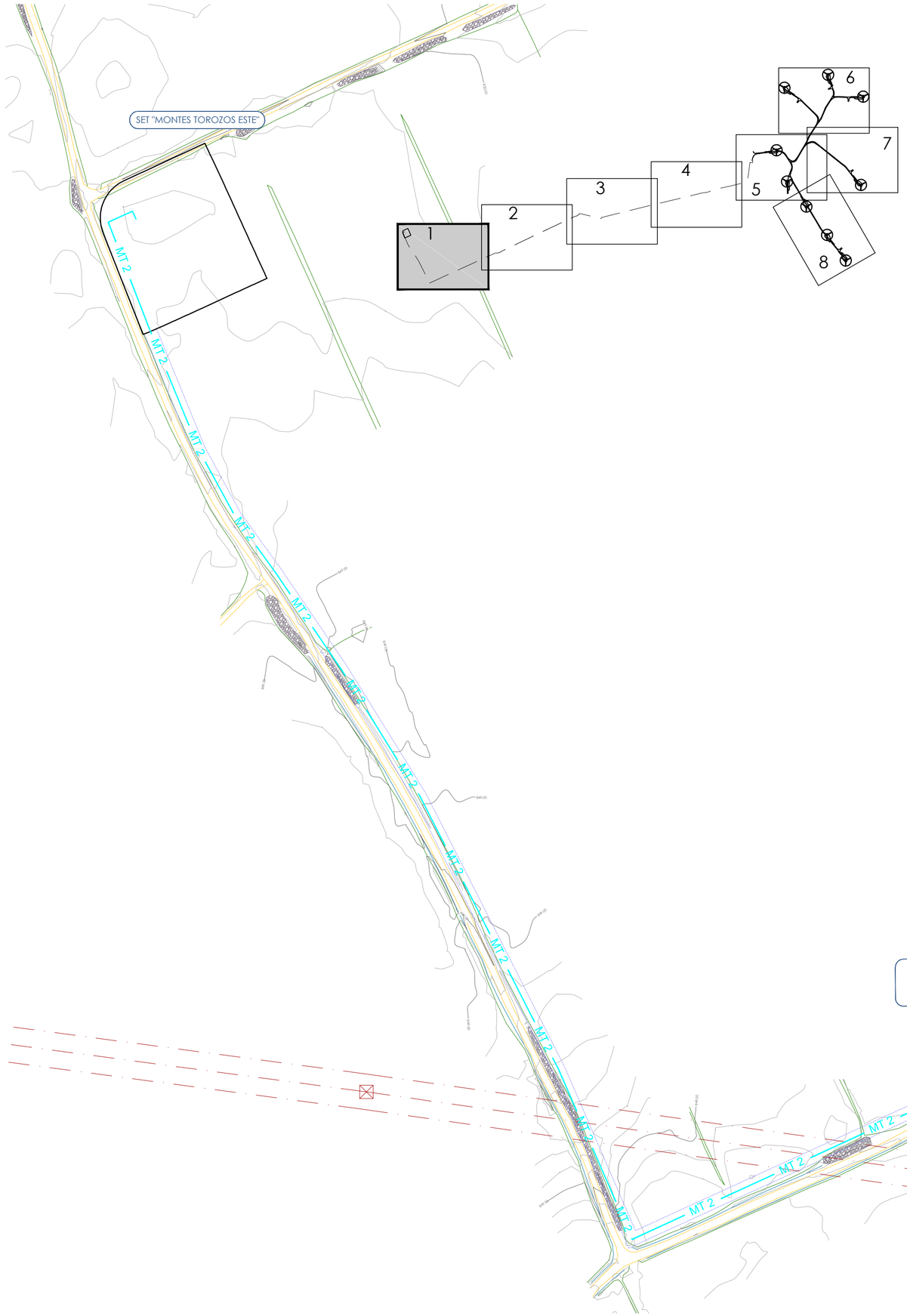
PLANO:
PLATAFORMAS DE MONTAJE
NAVN 12

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-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://colisalnago.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=30B350HNF-8IP0RPU
29/6/2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Titulación: Colegiado 4851 (al servicio de la empresa)



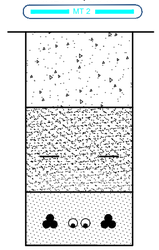
LEYENDA DEL PLANO

- Aerogenerador
- Plataforma de montaje / assembly area
- Base de camino
- Eje de camino
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- 841.570 Punto de cota
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Edificio
- Muro
- Pedregal
- Zona libre de obstaculos
- Linde
- Carretera
- Solera de hormigón
- Vegetación
- Patrimonio etnológico
- MT 1 Zanja MT 1 Terna RHZ1 18/30 kV
- MT 2 Zanja MT 2 Terna RHZ1 18/30 kV
- MT 3 Zanja MT 3 Terna RHZ1 18/30 kV

LEYENDA DE ZANJAS

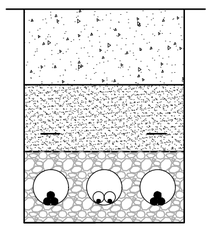
ZANJAS TIERRA:

ZANJA MT 2 TERNAS
RHZ1 18/30 KV



ZANJAS CRUZAMIENTO:

ZANJA MT 2 TERNAS
RHZ1 18/30 KV



Zanja Cruce (Nº Circutos)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/VisWebCSV.aspx?CSV=3DB3SDHNF-BPDBPJ
29/6 2026
Habilitación Colég. 4851 (al servicio de la empresa) Profesional
VALIÑO COLAS CARLOS

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

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:2000	02/2026	A2	010_01_NAVN_MT

PLANO:
TRAZADO RSMT

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

BBA International Engineering

LEYENDA DE ZANJAS

ZANJAS TIERRA:

ZANJA MT 2 TERNAS
RHZ1 18/30 KV

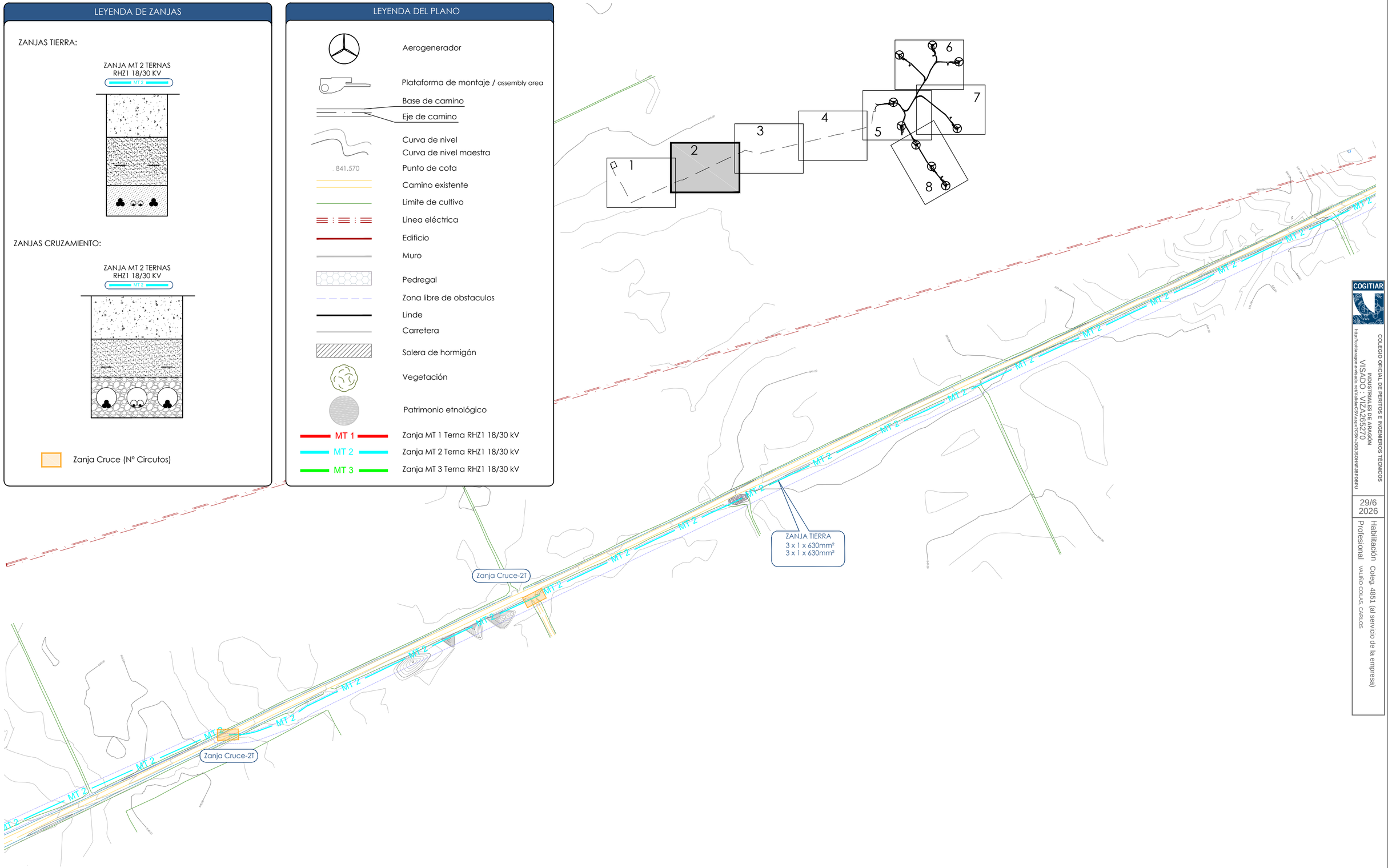
ZANJAS CRUZAMIENTO:

ZANJA MT 2 TERNAS
RHZ1 18/30 KV

Zanja Cruce (Nº Circutos)

LEYENDA DEL PLANO

- Aerogenerador
- Plataforma de montaje / assembly area
- Base de camino
- Eje de camino
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- 841.570 Punto de cota
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Edificio
- Muro
- Pedregal
- Zona libre de obstaculos
- Linde
- Carretera
- Solera de hormigón
- Vegetación
- Patrimonio etnológico
- MT 1 Zanja MT 1 Terna RHZ1 18/30 kV
- MT 2 Zanja MT 2 Terna RHZ1 18/30 kV
- MT 3 Zanja MT 3 Terna RHZ1 18/30 kV



N

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:2000	02/2026	A2	010_02_NAVN_MT

PLANO:
TRAZADO RSMT

BBA International Engineering

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

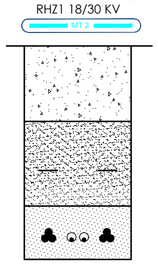
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://colitaragon.e-visado.net/VisWebCSV.aspx?CSV=30B35D8NHF-BBP0BPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS

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

LEYENDA DE ZANJAS

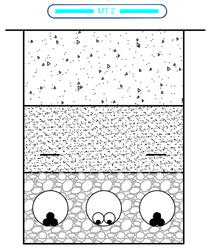
ZANJAS TIERRA:

ZANJA MT 2 TERNAS
RHZ1 18/30 KV



ZANJAS CRUZAMIENTO:

ZANJA MT 2 TERNAS
RHZ1 18/30 KV



Zanja Cruce (Nº Circutos)

LEYENDA DEL PLANO

Aerogenerador

Plataforma de montaje / assembly area

Base de camino

Eje de camino

Curva de nivel

Curva de nivel maestra

841.570 Punto de cota

Camino existente

Limite de cultivo

Linea eléctrica

Edificio

Muro

Pedregal

Zona libre de obstaculos

Linde

Carretera

Solera de hormigón

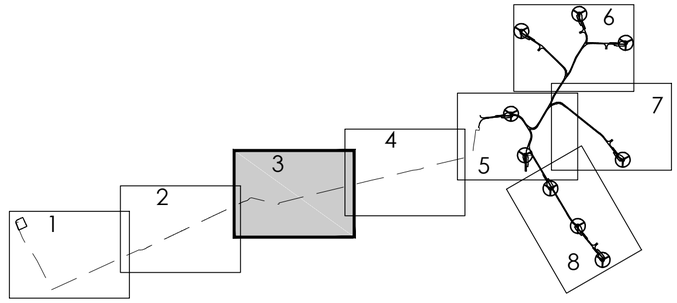
Vegetación

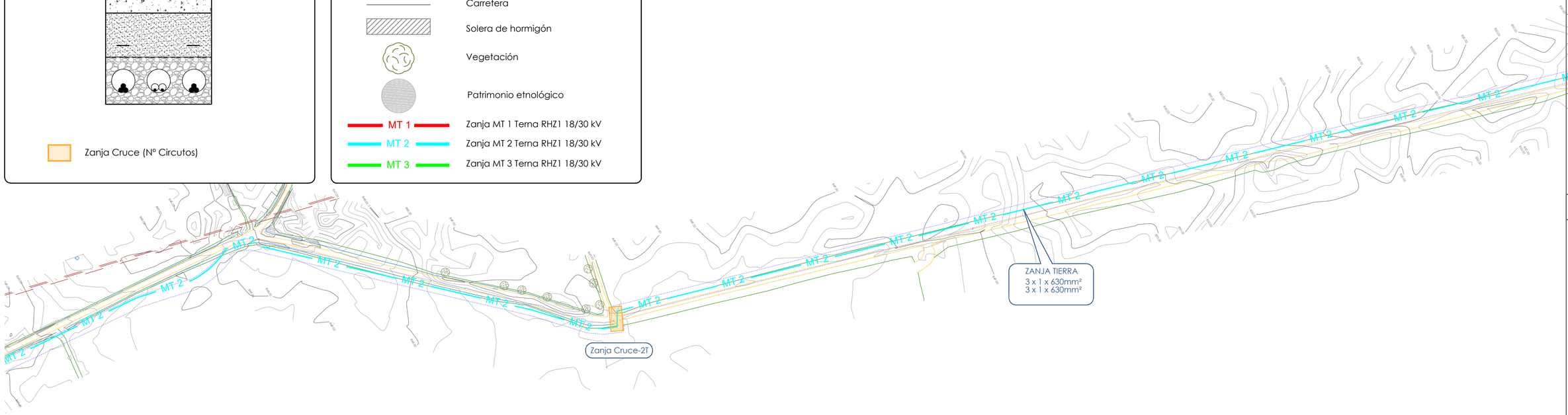
Patrimonio etnológico

MT 1 Zanja MT 1 Terna RHZ1 18/30 kV

MT 2 Zanja MT 2 Terna RHZ1 18/30 kV

MT 3 Zanja MT 3 Terna RHZ1 18/30 kV





N

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:2000	02/2026	A2	010_03_NAVN_MT

PLANO:
TRAZADO RSMT

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

BBA1 International Engineering

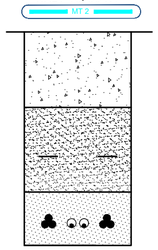
C/ Froy Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA265270
http://colegiados.coitiar.es Verificador: 0Q7ZAATSVJ4SP7CSVJQB3SOHHF-BPDBPU
29/6 2026
Profesional Habilitación Colegi. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

LEYENDA DE ZANJAS

ZANJAS TIERRA:

ZANJA MT 2 TERNAS
RHZ1 18/30 KV



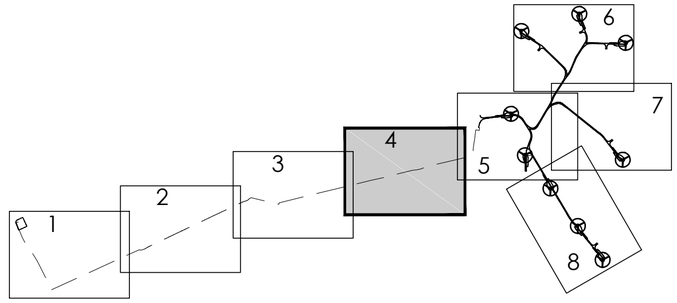
ZANJAS CRUZAMIENTO:

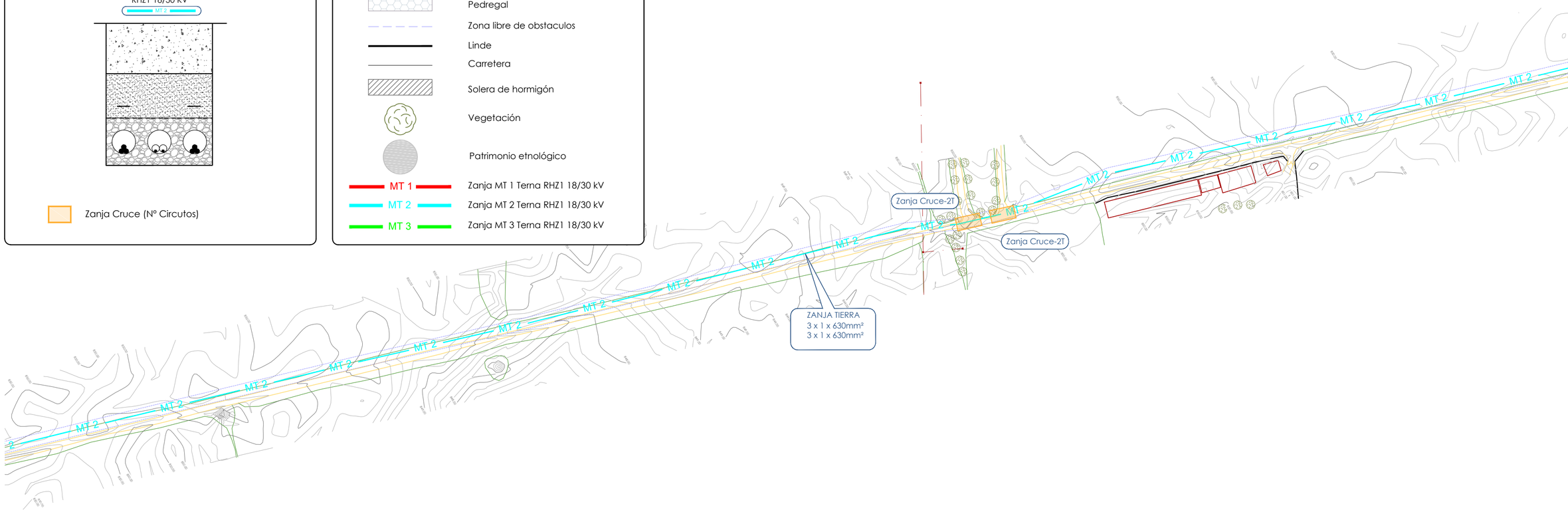
ZANJA MT 2 TERNAS
RHZ1 18/30 KV

Zanja Cruce (Nº Circutos)

LEYENDA DEL PLANO

- Aerogenerador
- Plataforma de montaje / assembly area
- Base de camino
- Eje de camino
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- .841.570 Punto de cota
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Edificio
- Muro
- Pedregal
- Zona libre de obstaculos
- Linde
- Carretera
- Solera de hormigón
- Vegetación
- Patrimonio etnológico
- MT 1 Zanja MT 1 Terna RHZ1 18/30 kV
- MT 2 Zanja MT 2 Terna RHZ1 18/30 kV
- MT 3 Zanja MT 3 Terna RHZ1 18/30 kV





N

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:2000	02/2026	A2	010_04_NAVN_MT

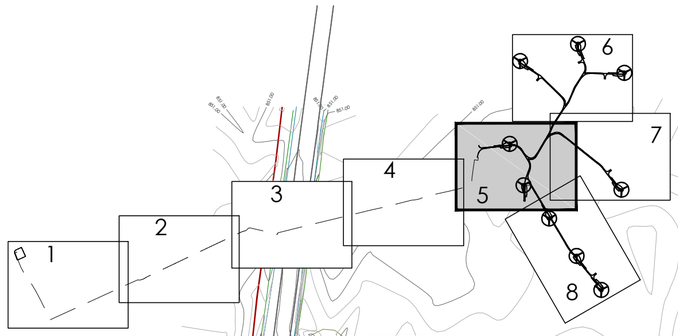
PLANO:
TRAZADO RSMT

BBA1 International Engineering

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
https://visadoweb.cogitiar.es/Visado.net/VisadoCSV.aspx?CSV=30B350H9E-B8P0BPU
29/6 2026
Habilitación Profesional
Colegi. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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



NAVN-08

NAVN-09

ZANJA TIERRA
3 x 1 x 630mm²
3 x 1 x 630mm²

ZANJA TIERRA
3 x 1 x 630mm²

ZANJA TIERRA
3 x 1 x 400mm²

ZANJA TIERRA
3 x 1 x 400mm²
3 x 1 x 630mm²

Zanja Cruce-2T

Zanja Cruce-1T

MT 1

MT 2

MT 3

LEYENDA DE ZANJAS

ZANJAS TIERRA:

ZANJA MT 1 TERNA RHZ1 18/30 KV

ZANJA MT 2 TERNAS RHZ1 18/30 KV

ZANJAS CRUZAMIENTO:

ZANJA MT 1 TERNA RHZ1 18/30 KV

ZANJA MT 2 TERNAS RHZ1 18/30 KV

Zanja Cruce (Nº Circutos)

LEYENDA DEL PLANO

- Aerogenerador
- Plataforma de montaje / assembly area
- Base de camino
- Eje de camino
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- 841.570 Punto de cota
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Edificio
- Muro
- Pedregal
- Zona libre de obstaculos
- Linde
- Carretera
- Solera de hormigón
- Vegetación
- Patrimonio etnológico
- MT 1 Zanja MT 1 Terna RHZ1 18/30 kV
- MT 2 Zanja MT 2 Terna RHZ1 18/30 kV
- MT 3 Zanja MT 3 Terna RHZ1 18/30 kV

N

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO
ZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/VerificarDocumento.aspx?pdf=3aHC5VaSpx7C5V+3dR3SOQ==&tipoPdf=
29/6/2026
Profesional
Habilitación Colegi. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA International Engineering
C/ Froy Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:2000	02/2026	A2	010_05_NAVN_MT

PLANO:
TRAZADO RSMT

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

BBA International Engineering

NAVN-01

NAVN-02

NAVN-03

Caseta Transformador

ZANJA TIERRA
3 x 1 x 150mm²
3 x 1 x 240mm²

ZANJA TIERRA
3 x 1 x 240mm²
3 x 1 x 400mm²

ZANJA TIERRA
3 x 1 x 150mm²

ZANJA TIERRA
3 x 1 x 240mm²

ZANJA TIERRA
3 x 1 x 240mm²
3 x 1 x 400mm²

ZANJA TIERRA
3 x 1 x 400mm²

Zanja Cruce-1T

Zanja Cruce-1T

Línea Aérea Baja Tensión (Suministro)

Línea Aérea Media Tensión

HAV

MT 1

MT 2

LEYENDA DEL PLANO

- Aerogenerador
- Plataforma de montaje / assembly area
- Base de camino
- Eje de camino
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- 841.570 Punto de cota
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Edificio
- Muro
- Pedregal
- Zona libre de obstaculos
- Linde
- Carretera
- Solera de hormigón
- Vegetación
- Patrimonio etnológico
- MT 1 Zanja MT 1 Terna RHZ1 18/30 kV
- MT 2 Zanja MT 2 Terna RHZ1 18/30 kV
- MT 3 Zanja MT 3 Terna RHZ1 18/30 kV

LEYENDA DE ZANJAS

ZANJAS TIERRA:

ZANJAS CRUZAMIENTO:

ZANJA MT 1 TERNA RHZ1 18/30 KV

ZANJA MT 2 TERNAS RHZ1 18/30 KV

ZANJA MT 1 TERNA RHZ1 18/30 KV

ZANJA MT 2 TERNAS RHZ1 18/30 KV

Zanja Cruce (Nº Circutos)

N

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:2000	02/2026	A2	010_06_NAVN_MT

PLANO:
TRAZADO RSMT

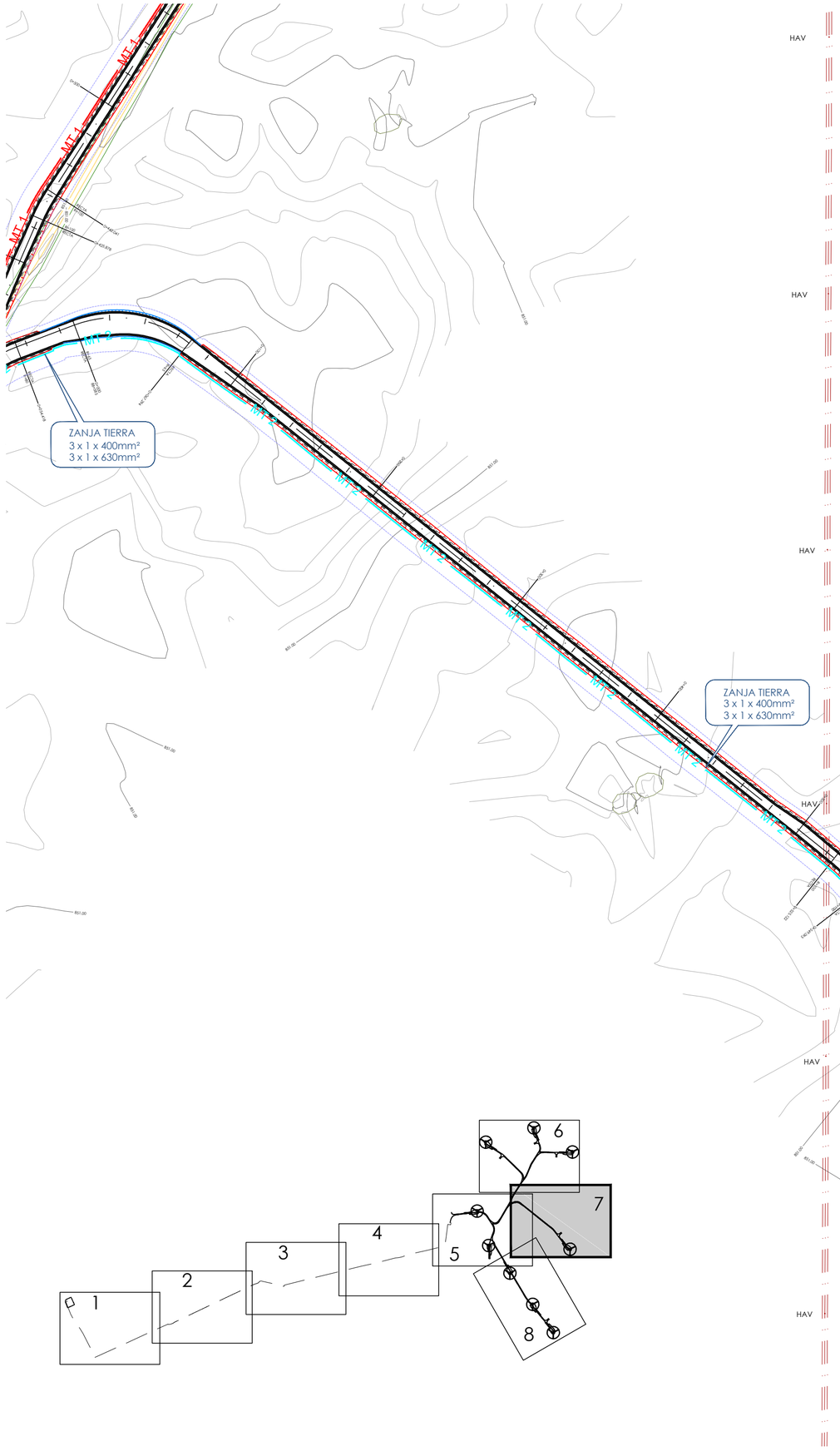
BBA1 International Engineering

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-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

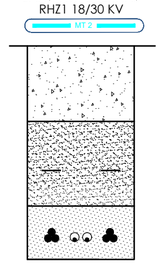
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZARAGOZA
VISADO
VZ-A265270
29/6 2026
Habilitación Profesional Colegiado Nº4851 (a efectos de la empresa)



LEYENDA DE ZANJAS

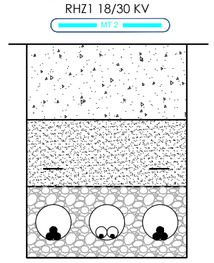
ZANJAS TIERRA:

ZANJA MT 2 TERNAS
RHZ1 18/30 KV



ZANJAS CRUZAMIENTO:

ZANJA MT 2 TERNAS
RHZ1 18/30 KV



Zanja Cruce (Nº Circutos)

LEYENDA DEL PLANO

- Aerogenerador
- Plataforma de montaje / assembly area
- Base de camino
- Eje de camino
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- 841.570 Punto de cota
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Edificio
- Muro
- Pedregal
- Zona libre de obstaculos
- Linde
- Carretera
- Solera de hormigón
- Vegetación
- Patrimonio etnológico
- MT 1 Zanja MT 1 Terna RHZ1 18/30 kV
- MT 2 Zanja MT 2 Terna RHZ1 18/30 kV
- MT 3 Zanja MT 3 Terna RHZ1 18/30 kV

N

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/VisWebCSV.aspx?CSV=30B35D8HE-BP0BP4

29/6 2026

Habilitación Colegi. 4851 (al servicio de la empresa) Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

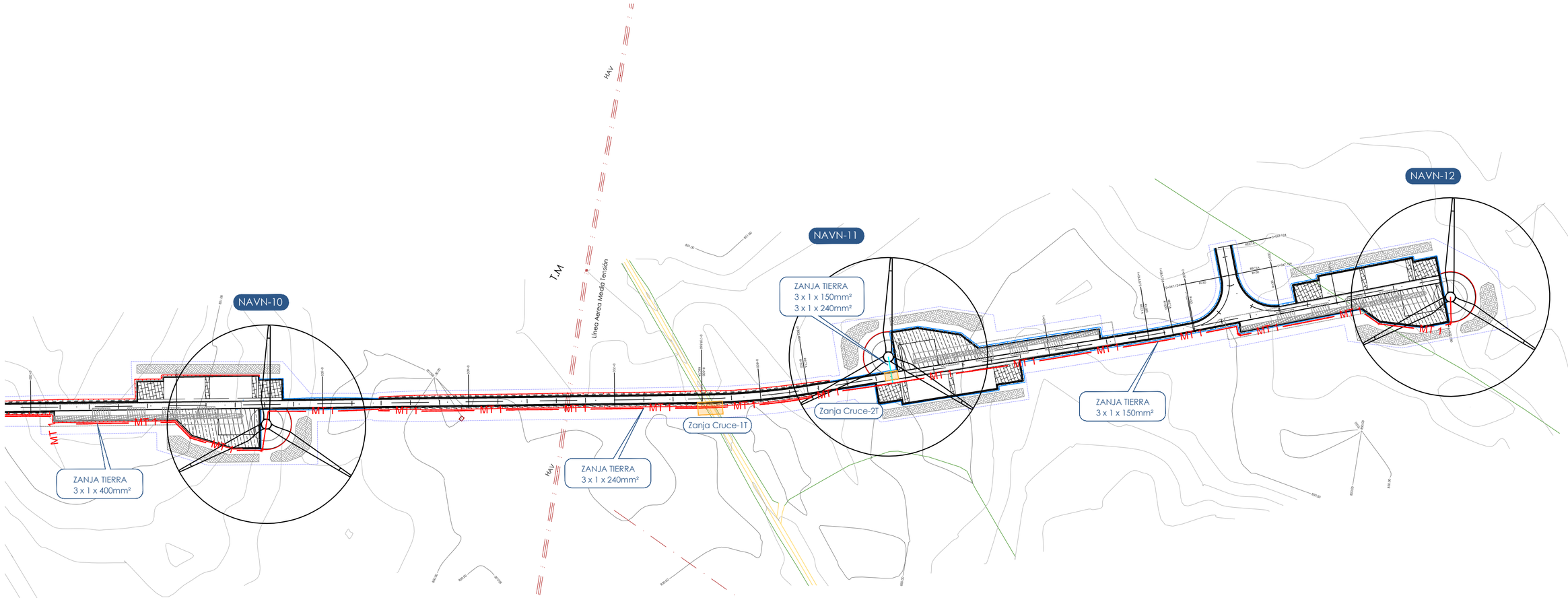
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:2000	02/2026	A2	010_07_NAVN_MT

PLANO:
TRAZADO RSMT

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

BBA1 International Engineering

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

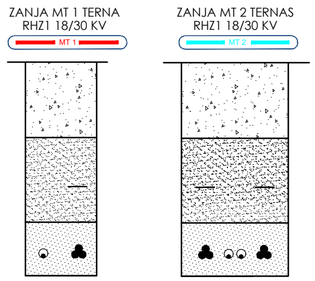


LEYENDA DEL PLANO

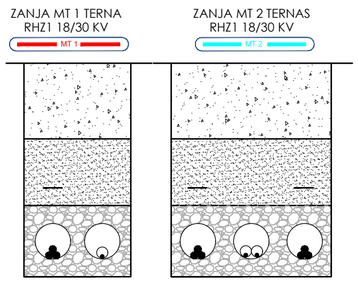
- Aerogenerador
- Plataforma de montaje / assembly area
- Base de camino
- Eje de camino
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- 841.570 Punto de cota
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Edificio
- Muro
- Pedregal
- Zona libre de obstaculos
- Linde
- Carretera
- Solera de hormigón
- Vegetación
- Patrimonio etnológico
- MT 1 — Zanja MT 1 Terna RHZ1 18/30 kV
- MT 2 — Zanja MT 2 Terna RHZ1 18/30 kV
- MT 3 — Zanja MT 3 Terna RHZ1 18/30 kV

LEYENDA DE ZANJAS

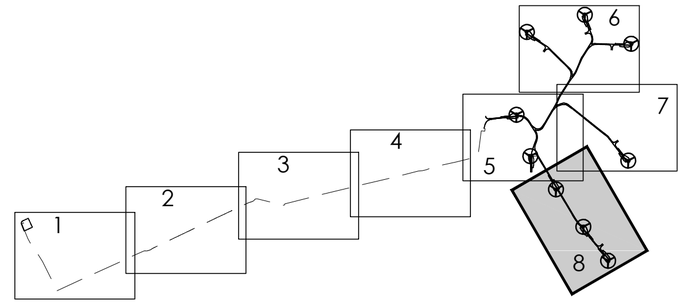
ZANJAS TIERRA:



ZANJAS CRUZAMIENTO:



Zanja Cruce (Nº Circutos)



N

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:2000	02/2026	A2	010_08_NAVN_MT

PLANO: TRAZADO RSMT

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

BBA1 International Engineering

C/ Froy Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://colaboracion.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=30B3SOHNF-BPRBPU
29/6 2026
Profesional Habilitación Colegi. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

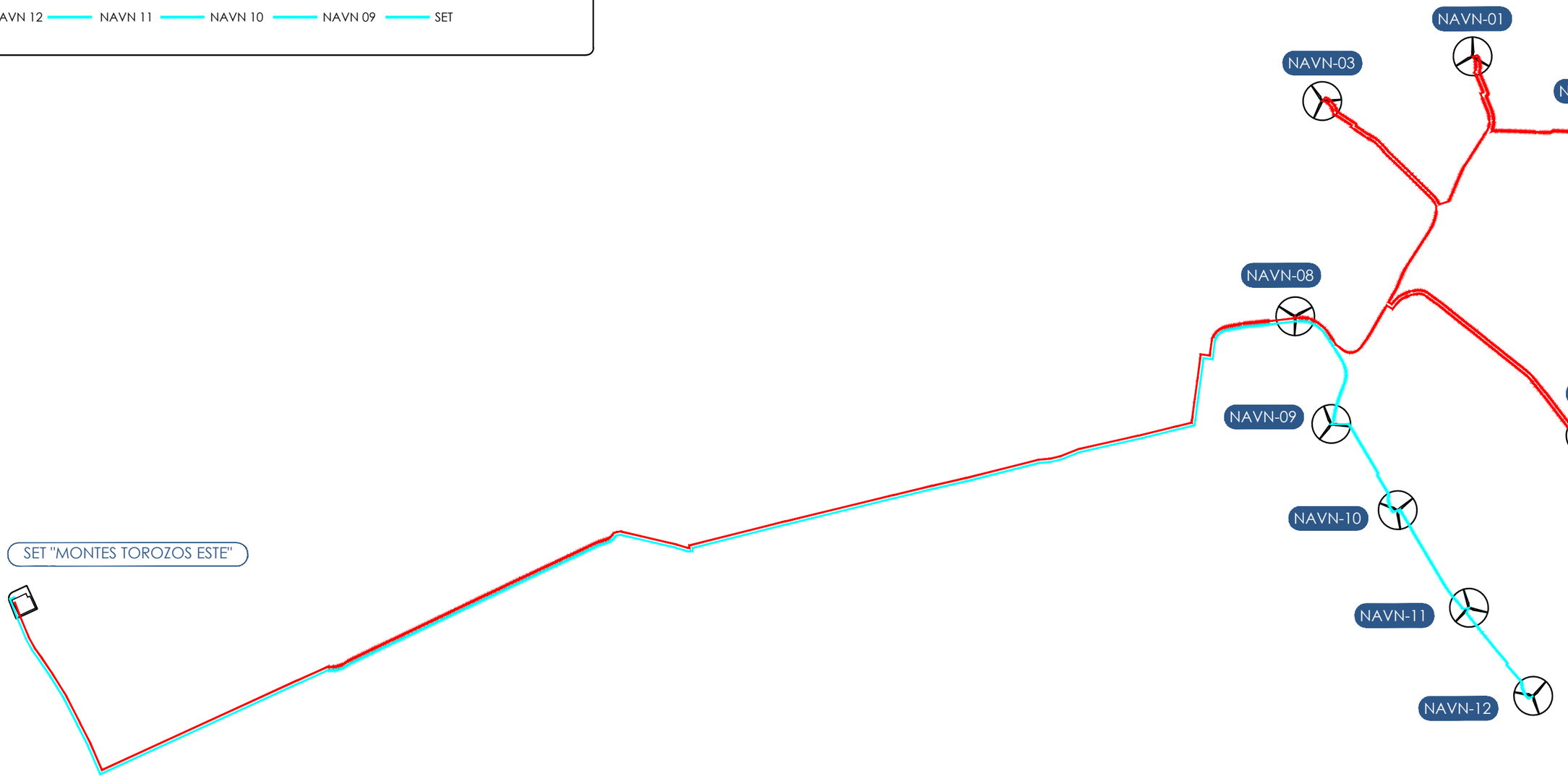
LEYENDA DE CIRCUITOS

CIRCUITO 1

NAVN 02 — NAVN 01 — NAVN 03 — NAVN 07 — NAVN 08 — SET

CIRCUITO 2

NAVN 12 — NAVN 11 — NAVN 10 — NAVN 09 — SET



N

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GB1S...BPDBPU
29/6/2026
Habilitación Colegi. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

wpd

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
S/E	02/2026	A3	011_NAVN_DC

PLANO:
DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS

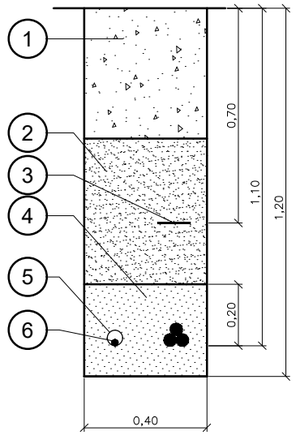
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

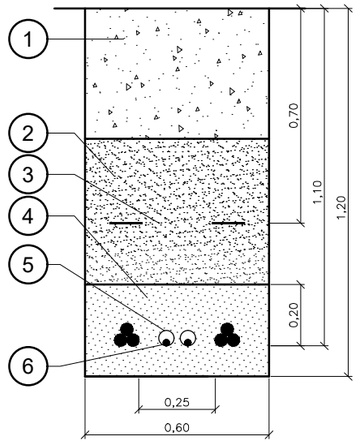
BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

ZANJAS TIPO TERRENO NORMAL

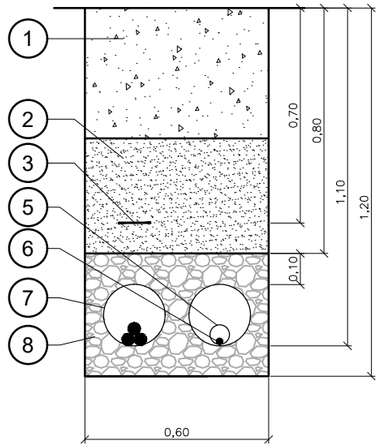
UNA TERNA

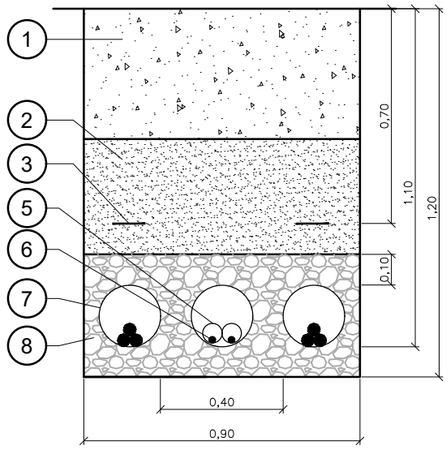


DOS TERNAS

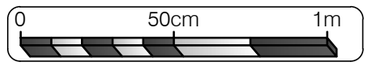


ZANJAS TIPO PARA CRUCES





Marca	Denominación
8	HORMIGÓN EN MASA HM-20
7	TUBO PE Ø 200mm
♣	CABLE RHZ1 AI 18/30kV
6	CABLE DE COMUNICACIONES
5	TUBO PE Ø50mm
4	ARENA DE RÍO LAVADA
3	PLACA DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN
2	TIERRA SELECCIONADA
1	TIERRA PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN

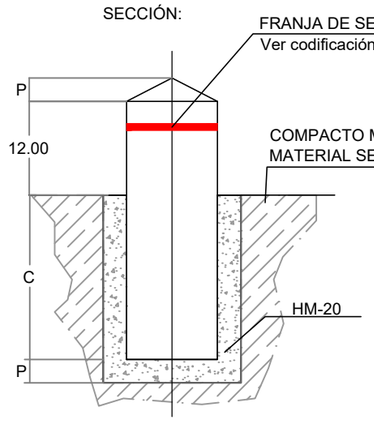


NOTAS:

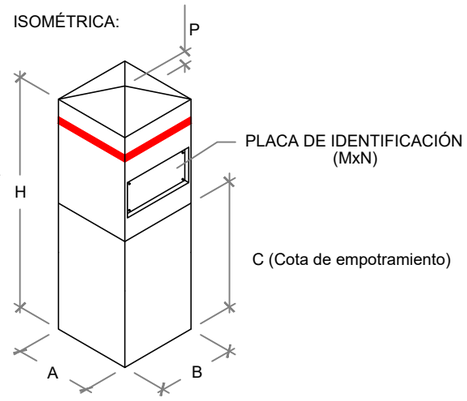
- Cuando la zanja discurra por terreno de labor, los conductores o el tubo quedarán a una profundidad de 1,10 m.
- Se colocarán hitos de señalización a lo largo de todo el recorrido de la zanja, a razón de uno cada 50 metros y en cambios bruscos de dirección.

