COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

ROMERO SENDINO ENRIQUE - 50860571G

Firmado digitalmente por ROMERO SENDINO ENRIQUE - 50860571G
Fecha: 2023.03.02 19:45:16 +01'00'

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

INGENIEROS INDUSTRIALES BURGOS Y PALENCIA

VISADO ELECTRÓNICO NÚMERO BU2300067
FECHA VISADO 03/03/2023

COLEGIO

OTROS

OTROS

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

HOJA DE SOLICITUD DE VISADO

EL (LOS) INGENIERO(S) AUTOR(ES) DEL TRABAJO:

D. /Dª.:	Enrique Romero Sendino				
Colegio al que pertenece:	COII de Burgos			**Nº colegiado**	1329
NIF	50860571G	**correo-e**	eromero@solida.com.es	**Telf./Fax**	649858636
En este trabajo actúa: ☐Ejercicio libre ☒Sociedad de ingeniería ☐Asalariado empresa ingeniería ☐Empresa titular del proyecto					
D. /Dª.:					
Colegio al que pertenece:				**Nº colegiado**	
NIF		**correo-e**		**Telf./Fax**	
En este trabajo actúa: ☐Ejercicio libre ☐Sociedad de ingeniería ☐Asalariado empresa ingeniería ☐Empresa titular del proyecto					
D. /Dª.:					
Colegio al que pertenece:				**Nº colegiado**	
NIF		**correo-e**		**Telf./Fax**	
En este trabajo actúa: ☐Ejercicio libre ☒Sociedad de ingeniería ☐Asalariado empresa ingeniería ☐Empresa titular del proyecto					

Solicita el cobro de honorarios a través del Colegio ☐SI ☐NO

Rellenar si no ha señalado la opción de Ejercicio libre:

Nombre de la empresa o ingeniería	Sólida Energías Renovables S.L.				
Dirección:	Calle Musgo Nº 2, 1º C				
Localidad:	Madrid				
CIF:	B85294437	**correo-e**	solida@solida.com.es	**Telf./Fax**	914 855 316

¿Visa como Ingeniero Socio de una Sociedad Profesional de Ingeniería?: ☒SI ☐NO

DATOS DEL TRABAJO:

Título del trabajo:	Separata de afección al Ayuntamiento Bulbuente. PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III
Titular:	ENERGIAS RENOVABLES DE LATONA S.L.
Emplazamiento:	Términos municipales de Alcalá de Moncayo, Ambel, Vera de Moncayo y Bulbuente, provincia de Zaragoza, Comunidad de Aragón
Organismo de destino	Delegación del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Aragón

¿Es un reconocimiento de firma? ☐SI ☒NO

¿Existen antecedentes? ☐Si ☒NO Nº Visado de antecedente: N/A

TIPO DE DOCUMENTO	TIPO DE TRABAJO	VALOR Y UNIDAD
Separata (cuyas CDV se hayan liquidado en el proyecto global)	Parques eólicos	27,18 MW

Seleccionar el o los códigos de los tipos de documento y/o trabajos presentados, indicando el valor de las características de los mismos. Indicar, si existe, el Presupuesto de Ejecución Material en el recuadro siguiente.

Presupuesto de Ejecución Material	8.825.258,22 €

OBSERVACIONES

Madrid, a 02 de Marzo de 2023

VISADO	El (Los) Ingeniero(s) Industrial(es)	Sello de la ingeniería o empresa	Titular
			

En el caso de que el trabajo reseñado no estuviera sometido a visado obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales, el colegiado hace constar que ha obtenido el consentimiento previo de su cliente para proceder al visado

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
sello electrónico vinculado al visado número 8U2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal le informamos que estos datos se incorporan a un fichero de titularidad del Colegio que tiene por finalidad la prestación de servicios, consintiendo que estos datos sean tratados con fines de desarrollo de actividades propias del Colegio. Este documento le informa que tiene reconocidos los derechos de acceso, rectificación o cancelación, que podrá ejercer gratuitamente personándose en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia (Sede Burgos: C/ Madrid 17, 09002 BURGOS) (Sede Palencia: Pº San José 6 Duplicado 34004 PALENCIA).

DELEGACIÓN DE BURGOS C/ Madrid, 17-2ºC – 09002 Burgos. Tlf. 947 26 92 63. secretaria@coiibur.com
DELEGACIÓN DE PALENCIA Paseo San José, 6 -Duplicado – 34004 Palencia. Tlf. 979 71 08 45. colegio@coii-palencia.es