HITO SEÑALIZACIÓN

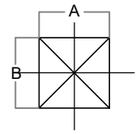
SECCIÓN:



ISOMÉTRICA:



PLANTA:



HITO HORMIGÓN ARMADO:
DIMENSIONES: 15x15x70 cm
PESO: 35 Kg

HITO DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN:

LOS HITOS SERÁN DE HORMIGÓN, PREFERENTEMENTE PREFABRICADOS. LOS HITOS SE INSTALARÁN SOBRE UNA BASE DE HORMIGÓN EN MASA A EFECTOS DE GARANTIZAR SU CONSOLIDACIÓN.
SEÑALIZACIÓN DE CONDUCCIÓN CADA 50 M.
CODIFICACIÓN DE COLORES RGB:

- EN CAMBIOS DE DIRECCIÓN, ROJO (255,0,0)
- EMPALMES DE CONDUCTORES SUBTERRÁNEOS, AZUL (0,127,255)
- PASO DE CONDUCTORES BAJO VIALES O CAMINOS, VERDE (0,255,0)

*EL NÚMERO DE FRANJAS A SEÑALAR EN EL HITO DEPENDERÁ DE LOS CIRCUITOS ENTERRADOS EN LA ZANJA .

LA INSTALACIÓN DE LOS HITOS DE SEÑALIZACIÓN SE REALIZARÁ UNA VEZ TERMINADO EL RELLENO DE LAS ZANJAS DE CABLES.

ESTA OPERACIÓN SE REALIZARÁ LO ANTES POSIBLE A FIN DE SEÑALIZAR ADECUADAMENTE EL TRAZADO DE LAS CANALIZACIONES.

A (mm)	B (mm)	C (mm)	H (mm)	M (mm)	N (mm)	P (mm)
150	150	400	700	110	80	50

Escala: S/E

wpd

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:20	02/2026	A3	012_01_NAVN_ZT

PLANO:
ZANJAS TIPO

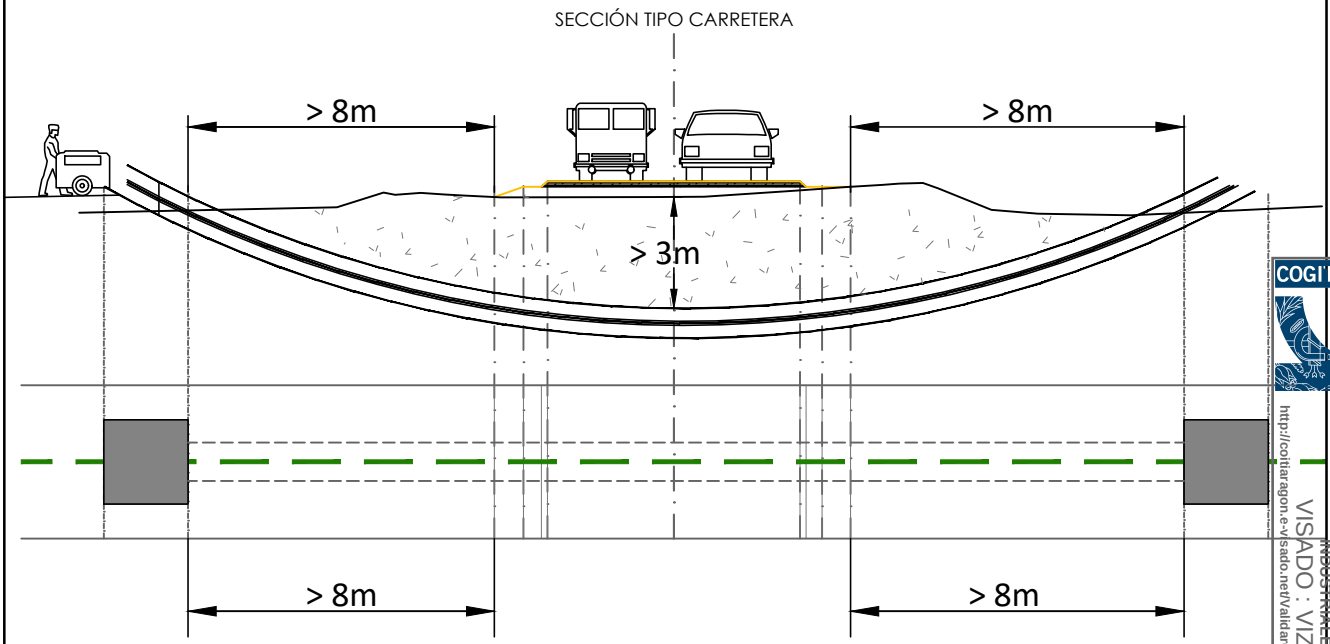
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

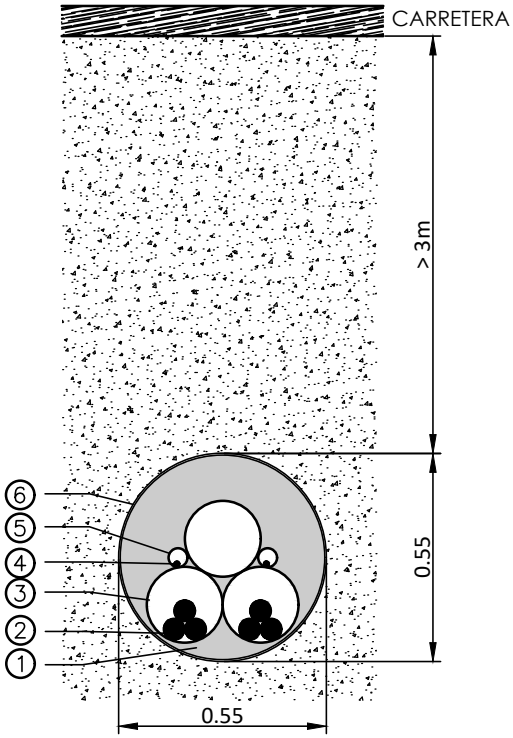
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
29/6/2026
Habilitación Profesional Colleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS

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

PERFORACIÓN HORIZONTAL CRUCE CARRETERA (ESCALA 1:20)

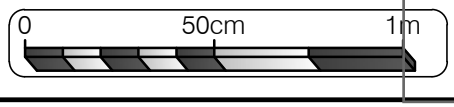


PERFORACIÓN CRUZAMIENTO CON CARRETERA (1/20)



MARCA	DENOMINACIÓN
1	HORMIGÓN EN MASA HM-20
2	CABLE RHZ1 18/30 kV 3x1x630 mm² Al
3	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Ø200mm
4	CABLE DE FIBRA ÓPTICA
5	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Ø50mm
6	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Ø550mm

(*) Reposición del pavimento de acuerdo a las disposiciones Municipales y Organismos afectados



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=3GDJSOHNFJBPD3PV
29/6/2026
Habilitación Profesional
Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:20	02/2026	A4	012_02_NAVN_ZT

PLANO:

ZANJAS TIPO

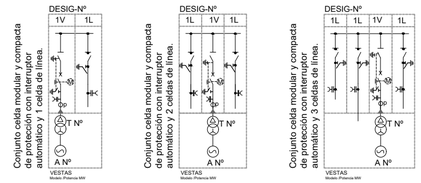
BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

LEYENDA DEL PLANO

Switching & Protection Switchgears/ Celdas de maniobra y protección



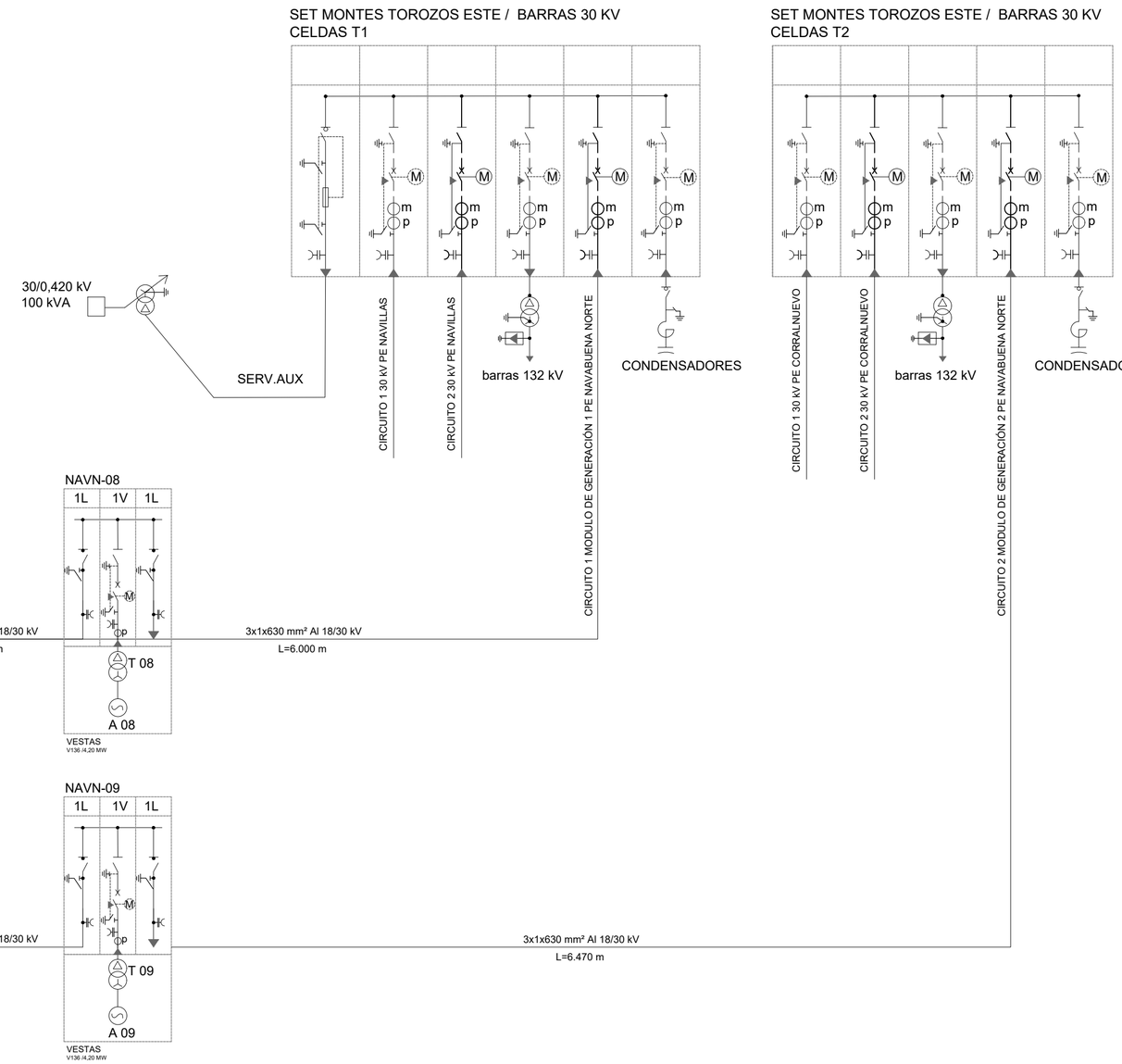
A Nº — Aerogenerador / WTG
Número de aerogenerador / WTG number

T Nº — Transformador / Transfomer
Número de transformador / transformador number

Transformador de servicios auxiliares / Auxiliary services transfomer

90 — Transformador de potencia/ Power transfomer
132/30kV ONAF: 50/63 MVA

Batería Condensadores/ Capacitor bank



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colitiaragon.e-visado.net/VisadoCS/CSV/3DB3SDHHF-BPDBPU
VISADO : VIZA-25270
29/0
2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Plataforma Colegi 4851 (al servicio de la empresa)

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

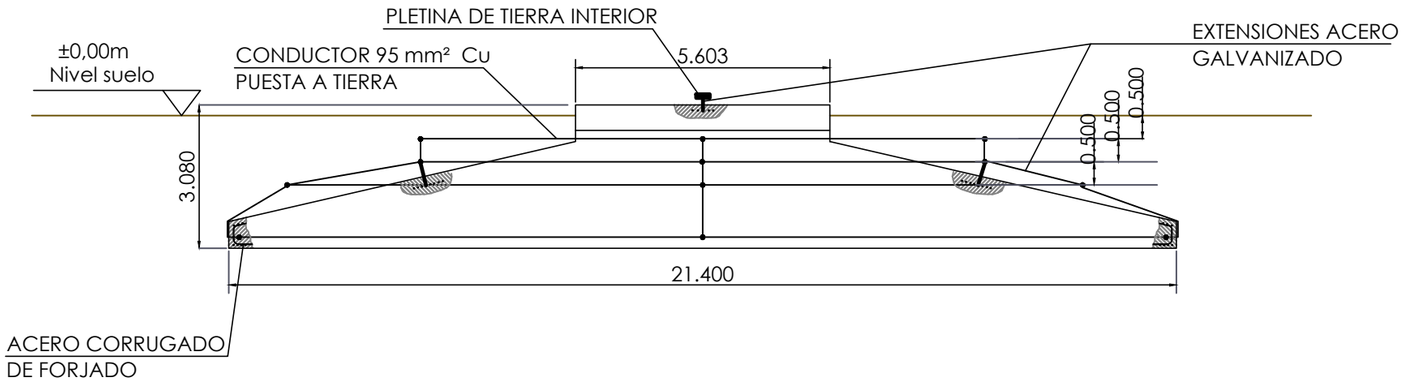
PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
S/E	02/2026	A2	013_NAVN_UF

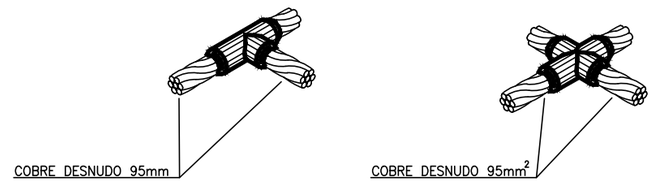
PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR

BBA1 International Engineering

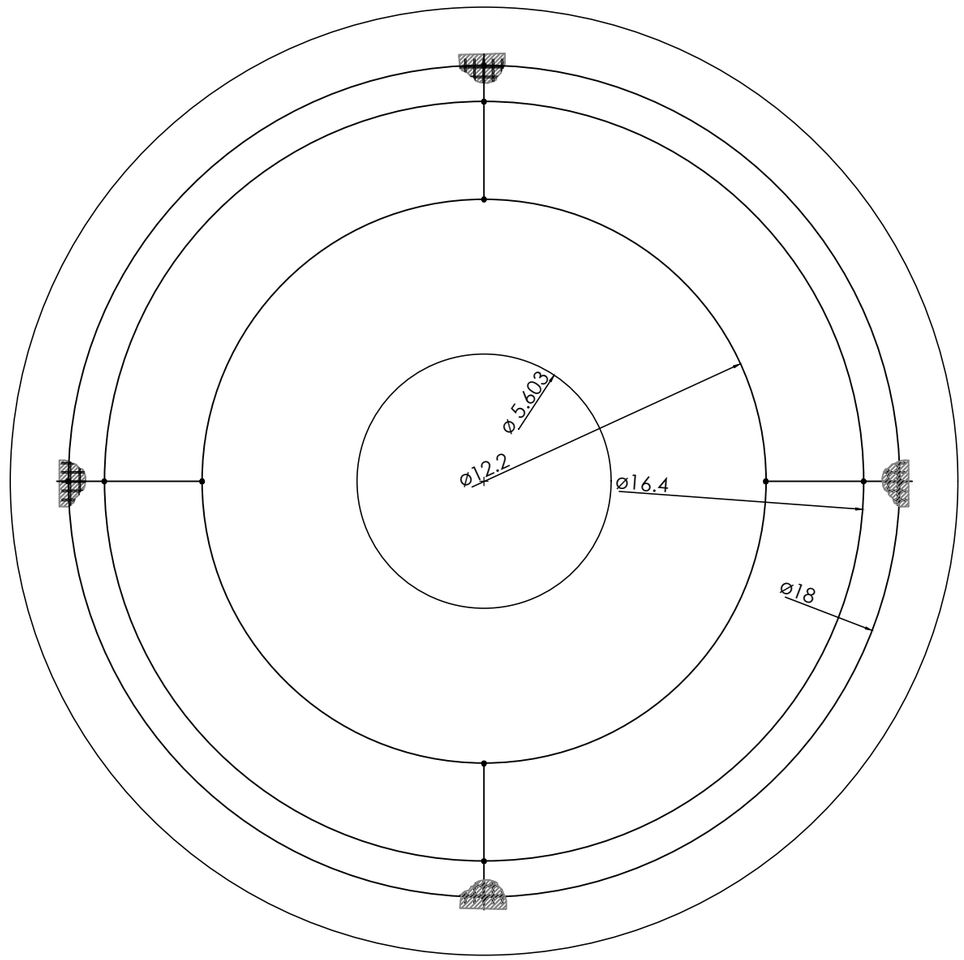
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR



Detalles Soldadura Aluminotérmica



NOTA: Todos los puntos de unión se realizan con punto de soldadura aluminotérmica



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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJ3OHNFJBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

wpd

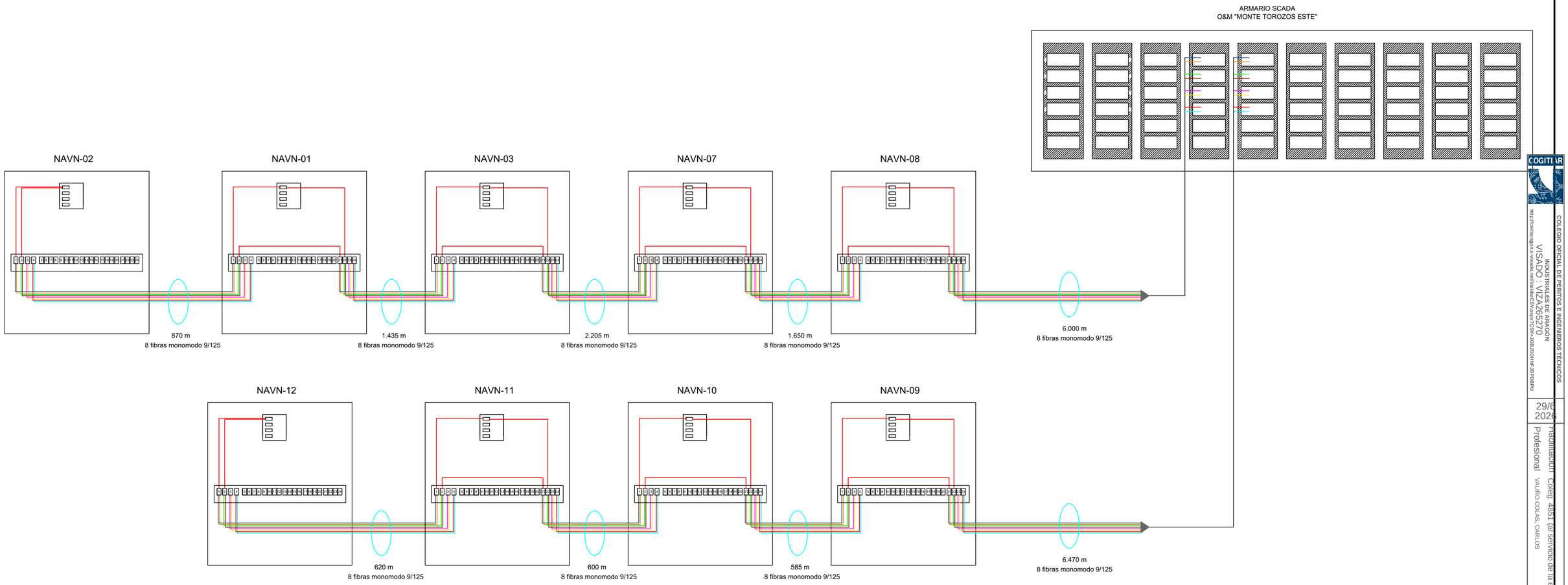
PROYECTO DE EJECUCIÓN:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
S/E	02/2026	A3	014_01_NAVN_RT

PLANO:
RED DE TIERRAS AEROGENERADOR

BBA1 International Engineering

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



LEYENDA FIBRA ÓPTICA

CABLE FIBRA ÓPTICA MONOMODO / MONOMODE OPTICAL FIBER CABLE
8 FIBRAS (NÚCLEO E 9/125)

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
S/E	02/2026	A2	015_NAVN_FO

PLANO:
RED FIBRA ÓPTICA

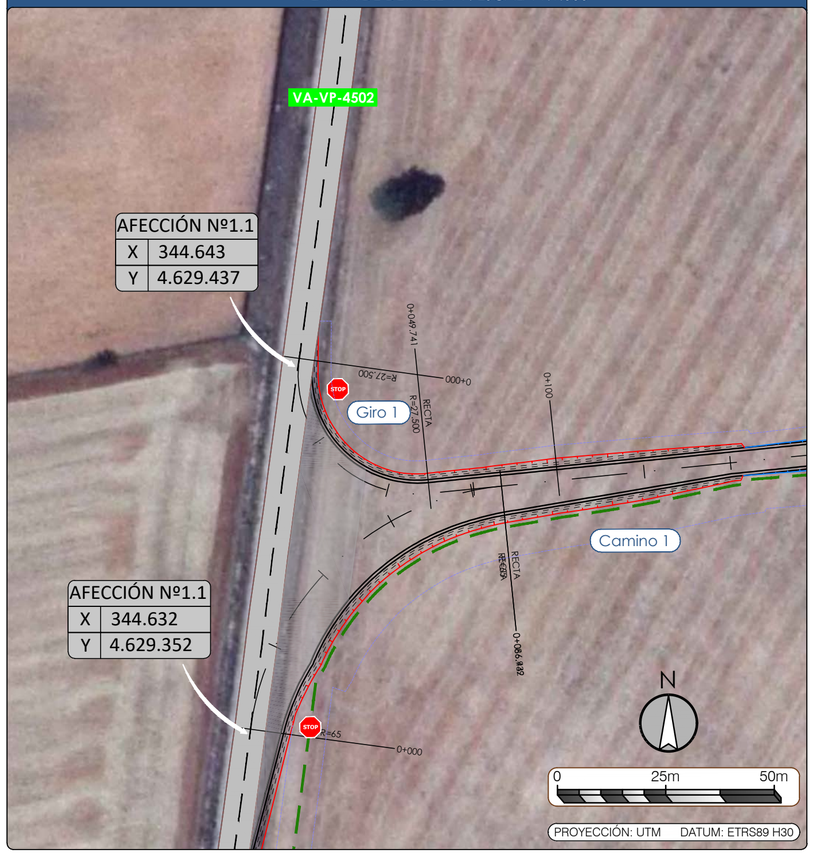
BBA1 International Engineering

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

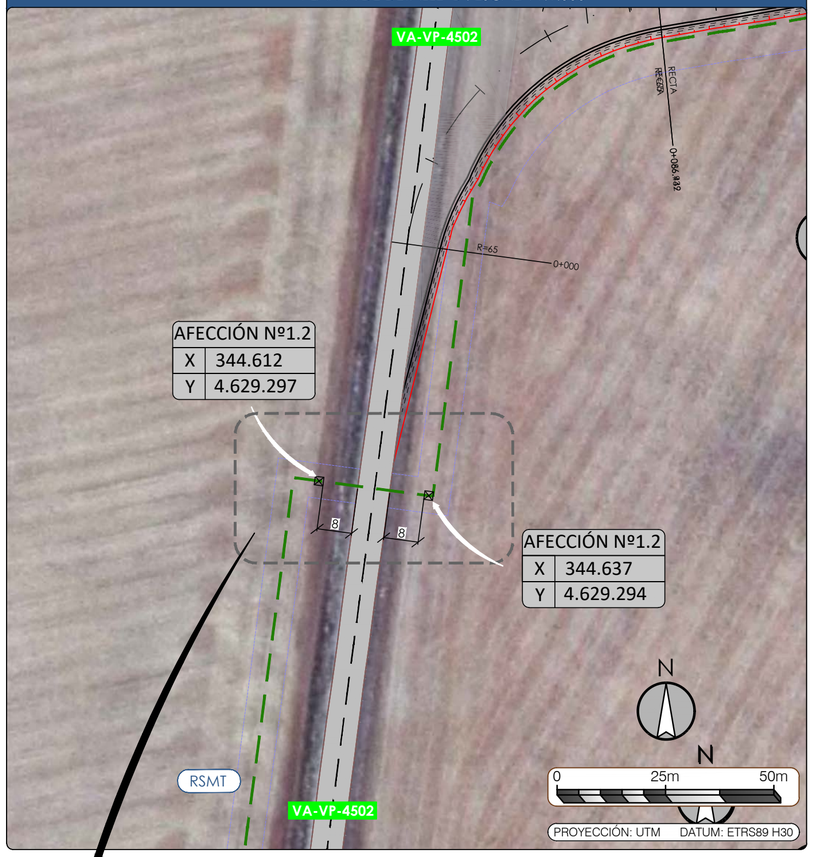
BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://colegiados.e-visado.net/VisWebCSV.aspx?CSV=3DB3509HHF-BPRBPU
29/0 2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Habilitación Colegi 4851 (al servicio de la empresa)

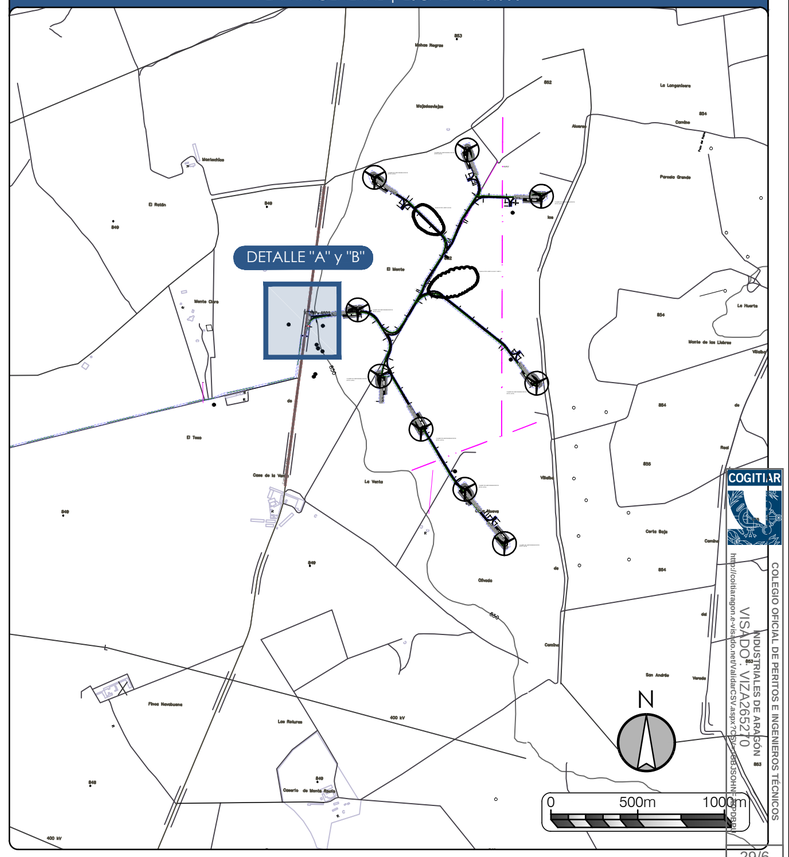
PLANTA DE DETALLE "A". ESCALA 1:1.000



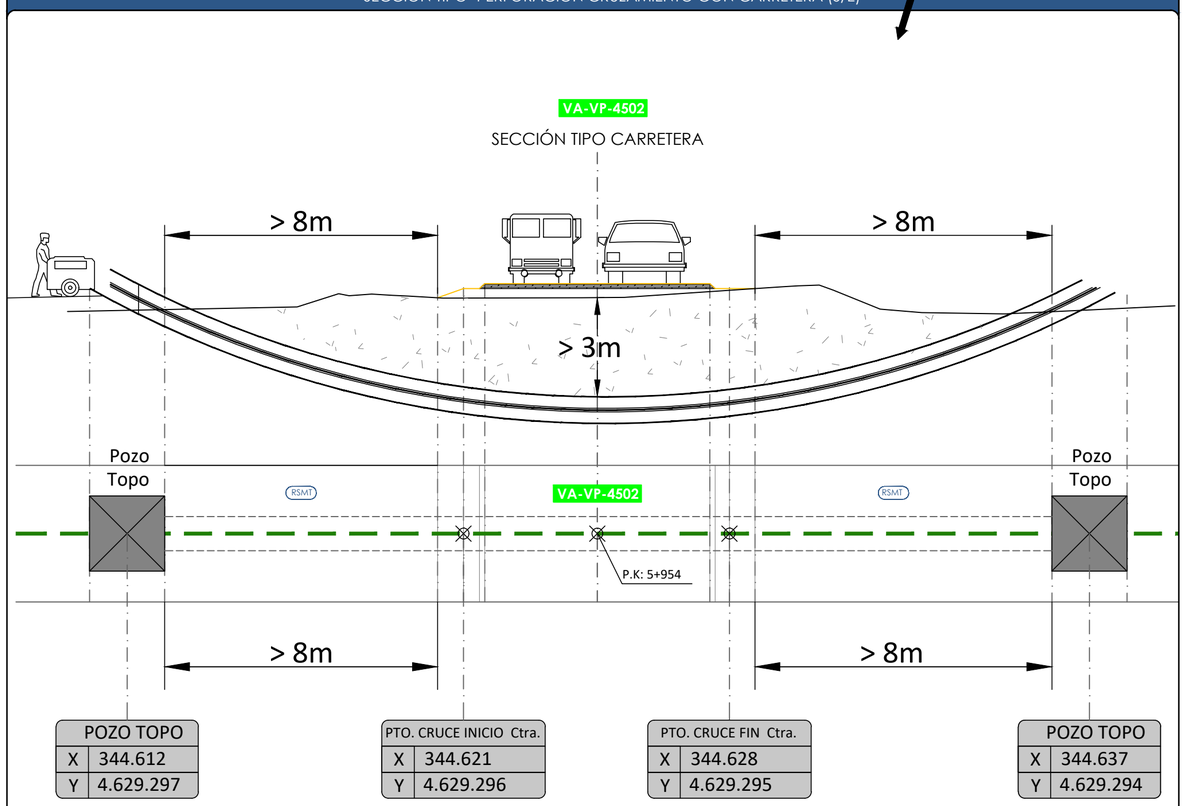
PLANTA DE DETALLE "B". ESCALA 1:1.000



PLANTA GENERAL | ESCALA 1:25.000



SECCIÓN TIPO- PERFORACIÓN CRUZAMIENTO CON CARRETERA (S/E)



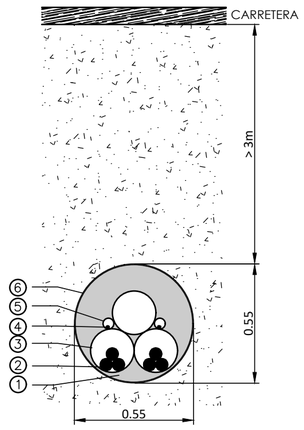
POZO TOPO	
X	344.612
Y	4.629.297

PTO. CRUCE INICIO Ctra.	
X	344.621
Y	4.629.296

PTO. CRUCE FIN Ctra.	
X	344.628
Y	4.629.295

POZO TOPO	
X	344.637
Y	4.629.294

PERFORACIÓN CRUZAMIENTO CON CARRETERA (1/20)



MARCA	DENOMINACIÓN
1	HORMIGÓN EN MASA HM-20
2	CABLE RHZ1 18/30 kV 3x1x630 mm² Al
3	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Ø200mm
4	CABLE DE FIBRA ÓPTICA
5	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Ø50mm
6	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Ø550mm

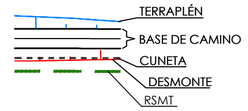
(*) Reposición del pavimento de acuerdo a las disposiciones Municipales y Organismos afectados

LEYENDA AFECCIONES

Afección 1.1:
Entronque de acceso (Camino 1 y Giro 1) con la con Carretera VA-VP-4502 en los P.K: 6+097 y P.K: 6+011 de Diputación Provincial de Valladolid. Area de Carreteras.

Afección 1.2:
Cruzamiento de RSMT con Carretera VA-VP-4502 en el P.K: 5+954 mediante Perforación Horizontal (ver detalle en plano 016.02) de Diputación Provincial de Valladolid. Area de Carreteras.

Afección 1.3:
Paralelismo de RSMT con Carretera VA-VP-4502 desde el P.K: 5+715 hasta el P.K: 6+011 de Diputación Provincial de Valladolid. Area de Carreteras.