		TIPO DE DOCUMENTO	UNIDAD	VALOR
	A	Asunción de dirección técnica		
	AAI	Autorización ambiental integrada		
	AAP	Acta de aprobación del plan de seguridad y salud		
	ACS	Asunción de coordinador de seguridad y salud		
	BRTD	Boletín de reconocimiento de líneas eléctricas de transporte y distribución		
	C	Certificado diverso.		
	CCP	Certificado de construcción o pruebas de aparatos a presión en serie		
	CCR	Certificado de características de vehículos (fichas técnicas)		
	CFO	Certificado necesario para llevar a efecto la dirección técnica, (incluido el certificado final de obra)		
	CFR	Certificado para ferias		
	CIF	Certificado de instalaciones frigoríficas (C.I.F.)		
	CITP	Certificado de instalaciones temporales		
	CPFN	Certificado de pruebas de fonometría		
	CPGS	Certificado de pruebas de aparatos de gas en serie		
	CPGU	Certificado de pruebas de aparatos de gas de tipo único		
	CPR	Certificado de construcción o pruebas de aparatos a presión de tipo único		
	CRI	Certificado o proyecto de registro industrial		
	D	Dictamen		
	DVA	Declaración de vertido de aguas residuales		
	EBSI	Estudio básico de seguridad y salud (realizado por ingeniero/a autor/a del proyecto)		
	EBSO	Estudio básico de seguridad y salud (realizado por ingeniero/a diferente al autor del proyecto)		
	ECT	Estudio de carga térmica (sin presupuesto)		
	ED	Estudio de detalle		
	EIAN	Estudio de impacto ambiental que no incluye medidas correctoras		
	EIAC	Estudio de impacto ambiental que incluye medidas correctoras		
	EP	Estudio previo		
	ESS	Estudio de Seguridad y Salud	€	37.971,61
	ETAG	Estudio sobre tarifas de aguas		
	F	Hoja de encargo		
	HD	Homologación no incluida en ninguno de los apartados específicos		
	HH	Homologación de productos ligeros prefabricados de hormigón		
	HU	Homologación de aparatos de tipo único		
	I	Informe		
	ITE	Inspección Técnica de Edificios		
	LE	Libro del edificio		
	LT1	Levantamiento topográfico		
	LT2	Levantamiento topográfico que se presente junto con el proyecto		
	MCE	Memoria de Cálculo de Estructuras de Edificación		
	MV	Memoria valorada		
	O	Copia		
	OD	Otros Documentos		
	P	Proyecto		
	PAUO	Programa de actuación urbanística para uso no residencial		
	PAUR	Programa de actuación urbanística para uso residencial.		
	PB	Proyecto básico		
	PCA	Proyecto para concursos de las administraciones		
	PCUO	Proyecto de compensación para uso no residencial	Hm^2	
	PCUR	Proyecto de compensación para uso residencial	Hm^2	
	PDP	Proyecto de delimitación de polígonos	Hm^2	
	PDSU	Proyecto de delimitación de suelo urbano)	Hm^2	
	PEM1	Plan de emergencia (Sup.< 500 m^2)		
	PEM2	Plan de emergencia (Sup ≥ 500 m^2)		
	PER	Peritación		
	PERI	Plan especial de reforma interior		
	PPAR	Plan parcial		
	PR	Proyecto reformado		
	PRC	Parcelación		
	PRD	Plan de ordenación		
	R	Renuncia de dirección técnica		
	RCS	Renuncia de coordinador de seguridad y salud		
	SCC	Solicitud de certificado de compatibilidad urbanística		
	SPI	Separata (cuyas CDV se hayan liquidado en el proyecto global)		
	SPN	Separata (cuyas CDV no se hayan liquidado en el proyecto global)		
	V	Anteproyecto		
	VL	Valoración		
	X	Anexo que no suponga variación del parámetro de cálculo		

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico Vinculado al visado número BU23000067 con fecha 08/03/2023
Presentación electrónica por 33229 ENRIQUE ROMERO SERRANO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

	TIPO DE TRABAJO	UNIDAD	VALOR
AE	**APARATOS ELEVADORES**		
AEG	Grúas de obra	-	
AER	Reforma de ascensores	-	
AEV	Diversos aparatos elevadores	€	
AG	**APARATOS A GAS**		
AGG	Secaderos y generadores de vapor	N m^3/h	
AGH	Hornos	N m^3/h	
AGM	Motores a gas	N m^3/h	
AGT	Turbinas a gas y atomizadores	N m^3/h	
AGV	Aparatos de gas – Diversos	€	
CN	**CONSTRUCCIÓN – OBRA CIVIL**		
CNA	Vertederos	€	
CND	Derribos de edificios	m^2	
CNN1	Edificios (industrial, almacenes y similares) ≤ 15 m Luz	m^2 (construido)	
CNN2	Edificios (industrial, almacenes y similares) 15 m < Luz ≤ 30 m	m^2 (construido)	
CNN3	Edificios (industrial, almacenes y similares) > 30 m Luz o > 12 m de altura	m^2 (construido)	
CNO	Otros edificios y oficinas de Edificios	m^2 (construido)	
CNR	Reforma de locales	€	
CNT	Estructuras	m^2 (superficie)	
CNU	Urbanizaciones	m^2	
CNV	Diversos construcción y obra civil	€	
CNVP	Vallas publicitarias	-	
DV	**OTROS**		
DVCM	Diseño y construcción de maquinaria	€	
DVH	Homologación	-	
DVMP	Maquinaria no proyectada	€	
DVO	Diversos otros	€	
DVPG	Homologación de aparatos a presión de tipo único o en serie	-	
EL	**ELECTRICIDAD**		
ELBE	Instalaciones de enlace en Edificios de Viviendas.	Vivienda o local	
ELBES	Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión en Edificios Especiales.	kW	
ELBI	B.T. industria y aparcamientos	kW	
ELBL	B.T. locales y oficinas	kW (e)	
ELBT	Línea B.T	m (de línea)	
ELBVB	Instalación B.T. interior de vivienda en electrificación básica.	Vivienda	
ELBVE	Instalación B.T. interior de vivienda en electrificación elevada	Vivienda	
ELC	Centrales de producción de energía eléctrica	€	
ELCP	C.T. (cambio potencia)	KVA	
ELCT1	C.T (nuevo)	≤630 KVA	
ELCT2		>630 KVA	
ELGE	Grupos Electrógenos.	kVA	
ELFF	Instalaciones fotovoltaicas fijas	KW(pico)	
ELFS	Instalaciones fotovoltaicas con seguimiento solar	KW(pico)	
ELL1	Línea aérea A.T. de 1ª categoría > 66 kV	m (de línea)	
ELL2	Línea aérea A.T. de 2ª y 3ª categoría ≤ 66 kV	m (de línea)	
ELP	Alumbrado público	kW (e)	
ELPC	Plantas de cogeneración	KVA	
ELPH	Parques eólicos	KW	27,18 MW
ELPO	Alumbrado público ornamental	kW (e)	
ELS1	Línea subterránea A.T. de 1ª categoría > 66 kV	m (de línea)	
ELS2	Línea subterránea A.T. de 2ª y 3ª categoría ≤ 66 kV	m (de línea)	
ELSB	Subestaciones	€	
ELTC	Instalaciones Termosolares mediante cilindro parabólico	KW	
ELV	Diversos electricidad	€	
IN	**INSTALACIONES**		
INA	Aire comprimido	kW (e)	
INAC	Climatización / Aire acondicionado	kW(t)	
INAI	Agua industria	€	
INCO	Instalaciones contra incendios para uso no residencial.	€	
INCR	Instalaciones contra incendios para uso residencial	Viv/Hab/Apart	
INCA	Captación y abastecimiento de aguas	€	
INCC	Instalaciones de Calefacción y ACS con caldera central	KW	
INCCI	Instalaciones de Calefacción y ACS con caldera individual	KW	
INCI	Instalaciones de calor industrial	kW(t)	
INER	Estaciones de regulación y medida, en redes de distribución de gas	€	
INES	Estaciones de servicio	€	
INEX	Extracción de minerales	€	
INFI	Instalaciones de frío industrial	kW (arrastre)	