BBA1 International Engineering
C/ fray Luis Amigo 6. Oficina B. 50006-ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA265210
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?csv=
29/6/2026
Identificación Colegiado 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A2	016-01-NAVN-AF

PLANO:
AFECCIONES INFRA. VIÁRIAS
D.P. DE VALLADOLID-CARRETERAS

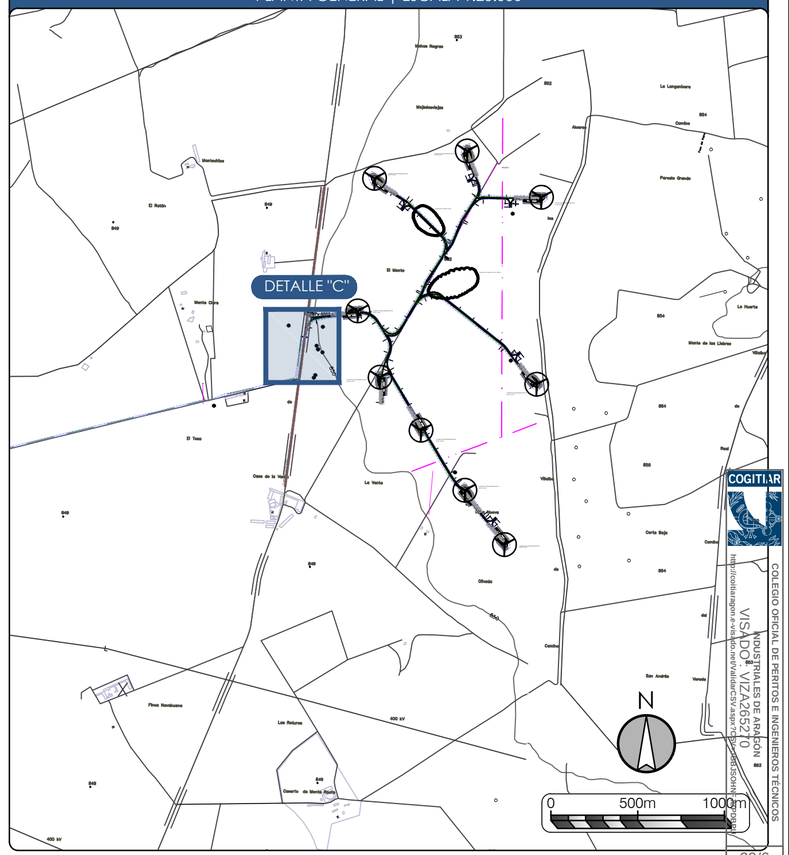
BBA1 International Engineering

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

PLANTA DE DETALLE "C". ESCALA 1:1.000



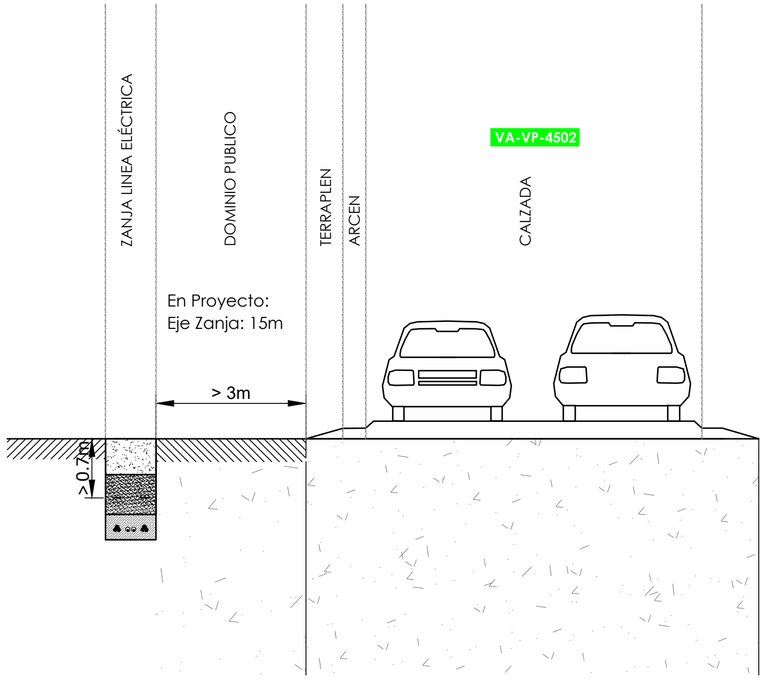
PLANTA GENERAL | ESCALA 1:25.000



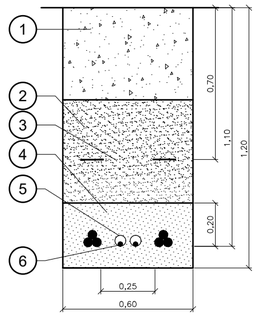
DETALLE PARALELISMO CON CARRETERA VA-VP-4502 (S/E)

SIMULACIÓN SIN ESCALA SECCIÓN

PARALELISMO CON CARRETERA VA-VP-4502



DETALLE ZANJA PARALELISMO CON CARRETERA (1/20)



Marca	Denominación
1	TIERRA PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN
2	TIERRA SELECCIONADA
3	PLACA DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN
4	ARENA DE RÍO LAVADA
5	TUBO PE Ø50mm
6	CABLE DE COMUNICACIONES
♣	CABLE RHZ1 AI 18/30kV
7	TUBO PE Ø 200mm
8	HORMIGÓN EN MASA HM-20

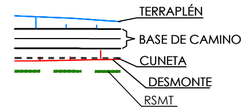
(*) Reposición del pavimento de acuerdo a las disposiciones Municipales y Organismos afectados

LEYENDA AFECCIONES

Afección 1.1:
Entronque de acceso (Camino 1 y Giro 1) con la con Carretera VA-VP-4502 en los P.K: 6+097 y P.K: 6+011 de Diputación Provincial de Valladolid. Area de Carreteras.

Afección 1.2:
Cruzamiento de RSMT con Carretera VA-VP-4502 en el P.K: 5+954 mediante Perforación Horizontal (ver detalle en plano 016.02) de Diputación Provincial de Valladolid. Area de Carreteras.

Afección 1.3:
Paralelismo de RSMT con Carretera VA-VP-4502 desde el P.K: 5+715 hasta el P.K: 6+011 de Diputación Provincial de Valladolid. Area de Carreteras.



NOTAS:

- Cuando la zanja discurra por terreno de labor, los conductores o el tubo quedarán a una profundidad de 1,10 m.
- 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.

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A2	016-02-NAVN-AF

PLANO:
AFECCIONES INFRA. VIÁRIAS
D.P. DE VALLADOLID-CARRETERAS

BBA1 International Engineering

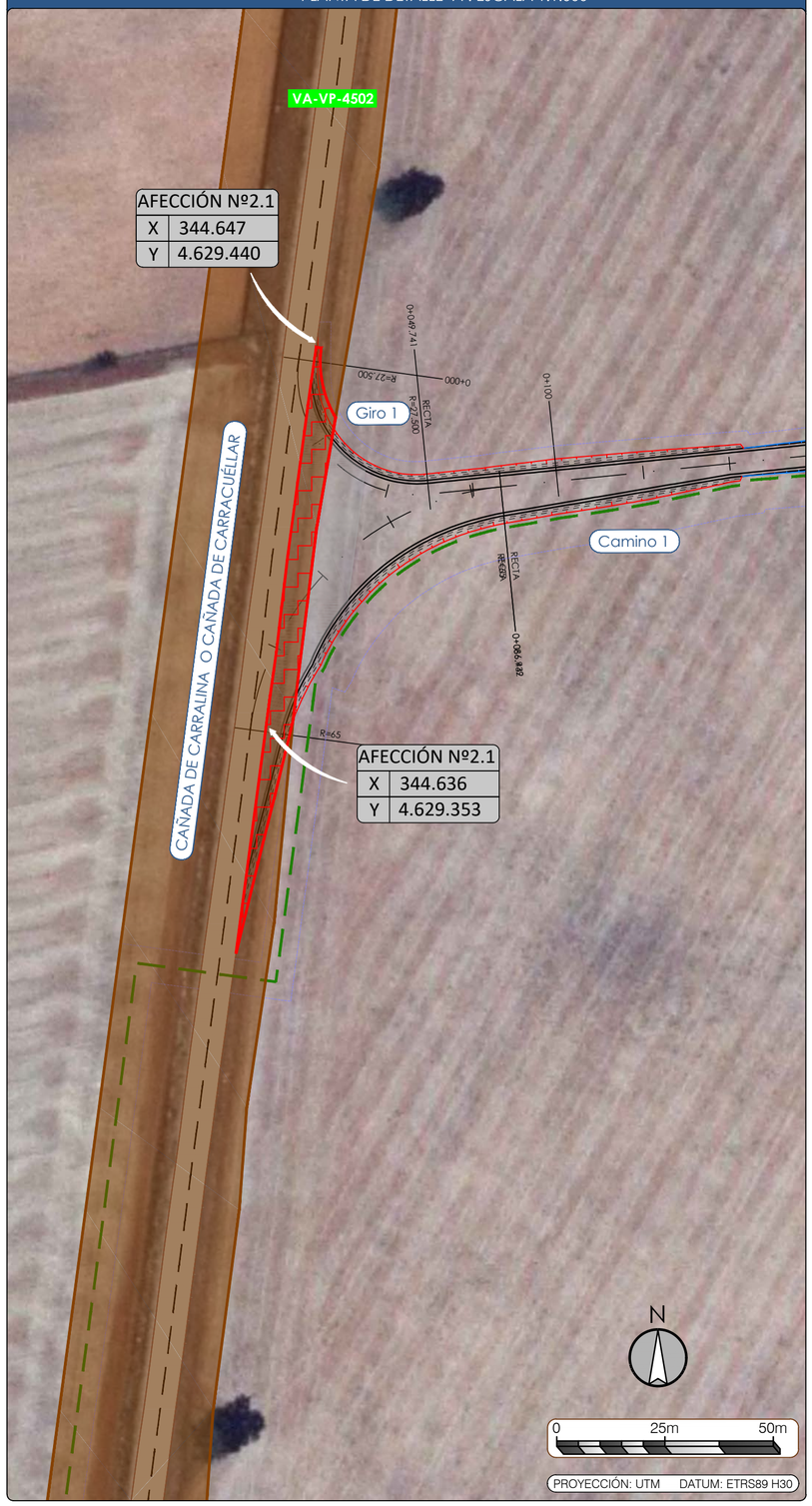
El Ingeniero TéNAVNico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

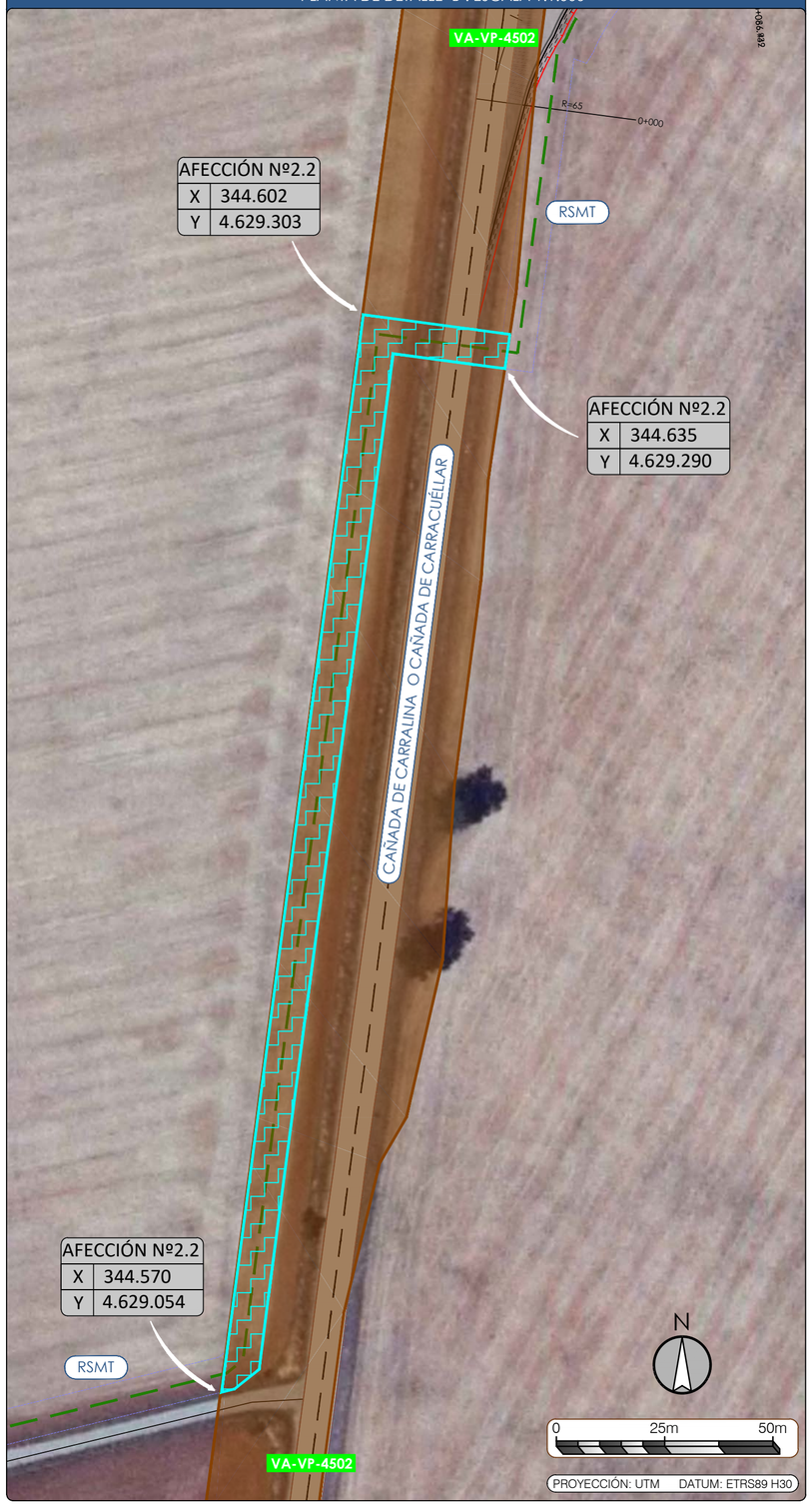
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA265210
http://colitiaragon.e-visado.net/visadoCSV.aspx?CSV=265210&NIF=
29/6
2026
Colegiado Colegio 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

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

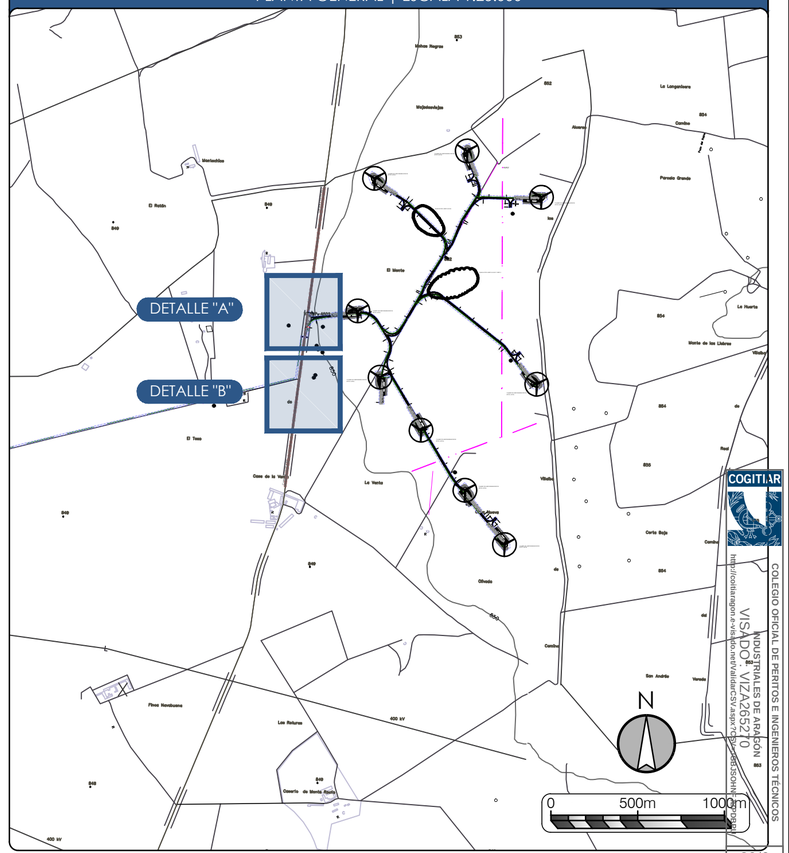
PLANTA DE DETALLE "A". ESCALA 1:1.000



PLANTA DE DETALLE "B". ESCALA 1:1.000



PLANTA GENERAL | ESCALA 1:25.000



LEYENDA AFECCIONES

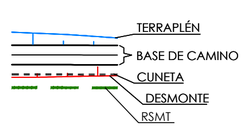
Afección 2.1:
Afección del entronque de acceso (Camino 1y Giro 1) con la
"Cañada de Carralina o Cañada de Carracuéllar"
de la Junta de Castilla y León;
Delegación Territorial de Valladolid;
Servicio Territorial de Medio Ambiente de Valladolid

Afección 2.2:
Afección de la RSMT con la
"Cañada de Carralina o Cañada de Carracuéllar"
de la Junta de Castilla y León;
Delegación Territorial de Valladolid;
Servicio Territorial de Medio Ambiente de Valladolid

"CAÑADA DE CARRALINA O CAÑADA DE CARRACUÉLLAR"

Superficie afectada por VP en el Camino 1 y Giro 1
633,11 m²

Superficie afectada por VP en la RSMT
2.176,45 m²



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIZA265210
http://colitiaragon.e-visado.net/visadoCSV.aspx?CSV=2652SCHHE
29/6 2026
Colegiado/a Profesional: VALIÑO COLAS, CARLOS
Visado con validez documental Colegiado 4851 (al servicio de la empresa)

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

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

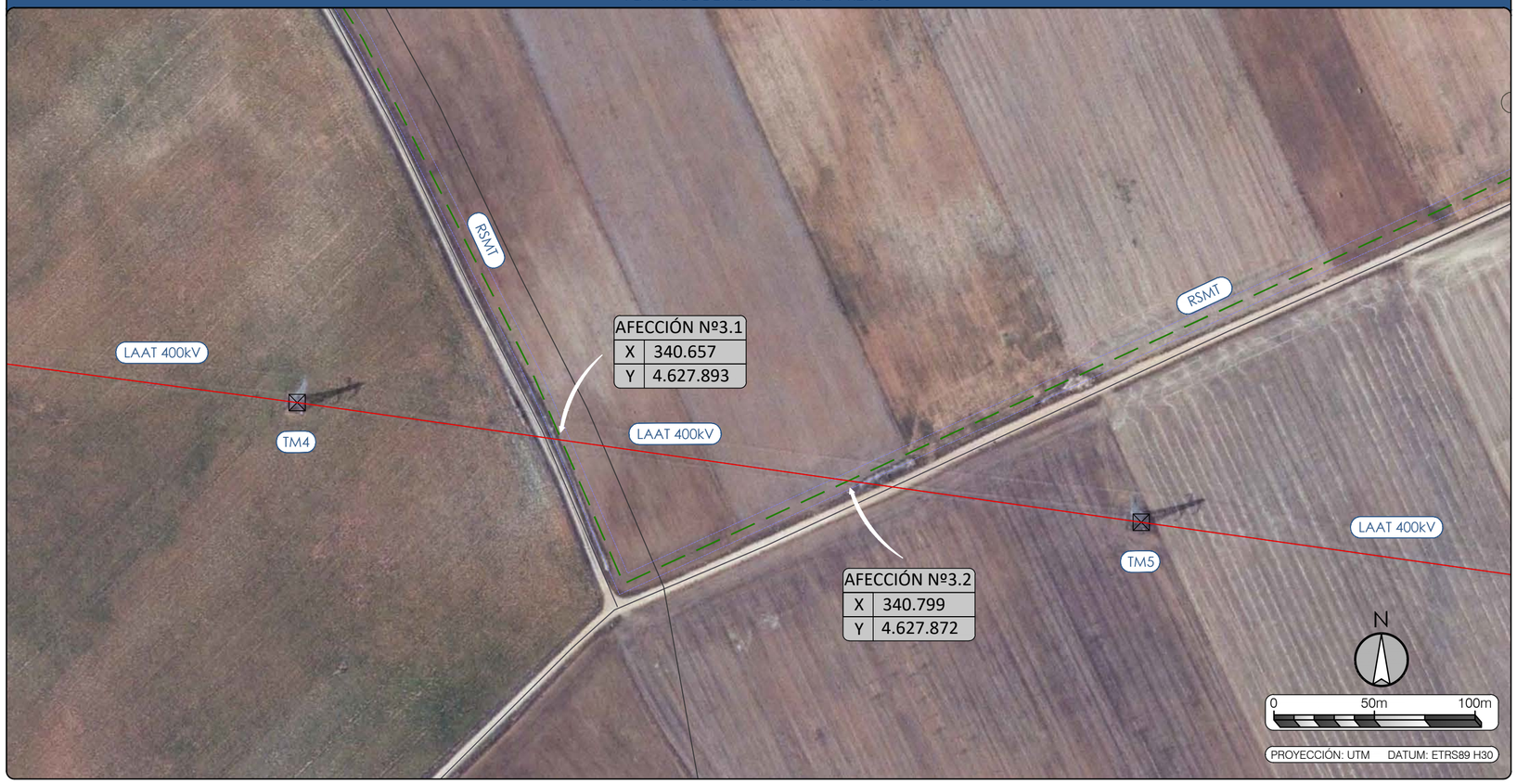
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A2	016-03-NAVN-AF

PLANO:
AFECCIONES VÍAS PECUARIAS
JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

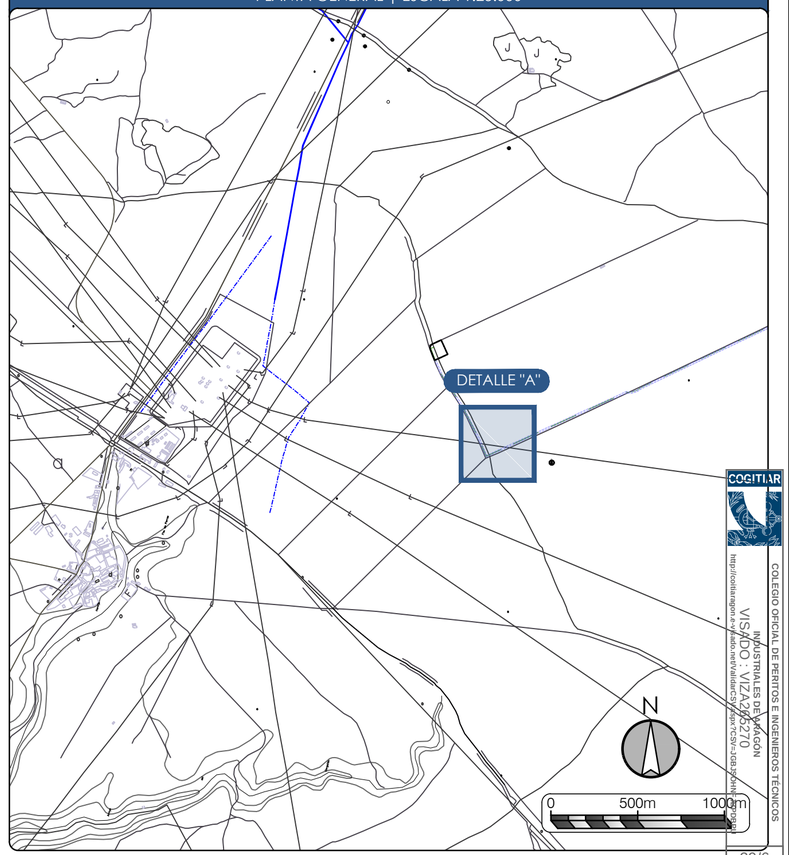
BBA1 International Engineering

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

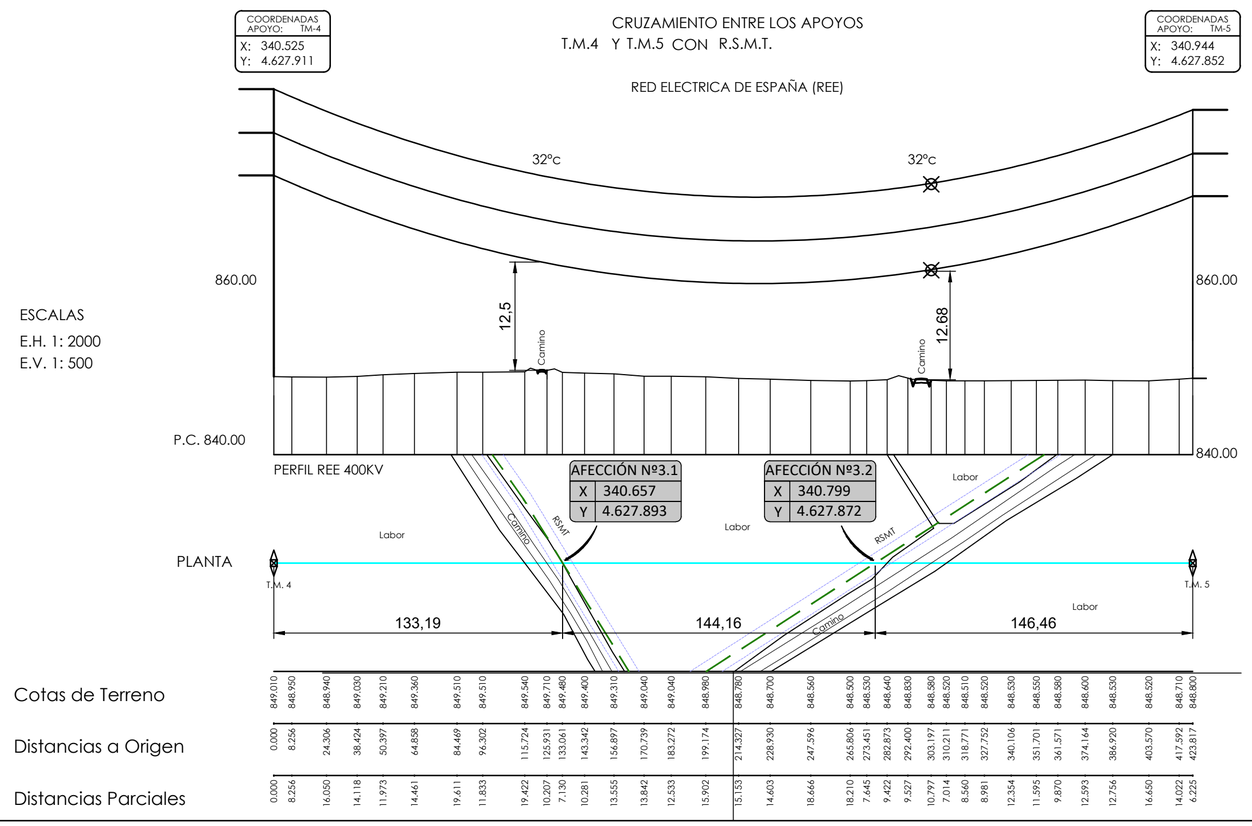
PLANTA DE DETALLE "A". ESCALA 1:2.000



PLANTA GENERAL | ESCALA 1:25.000



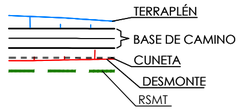
PERFIL VANO REE 400KV | ESCALAS (INDICADAS)



LEYENDA AFECCIONES

Afección 3.1:
Cruzamiento de RSMT
con L.A.A.T. 400 KV
de Red Eléctrica de España S.A.

Afección 3.2:
Cruzamiento de RSMT
con L.A.A.T. 400 KV
de Red Eléctrica de España S.A.



L.A.A.T

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colegiados.cogitiaragon.es/validarCSV.aspx?CSV=30B5E5A4A4E4E4E4E4E4E4E4E4E4E4E4
VISADO : VIZA2025270
29/6 2026
Identificación Colegi. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

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

wpd

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

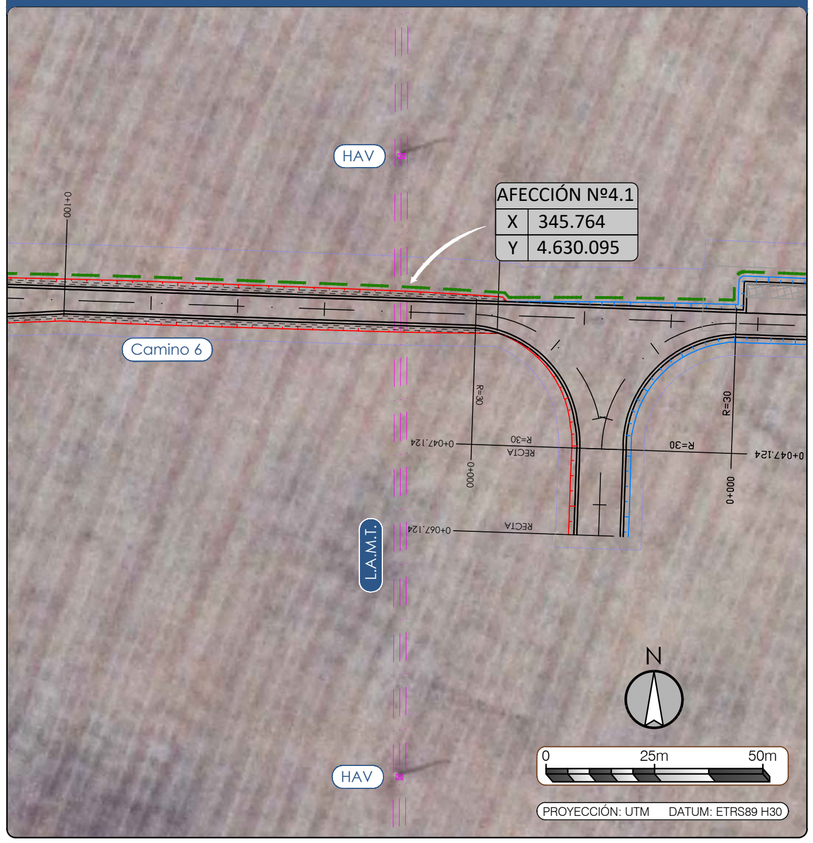
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A2	016-04-NAVN-AF

PLANO:
AFECCIONES LÍNEAS AÉREAS
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (REE)

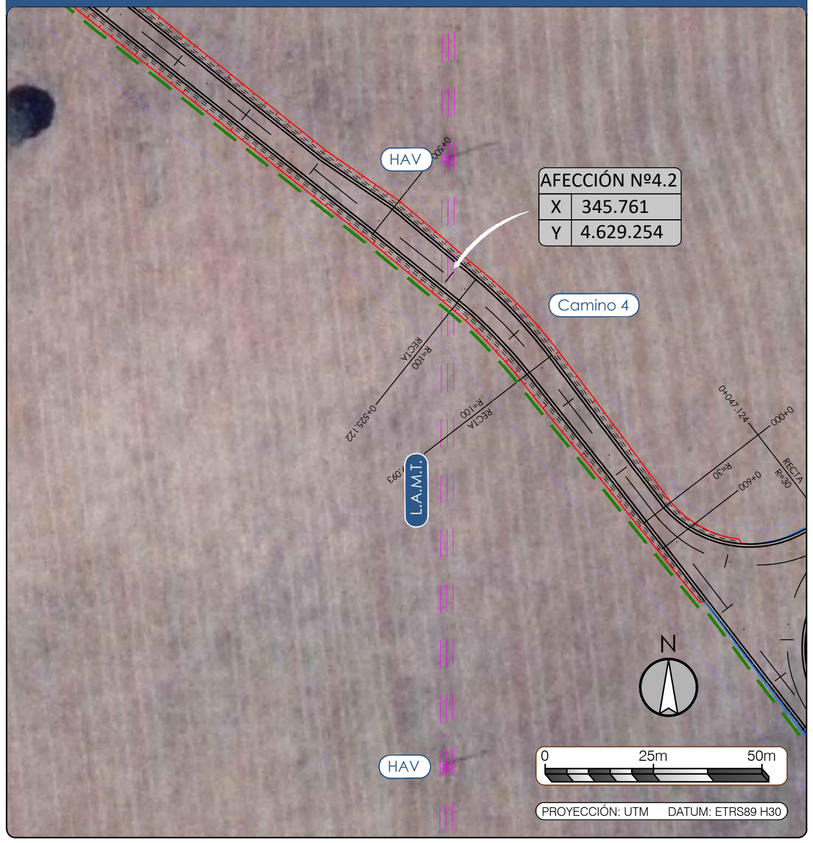
BBA1 International Engineering

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

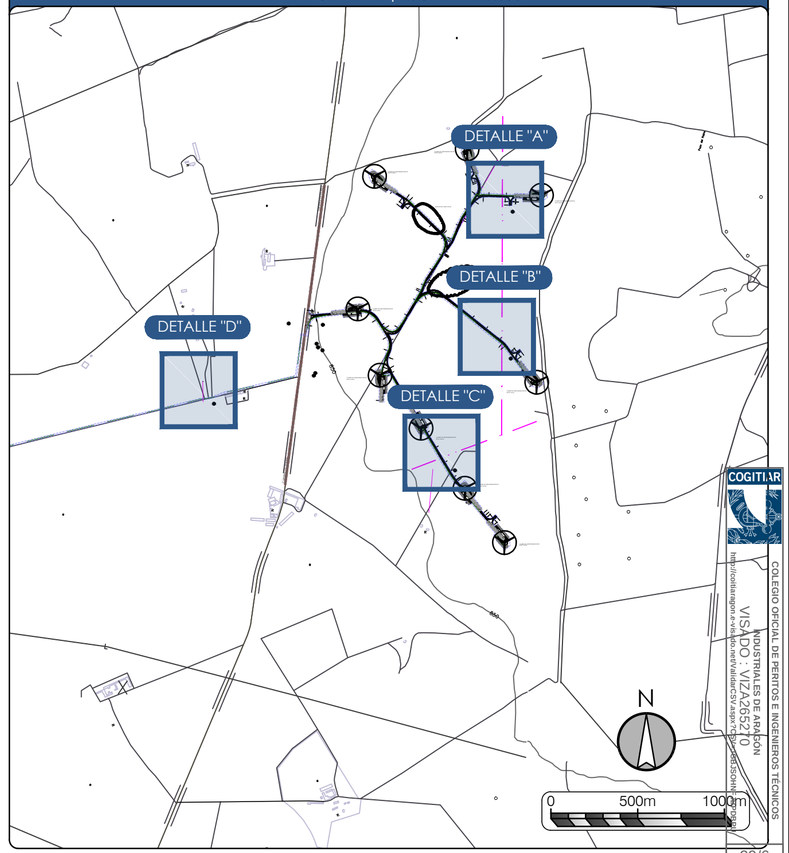
PLANTA DE DETALLE "A". ESCALA 1:1.000



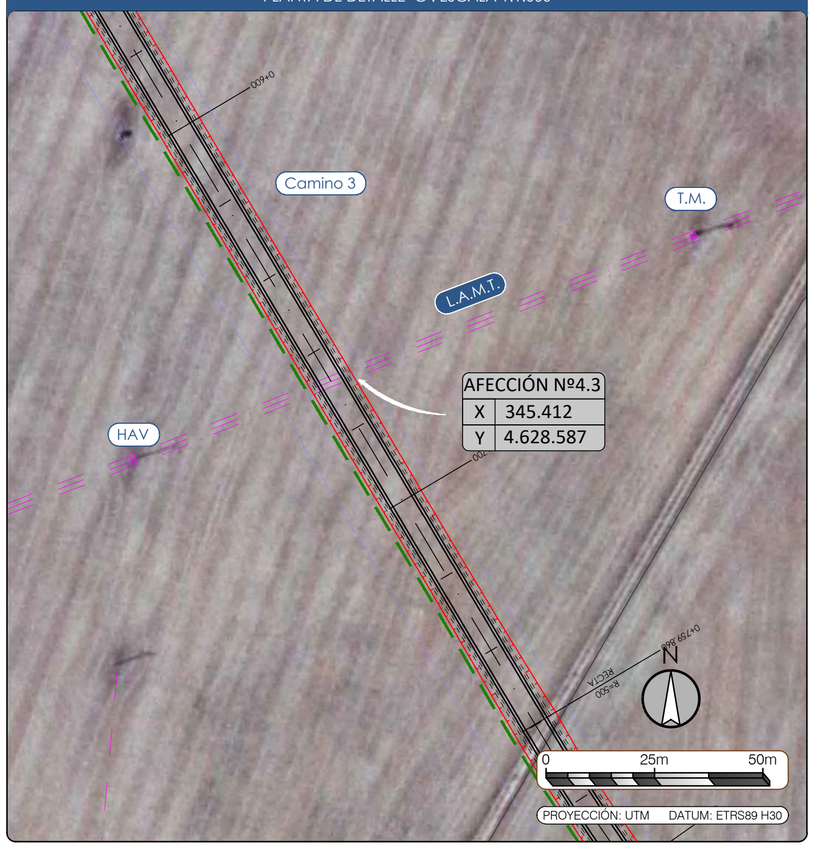
PLANTA DE DETALLE "B". ESCALA 1:1.000



PLANTA GENERAL | ESCALA 1:25.000



PLANTA DE DETALLE "C". ESCALA 1:1.000



PLANTA DE DETALLE "D". ESCALA 1:1.000



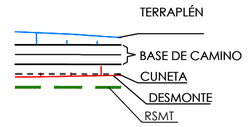
LEYENDA AFECCIONES

Afección 4.1:
Cruzamiento de RSMT y del Camino 6 en el P.K: 0+176
con L.A.M.T. de IBERDROLA, S.A.

Afección 4.2:
Cruzamiento de RSMT y del Camino 4 en el P.K: 0+608
con L.A.M.T. de IBERDROLA, S.A.

Afección 4.3:
Cruzamiento de RSMT y del Camino 3 en el P.K: 0+669
con L.A.M.T. de IBERDROLA, S.A.

Afección 4.4:
Cruzamiento de RSMT
con L.A.M.T. de IBERDROLA, S.A.



L.M.A.T

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265210
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=265210&Ref=
29/6/2026
Visado Colegiado (al servicio de la empresa)
Profesional. Visado con Alcances

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

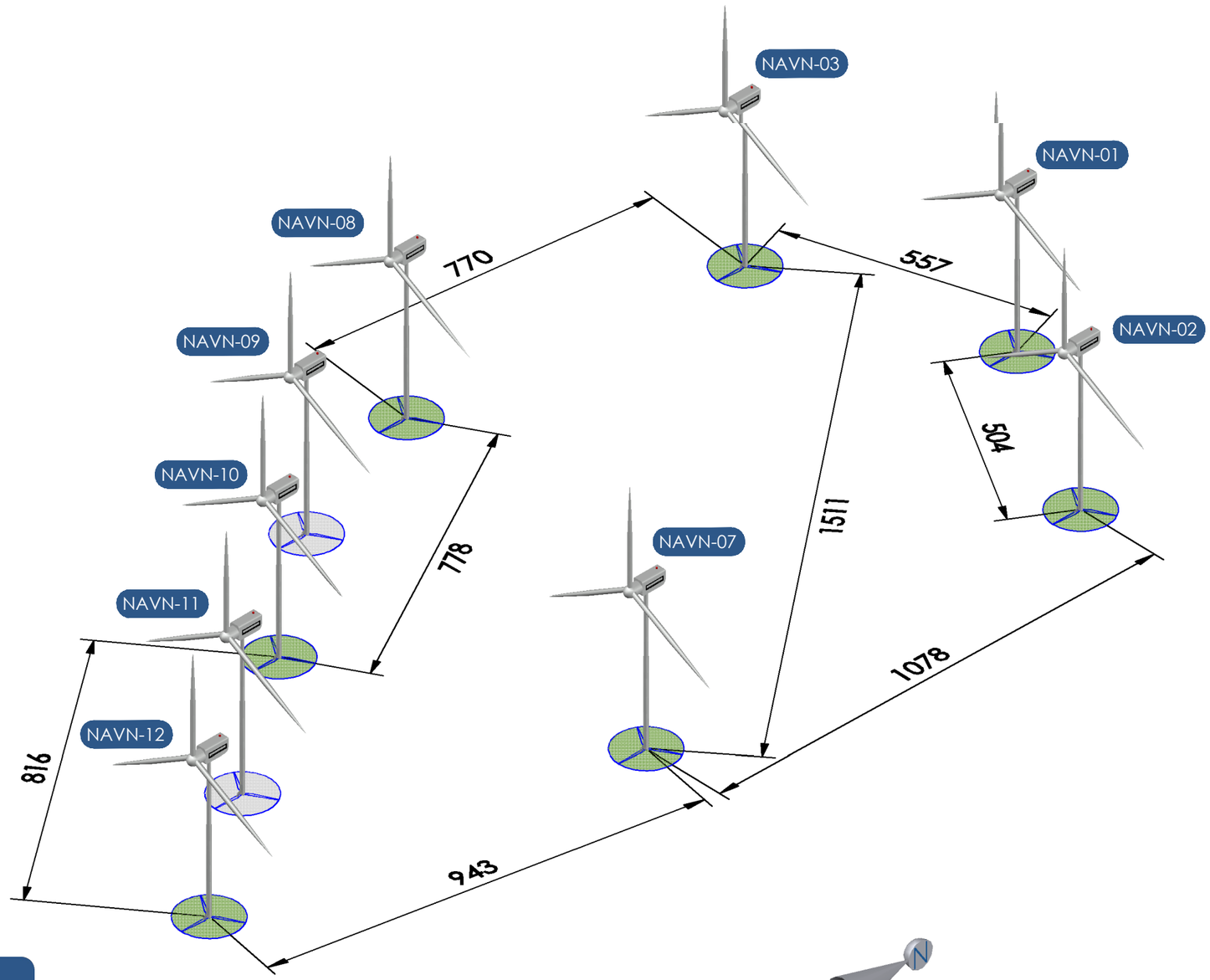
PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A2	016-05-NAVN-AF

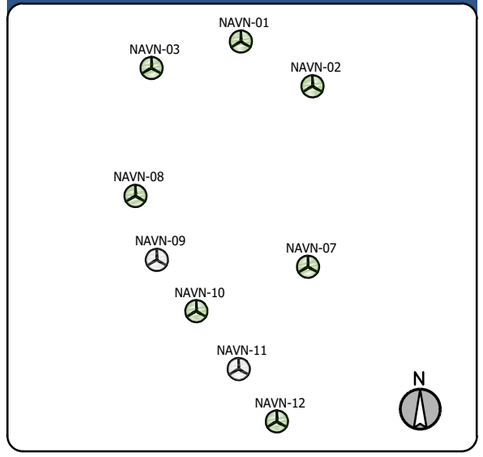
PLANO:
AFECCIONES LÍNEAS AÉREAS
IBERDROLA, S.A.

BBA1 International Engineering

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



PLANTA



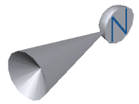
SISTEMA DE BALIZAMIENTO



SISTEMA DUAL
MEDIA A / MEDIA C



LUZ BAJA INTENSIDAD
TIPO E



LEYENDA DEL PLANO

- AEROGENERADOR
- BALIZADOS
- NO BALIZADOS

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
S/E	02/2026	A3	017_NAVN_BA

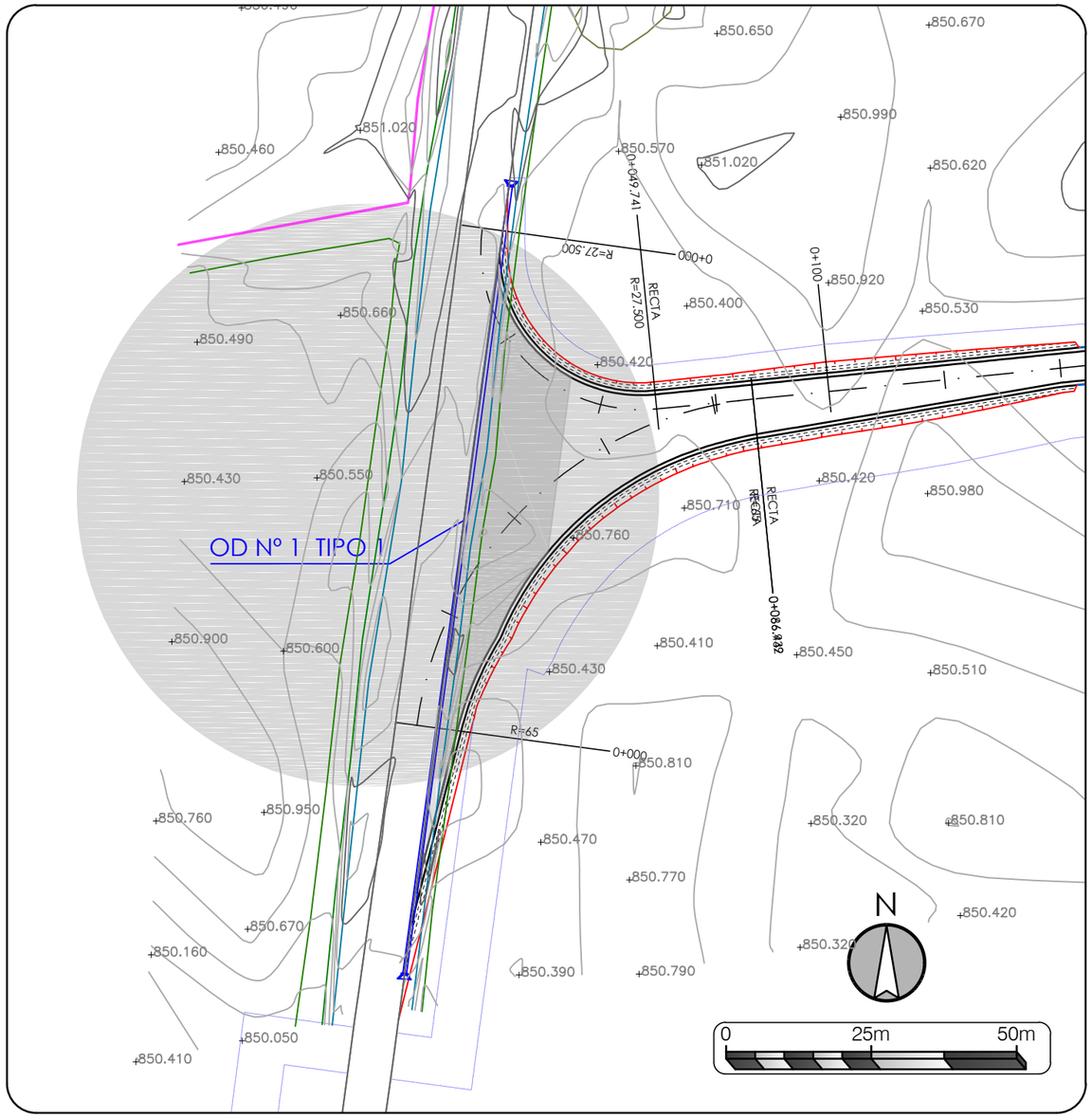
PLANO:
BALIZAMIENTO
AEROGENERADORES

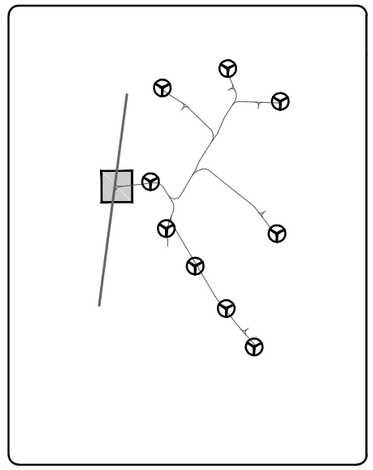
BBA1 International Engineering

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-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GBJ3OHNF-3BPDBPU
29/6/2026
Habilitación Colegi. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CA





LEYENDA DEL PLANO

- Terraplén
- Base de camino
- Cuneta
- Desmonte
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- +841.570 Punto de cota
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Edificio
- Zona libre de obstaculos
- Cuneta
- Carretera
- OD Tipo 1
- OD Tipo 2 Zanja de evacuación

OBRAS DE DRENAJE						
Nº OD	VIAL	PK	OBRA	DIM.	LONG.	OBSERVACIÓN
1	CAMIN0 1	0+000	TIPO 1	0,40	140	CONTINUIDAD DE CUNETA
2	CAMINO 6	0+108	TIPO 2		5	ZANJA DE EVACUACIÓN

COITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGI3SOHNFJBPDBPU
29/6/2026
Habilitación Profesional Colegiado: 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

wpd

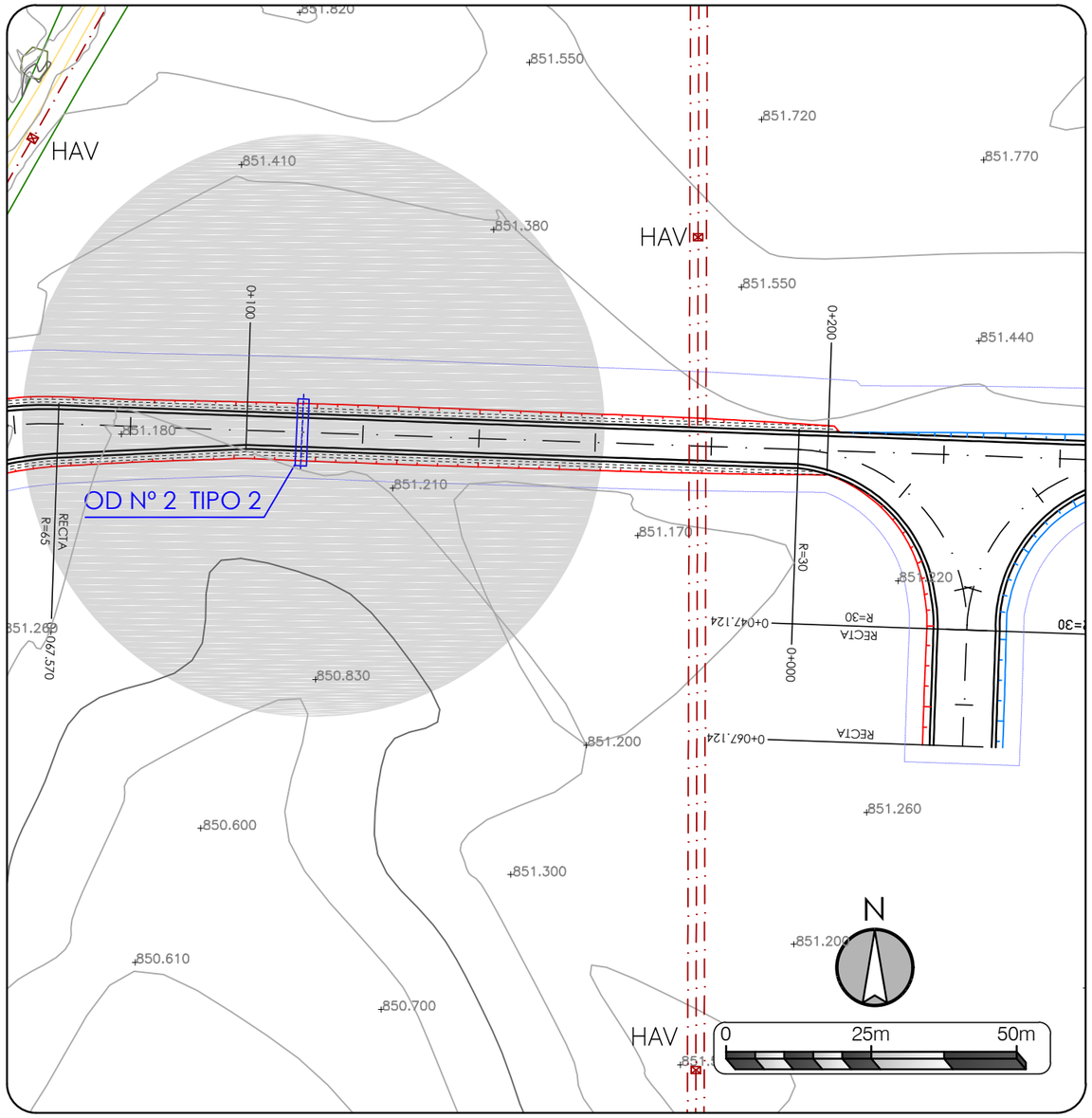
PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

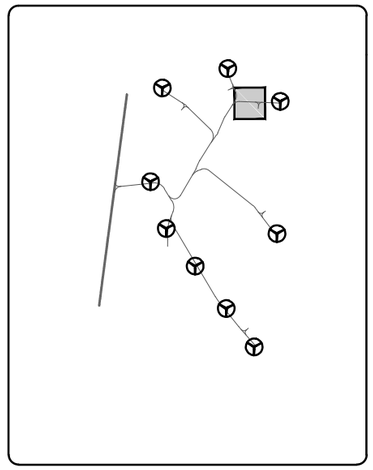
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:1000	02/2026	A3	018_01_NAVN_DR

PLANO:
PLANTA DE DRENAJES

BBA1 International Engineering

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





LEYENDA DEL PLANO

- Terraplén
- Base de camino
- Cuneta
- Desmonte
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- 841.570 Punto de cota
- Camino existente
- Limite de cultivo
- Linea eléctrica
- Edificio
- Zona libre de obstaculos
- Cuneta
- Carretera
- OD Tipo 1
- OD Tipo 2 Zanja de evacuación

OBRAS DE DRENAJE						
Nº OD	**VIAL**	**PK**	**OBRA**	**DIM.**	**LONG.**	**OBSERVACIÓN**
1	CAMINO 1	0+000	TIPO 1	0,40	140	CONTINUIDAD DE CUNETA
2	CAMINO 6	0+108	TIPO 2		5	ZANJA DE EVACUACIÓN

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGB3SOHNFJBPDBPU
29/0 2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Titulación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

wpd

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:1000	02/2026	A3	018_02_NAVN_DR

PLANO:
PLANO: PLANTA DE DRENAJES

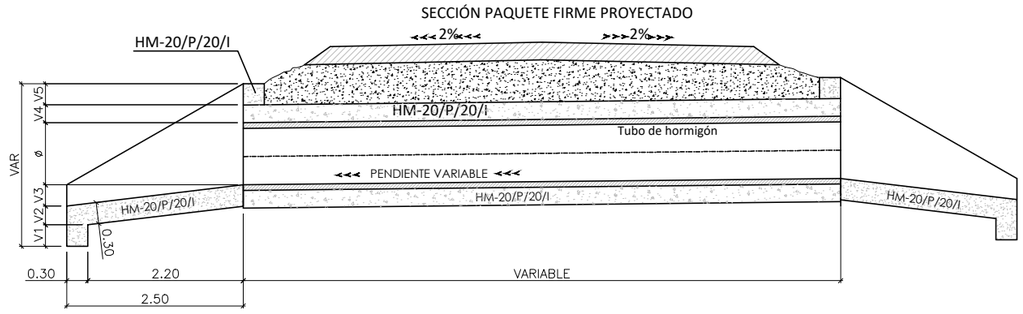
BBA1 International Engineering

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

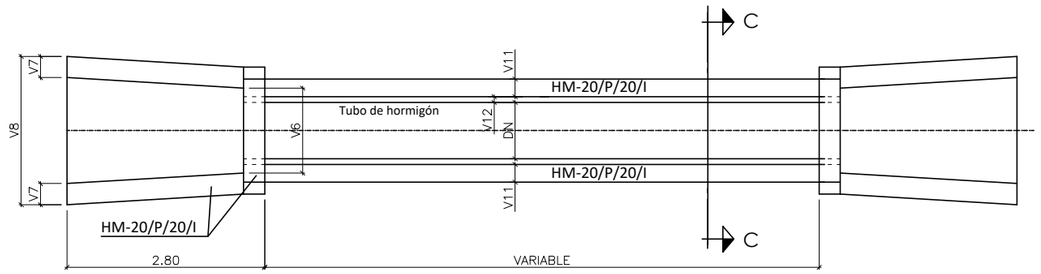
DIAMETRO en cm.	BOQUILLA SIMPLE													
	V1	V2 (Variable según pendiente boquilla)				V3 (Variable según pendiente boquilla)				V4	V5	V6	V7	V8
		12%	10%	6%	2%	12%	10%	6%	2%					
40	0.30	0.27	0.27	0.28	0.29	0.30	0.25	0.15	0.05	0.20	MÍN. 0.30	1.00	0.30	1.9

OBRA DE DRENAJE TIPO 1: OBRA DE FÁBRICA + TUBO + OBRA DE FÁBRICA

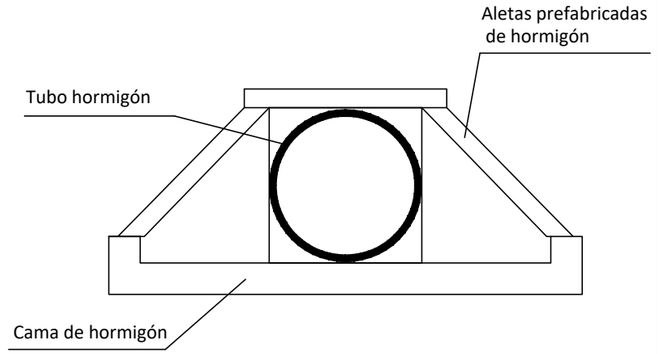
SECCIÓN A



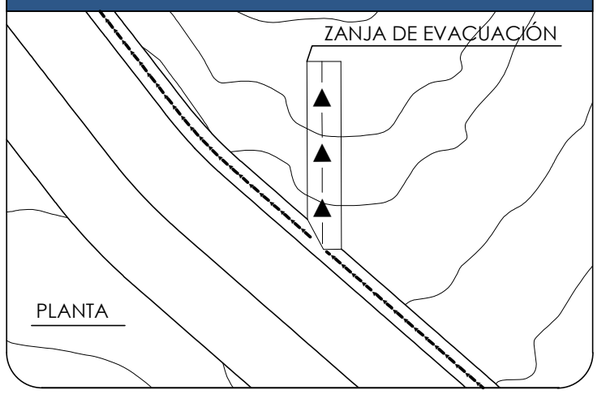
PLANTA



SECCIÓN C



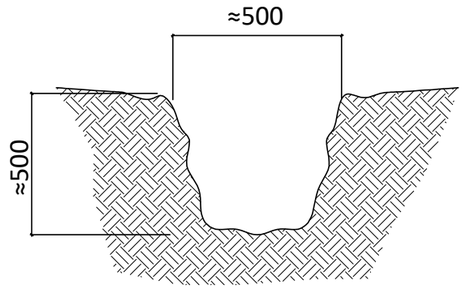
OBRA DRENAJE TIPO 2: ZANJA DE EVACUACIÓN



OBRA DRENAJE TIPO 2: SECCIÓN

OBRA DRENAJE TIPO 2: SECCIÓN ZANJA DE EVACUACIÓN

Dimensiones en mm



OBRAS DE DRENAJE						
Nº OD	**VIAL**	**PK**	**OBRA**	**DIM.**	**LONG.**	**OBSERVACIÓN**
1	CAMINO 1	0+000	TIPO 1	0,40	140	CONTINUIDAD DE CUNETA
2	CAMINO 6	0+108	TIPO 2		5	ZANJA DE EVACUACIÓN

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
S/E	02/2026	A2	019-NAVN-DD

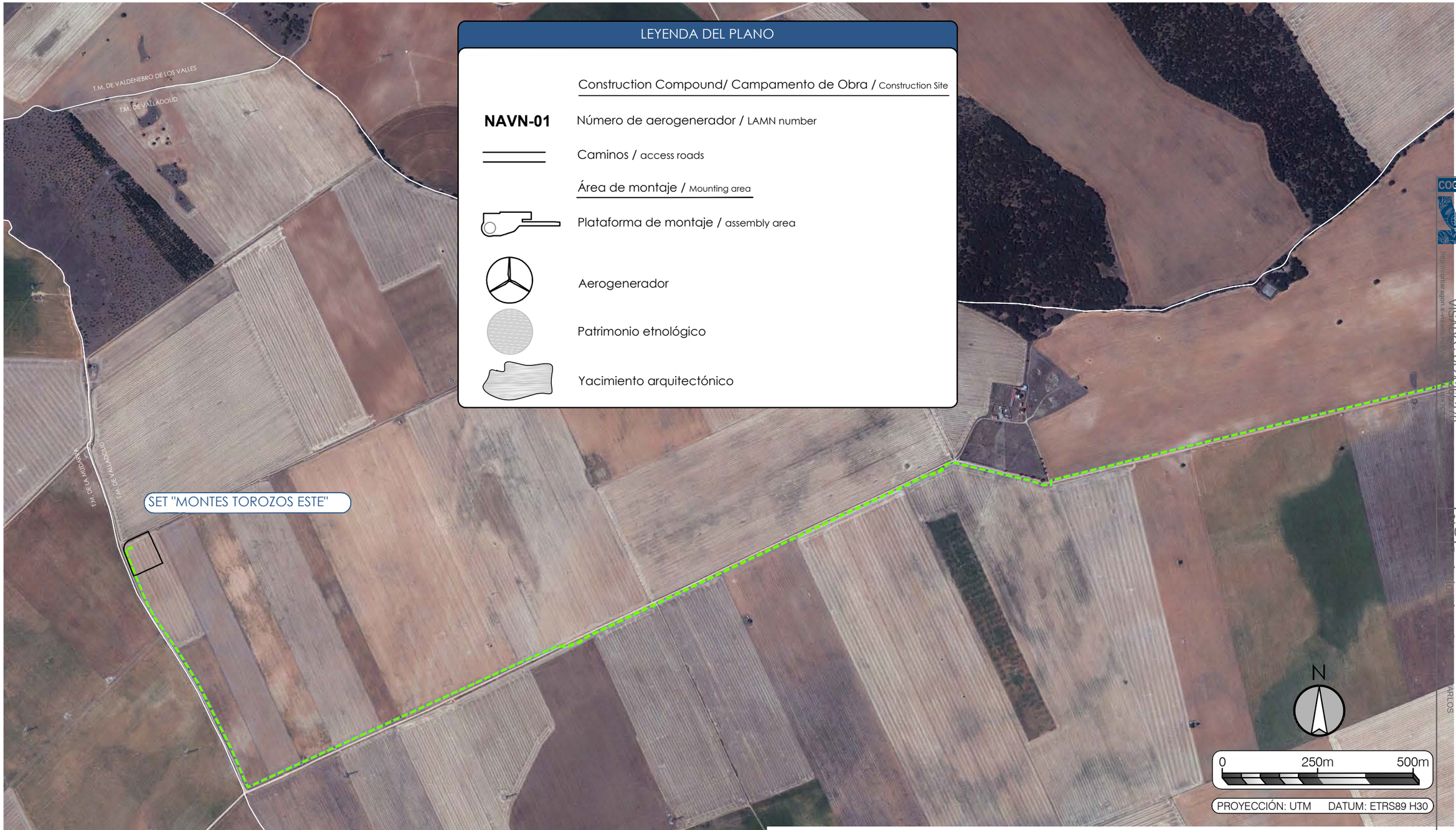
PLANO:
DETALLE DE DRENAJES

BBA1 International Engineering

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-3BPDBPU
29/6/2026
Habilitación Profesional Colegiado 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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



LEYENDA DEL PLANO

Construction Compound/ Campamento de Obra / Construction Site

NAVN-01 Número de aerogenerador / LAMN number

Caminos / access roads

Área de montaje / Mounting area

Plataforma de montaje / assembly area

Aerogenerador

Patrimonio etnológico

Yacimiento arquitectónico

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:10.000	02/2026	A3	020_01_NAVN_OR

PLANO:

ORTOFOTO

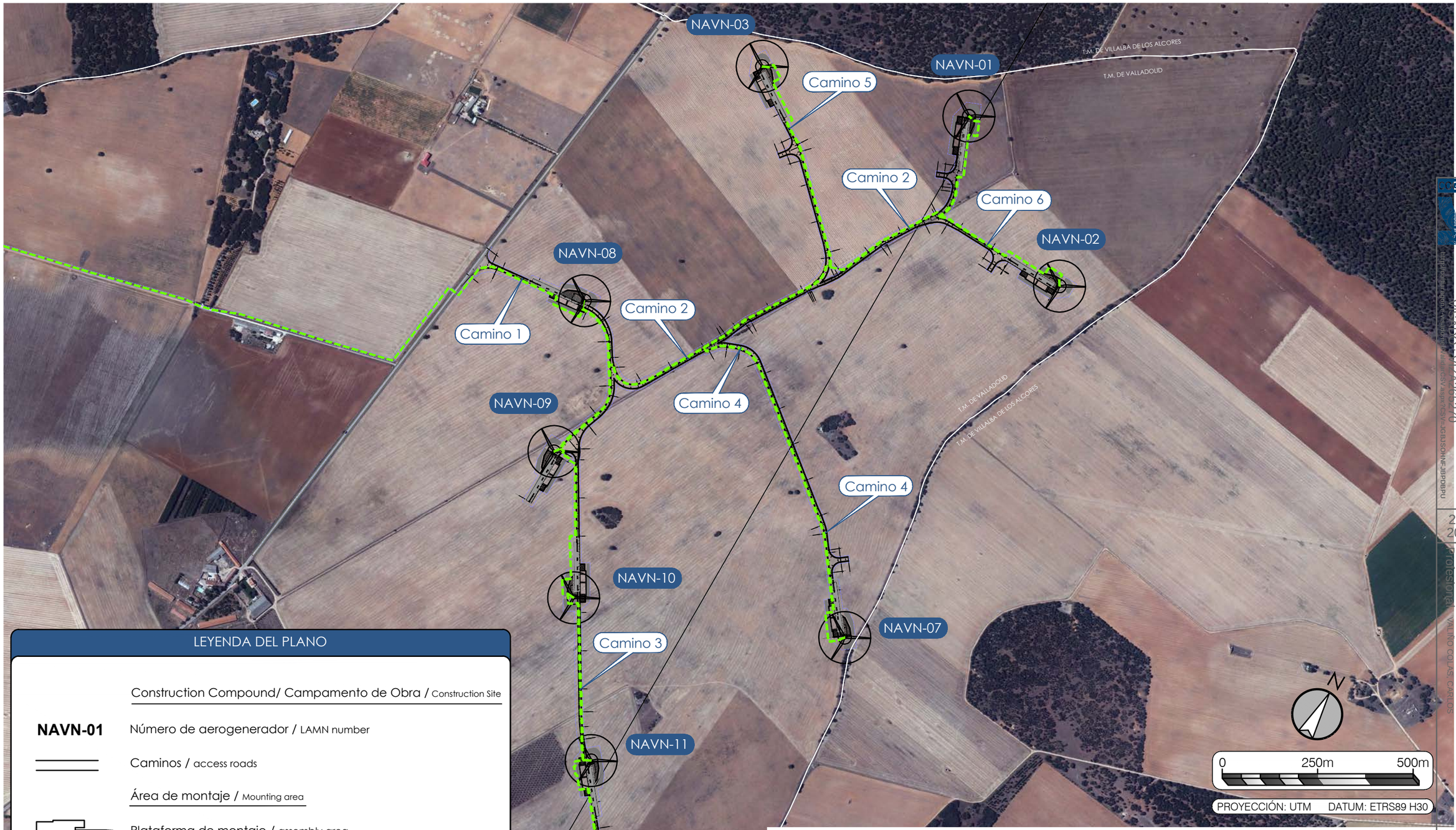
BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26F070
http://coitiaragon.e-visado.net/
Validación Colegiado: CARLOS
29/6/2026
Tramitación Colegiado: 4851 (al servicio de la empresa)

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



LEYENDA DEL PLANO

Construction Compound/ Campamento de Obra / Construction Site

NAVN-01 Número de aerogenerador / LAMN number

Caminos / access roads

Área de montaje / Mounting area

Plataforma de montaje / assembly area

Aerogenerador

Patrimonio etnológico

Yacimiento arquitectónico

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:10.000	02/2026	A3	020_02_NAVN_OR

PLANO:

ORTOFOTO

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-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: 1172-262270
http://www.cogitiar.es/visados/visado.aspx?cv=JQB3SONNFIBPDBPU
29/0 2026
Tramitación: Colleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional: Valiño Colas, Carlos

LEYENDA DEL PLANO

- SUPERFICIE DE CIMENTACIÓN
- SUPERFICIE DE PLATAFORMA
- SUPERFICIE DE VUELO
- SUPERFICIE DE CAMINO
- SUPERFICIE DE ZANJA
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- OCUPACIÓN TEMPORAL ZANJA
- SUPERFICIE SET "MONTES TOROZOS ESTE"

SET "MONTES TOROZOS ESTE"

32

1 | 32 | 9001
2 | 32 | 9001
3 | 32 | 9001
4 | 32 | 10
5 | 32 | 9
6 | 32 | 12
7 | 32 | 13
8 | 32 | 15
9 | 32 | 16
10 | 32 | 17
11 | 32 | 18
12 | 32 | 19
13 | 32 | 5
14 | 32 | 36
15 | 32 | 4

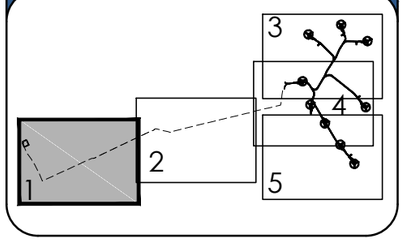
30 20 14 11 10 18 17 16 15 13 12 9 36 5 38 8 7

9001 9001 9001

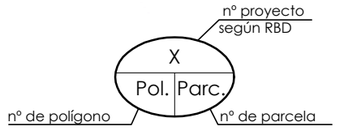
N

0 100m 200m

LEYENDA DEL PLANO



LEYENDA BLOQUE



PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:5000	02/2026	A3	021_01_NAVN_PA

PLANO:

PARCELARIO

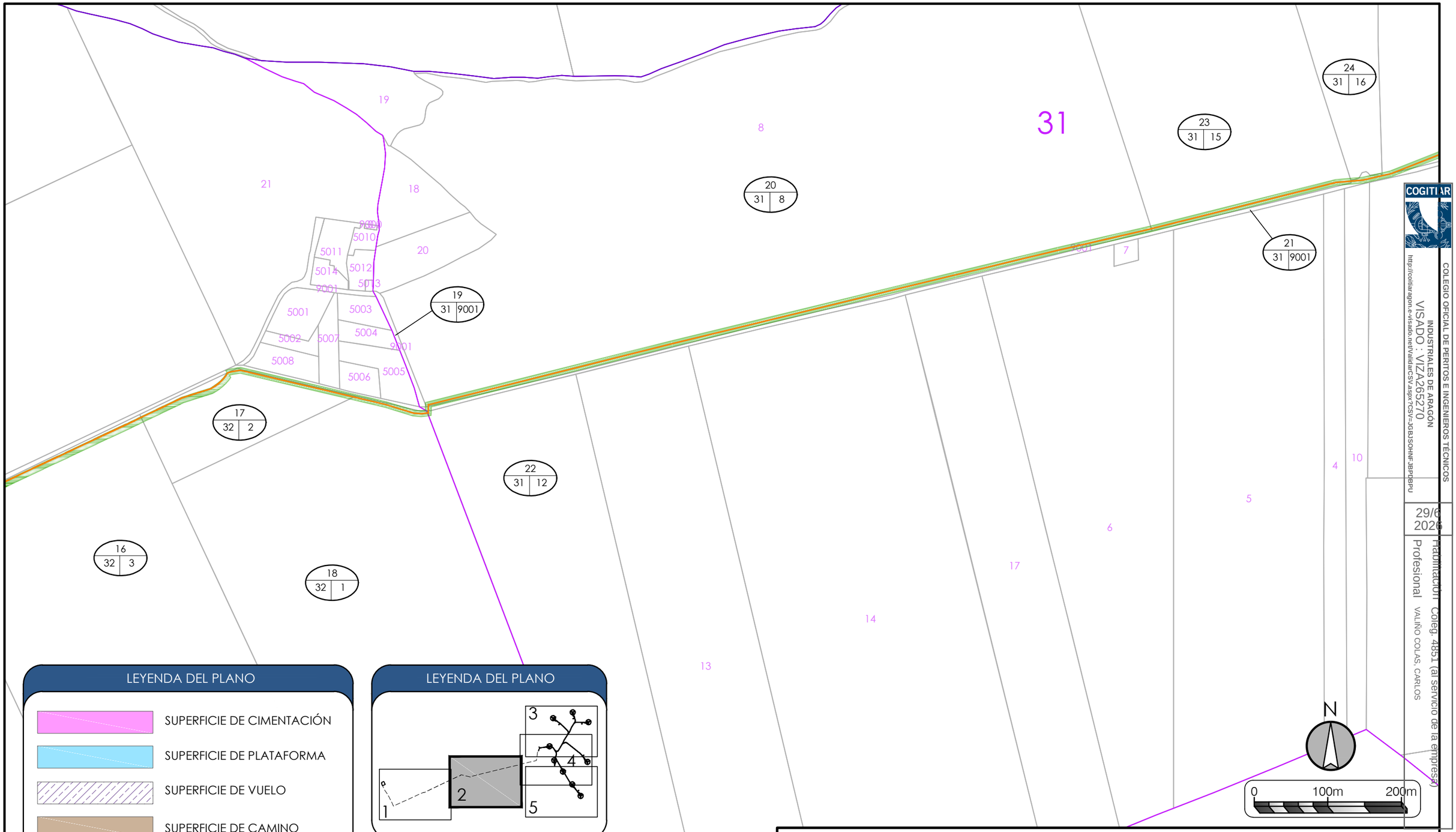
BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=aG6J1SOHNF-3BPDBPU
29/6/2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

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

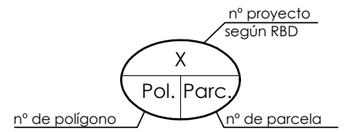


LEYENDA DEL PLANO

- SUPERFICIE DE CIMENTACIÓN
- SUPERFICIE DE PLATAFORMA
- SUPERFICIE DE VUELO
- SUPERFICIE DE CAMINO
- SUPERFICIE DE ZANJA
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- OCUPACIÓN TEMPORAL ZANJA
- SUPERFICIE SET "MONTES TOROZOS ESTE"

LEYENDA DEL PLANO

LEYENDA BLOQUE



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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiar.aragon.es/visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GBJ5OHNFJBPBPU
29/6/2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Habilitación Colleg. 4851 (al servicio de la empresa)

wpd

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:5000	02/2026	A3	021_02_NAVN_PA

PLANO:

PARCELARIO

BBA1 International Engineering

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

LEYENDA DEL PLANO

- SUPERFICIE DE CIMENTACIÓN
- SUPERFICIE DE PLATAFORMA
- SUPERFICIE DE VUELO
- SUPERFICIE DE CAMINO
- SUPERFICIE DE ZANJA
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- OCUPACIÓN TEMPORAL ZANJA
- SUPERFICIE SET "MONTES TOROZOS ESTE"