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colpe.gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIICS7SWJ1908292025312471838

	TIPO DE TRABAJO	UNIDAD	VALOR
INGI	Gas industria	N m^3/h	
INGN	Gas locales no industriales	€	
INGV	Gas viviendas	Vivienda	
INH	Agua hoteles	Habitación	
INII	Instalaciones Industriales Singulares	€	
INRA	Redes de distribución de agua	m	
INRG	Redes de distribución de gas	m	
INS	Saneamiento	m	
INST	Instalaciones Solares Térmicas	m^2	
INTP	Instalaciones temporales (carpas, gradas, sonido, ...)	-	
INV	Diversos instalaciones	€	
INVG	Instalación de Ventilación en Garajes	m^2	
INV1	Agua viviendas	viv<25	
INV2		25≤viv≤40	
INV3		41≤viv≤100	
INV4		viv>100	
LA	**ACTIVIDADES**		
LAI	Actividades industriales	m^2	
LAN	Actividades no industriales	m^2	
LAV	Diversos actividades	€	
MG	**ALMACENAMIENTO**		
MGP	Depósitos (a presión)	m^3	
MGT	Depósitos (atmosféricos)	m^3	
MGV	Diversos almacenamiento	€	
RV	**VEHÍCULOS**		
RVR	Reforma de vehículos	-	
RVV	Diversos vehículos	€	
TE	**TELECOMUNICACIONES**		
TEC	Centrales de telemando y telecontrol	€	
TEE	Estaciones base de telefonía móvil, nuevas	Unidad	
TEI	Instalación de estaciones repetidoras de telefonía en edificios	Unidad	
TERV	Redes de telecomunicaciones en viviendas (I.C.T.)	Vivienda	
TERO	Redes de telecomunicaciones en otros edificios (I.C.T.)	Punto	
TERD	Red de distribución de señal	m (línea)	
TEV	Diversos telecomunicaciones	€	
UR	**URBANISMO**		
URP	Planificación urbanística	h m^2	
URV	Diversos urbanismo	€	

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número 3UR30006/7 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en el portal de gestión corporativa de visados: https://visados.coiibur.com CSV: VisadoE-3UR30006/7-1329-2023-4080

PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III

Separata de afección al Ayuntamiento Bulbuente

Preparado por:	Revisado:	Aprobado por:
Nombre: David Jiménez Caballero Cargo: Ingeniero de Proyectos (Sólida)	Nombre: Julio Freitas Custodio Cargo: Ingeniero de Proyectos (Sólida)	Nombre: Enrique Romero Sendino Cargo: Director de Operaciones (Sólida)
Fecha: 08/11/2022	Fecha: 15/11/2022	Fecha: 15/11/2022

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

ÍNDICE

1. Antecedentes 1
2. Objeto y alcance 2
3. Datos del promotor 3
4. Configuración y potencia instalada 4
4.1. Módulo de generación eólico 4
4.2. Módulo de generación fotovoltaico 4
5. Subestación de evacuación 5
5.1. Configuración de media tensión 5
5.2. Protección, control y medida de facturación 5
6. Justificación de la implantación 6
6.1. Razones de justificación de la implantación del Módulo de generación Eólico 6
6.2. Criterios de situación de la implantación 7
7. Descripción de la afección 9
7.1. Afección 9
7.2. Adecuación al Plan Urbanístico vigente 10
8. Descripción del Módulo de Generación Eólico 11
8.1. Situación y emplazamiento 11
8.2. Descripción de la poligonal 12
8.3. Recurso eólico 13
8.4. Aerogeneradores 14
8.5. Torre de medición del módulo 16
8.6. Acceso al módulo de generación eólico 18
8.7. Instalaciones Complementarias 19
8.8. Descripción de la evacuación 19
9. Obra civil y estructura 22
9.1. Vial de acceso-conexión y viales existentes 22
9.1.1. Resumen movimiento de tierras vial de acceso 22
9.1.2. Secciones de firme 22
9.2. Red de viales del Módulo 25
9.2.1. Resumen movimientos de tierra módulo eólico 25
9.3. Zonas de giro 26
9.4. Zonas de Cruce 27
9.5. Hidrología y Drenaje 28
9.5.1. Caracterización física de las cuencas 29
9.5.2. Drenaje transversal 29
9.5.3. Drenaje longitudinal 30
9.6. Plataformas 31

EL VISADO DE ESTE TRABAJO ESTÁ SUJETO A LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y TITULACIÓN DEL AUTOR Y A LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

9.6.1. Resumen movimientos de tierra 32
9.7. Cimentaciones 33
9.7.1. Mediciones 35
9.7.2. Resumen Movimiento de tierras 35
9.8. Zanjas y canalizaciones 35
9.9. Resumen movimientos de tierra 37
9.10. Instalaciones complementarias (campamento de obra, aparcamiento y zona de acopio; planta de hormigón) 37
9.11. Resumen de superficies ocupadas 37
9.12. Restauración ambiental 38
9.13. Accesos a parcelas 38
10. Infraestructura eléctrica 39
10.1. Descripción de las instalaciones eléctricas 39
10.2. Centros de transformación / Celda de MT 39
10.3. Protección contra descargas atmosféricas 39
10.4. Red de media tensión 40
10.5. Sistema de puesta a tierra del parque eólico 42
11. Plazo de ejecución de los trabajos 44
12. Presupuesto 45
13. Planos 48

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD, HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

1. Antecedentes

ENERGIAS RENOVABLES DE LATONA S.L. con CIF B-88007570 y domicilio social situado en Calle José Ortega y Gasset, 20, planta 2, 28006 Madrid, es una sociedad perteneciente al Grupo Forestalia.

Grupo Forestalia es un Grupo Aragonés dedicado al desarrollo de proyectos de energías renovables, desde una óptica integral que abarca toda la cadena de valor del proceso, desde el diseño y promoción de las instalaciones, pasando por la construcción, operación y mantenimiento de las mismas, hasta la generación y venta de energía eléctrica. Incorporando, desde su concepción, criterios medioambientales sociales y de gobernanza.

La actividad del Grupo contribuye sustancialmente al objetivo medioambiental de mitigación del cambio climático, estando alineado con los objetivos del Plan Nacional de Energía y Clima 2021-2030 que plantea, para el horizonte 2030, una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de, al menos, un 23% respecto a 1990; conseguir que la producción de energías renovables representen un 74% de la producción de energía y que el 42% del uso final de la energía proceda de energías renovables.

ENERGIAS RENOVABLES DE LATONA S.L. es la empresa promotora del Parque Fotovoltaico Veruela III de 14,98 MWinst/ 12,2 MWn ubicado en los términos municipales de Bulbuente y Vera de Moncayo, provincia de Zaragoza. Dicho proyecto inició su tramitación con anterioridad (expediente DGEM G-SO-Z-231/2020 y expediente INAGA/500201/01/2021/06948) y dispone de punto de conexión concedido a la red de distribución SET “MAGALLON 220 kV”.

El Real Decreto 23/2020, de 23 de junio, ha establecido la posibilidad de realizar proyectos de hibridación de las instalaciones de generación lo que contribuye a la reducción de costes y la optimización de la evacuación de energía, logrando un mayor aprovechamiento de la red existente, una mejor utilización del recurso renovable y unas mayores sinergias ambientales.

Con esta finalidad, ENERGIAS RENOVABLES DE LATONA S.L. promueve el desarrollo de un módulo de generación eólico para su hibridación con el parque fotovoltaico Veruela III.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y CAPACITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y EL CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

2. Objeto y alcance

El presente documento se elabora con la intención de describir las posibles afecciones al término Municipal de Bulbuente, generadas por la construcción de un módulo de generación eólico diseñado para la hibridación del parque fotovoltaico Veruela III, con objeto de obtener la autorización administrativa previa.

El módulo de generación eólico está ubicado en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Ambel, Vera de Moncayo y Bulbuente, provincia de Zaragoza. La instalación híbrida tendrá un total de 27,18 MW instalados, de los cuales 14,98 MWp (14,98 MW en inversores) corresponden al módulo fotovoltaico inicial y 12,2 MW corresponderán al módulo de generación eólico, objeto de este documento y en adelante "El proyecto". Estas dos tecnologías generan energía totalmente renovable permitiendo optimizar la capacidad de evacuación y mejorar la calidad y estabilidad del suministro.

De acuerdo con la disposición adicional decimocuarta del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, el promotor debe proceder a comunicar al gestor de la red su intención de actualizar la solicitud de acceso y conexión otorgada, recabando del mismo su pronunciamiento sobre si la instalación propuesta puede seguir considerándose la misma que tiene otorgados dichos permisos.

Con fecha 5 de agosto de 2022, el Gestor de Red informó a la promotora ENERGIAS RENOVABLES DE LATONA, S.L., que la instalación híbrida Veruela III puede considerarse la misma, a efectos de derechos acceso y conexión, cumpliendo así con lo establecido en el RD 1955/2000, Anexo II y en el RD 1183/2020, Cap. VIII. Para mayor detalle consultar el **Anexo 15 Permiso acceso y conexión**.