LEYENDA BLOQUE

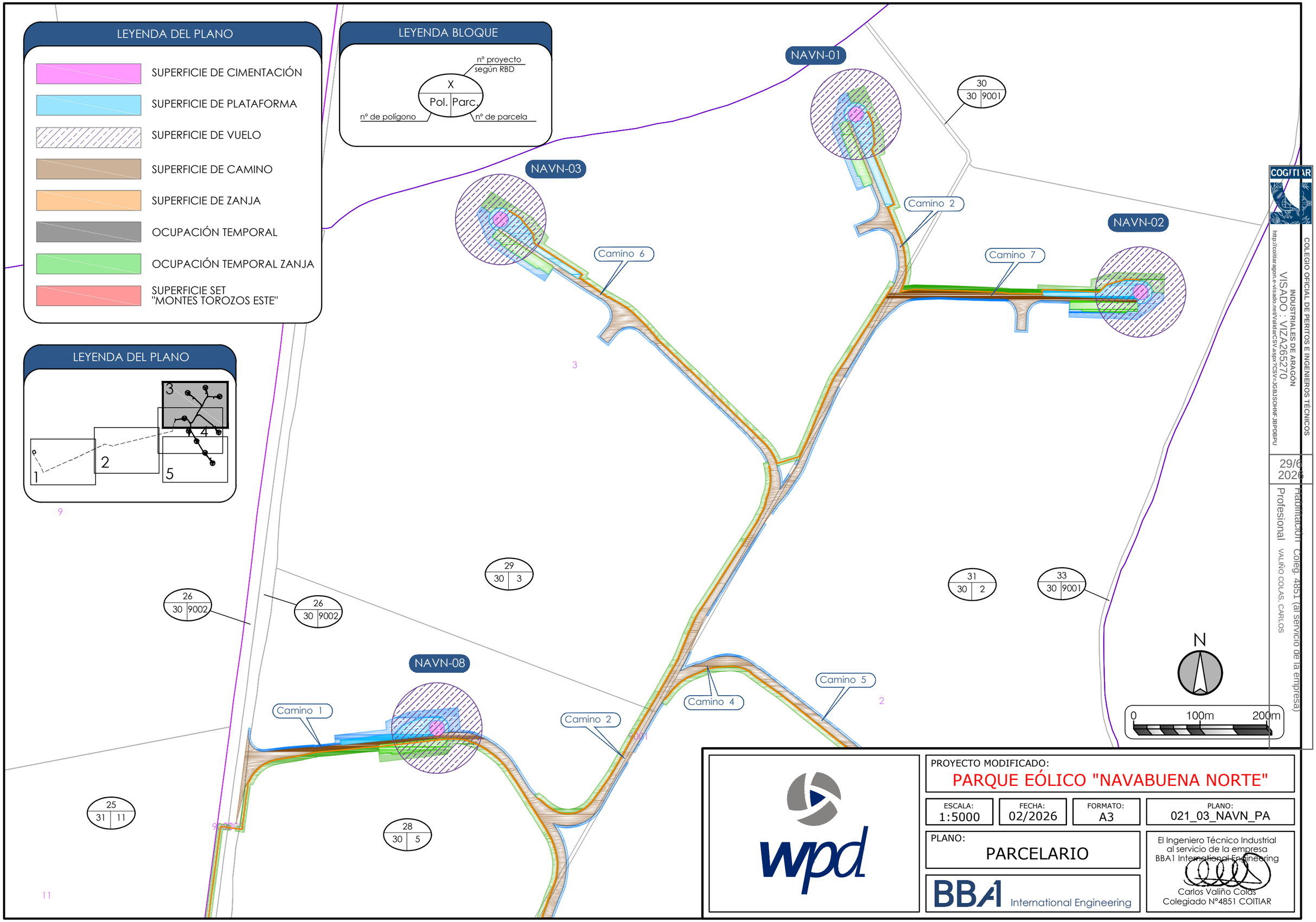
nº proyecto según RBD

X

Pol. | Parc.

nº de polígono — nº de parcela

LEYENDA DEL PLANO



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPBPU
29/6/2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Habilitación Colegi. 4851 (al servicio de la empresa)

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

wpd

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:5000	02/2026	A3	021_03_NAVN_PA

PLANO: PARCELARIO

BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

NAVN-05

NAVN-08

NAVN-09

NAVN-07

NAVN-10

Camino 1

Camino 2

Camino 3

Camino 4

Camino 5

26 | 30 | 9002

26 | 30 | 9002

29 | 30 | 3

31 | 30 | 2

33 | 30 | 9001

25 | 31 | 11

28 | 30 | 5

34 | 7 | 50

31 | 30 | 2

32 | 30 | 1

30

2

5

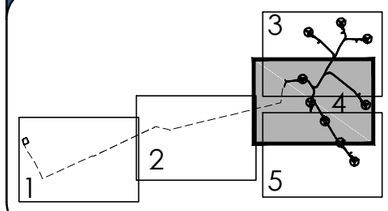
11

9001

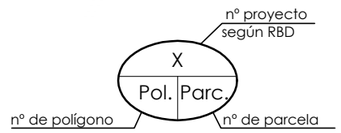
LEYENDA DEL PLANO

- SUPERFICIE DE CIMENTACIÓN
- SUPERFICIE DE PLATAFORMA
- SUPERFICIE DE VUELO
- SUPERFICIE DE CAMINO
- SUPERFICIE DE ZANJA
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- OCUPACIÓN TEMPORAL ZANJA
- SUPERFICIE SET "MONTES TOROZOS ESTE"

LEYENDA DEL PLANO



LEYENDA BLOQUE



N

0 100m 200m

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:5000	02/2026	A3	021_04_NAVN_PA

PLANO:

PARCELARIO

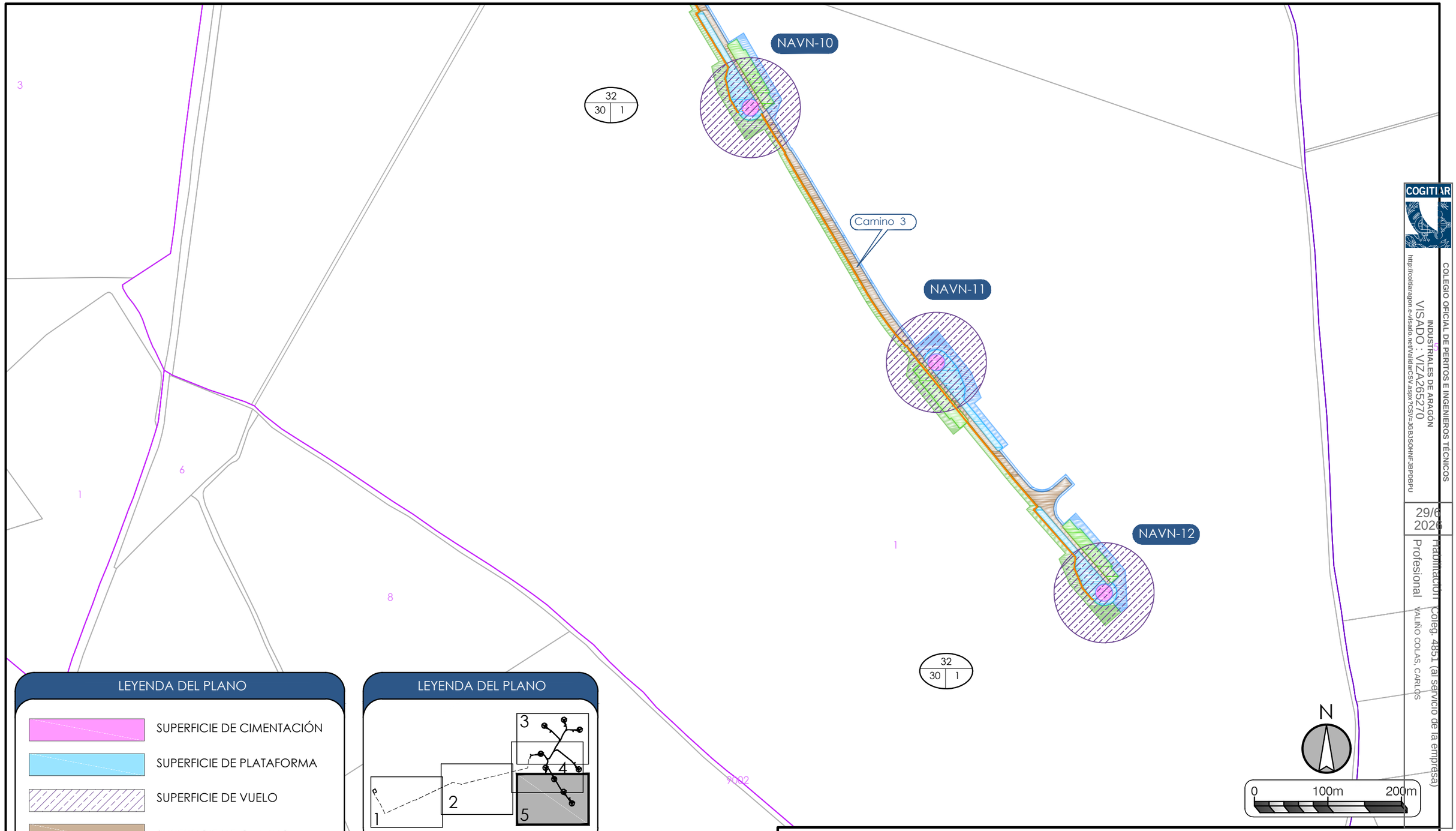
wpd

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-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : 2026265270
http://coitiaragon.e-visado.net/pkVisElectVS.aspx?CSV=3GB3SOHNF3BP0BPU
29/0 2026
Habilitación Profesional Colegiado 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

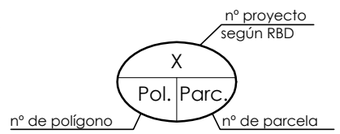


LEYENDA DEL PLANO

- SUPERFICIE DE CIMENTACIÓN
- SUPERFICIE DE PLATAFORMA
- SUPERFICIE DE VUELO
- SUPERFICIE DE CAMINO
- SUPERFICIE DE ZANJA
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- OCUPACIÓN TEMPORAL ZANJA
- SUPERFICIE SET "MONTES TOROZOS ESTE"

LEYENDA DEL PLANO

LEYENDA BLOQUE



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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GBJ5OHNFJBPDBPU
29/6/2026
Tramitación Profesional Colegiado 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:5000	02/2026	A3	021_05_NAVN_PA

PLANO:

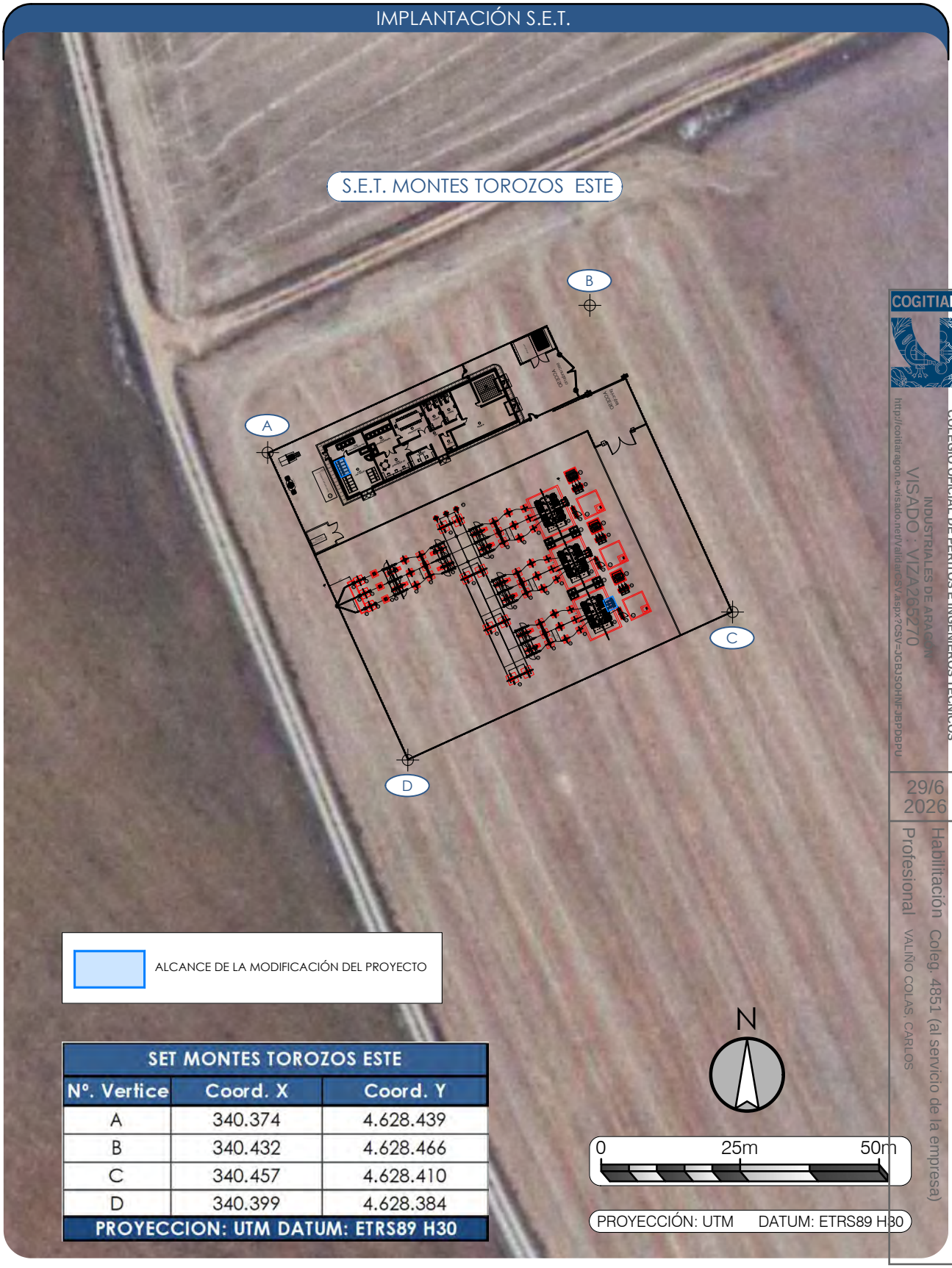
PARCELARIO

BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

IMPLANTACIÓN S.E.T.



SET MONTES TOROZOS ESTE		
Nº. Vertice	Coord. X	Coord. Y
A	340.374	4.628.439
B	340.432	4.628.466
C	340.457	4.628.410
D	340.399	4.628.384
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30		

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarSV.aspx?CSV=JGBJSOHNFJBPPBPU
29/6 2026
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

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

wpd

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1:1.000	02/2026	A4	022_NAVN_IMP

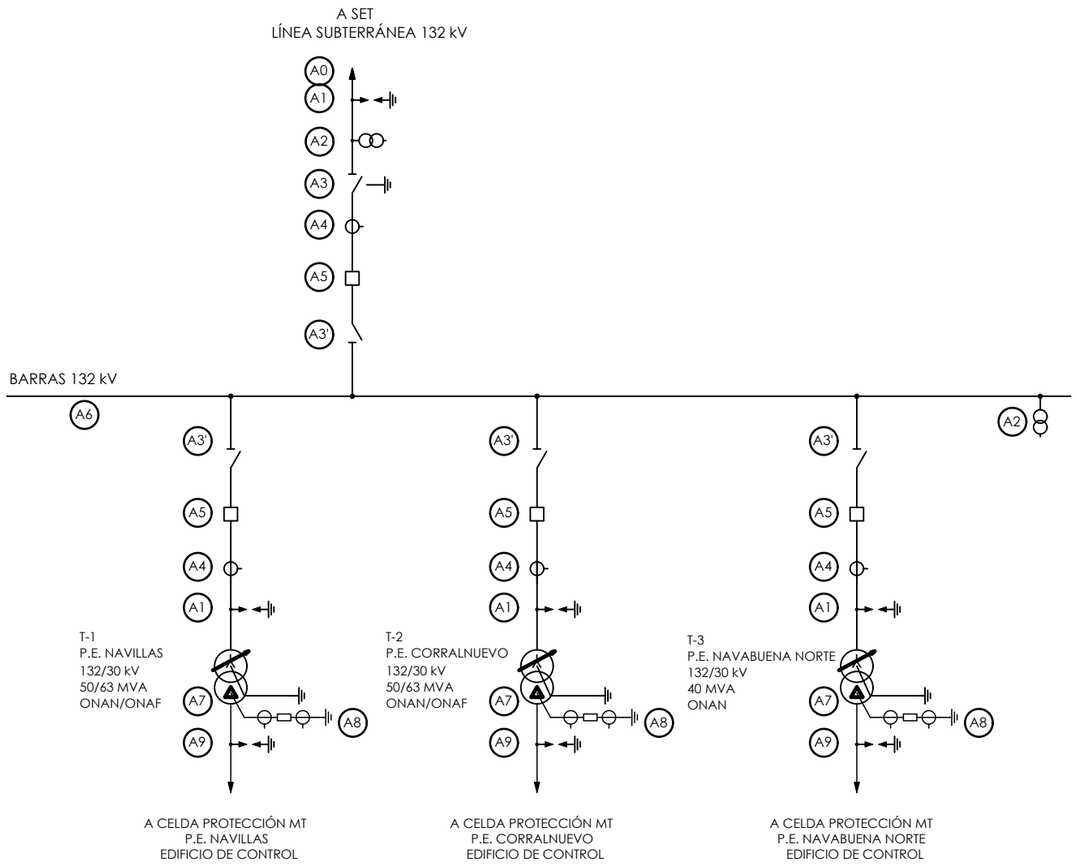
PLANO:
IMPLANTACIÓN S.E.T.

BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO



LEYENDA DEL PLANO

- A0 TERMINAL CABLE 132 KV
- A1 AUTOVÁLVULA 132 KV
- A2 TRANSFORMADOR TENSIÓN 132 kV
- A3 SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA 132 kV
- A4 TRANSFORMADOR INTENSIDAD 132 kV
- A5 INTERRUPTOR 132 kV POSICIÓN LÍNEA
- A3' SECCIONADOR SIN PUESTA A TIERRA 132 kV
- A6 EMBARRADO 132 kV
- A7 TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132 kV/30 kV
- A8 REACTANCIA PUESTA A TIERRA 36 kV.
- A9 PUENTE DE 30 kV TRANSFORMADOR POTENCIA/AUTOVÁLVULAS 30 kV

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GBJSOHNF-JBPDBPU
29/6 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

wpd

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

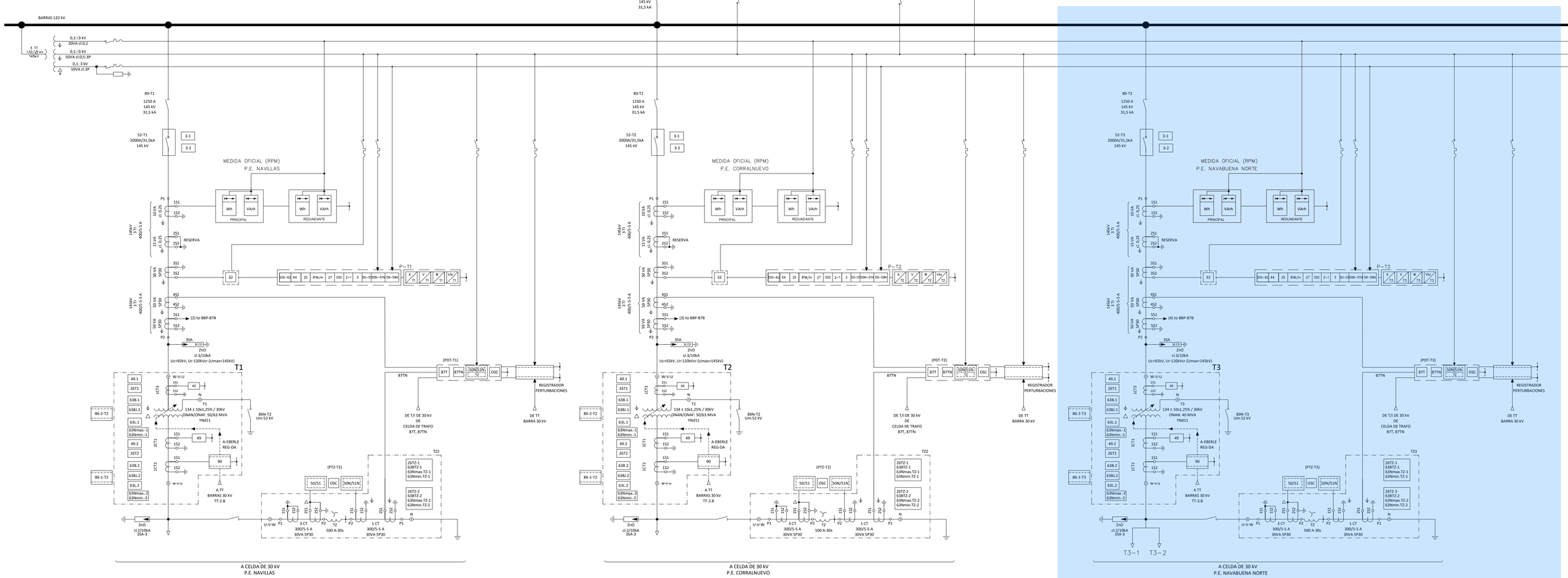
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
S/E	02/2026	A3	023_NAVN_UN

PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR SIMPLICADO

BBA1 International Engineering

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

ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO - SISTEMA 132kV



LEYENDA AFECCIONES

CARACTERÍSTICAS Básicas del Diseño

Sistema 132 kV

TENSION DE SERVICIO	132 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	145 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	650 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	275 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RÍGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL MINIMA BARRAS	1.250 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	31,5 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

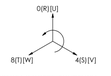
Sistema 30 kV

TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
REGIMEN DE NEUTRO	PAT A TRAVÉS DE REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1250 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

LEYENDA

52 INTERRUPTOR AUTOMATICO
57 SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89 SECCIONADOR

2 DISCORDANCIA POLOS
3 SUPERVISIÓN DE BOBINAS
21 PROTECCIÓN DE DISTANCIA
25 PROTECCIÓN DE SINCRONISMO
26 TERMÓMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
27 PROTECCIÓN MÍNIMA TENSIÓN
49 PROTECCIÓN DE IMAGEN TÉRMICA
50-51 PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES
50N-51N PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO
50S-62 PROTECCIÓN DE FALLO INTERRUPTOR
59 PROTECCIÓN MÁXIMA TENSIÓN
63B RELÉ BUCHHOLZ
63L RELÉ DE PRESIÓN
63RS RELÉ JANSEN
67 PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
67N PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
79 RELÉ DE REENGANCHE
81 PROTECCIÓN DE MÁXIMA/MÍNIMA FRECUENCIA
86 RELÉ DE DISPARO CON BLOQUEO
87L PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA
87T PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR
87B PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS
90 REGULADOR DE TENSIÓN
98 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO



SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA DE FASES

( ) TSO/DSO
[ ] TRANSFORMADOR

ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN DEL PROYECTO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26270
http://visadoenlinea.cogitiar.es/verificacion.aspx?visado=VIZA26270
29/6/2026
Habilitación Profesional Colegiado 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficinas B, 5006- ZARAGOZA-ESPAÑA - bba@bba1ingenieros.com

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

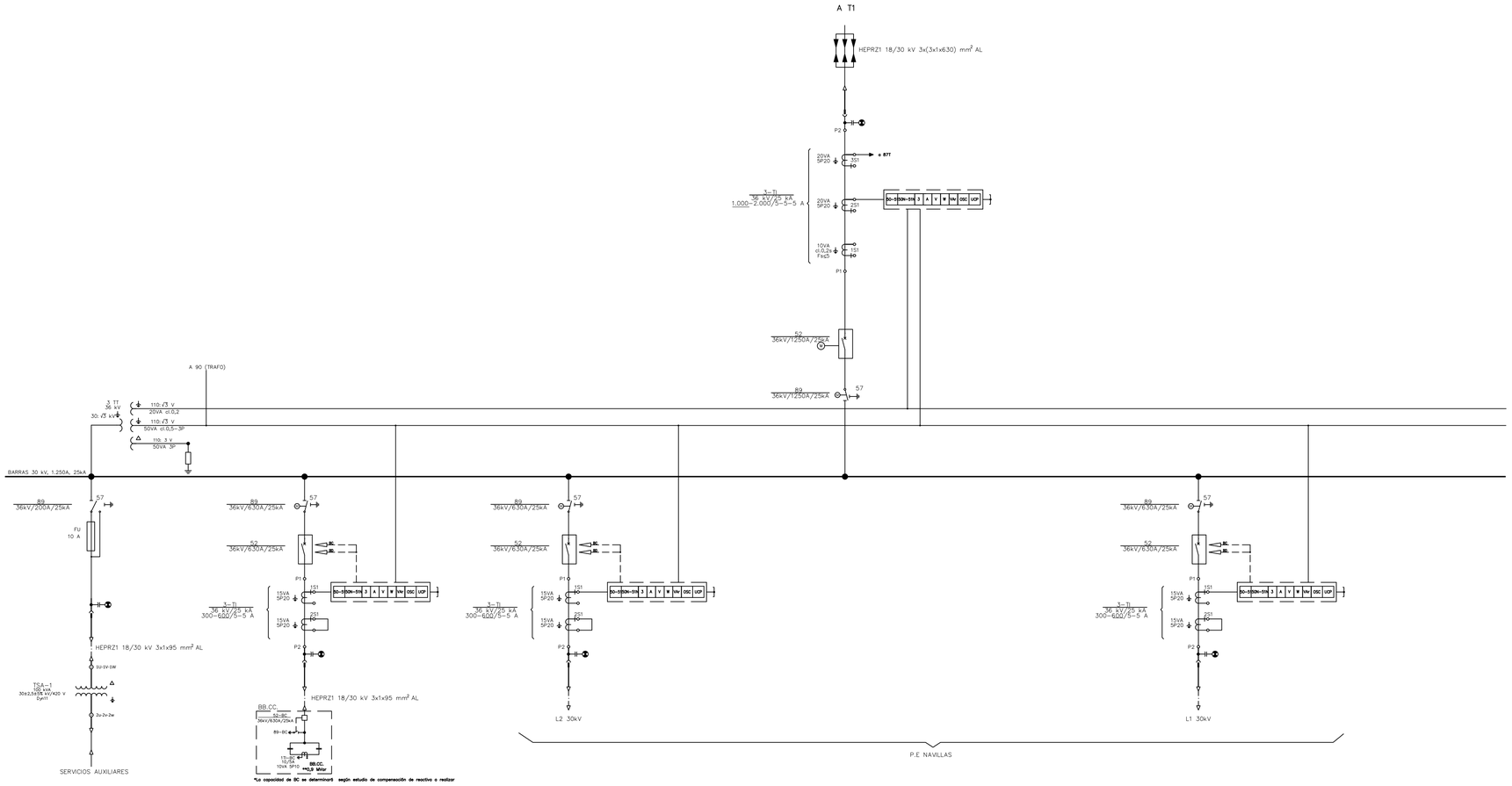
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
S/E	02/2026	A1	024_01_NAVN_UN

PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO
ALTA TENSIÓN 132 kV

BBA International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado N°4851 COITIAR

ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO - SISTEMA 30kV



LEYENDA AFECCIONES

CARACTERÍSTICAS Básicas del Diseño

Sistema 132 kV

TENSION DE SERVICIO	132 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	145 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	650 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	275 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RÍGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL MINIMA BARRAS	1.250 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	31.5 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

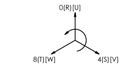
Sistema 30 kV

TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
REGIMEN DE NEUTRO	PAT A TRAVÉS DE REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1250 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

LEYENDA

52 INTERRUPTOR AUTOMATICO
57 SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89 SECCIONADOR

2 DISCORDANCIA POLOS
3 SUPERVISION DE BOBINAS
21 PROTECCIÓN DE DISTANCIA
25 PROTECCIÓN DE SINCRONISMO
26 TERMÓMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
27 PROTECCIÓN MINIMA TENSIÓN
49 PROTECCIÓN DE IMAGEN TÉRMICA
50-51 PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES
50N-51N PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO
50S-62 PROTECCIÓN DE FALLO INTERRUPTOR
59 PROTECCIÓN MÁXIMA TENSIÓN
63B RELÉ BUCHHOLZ
63L RELÉ DE PRESIÓN
63RS RELÉ JANSEN
67 PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
67N PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
79 RELÉ DE REENGANCHE
81 PROTECCIÓN DE MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA
86 RELÉ DE DISPARO CON BLOQUEO
87L PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA
87T PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR
87B PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS
90 REGULADOR DE TENSIÓN
98 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO



SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA DE FASES

( ) TSO/DSO
[ ] TRANSFORMADOR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26270
http://visadoenlinea.cogitiar.es/verificacion.aspx?codigo=VIZA26270
29/6 2026
Habilitación Colegiado: 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B, 5000b ZARAGOZA-ESPAÑA – bba@bba-ingenieros.com

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

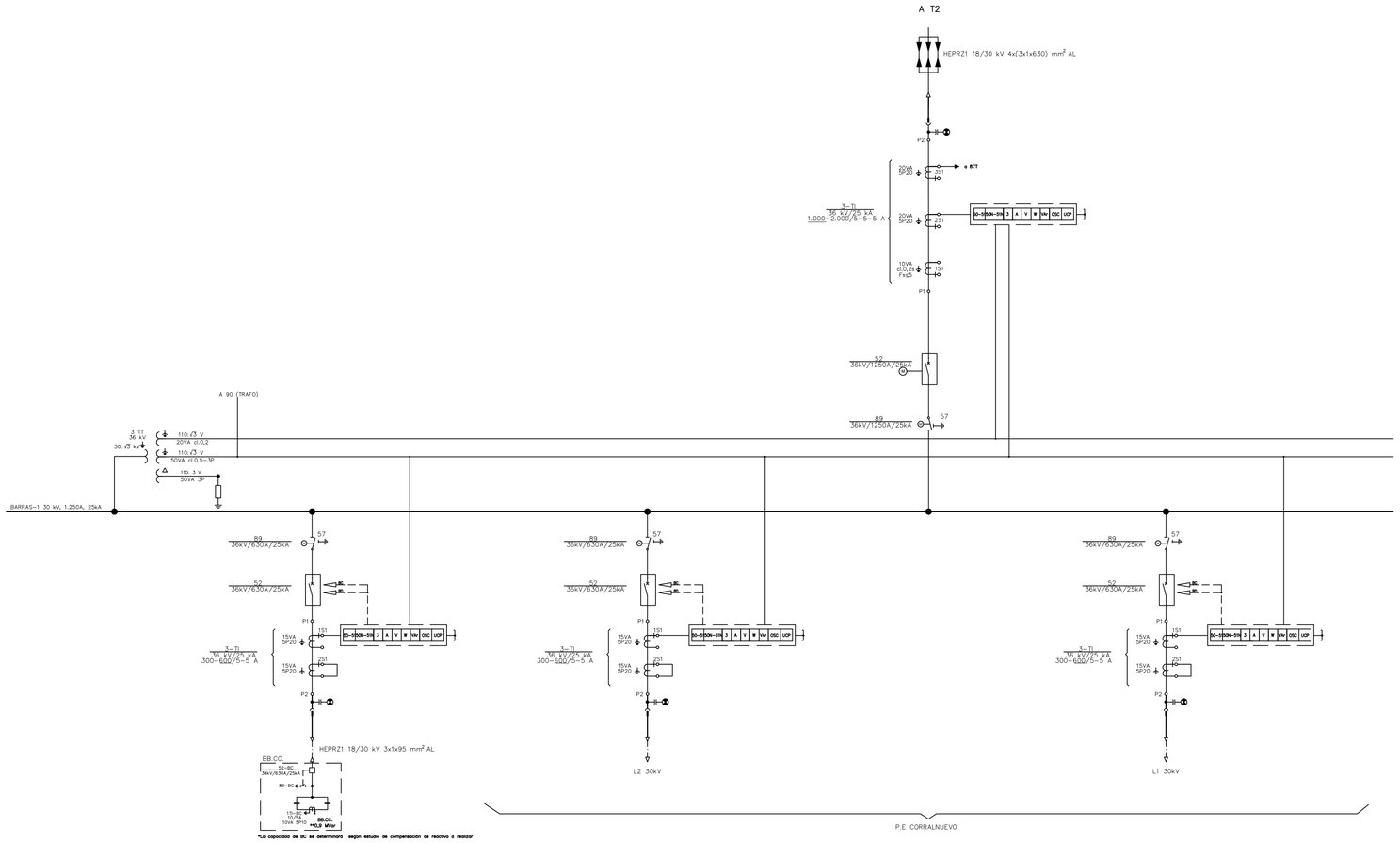
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
S/E	02/2026	A1	024_02_NAVN_UN

PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO MEDIA TENSIÓN 30 kV

BBA International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº 4851 COITIAR

ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO - SISTEMA 30kV



LEYENDA AFECCIONES

CARACTERÍSTICAS Básicas del Diseño

Sistema 132 kV

TENSION DE SERVICIO	132 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	145 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	650 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	275 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RÍGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL MINIMA BARRAS	1.250 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	31.5 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

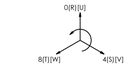
Sistema 30 kV

TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
REGIMEN DE NEUTRO	PAT A TRAVÉS DE REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1250 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

LEYENDA

52 INTERRUPTOR AUTOMATICO
57 SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89 SECCIONADOR

2 DISCORDANCIA POLOS
3 SUPERVISION DE BOBINAS
21 PROTECCIÓN DE DISTANCIA
25 PROTECCIÓN DE SINCRONISMO
26 TERMÓMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
27 PROTECCIÓN MINIMA TENSIÓN
49 PROTECCIÓN DE IMAGEN TÉRMICA
50-51 PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES
50N-51N PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO
50S-62 PROTECCIÓN DE FALLO INTERRUPTOR
59 PROTECCIÓN MÁXIMA TENSIÓN
63B REIÉ BUCHHOLZ
63L REIÉ DE PRESIÓN
63RS REIÉ JANSEN
67 PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
67N PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
79 RELÉ DE REENGANCHE
81 PROTECCIÓN DE MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA
86 RELÉ DE DISPARO CON BLOQUEO
87L PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA
87T PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR
87B PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS
90 REGULADOR DE TENSIÓN
98 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO



SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA DE FASES

( ) TSO/DSO
[ ] TRANSFORMADOR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26270
http://visadoweb.cogitiar.es/validarVisado.do?ncolegiado=4851&nvisado=VIZA26270
29/6 2026
Profesional Habilitación Colegi. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B, 5000a ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

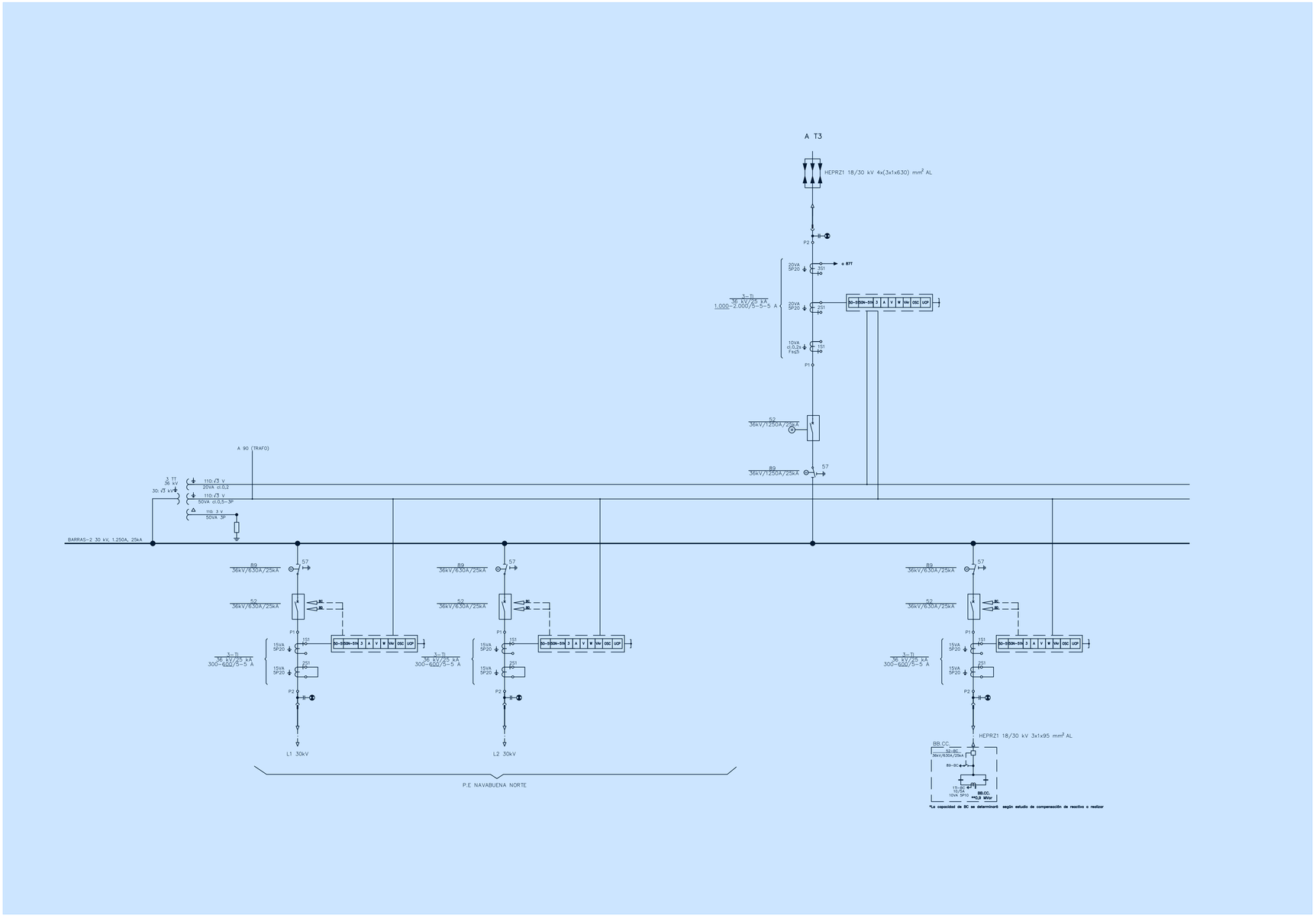
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
S/E	02/2026	A1	024_03_NAVN_UN

PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO
MEDIA TENSIÓN 30 kV

BBA International Engineering

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

ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO - SISTEMA 30kV



LEYENDA AFECCIONES

CARACTERÍSTICAS Básicas del Diseño

Sistema 132 kV

TENSION DE SERVICIO	132 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	145 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	650 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	275 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RÍGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL MINIMA BARRAS	1.250 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	31.5 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