Tal y como se detalla en el Art. 3.13 de la Ley 24/2013 La tramitación del proyecto se realiza ante el órgano sustantivo comunitario, en este caso la Dirección General de Energía y Minas de Aragón, ya que la suma total de las potencias de los módulos de generación de energía renovable (eólica y fotovoltaica) no supera los 50 MW de potencia instalada y la implantación no cruza fronteras intercomunitarias

El presente documento tiene como objetivo:

- Dar cumplimiento a lo establecido en el RD 1995/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, por el artículo 123 "Contenido de la solicitud de Autorización Administrativa", que establece la necesidad de separatas de afecciones a las administraciones públicas, organismos y, en su caso, empresas de servicio público o de servicios de interés general.

- Describir las posibles afecciones al término municipal Bulbuente, generadas por la construcción del módulo de generación eólico del Parque Fotovoltaico Veruela III ubicado en los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Ambel, Vera de Moncayo y Bulbuente, provincia de Zaragoza, Comunidad Autónoma de Aragón.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULO DOCUMENTO Y CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

3. Datos del promotor

- Titular: ENERGIAS RENOVABLES DE LATONA S.L.
- CIF: B-88007570
- Domicilio Social: C/ José Ortega y Gasset, 20, 2ª planta, 28006 Madrid
- Domicilio a efecto de notificaciones: C/ Coso, 34, 4ª planta, 50003 Zaragoza
- Teléfono de contacto: 662500765
- Correo electrónico: athmos@athmossostenibilidad.com

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183 8

4. Configuración y potencia instalada

4.1. Módulo de generación eólico

El módulo de generación eólico estará formado por 2 aerogeneradores GE158-6.1MW de 120,90 metros altura de buje y 6,10 MW de potencia unitaria, por lo tanto, la potencia nominal total instalada del módulo de generación eólico será de 12,20 MW, cuya instalación de generación se ubica en los términos municipales de Alcalá de Moncayo y Ambel en la provincia de Zaragoza y las instalaciones auxiliares (evacuación de la Red de Media Tensión, torre de medición, viales y zonas de acopio) en los términos municipales de Vera de Moncayo y Bulbuente en la provincia de Zaragoza.

4.2. Módulo de generación fotovoltaico

El parque de generación fotovoltaica estará formado por un conjunto de 34.857 módulos de 430 Wp instalados, la planta tiene un total de 452 seguidores motorizados, 401 de ellos están compuestos por 3 strings, 37 están compuestos por 2 strings y 14 están compuestos por 1 string. Habrá 9 inversores de 1555,55 kVA de potencia unitaria distribuidos en 4 Power Stations que elevarán la tensión a 30 kV para su evacuación.

La potencia total de los módulos fotovoltaicos será de 14,98 MWp y la potencia máxima en inversores será de 15,18 MW, siendo la potencia instalada de 14,98 MWins. y la potencia nominal/capacidad de acceso de 12,20 MWn.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

5. Subestación de evacuación

5.1. Configuración de media tensión

La subestación CASTOR 220/30 kV (objeto de otro proyecto) será la encargada de recoger toda la energía eléctrica generada por el módulo de generación eólico y por el parque de generación fotovoltaica VERUELA III.

La evacuación de la energía eléctrica se realizará mediante una línea subterránea de 30 kV desde el módulo de generación eólico y mediante una línea subterránea de 30 kV desde el parque de generación fotovoltaica, hasta la subestación transformadora CASTOR.

Los circuitos procedentes del conjunto de las instalaciones de energía renovable, realizan su entrada en la subestación CASTOR 220/30 kV mediante celdas de línea de media tensión. Posteriormente, se realizará la transformación de tensión mediante un transformador de potencia 220/30KV (100MVA en caso del transformador 1, y 60 MVA en caso del transformador 2), que, además, será el encargado de recoger la energía generada de otras instalaciones de otros promotores para, seguidamente, transportarla mediante una línea de alta tensión hasta el punto de conexión de REE. El parque fotovoltaico Veruela III y su hibridación mediante parque eólico se conectarán en el trasformador 2 de 60 MW.

5.2. Protección, control y medida de facturación

Para este tipo de instalaciones se instalará, además del punto de medida del parque fotovoltaico, otro punto de medida para el módulo eólico y un tercer punto para la suma de toda la generación.
Los puntos de medida consisten en lo siguiente:

- Medida Principal:
  - Contador de energía activa y reactiva con clase de precisión igual o superior a 0,2s y 0,5 respectivamente.
  - Registrador.
  - Módem de comunicaciones.

- Medida Redundante:
  - Contador de energía activa y reactiva con clase de precisión igual o superior a 0,2s y 0,5 respectivamente.
  - Registrador.
  - Módem de comunicaciones.

Por lo tanto, se instalará un punto de medida para el módulo de generación eólico VERUELA III, un punto de medida para el parque de generación fotovoltaica VERUELA III y un punto de medida para la suma de ambos parques.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DE LOS TITULARES QUE FIRMAN EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183 8

6. Justificación de la implantación

6.1. Razones de justificación de la implantación del Módulo de generación Eólico

Las razones principales por las que se ha elegido el emplazamiento para la implantación del módulo de generación eólico se resumen en:

- Condiciones favorables de orografía y elevado potencial eólico.

- Utilización racional y eficiente de la energía, en particular de los recursos energéticos renovables, en sintonía con las directrices marcadas en la Directiva 2009/28/CE y Plan de Energías Renovables en España.

La energía eólica es claramente una opción para conseguir un crecimiento sostenido mediante el aprovechamiento más eficiente y racional de la energía primaria y disminuir las emisiones gaseosas de origen fósil a la atmósfera. El módulo de generación eólico contribuirá positivamente a la protección y cuidado medio ambiental atacando directamente, a su nivel, los problemas de cambio climático ocasionados por el efecto invernadero. De igual manera, el parque eólico no presentará los problemas asociados a otros tipos de energía convencional, a saber: producción de residuos peligrosos y/o tóxicos, lluvia ácida o agotamiento de recursos.

Y lo que es todavía si cabe más importante, el módulo de generación eólico contribuirá a la mejora de la socioeconomía de la zona, puesto que se mejorará el nivel de servicios de la población de la región a través de la creación de puestos de trabajo, a saber: servicios de ingeniería y consultoría, constructores de obra civil, montadores electromecánicos de equipos, etc.

Igualmente, la construcción del módulo de generación eólico lleva consigo la creación de infraestructuras estables que incluyen caminos y trazado eléctrico (mejora de la red de distribución). La diversificación energética que lleva asociada garantizará una cierta independencia del mercado de combustibles fósiles y una seguridad de suministro energético a largo plazo.

El próximo PNIEC 2021-2030 establece como objetivo para el año 2030 que las energías renovables representen un 42 % del consumo de energía final en España. De forma congruente con dicho objetivo, el plan define una serie de objetivos intermedios para la cuota de participación de las energías renovables, situándola en un 24 % para el año 2022 y un 30 % para el año 2025. Esto supone que la generación renovable eléctrica deberá aumentar, según los datos recogidos en el plan, en unas 2.200 ktep en el periodo 2020–2022 y en aproximadamente en 3.300 ktep en el periodo 2022-2025, para lo que será necesario un rápido aumento de la potencia del parque de generación a partir de fuentes de energía renovable. En el periodo 2020-2022 el parque renovable deberá aumentar en aproximadamente 12.000 MW y para el periodo 2020-2025 en el entorno de 29.000 MW, de los que aproximadamente 25.500 MW corresponden a tecnología eólica y fotovoltaica.
En la Unión Europea se han fijado objetivos en materia de energías renovables como parte de su polít de Acción Climática en dos horizontes temporales, 2020 y 2030. Estos horizontes han sido desarrollac con objetivos específicos en distintos marcos:

- El Paquete Clima y Energía 2020 que contiene legislación vinculante que garantizará el cumplimiento de los objetivos climáticos y de energía asumidos por la UE para 2020. En materia de energías renovables el objetivo vinculante es del 20 % en 2020.

- El Marco Energía y Clima 2030, que contempla una serie de metas y objetivos políticos para toda la UE durante el periodo 2021-2030. Cada Estado miembro debe presentar su Plan Nacional

EL VISADO DE ESTE TRABAJO NO COMPRUEBA LA IDONEIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

Integrado de Energía y Clima 2021-2030, donde también es necesario incluir objetivos en materia de energías renovables en hitos intermedios 2022, 2025, 2027 y 2030.

Además, el módulo de generación eólico se ubica en un emplazamiento que permite cumplir con las exigencias normativas descritas en el RD 1955/2000 Anexo II y en el RD 1183/2020 Cap. VIII para que sea considerada la misma instalación que la planta fotovoltaica hibridada a efectos de derechos de acceso y conexión a la Red de Distribución Eléctrica, facilitando el pronunciamiento del gestor de red a tal respecto.

Por último, el módulo de generación eólico compartirá gran parte de su implantación (viales y entronque) con el parque eólico BORJAS I cuya Declaración de Impacto Ambiental resulta favorable con el expediente INAGA 500806/01/2021/11544 y expediente Industria G-EO-Z-293/2020.