Sistema 30 kV

TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
REGIMEN DE NEUTRO	PAT A TRAVÉS DE REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1250 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

LEYENDA

52	INTERRUPTOR AUTOMATICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89	SECCIONADOR
2	DISCORDANCIA POLOS
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA
25	PROTECCIÓN DE SINCRONISMO
26	TERMÓMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
27	PROTECCIÓN MINIMA TENSIÓN
49	PROTECCIÓN DE IMAGEN TÉRMICA
50-51	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES
50N-51N	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO
50S-62	PROTECCIÓN DE FALLO INTERRUPTOR
59	PROTECCIÓN MÁXIMA TENSIÓN
63B	RELÉ BUCHHOLZ
63L	RELÉ DE PRESIÓN
63RS	RELÉ JANSEN
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	RELÉ DE REENGANCHE
81	PROTECCIÓN DE MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA
86	RELÉ DE DISPARO CON BLOQUEO
87L	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA
87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR
87B	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS
90	REGULADOR DE TENSIÓN
98	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO



SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA DE FASES

( ) TSO/DSO

[ ] TRANSFORMADOR

ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN DEL PROYECTO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON
VISADO: VIZA26270
http://visadoweb.cogitiar.es/validarVisado.do?visado=VIZA26270
29/6 2026
Habilitación Profesional Colleg. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B, 5000a ZARAGOZA-ESPAÑA - bba@bbaingenieros.com

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

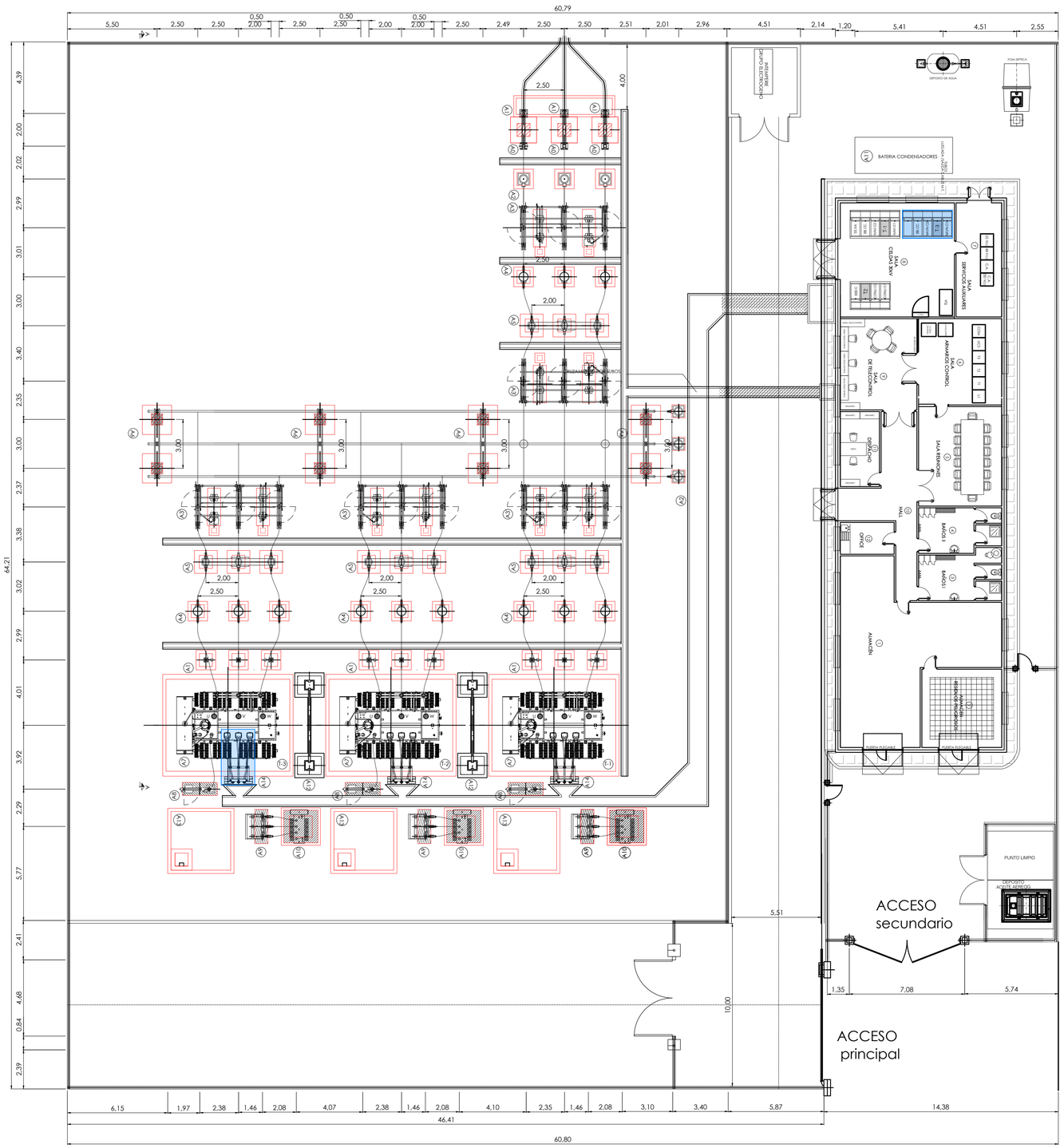
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
S/E	02/2026	A1	024_04_NAVN_UN

PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO MEDIA TENSIÓN 30 kV

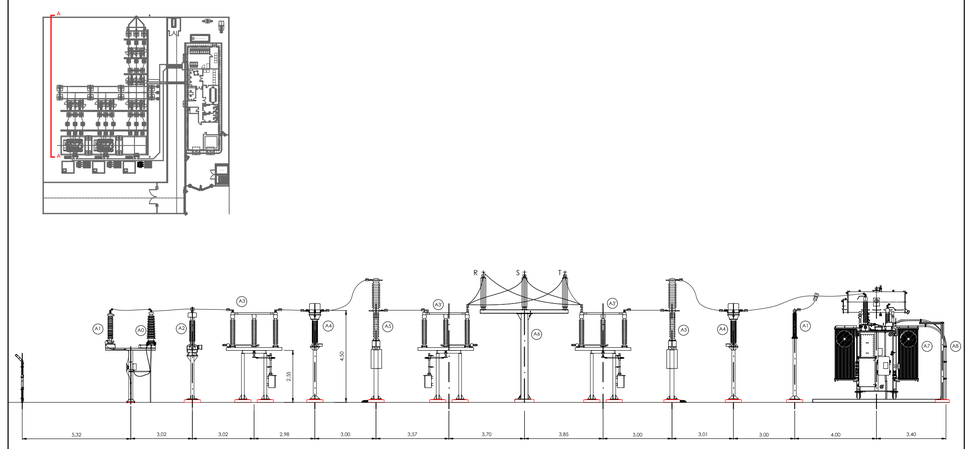
BBA International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 Ingeniería Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº 4851 COITIAR

PLANTA SET "MONTES TOROZOS ESTE"



SECCIÓN A-A SET "MONTES TOROZOS ESTE"



LEYENDA PLANTA SET "MONTES TOROZOS ESTE"

EQUIPOS PARQUE INTEMPERIE		
ITEM	CANT.	DESCRIPCIÓN
A0	3	TERMINAL CABLE 132 kV
A1	12	AUTOVÁLVULAS 132 kV
A2	6	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 132kV
A3	1	SECCIONADOR 132kV CON PUESTA A TIERRA
A3'	4	SECCIONADOR 132kV SIN PUESTA A TIERRA
A4	12	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 132kV
A5	4	INTERRUPTOR 132kV
A6	-	EMBARRADO CON 12 AISLADORES SOPORTE
A7	3	TRANSFORMADOR DE POTENCIA
A8	3	SECCIONADOR DE NEUTRO
A9	3	INTERRUPTOR SECCIONADOR REACTANCIA PUESTA A TIERRA
A10	3	REACTANCIA PUESTA A TIERRA
A11	-	BATERÍAS DE CONDENSADORES (BC)
A12	2	MURO CORTAFUEGOS
A13	3	DEPÓSITO RECOGIDA DE ACEITE
A14	3	PÓRTICO CONDUCTORES 30 kV
T-1	1	PARQUE EÓLICO NAVILLAS
T-2	1	PARQUE EÓLICO CORRALNUEVO
T-3	1	PARQUE EÓLICO NAVABUENA NORTE

ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN DEL PROYECTO

LEYENDA SECCIÓN SET "MONTES TOROZOS ESTE"

EQUIPOS PARQUE INTEMPERIE		
ITEM	CANT.	DESCRIPTION
A0	3	TERMINAL CABLE 132 kV
A1	12	AUTOVÁLVULAS 132 kV
A2	6	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 132kV
A3	1	SECCIONADOR 132kV CON PUESTA A TIERRA
A3'	4	SECCIONADOR 132kV SIN PUESTA A TIERRA
A4	12	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 132kV
A5	4	INTERRUPTOR 132kV
A6	-	EMBARRADO CON 12 AISLADORES SOPORTE
A7	3	TRANSFORMADOR DE POTENCIA
A8	3	PÓRTICO CONDUCTORES MT 30 kV

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA265270
http://visadoenlinea.com/verificarVisado.aspx?visado=VIZA265270
29/0
2026
Titulación: Colleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

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

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

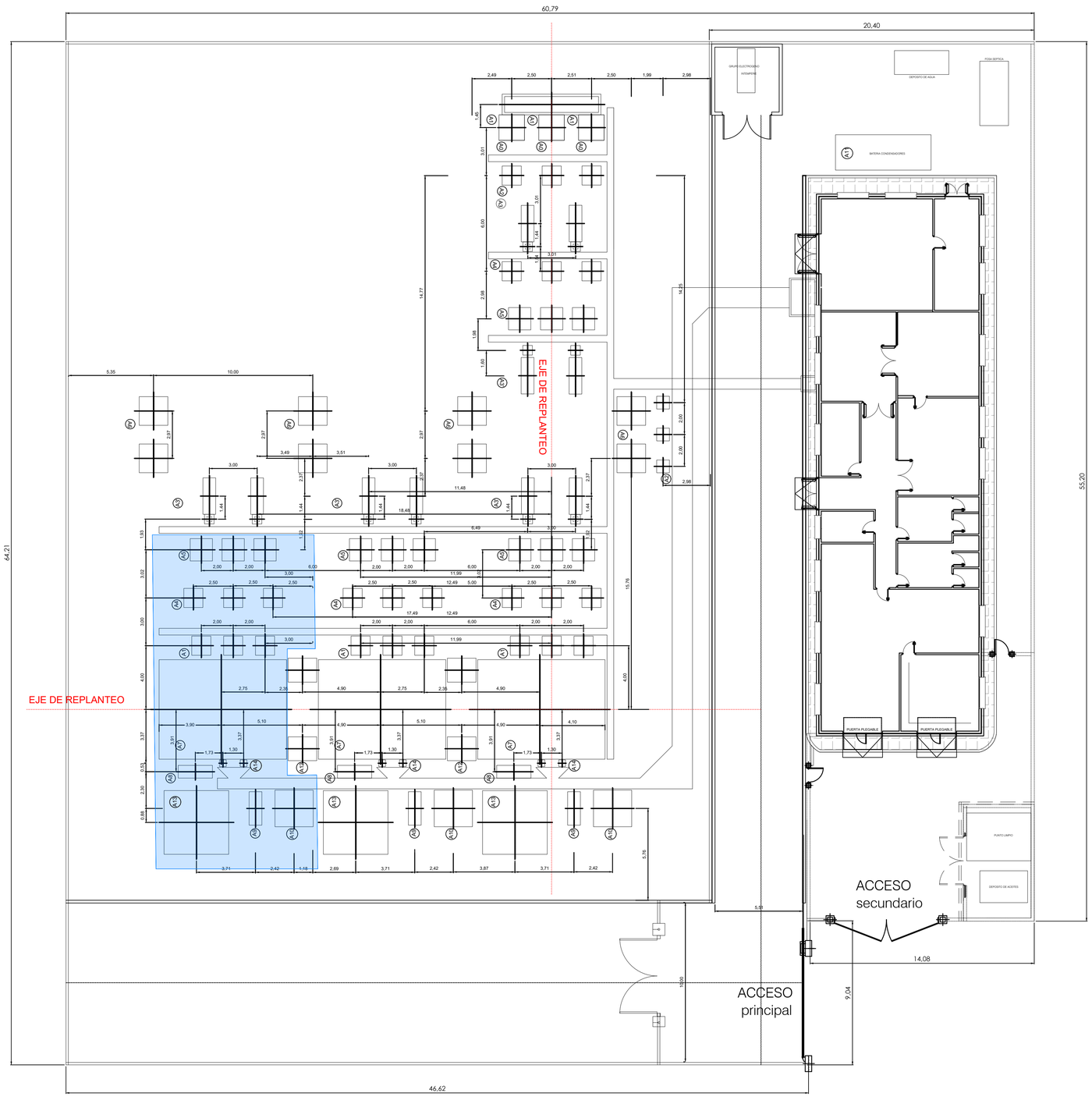
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1/150	02/2026	A1	025_NAVN_PG

PLANO:
PLANTA Y SECCIÓN GENERAL SUBESTACIÓN

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

BBA International Engineering

PLANTA SET "MONTES TOROZOS ESTE"



LEYENDA PLANTA SET "MONTES TOROZOS ESTE"

EQUIPOS PARQUE INTEMPERIE		
ITEM	CANT.	DESCRIPCIÓN
A0	3	TERMINAL CABLE 132 kV
A1	12	AUTOVÁLVULAS 132 kV
A2	6	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 132kV
A3	1	SECCIONADOR 132kV CON PUESTA A TIERRA
A3'	4	SECCIONADOR 132kV SIN PUESTA A TIERRA
A4	12	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 132kV
A5	4	INTERRUPTOR 132kV
A6	-	EMBARRADO CON 12 AISLADORES SOPORTE
A7	3	TRANSFORMADOR DE POTENCIA
A8	3	SECCIONADOR DE NEUTRO
A9	3	INTERRUPTOR SECCIONADOR REACTANCIA PUESTA A TIERRA
A10	3	REACTANCIA PUESTA A TIERRA
A11	-	BATERÍAS DE CONDENSADORES (BC)
A12	2	MURO CORTAFUEGOS
A13	3	DEPÓSITO RECOGIDA DE ACEITE
A14	3	PÓRTICO CONDUCTORES 30 kV

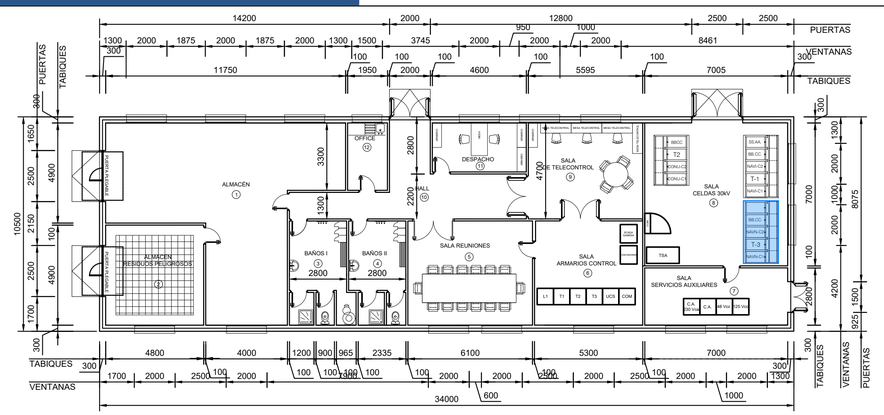
INSTALACIONES PENDIENTES DE SER EJECUTADAS PARA LA CONEXIÓN DEL P.E. NAVABUENA NORTE

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

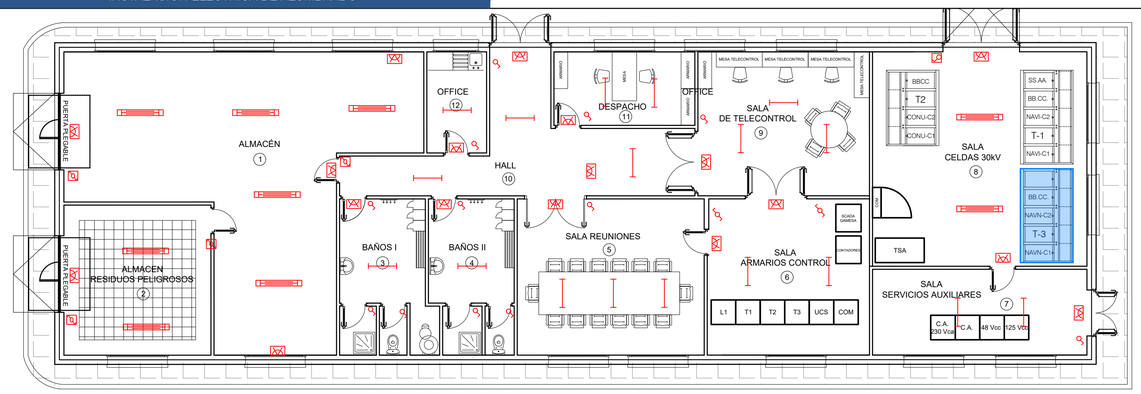
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colegiovirtual.coitiarnet/tramitacion/validacionexterna.aspx
VISADO: VIZA265270
29/6/2026
Habilitación Profesional
Colegiado Nº 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

wpd	PROYECTO MODIFICADO: PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"			
	ESCALA: 1/150	FECHA: 02/2026	FORMATO: A1	PLANO: 026_NAVN_POB
	PLANO: PLANTA OBRA SUBESTACIÓN			El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
	BBA1 International Engineering			Carlos Valiño Colás Colegiado Nº4851 COITIAR

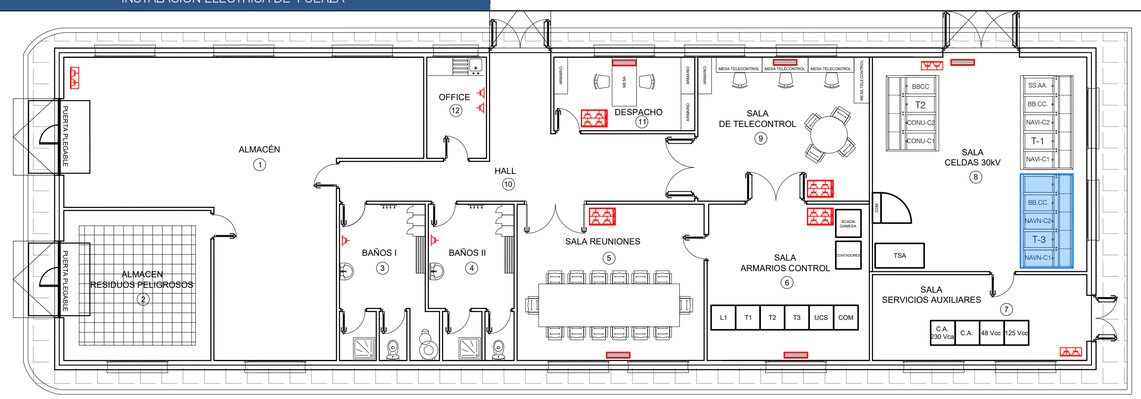
PLANTA EDIFICIO DE CONTROL - ESCALA 1:150



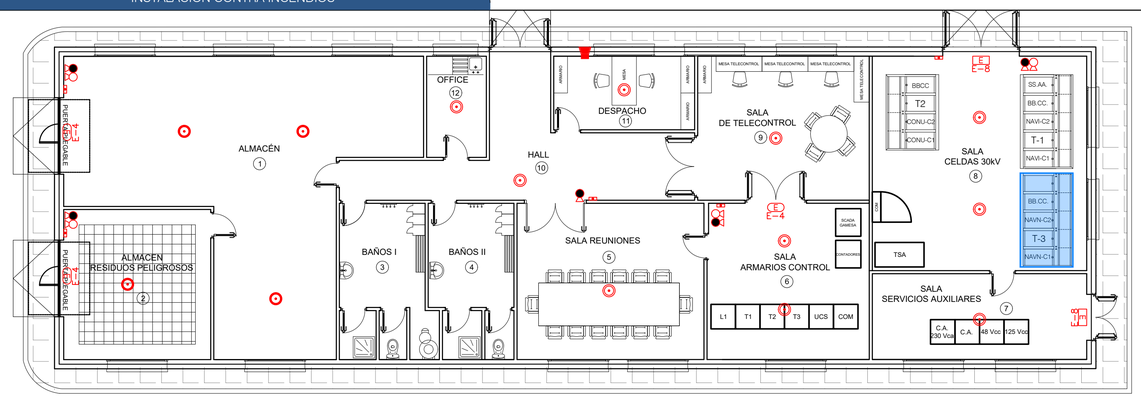
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO



INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE FUERZA



INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS



LEYENDAS

CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA BAJA

1	ALMACEN	S: 73.01 m²
2	ALMACEN RESIDUOS PELIGROSOS	S: 23.52 m²
3	BAÑOS I	S: 15.02m²
4	BAÑOS II	S: 13.49 m²
5	SALA REUNIONES	S: 31.13 m²
6	SALA ARMARIOS CONTROL	S: 27.01 m²
7	SALA SERVICIOS AUXILIARES	S: 19.60m²
8	SALA CELDAS 30kV	S: 49.00 m²
9	SALA DE TELECONTROL	S: 26.32 m²
10	HALL	S: 26.27m²
11	DESPACHO	S: 11.04 m²
12	OFFICE	S: 6.44 m²

LEYENDAS

CUADRO DE ACABADOS

	LOCALES	PAREDES	TECHOS	SUELOS
PLANTA	♦BAÑOS	♦Bloque termoarcilla 30x24x19 + revoco de mortero de cemento + alicatado porcelánico. ♦Tabicón de 10 cm + revoco de mortero de cemento + alicatado porcelánico.	♦Forjado de fosa alveolar + capa pintura blanco liso	♦Solera de hormigón armado de 15 cm con mallazo sobre encachado de grava y lámina de polietileno + mortero de cemento + plaqueta cerámica.
	♦OFFICE	♦Bloque termoarcilla 30x24x19 + enlucido de yeso + capa de pintura plástica lisa. ♦Tabicón de 10 cm + enlucido de yeso + capa de pintura plástica lisa.		♦Solera de hormigón armado de 15 cm con mallazo sobre encachado de grava y lámina de polietileno + mortero de cemento + baldosa de terrazo 40x40 cm.
	♦HALL			
	♦ALMACÉN			
	♦ALMACÉN RESIDUOS PELIGROSOS			♦Solera de hormigón armado de 15 cm con mallazo sobre encachado de grava y lámina de polietileno + mortero de cemento + pintura epoxi.
	♦DESPACHO			♦Solera de hormigón armado de 15 cm con mallazo sobre encachado de grava y lámina de polietileno + suelo técnico autoportante (3.000 kg/m²)
	♦SALA REUNIONES			
	♦SALA TELECONTROL			
	♦SALA ARMARIOS CONTROL			
	♦SALA DE CELDAS 30kV			
	♦SALA SERVICIOS AUXILIARES			

ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN DEL PROYECTO

LEYENDAS

Instalación Alumbrado/ Lighting installation

- LUMINARIA FLUORECENTE ESTANCA 2X58W/ WATERTIGHT FLUORESCENT LIGHTS 2X58W
- LUMINARIA FLUORECENTE ESTANCA 1X58W/ WATERTIGHT FLUORESCENT LIGHTS 1X58W
- LUMINARIA FLUORECENTE 2X36W ADOSADA A TECHO/ FLUORESCENT LIGHTS 2X36W
- APLIQUE ESTANCO 80W/ WATERTIGHT LAMP 80W
- APLIQUE TECHO BAJO CONSUMO 11W/ ENERGY SAVING CEILING LAMP 11W
- INTERRUPTOR / SWITCH
- CONMUTADOR/ SWITCH
- INTERRUPTOR ESTANCO/ WATERTIGHT SWICHT
- CONMUTADOR ESTANCO/ WATERTIGHT SWICHT

Instalación de Fuerza/ Electrical power installation

- CAJA PARA 4 TOMAS DE CORRIENTE 16A, 1 TOMA TELEFÓNICA Y 1 TOMA INFORMÁTICA/ 4 SCHUKO SOCKET 16A, 1 TELEPHONE SOCKET, 1 NETWORK SOCKET
- EXTRACTOR/ EXTRACTOR
- CUADRO BT/ LOW-VOLTAGE SWITCHBOARD
- TOMA DE CORRIENTE 16A/ SCHUKO SOCKET 16A
- TOMA DE CORRIENTE ESTANCA 16A/ WATERTIGHT SCHUKO SOCKET 16A
- CAJA PARA 2 TOMAS CETAC/ 2 SCHUKO SOCKET CETAC (3P+N+T 32A Y 1P+N 16A)
- AIRE ACONDICIONADO SPLIT 2500W/ SPLIT AIR CONDITIONER 2500W

Instalación Contra Incendios/ Fire fighting system

- LUMINARIA DE EMERGENCIA 11W / EMERGENCY LIGHT 11W
- LUMINARIA DE EMERGENCIA ESTANCA 11W/ WATERTIGHT EMERGENCY LIGHT 11W
- DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO/ THERMOVELOCIMETER DETECTOR
- DETECTOR IÓNICO/ IONISATION SMOKE DETECTOR
- SISTEMA EXTERIOR DE ALARMA/ OUTER ALARM SYSTEM
- CENTRALITA DE CONTROL/ FIRE FIGHTING CONTROL UNIT
- PULSADOR DE ALARMA/ ALARM BUTTON
- EXTINTOR DE CO²/ FIRE EXTINGUISHER CO²
- EXTINTOR DE POLVO ABC/ FIRE EXTINGUISHER ABC POWDER EFICACIA 27A - 183B-C/ EFFICIENCY 27A- 18B-C

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: V1ZA25270
https://visadoenlinea.cogitiar.es/verificar/verificarDocumento.aspx
29/01/2026
Habilitación Profesional Colegi. 4851 (al servicio de la empresa) VALIÑO COCAS, CARLOS

BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B, 50004- ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

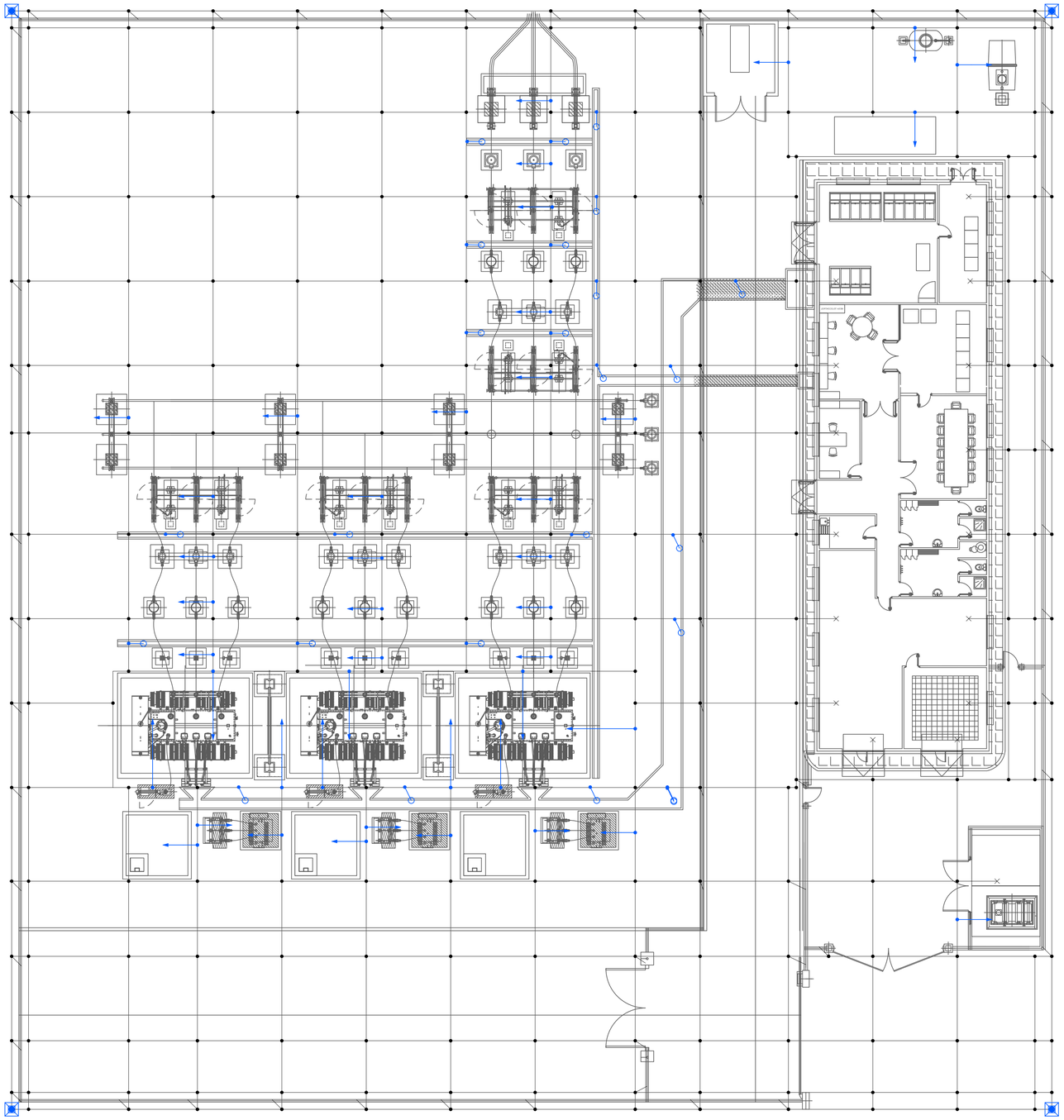
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1/100	02/2026	A1	027_NAVN_INS

PLANO:
PLANTA EDIFICIO E INSTALACIONES SUBESTACIÓN

BBA International Engineering

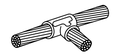
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Cocas
Colegiado Nº4851 COITIAR

PLANTA SET "MONTES TOROZOS ESTE"



DETALLE A

CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES CRUZADOS EN T
MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

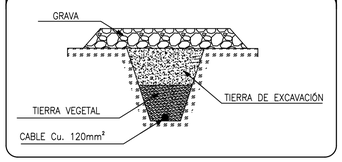


DETALLE B

CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES CRUZADOS
MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

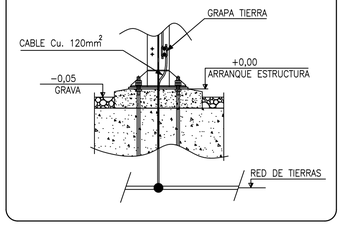


DETALLE ZANJA MALLA TIERRAS



DETALLE P.A.T. ESTRUCTURAS

CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES CRUZADOS
MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA



LEYENDA RED DE TIERRAS

Red de Tierras

- CABLE DE COBRE DESNUDO 1x120mm
- SOLDADURA CUPROALUMINOTÉRMICA EN "T"
- SOLDADURA CUPROALUMINOTÉRMICA EN CRUZ
- PUENTE DE CONEXIÓN DE P.A.T. VALLADO
- DERIVACIÓN DE LATIGUILLOS A SOPORTES DE APARAMENTA
- CONEXIÓN CON RED TIERRAS DEL EDIFICIO
- PICAS DE TIERRA
- CONEXIÓN CON RED TIERRAS DE ACOMPAÑAMIENTO
  Ø 18, 2m DE PROFUNDIDAD

RED DE TIERRAS INFERIOR ACTUALMENTE CONSTRUIDA

NOTA

1.- DIMENSIONES EN METROS (m)
2.- PROFUNDIDAD MÍNIMA DE ENTERRAMIENTO 0.8 m

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA26270
http://visadoelectronico.cogitiar.es/visado/visado.aspx
29/6 2026
Profesional Habilitación Colegj. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina 8, 50006 ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

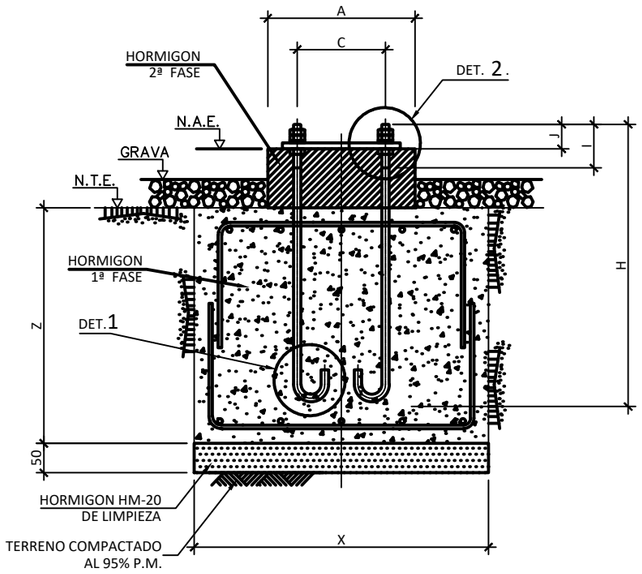
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1/150	02/2026	A1	028_NAVN_PAT

PLANO:
PLANTA GENERAL
RED DE TIERRAS

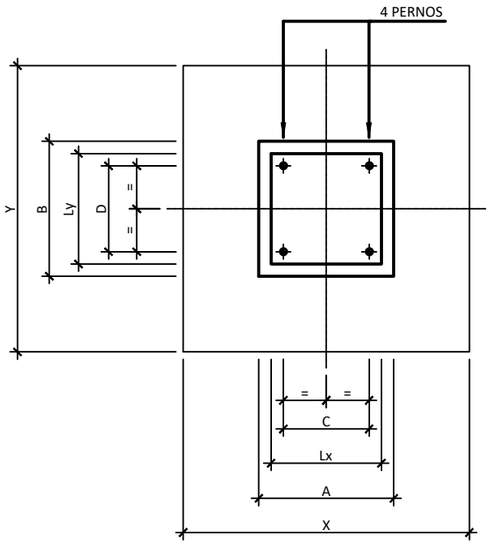
BBA International Engineering

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

CIMENTACIONES



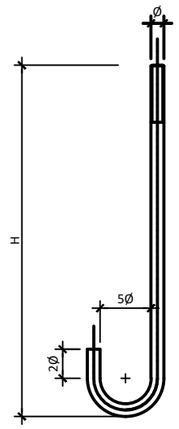
SECCION



PLANTA

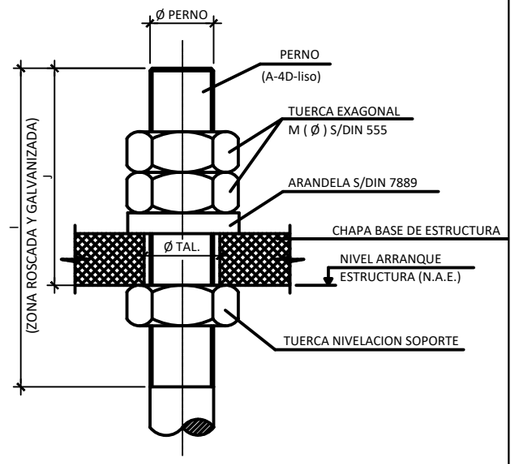
CIMENTACION SIMPLE ARMADA

DETALLE CIMENTACIONES



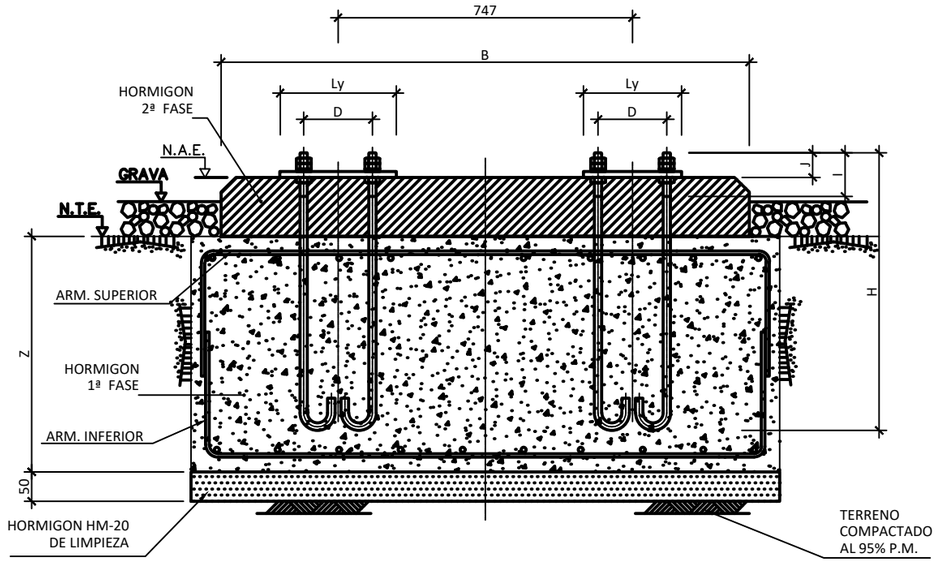
DETALLE 1
SIN ESCALA

NOTA .-
ORIENTAR ANCLAJE AL CENTRO DE LA PLACA

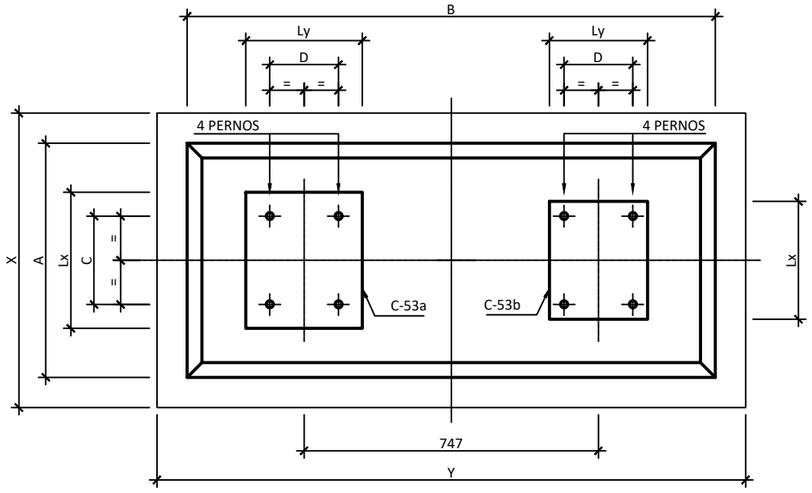


DETALLE 2
SIN ESCALA

CIMENTACIONES



SECCION



PLANTA

CIMENTACION COMBINADA ARMADA

NOTAS

1.- COTAS EN MM. Y NIVELES EN MT. , EXCEPTO INDICADAS
2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
3.- VERIFICAR COTAS Y NIVELES EN CAMPO
4.- EL RECUBRIMIENTO LIBRE MINIMO EN CIMENTACION SERA DE 4 cm
5.- EN FUNCION DE LA EPOCA DEL AÑO EN LA CUAL SE REALICE LA OBRA, SE DEBERAN CONSIDERAR LOS REQUISITOS PARA LA ELABORACION, COLOCACION Y PROTECCION DEL HORMIGON EN CLIMA CALIENTE O FRIO
6.- ESTE PLANO DEBERA TRABAJARSE CONJUNTAMENTE CON ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION Y PLANOS DE INSTALACIONES Y DE MONTAJE DE EQUIPOS ELECTRICOS Y MECANICOS
7.- LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE SEGUN EHE.
8.- TENSION ADMISIBLE 2.0 kg/cm²

wpd

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
S/E	02/2026	A3	029_NAVN_CM

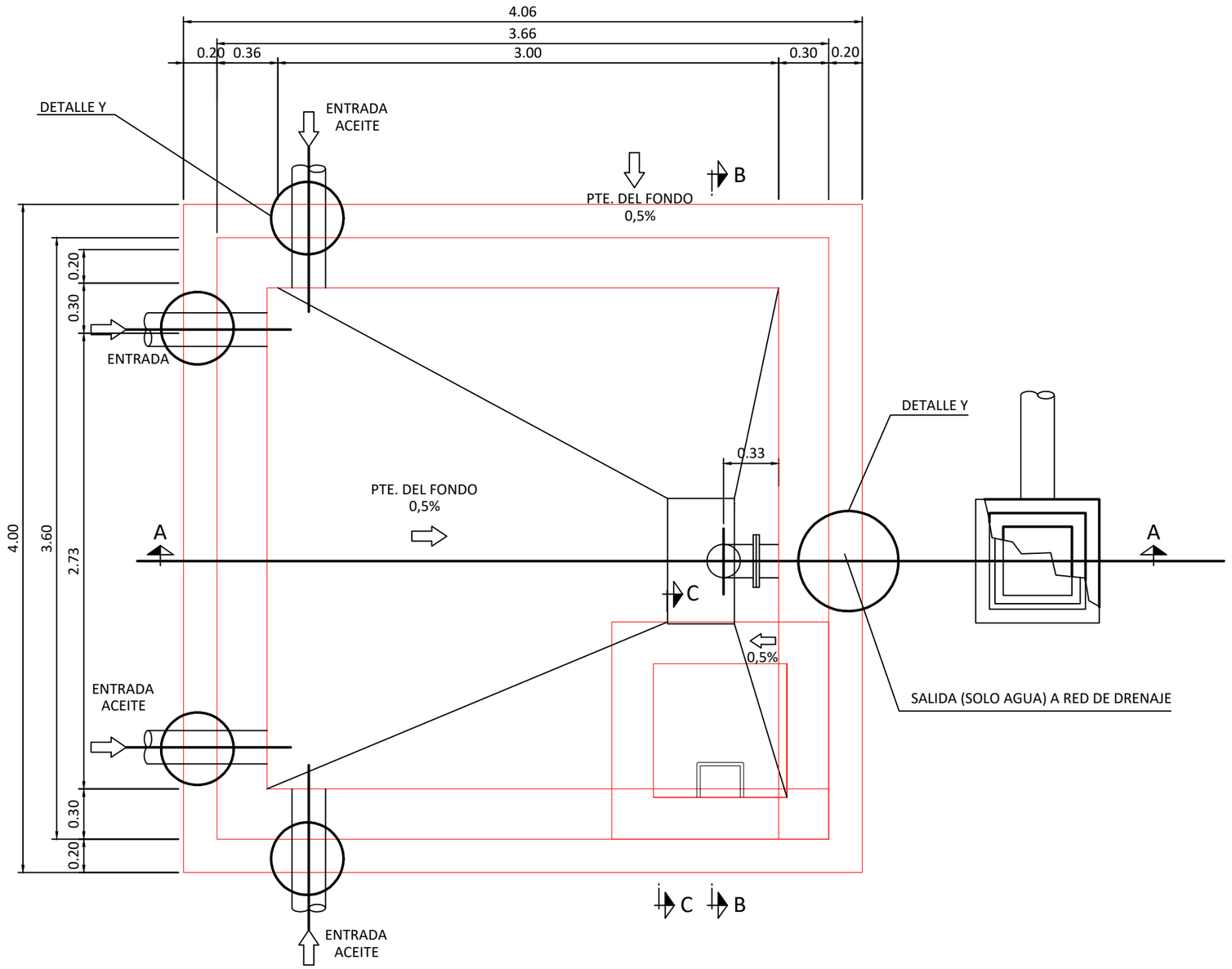
PLANO:
DETALLES CIMENTACIONES

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-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GB1SOHNF3BPDBPPU
29/6/2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJSOHNF-JBPDBPU
VISADO : VIZA265270
29/6/2026
Habilitación Profesional Colegiado: 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1/30	02/2026	A3	030_01_NAVN_DEP

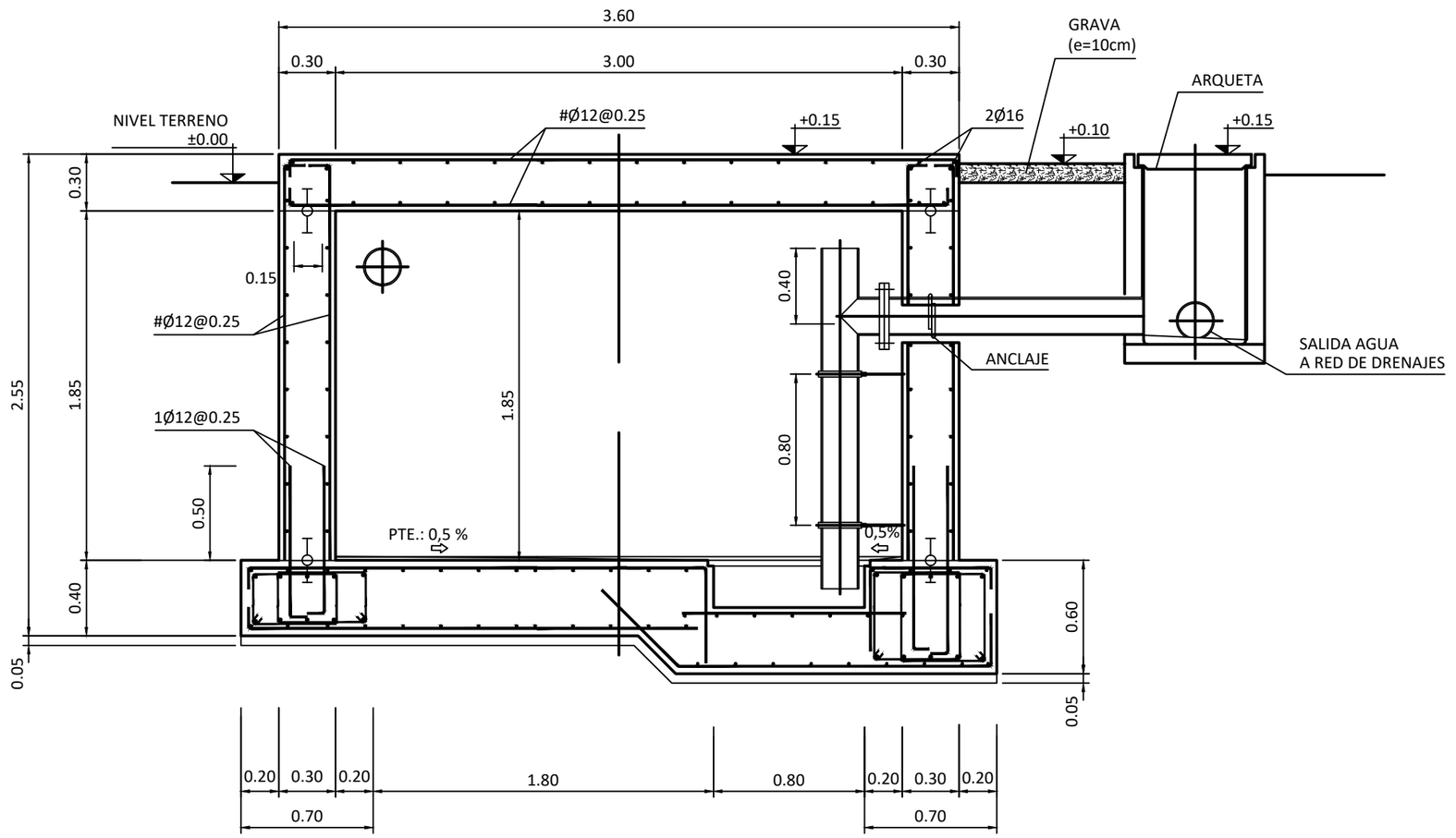
PLANO:

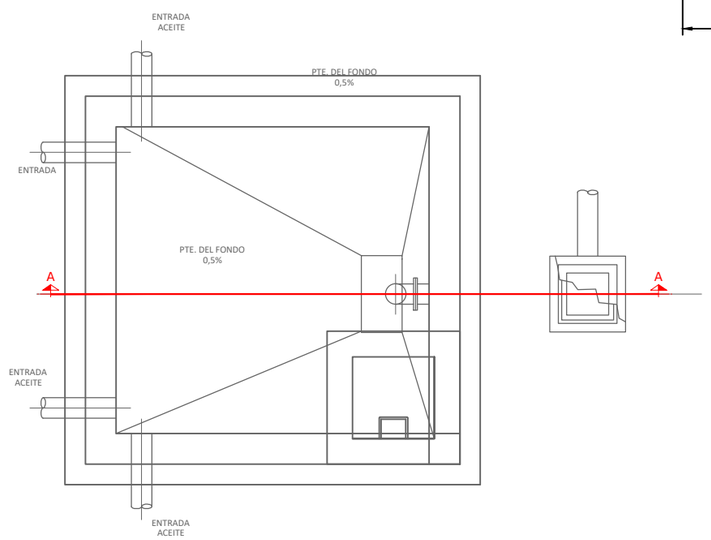
DEPÓSITO DE ACEITE
PLANTA

BBA1 International Engineering

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

Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR





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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiar.aragon.es/visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJ5OHNFJBPDBPU
29/6/2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Tramitación Colegiado (al servicio de la empresa)

wpd

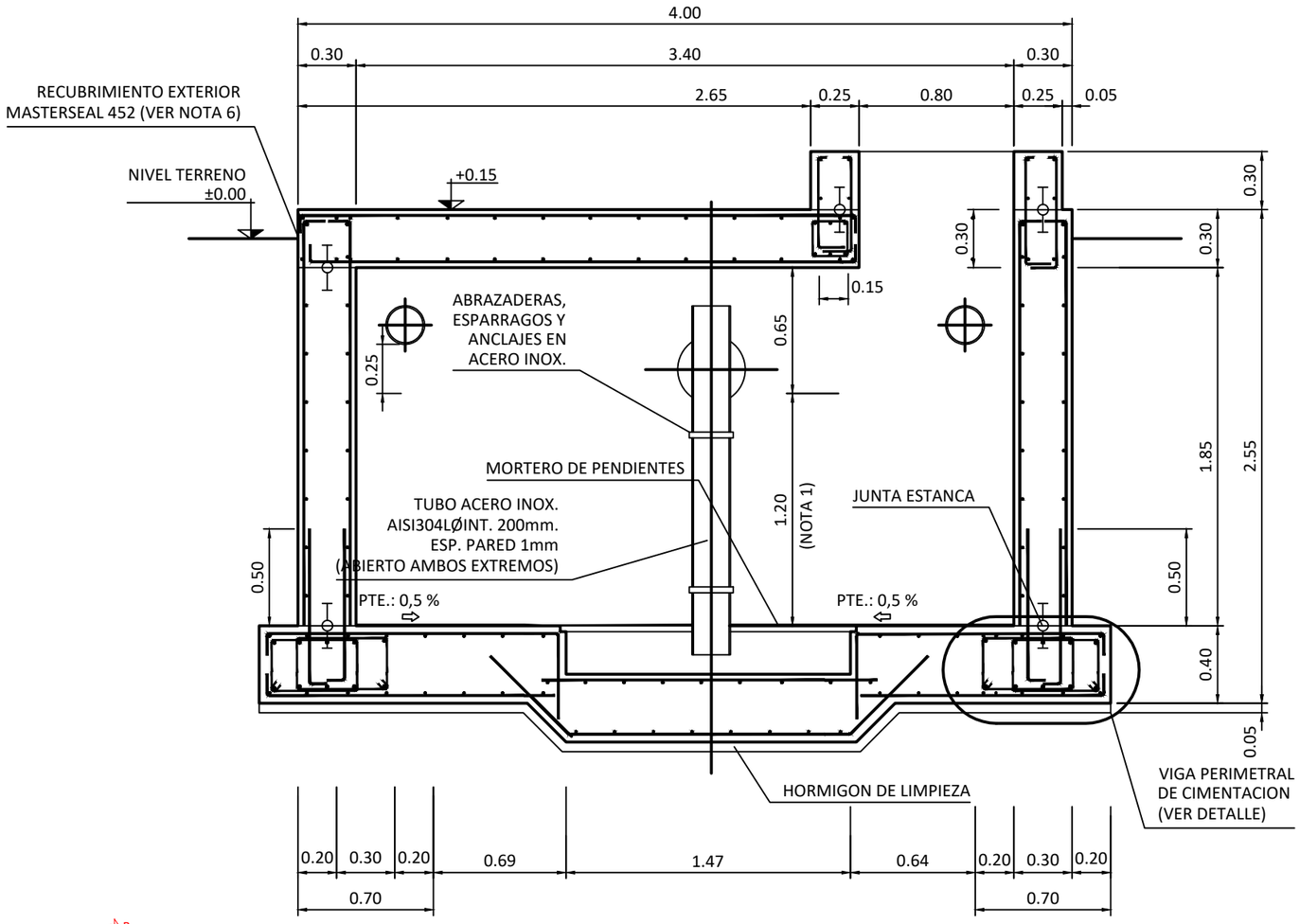
PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

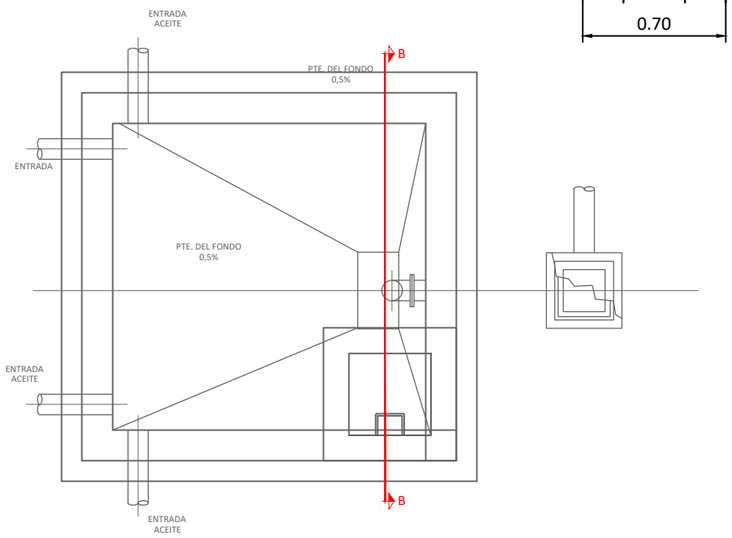
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1/30	02/2026	A3	030_02_NAVN_DEP

PLANO:
DEPÓSITO DE ACEITE
SECCIONES

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR





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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJ5OHNF-JBPDBPU
29/6/2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

wpd

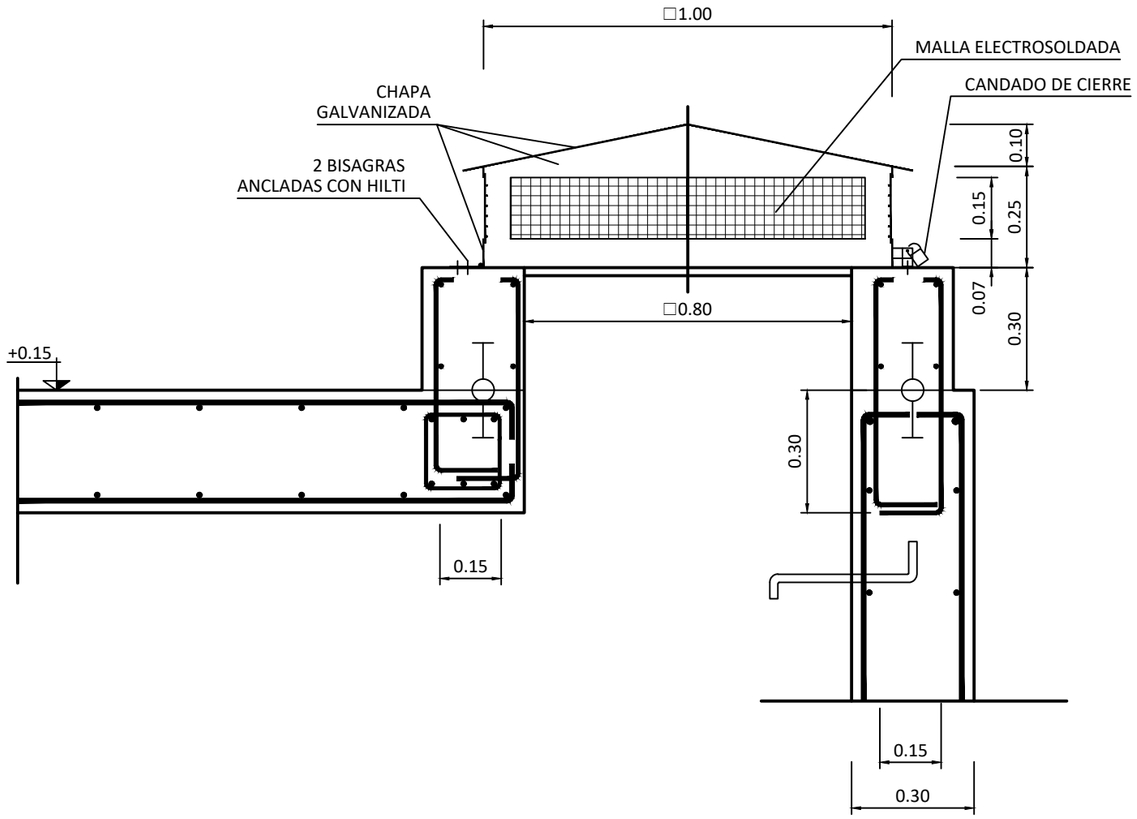
PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

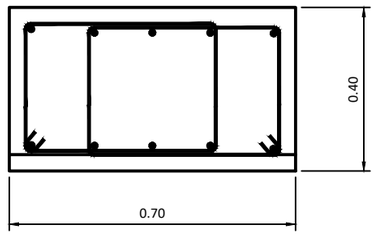
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
1/30	02/2026	A3	030_03_NAVN_DEP

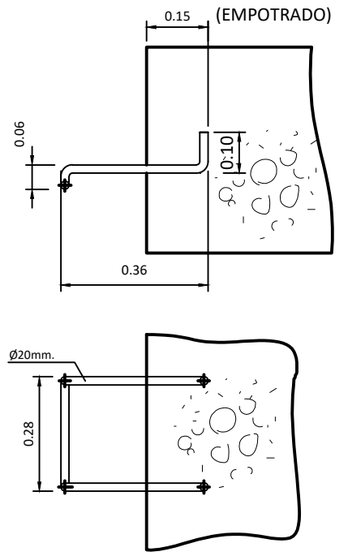
PLANO:
DEPÓSITO DE ACEITE
SECCIONES

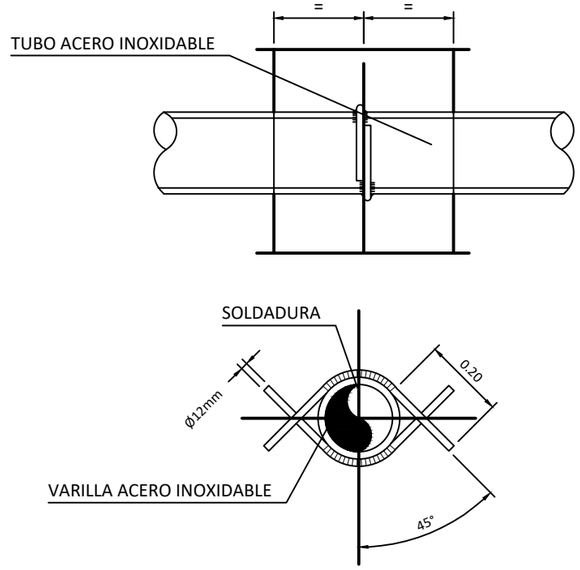
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR









COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GBJ5OHNF3BPDBPU
29/6/2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

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

wpd

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

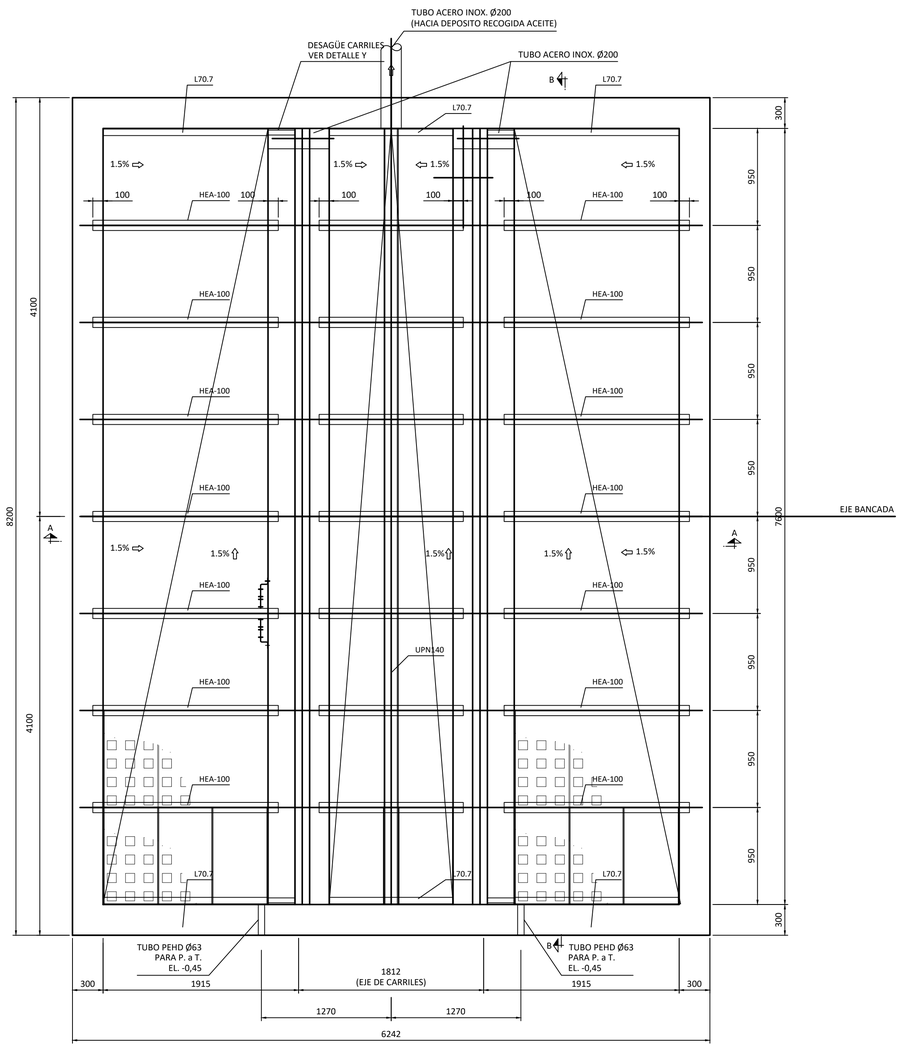
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3	030_04_NAVN_DEP

PLANO:
DEPÓSITO DE ACEITE
DETALLES

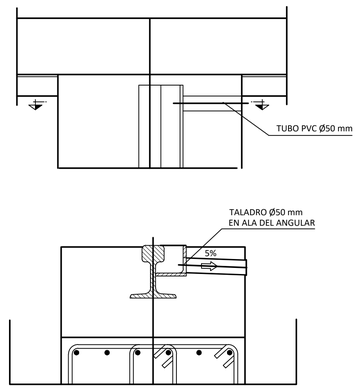
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

PLANTA - ESCALA 1/30

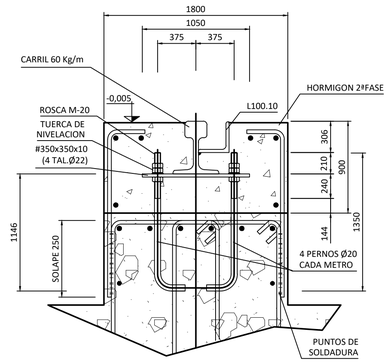


DETALLE DE DESAGÜE DE CARRILES - ESCALA 1/10



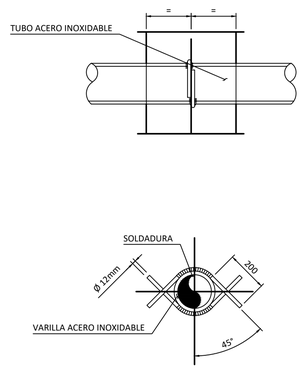
DETALLE Y
DESAGÜE CARRILES
ESCALA 1:10

DETALLE Z - ESCALA 1/10



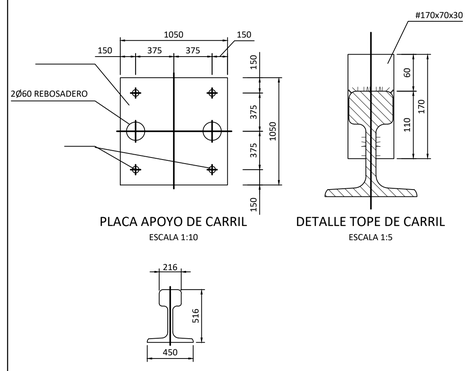
DETALLE Z
ESCALA 1:10

ANCLAJE DE TUBERÍAS DE ENTRADA Y SALIDA - ESCALA 1/15



DETALLE DE ANCLAJE
DE TUBERIAS DE ENTRADA Y SALIDA
ESCALA 1:15

DETALLE - ESCALAS INDICADAS

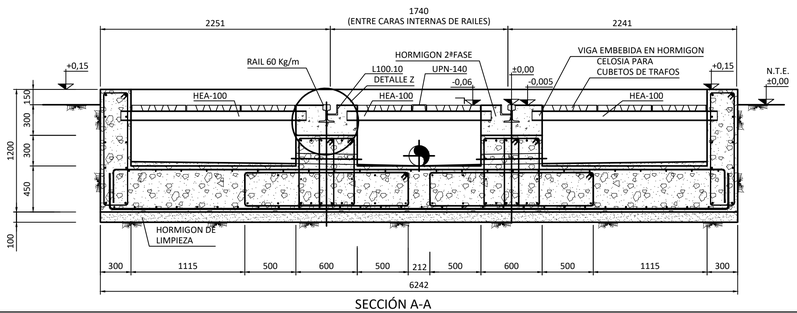


PLACA APOYO DE CARRIL
ESCALA 1:10

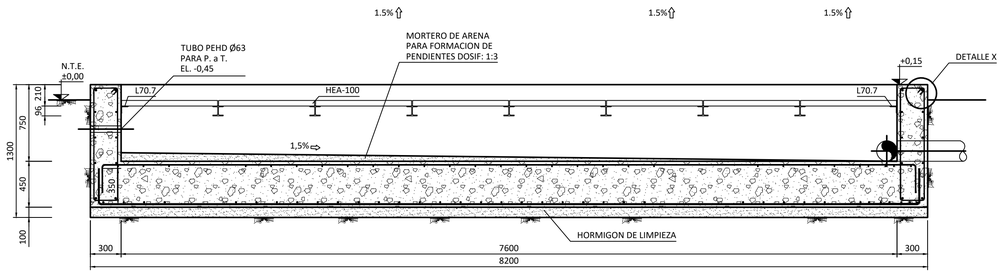
DETALLE TOPE DE CARRIL
ESCALA 1:5

DETALLE CARRIL 60 Kg/m.
ESCALA 1:10

SECCIONES - ESCALA 1/30

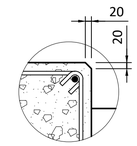


SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

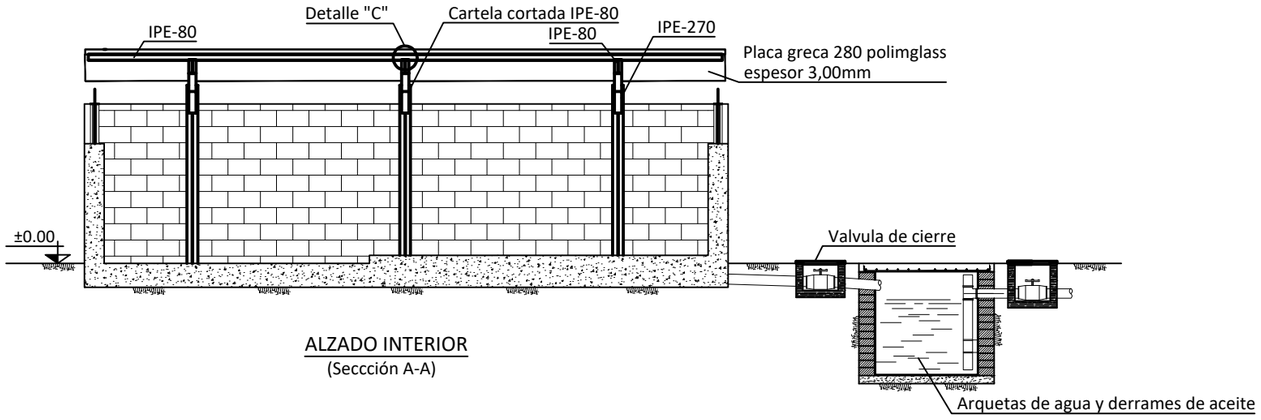
DETALLE X - DETALLE DE BERENJENO - ESCALA 1/15



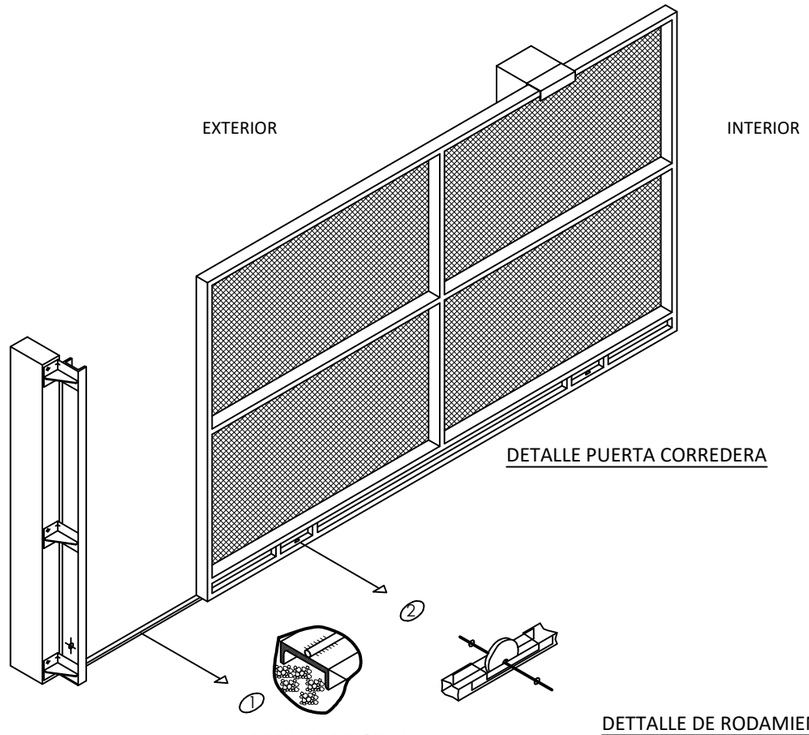
BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B, 50006 - ZARAGOZA-ESPAÑA - bba@bbaingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON
http://colegiovirtual.cogitiar.es/consultaVisado/consultaVisado.aspx
VISADO: VIZA26270
29/6
2026
Habilitación Colegial 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO MODIFICADO: PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"			
ESCALA: INDICADAS	FECHA: 02/2026	FORMATO: A1	PLANO: 031_NAVN_BC
PLANO: BANCADA Y CELOSIA			El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA I International Engineering
BBA International Engineering			Carlos Valiño Colas Colegiado Nº4851 COITIAR



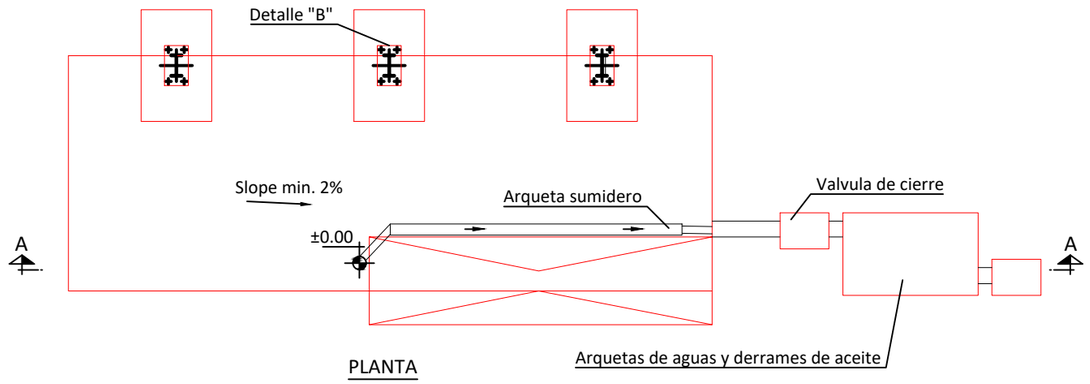
ALZADO INTERIOR
(Seccción A-A)



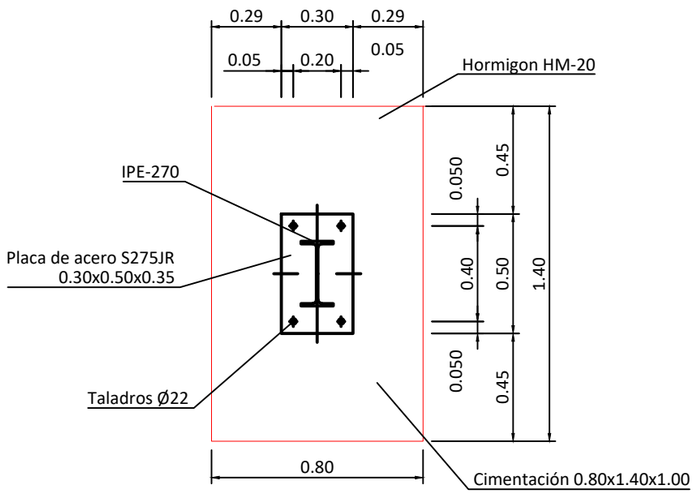
DETALLE PUERTA CORREDERA

DETALLE DE GRUA
Detalle "1"

DETTALLE DE RODAMIENTO
Detalle "2"

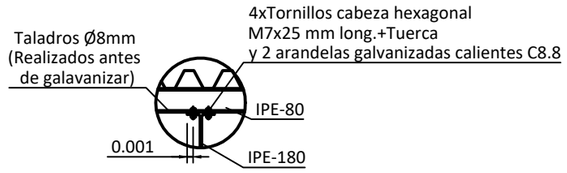


PLANTA



PLACA DE ANCLAJE Y CIMENTACION
Detalle "B"
Escala 1:25

NOTAS:
1. Dimensiones en metros



SOLDADURAS VIGA-PILAR
Detalle "C"
Escala 1:10

wpd

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3	032_01_NAVN_PL

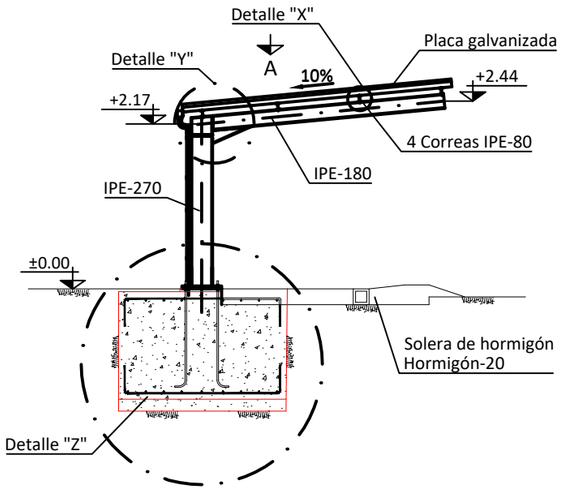
PLANO:
PUNTO LIMPIO
CERRAMIENTOS

BBA1 International Engineering

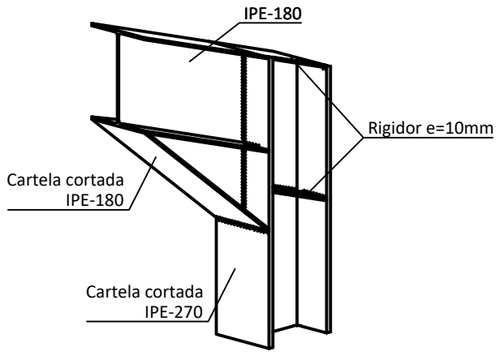
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