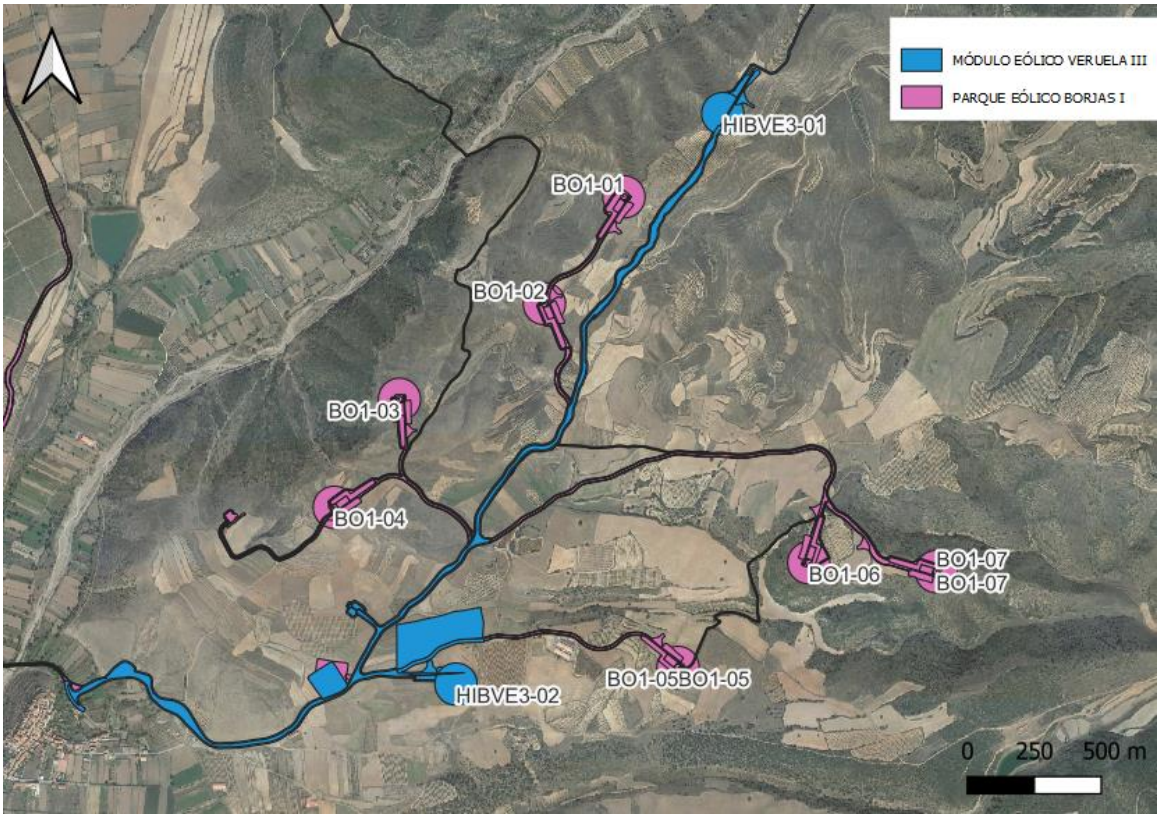


Ilustración 1 Módulo Eólico Veruela III & Parque Eólico Borjas I

6.2. Criterios de situación de la implantación

A continuación, se describen los criterios que se han tenido en cuenta para el diseño del módulo generación eólico:

- Autorización de acceso y conexión: según normativa, para que la instalación pueda seguir considerándose la misma a efectos de derechos de acceso y conexión, el centro de la instalación no debe desplazarse más de 10 km con respecto al centro de la instalación original. En este caso, la instalación original es el Parque Fotovoltaico VERUELA III mientras que el nuevo centro es el

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183

resultante del nuevo polígono que engloba tanto el vallado fotovoltaico como los aerogeneradores.

- Máximo aprovechamiento energético: Mediante la modelización del emplazamiento, se han identificado las zonas de mayor potencial eólico, así como las direcciones de los vientos predominantes. La separación entre máquinas se ha ajustado para optimizar la producción, y reducir al mínimo el efecto de estelas entre aerogeneradores.
- Aspectos técnicos: El trazado de los viales interiores y zanjas de cableado, y el emplazamiento de los propios aerogeneradores se han elegido considerando las características geotécnicas y morfológicas del terreno, para evitar la creación de fuentes de erosión.
- Infraestructuras existentes: Se han aprovechado al máximo los caminos existentes, a fin de reducir al mínimo posible los movimientos de tierras y la destrucción de la cubierta vegetal.
- Impacto visual: Se ha procurado minimizar el impacto visual de las instalaciones, disponiendo en lo posible las alineaciones de forma ordenada.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

7. Descripción de la afección

En este apartado se pretenden describir las posibles afecciones al término municipal de Bulbuente, ocasionadas por la implantación del módulo eólico Veruela III. En la siguiente imagen, se muestra la delimitación del término municipal de Bulbuente y la situación del proyecto.

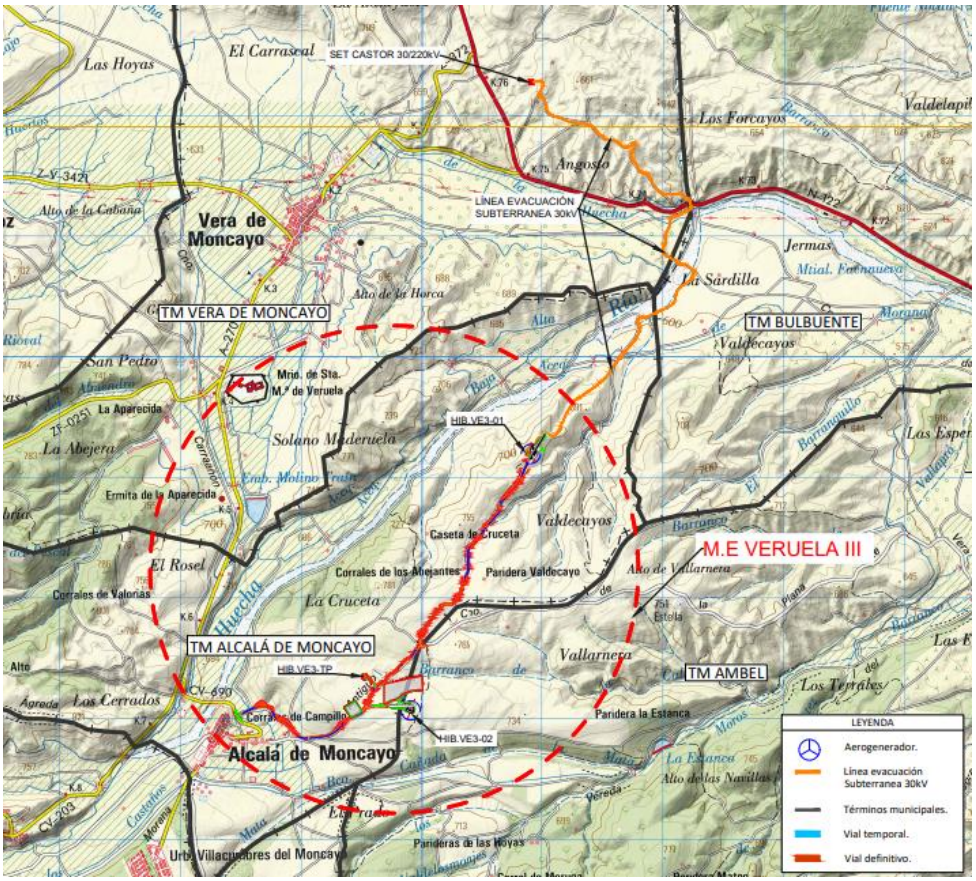


Ilustración 2 Módulo Eólico Veruela III en el T.M Bulbuente. Vista general de todo municipio (1/2).