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

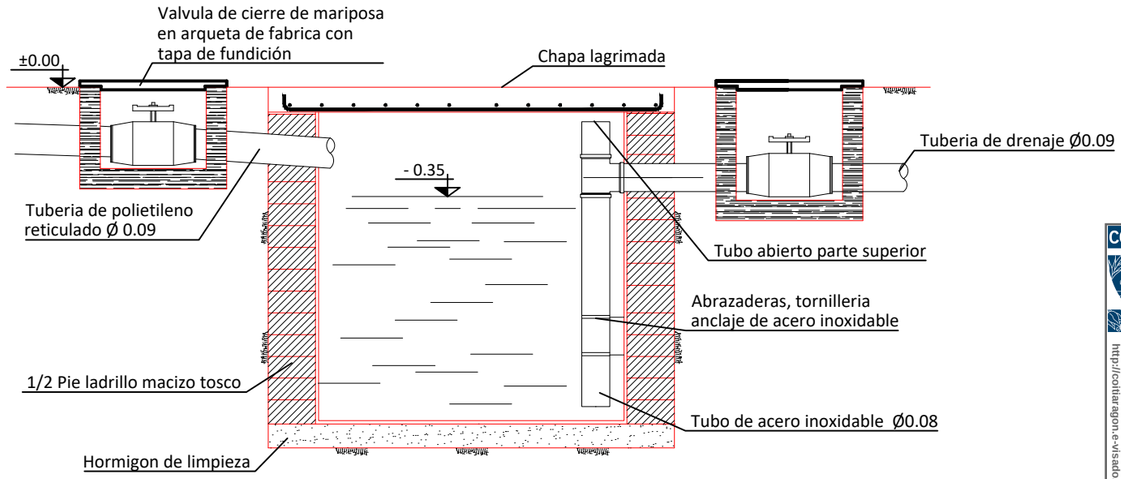
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GBJ3SOHNF3BPDBPU
29/6/2026
Habilitación Profesional Colegiado 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



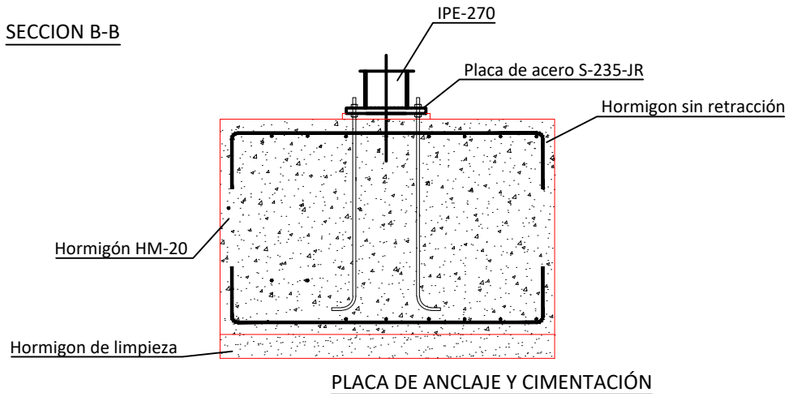
SECCION B-B



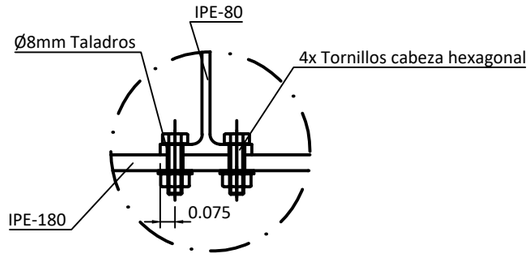
CROQUIS
Detalle unión viga-pilar



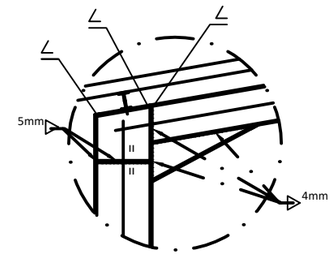
ARQUETAS DE AGUAS Y DERRAMES DE ACEITE
Escala 1:25



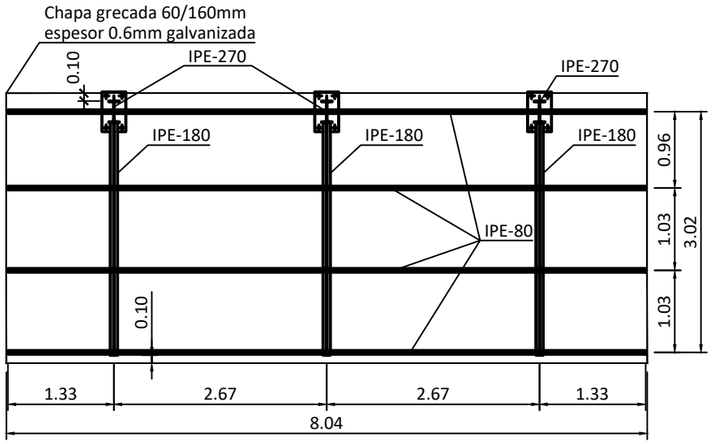
PLACA DE ANCLAJE Y CIMENTACIÓN
Detalle "Z"
Escala 1:25



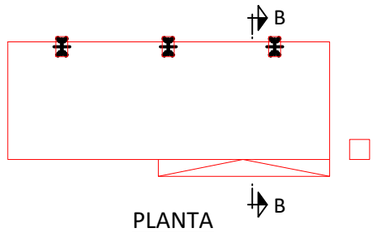
UNION VIGA CON CORREA ATORNILLADAS
Detalle "X"
Escala 1:2



SOLDADURAS VIGA -PILAR
Detalle "Y"



ESTRUCTURA CUBIERTA
Vista "A"



PLANTA

NOTAS:

1.- TUBO DE DRENAJE CON GEOTEXTIL. TUBO PEAD
2.- COMPOSICIÓN GRANOLOMÉTRICA <76MM
3.- LA ARQUETA DEBE QUEDAR TOTALMENTE IMPERMEABILIZADA

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GB1SOHNF-3BPDBPU
29/6/2026
Titulación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

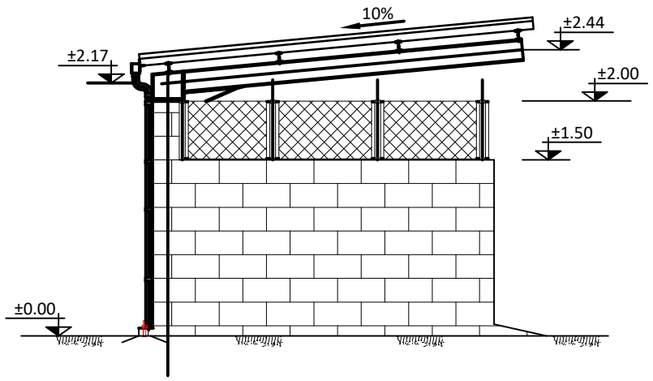
PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3	032_02_NAVN_PL

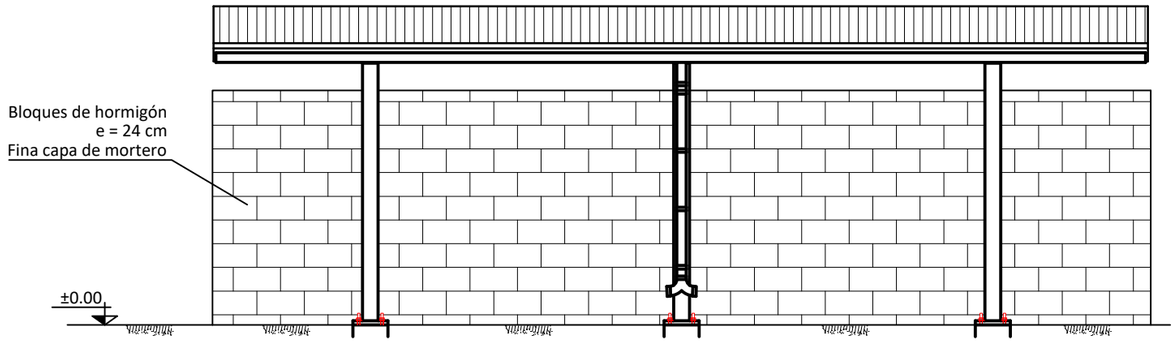
PLANO:
PUNTO LIMPIO
DETALLES

BBA1 International Engineering

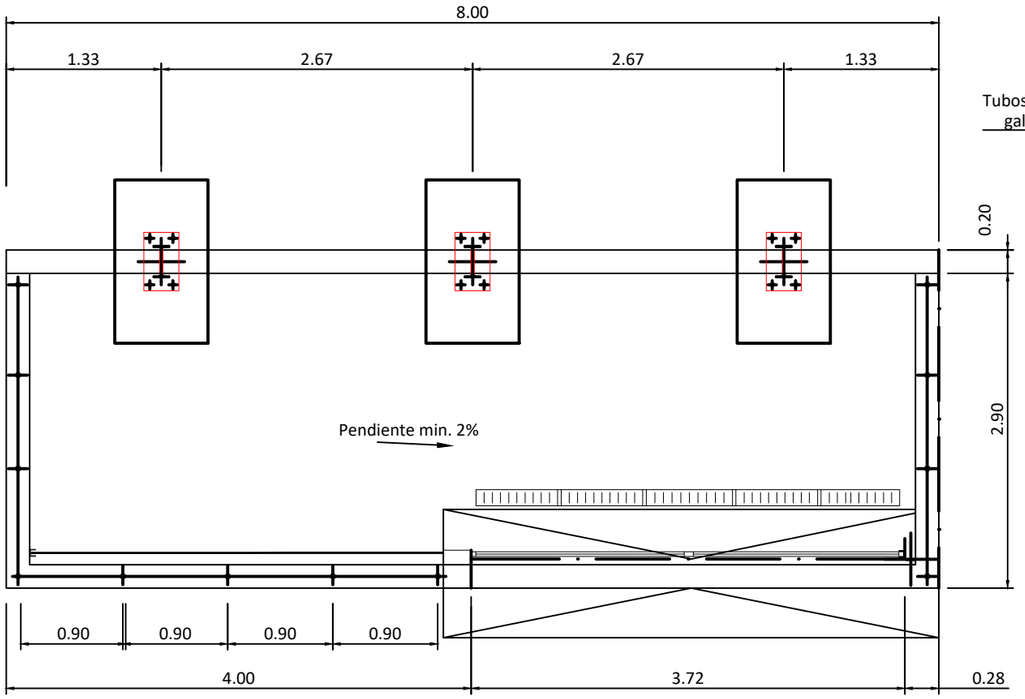
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR



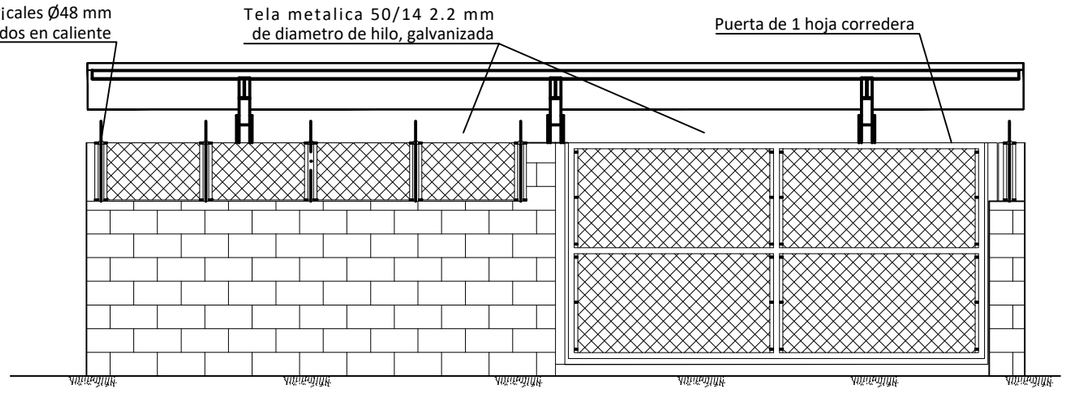
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



PLANTA



ALZADO

NOTAS

1. **EL VALLADO Y SU PUERTA SERÁN COMERCIALES**

   LAS ESPECIFICACIONES DE SU FIJACION AL TERRENO SERRÁN PREFERENTES SOBRE LAS INDICADAS EN ESTE PLANO

PROYECTO MODIFICADO:

PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3	032_03_NAVN_PL

PLANO:

PUNTO LIMPIO
CERRAMIENTOS

BBA1 International Engineering

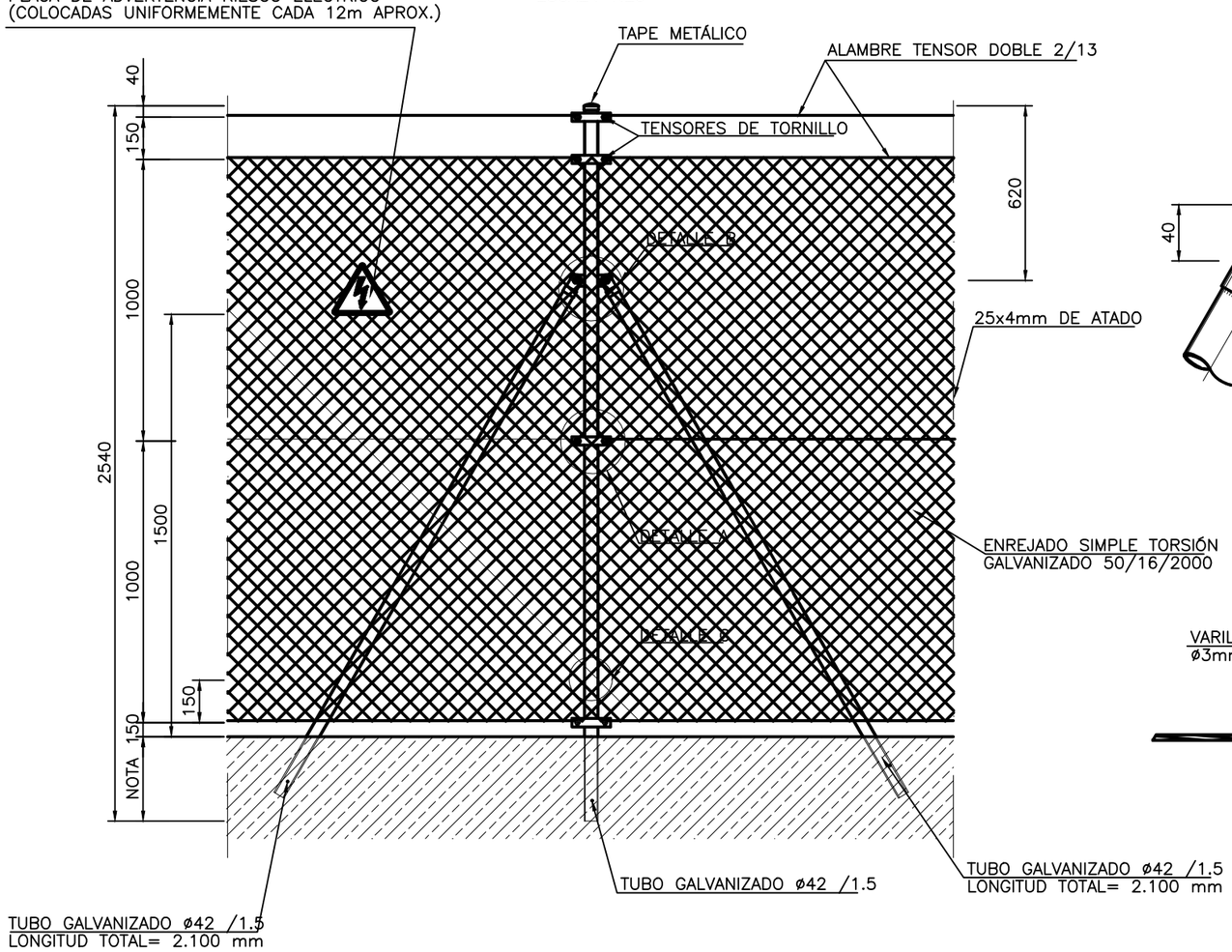
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

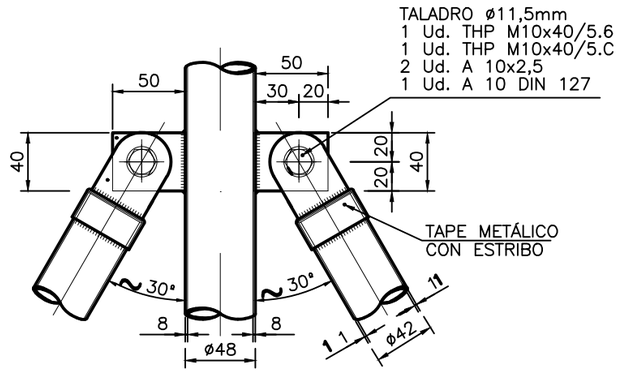
BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-ESPAÑA - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiar.aragon.es/visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GBJSOHNF3BPBBPU
29/0 2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

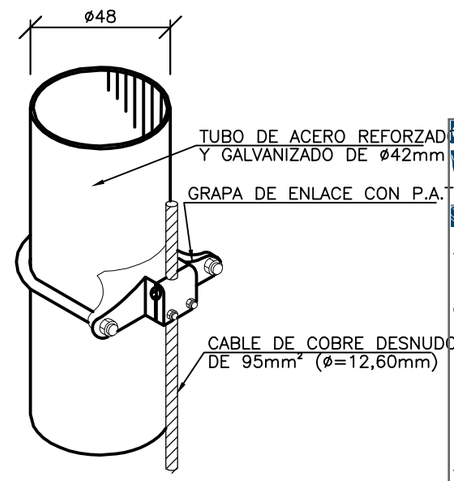
ALZADO PRINCIPAL
(POR EL EXTERIOR)
ESCALA 1:20



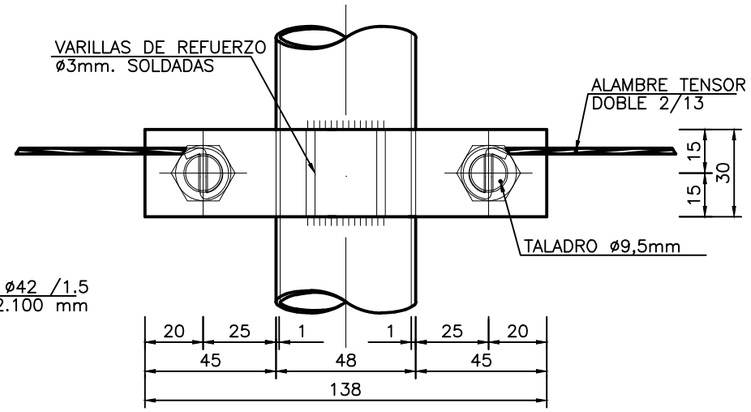
DETALLE B
ESCALA 1:4



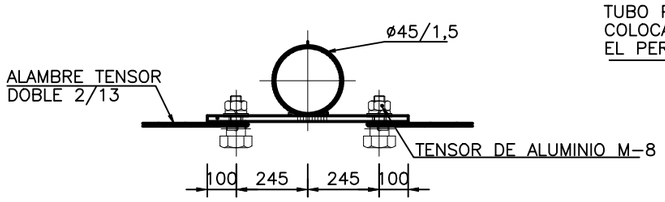
DETALLE D
(PUESTA A TIERRA)
ESCALA 1:2



DETALLE A
ESCALA 1:2

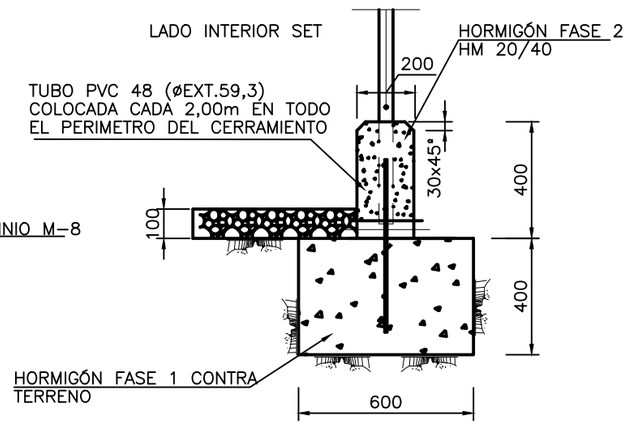


DETALLE C
ESCALA 1:4



SE COLOCARÁ A LO LARGO DE LA ALINEACIÓN DE CIERRE
CADA 21m APROXIMADAMENTE

DETALLE CIMENTACIÓN



NOTA

1.- PROFUNDIDAD DE EMPOTRAMIENTO= 300mm
2.- LA JUNTA DE HORMIGONADO DEL MURETE SE REALIZARÁ ENTRE DOS POSTES, EVITANDO QUE COINCIDA CON LOS TORNAPUNTAS

wpd

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3	033_01_NAVN_VC

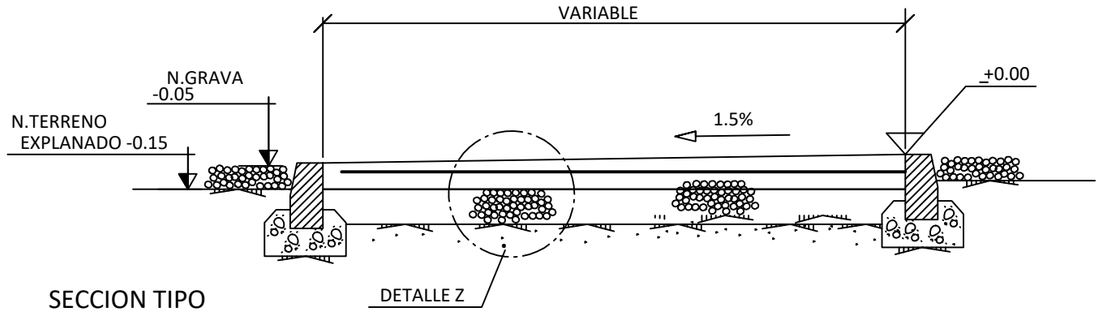
PLANO:
DETALLES
VIALES Y CERRAMIENTOS

BBA1 International Engineering

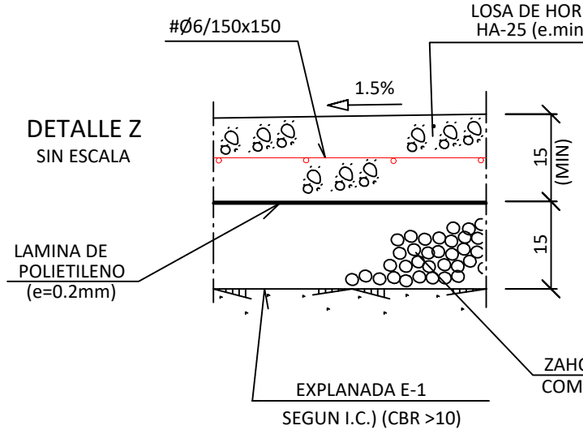
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=JGBJ3SOHNF3BPDBPU
29/6/2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS



SECCION TIPO
SIN ESCALA

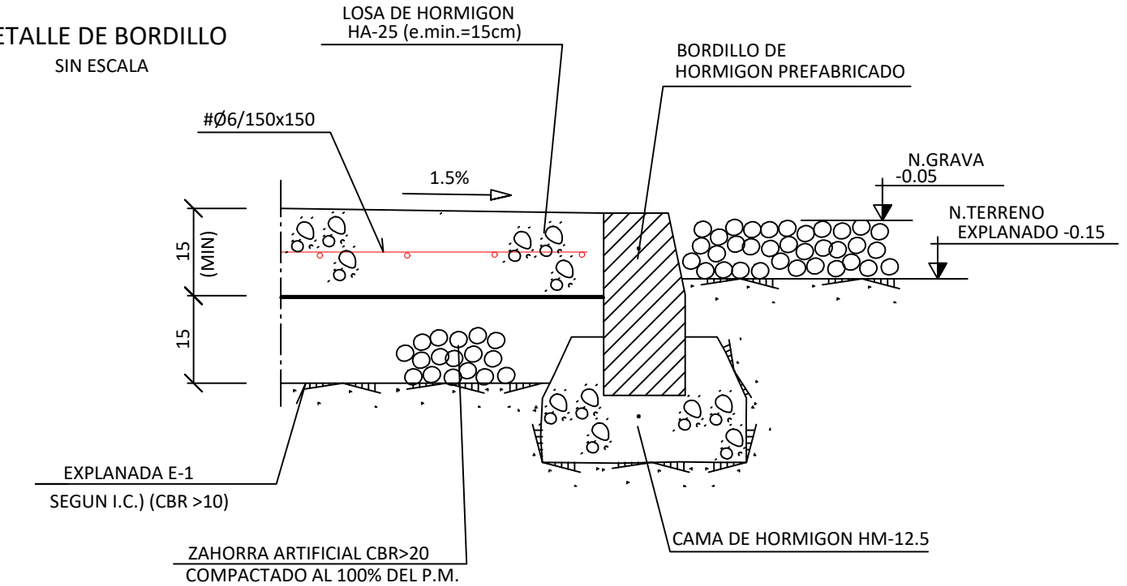


DETALLE Z
SIN ESCALA

ESPESOR DE JUNTA DE DILATACION			
DIFERENCIA DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL	DISTANCIA ENTRE JUNTAS DE DILATACION		
	2 m	3 m	4 m
30° C	10 mm	13 mm	15 mm
40° C	13 mm	20 mm	25 mm
50° C	15 mm	25 mm	30 mm

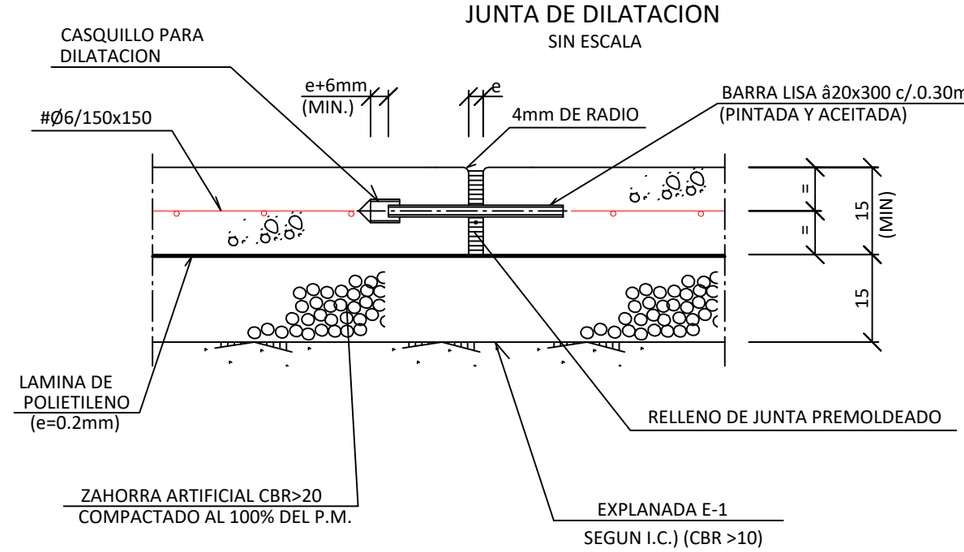
NOTAS.-

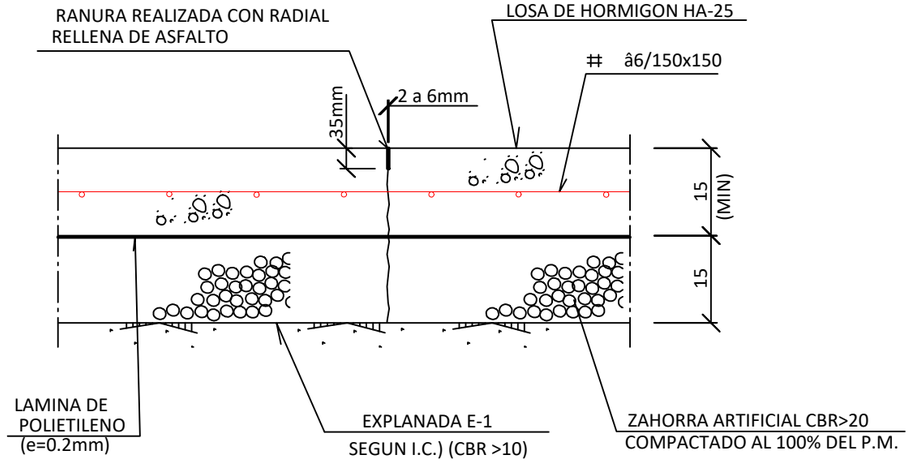
1.-ELEVACIONES EN METROS, COTAS EN CENTIMETROS Y MILIMETROS SEGUN SE INDICA.
2.-LA DISTANCIA MAXIMA SIN JUNTAS DE DILATACION SERA DE 4 m.
3.-LA DISTANCIA RECOMENDADA ENTRE JUNTAS SERA DE 3 m.



DETALLE DE BORDILLO
SIN ESCALA

JUNTA DE DILATACION
SIN ESCALA





JUNTA DE CONTRACCION
SIN ESCALA

NOTA.- LA SEPARACION MAXIMA ENTRE JUNTAS SERA DE 6.00m

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GBJSOHNF3BPDBPU
29/6/2026
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS
Habilitación Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)

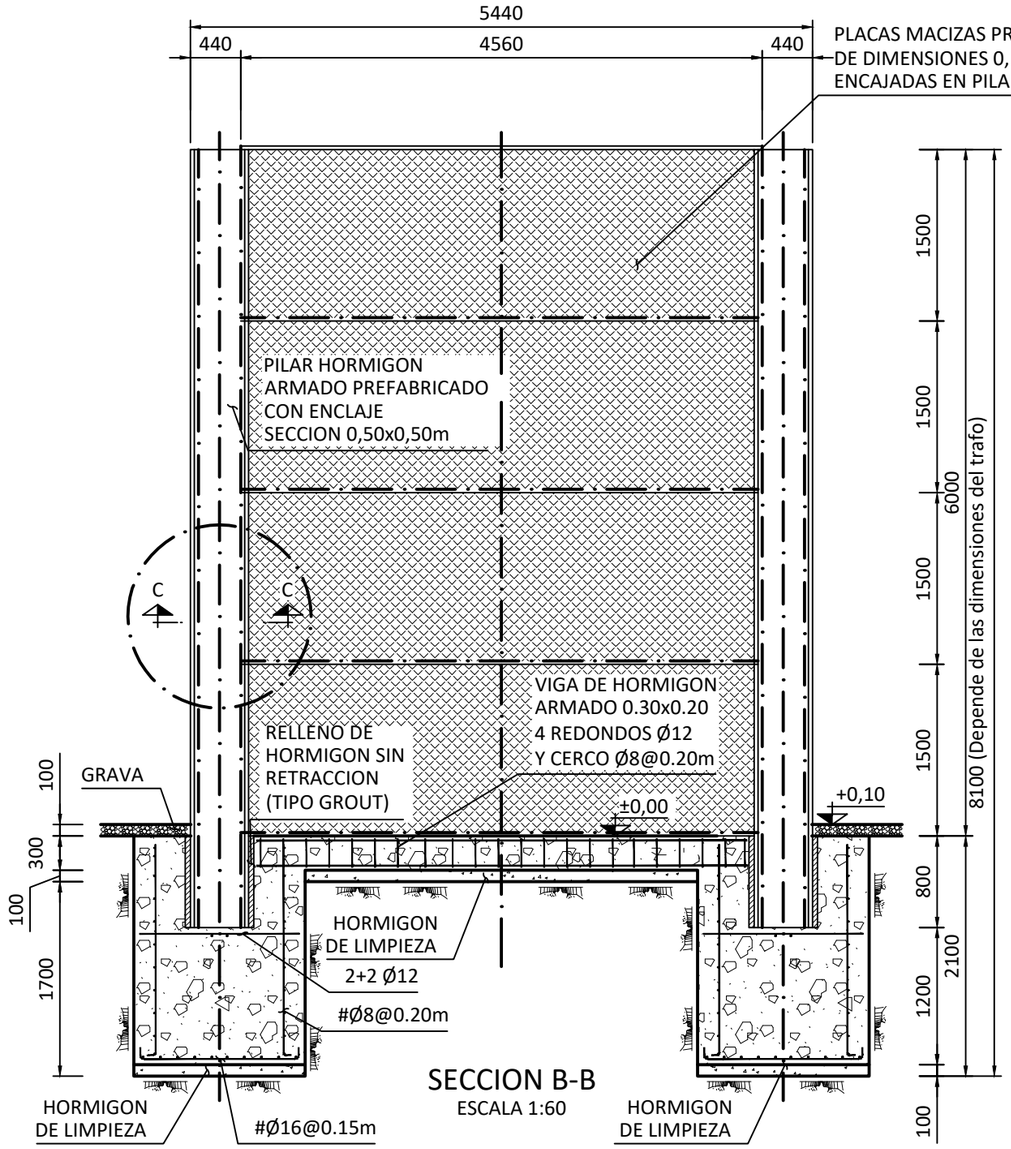
PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3	033_02_NAVN_VC

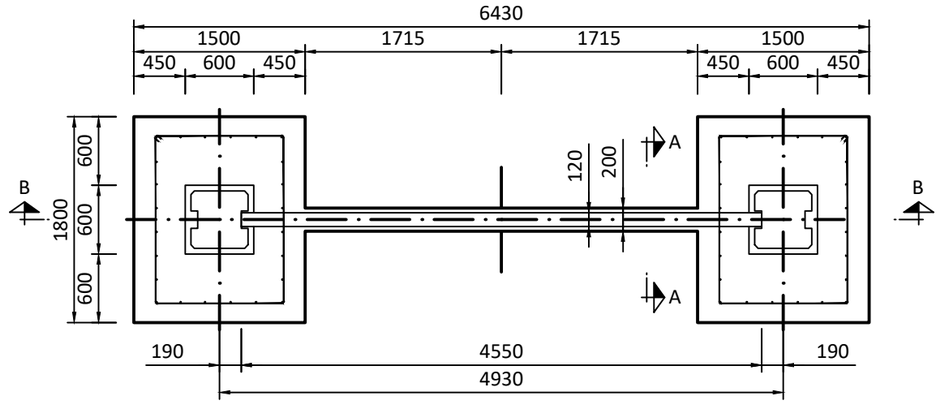
PLANO:
DETALLES
VIALES Y CERRAMIENTOS

BBA1 International Engineering

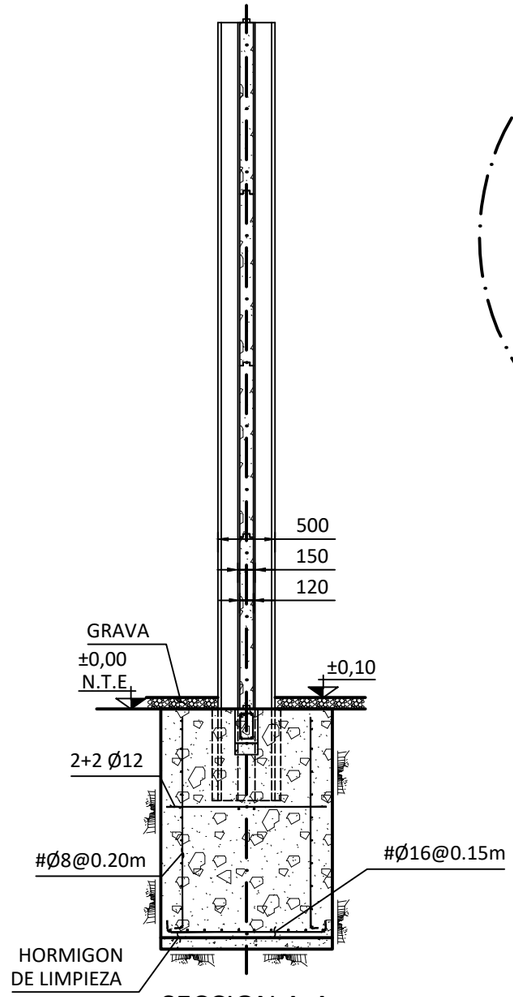
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR



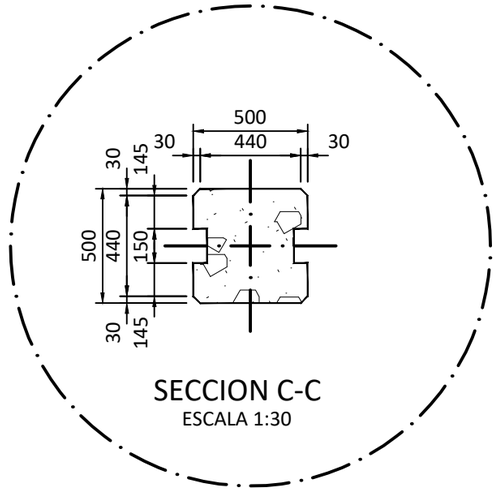
SECCION B-B
ESCALA 1:60



PLANTA
ESCALA 1:60



SECCION A-A
ESCALA 1:60



SECCION C-C
ESCALA 1:30

LEYENDA

MURO CORTAFUEGOS ACTUALMENTE CONSTRUIDO

PROYECTO MODIFICADO:
PARQUE EÓLICO "NAVABUENA NORTE"

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:
INDICADAS	02/2026	A3	034_NAVN_CF

PLANO:
PANTALLA
CORTAFUEGOS

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA265270
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=3GBJSOHNF3BPDBPPU
29/0
2026
Habilitación Profesional Coleg. 4851 (al servicio de la empresa)
VALIÑO COLAS, CARLOS

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