7.1. Afección

La afección que se produce en el citado término municipal es:

- Afección debida al soterramiento de las líneas eléctricas de media tensión que conforman la red de distribución interna del parque.

Como se puede observar en la siguiente imagen, la longitud de la zanja que afectara al termino municipal es de aproximadamente 750 metros.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183

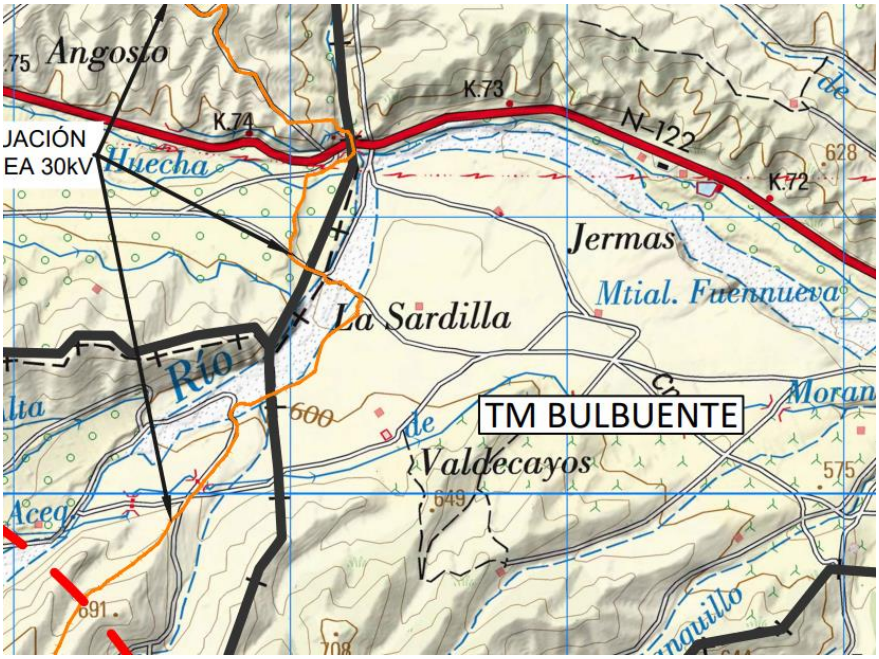


Ilustración 3 Módulo Eólico Veruela III en el TM Bulbuente. Módulo Eólico Veruela III en el T.M Bulbuente. Vista general de todo municipio (2/2).

Las coordenadas de la afección quedan reflejadas en la siguiente tabla:

Tabla 1 Coordenadas afecciones T.M. Bulbuente

		Inicio		Fin	
N.º	**Afección**	**X**	**Y**	**X**	**Y**
1	Línea MT subterránea 30kV	611.926	4.630.357	612.065	4.630.812

Dichas afecciones, pueden observarse con mayor detalle en los planos adjuntos “HIB.VE3-220513-CE-DW-01 Situación”, “HIB.VE3-220513-CE-DW-02 Emplazamiento” y “HIB.VE3-220513-CE-DW-15 Planta General de canalizaciones”.

7.2. Adecuación al Plan Urbanístico vigente

Revisadas las Normas Urbanísticas aplicables al término municipal Bulbuente, la línea de evacuación se localiza en parcelas con definición de tipo de suelo no urbanizable.

De acuerdo con la “Regulación de Suelo No urbanizable” de las Normas Urbanísticas y Ordenanz Reguladoras, en su Artículo 11 “Clasificación de los usos en el suelo no urbanizable genérico”, en el pun 1.3 establece los usos permitidos a: “Usos destinados a la explotación de los recursos naturales, ta como industrias extractivas relacionadas con el medio, parques eólicos, molinos, graveras, canteras, minas y otros de similares características”. Todas estas explotaciones, cuando cesen en sus actividades se verán obligadas a restituir el paisaje natural, suprimiendo taludes y terraplenes, y reponiendo la capa vegetal y la flora (sujetos a licencia urbanística y a autorización especial, sin perjuicio de otras autorizaciones que les sean exigibles). Toda actuación que altere el equilibrio ecológico o el paisaje natural o introduzca cambios en la geomorfología necesitará un análisis de evaluación de impacto ambiental.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183

8. Descripción del Módulo de Generación Eólico

El Proyecto consiste en la hibridación de una planta solar fotovoltaica, VERUELA III, con un módulo de generación eólico compuesto por 2 aerogeneradores GE158-6.1 MW de 120,9 metros altura de buje y 6,1 MW de potencia unitaria. Por lo tanto, la potencia nominal total instalada del módulo de generación eólico será de 12,2 MW.

8.1. Situación y emplazamiento

Las instalaciones de generación del Módulo de Generación Eólico Veruela III de 12,2 MW afectan a los términos municipales de Alcalá de Moncayo y Ambel, en la provincia de Zaragoza y las instalaciones auxiliares (evacuación de la Red de Media Tensión, torre de medición, viales y zonas de acopio) en los términos municipales de Vera de Moncayo, Bulbuente, Alcalá de Moncayo y Ambel, en la provincia de Zaragoza, Comunidad Autónoma de Aragón.

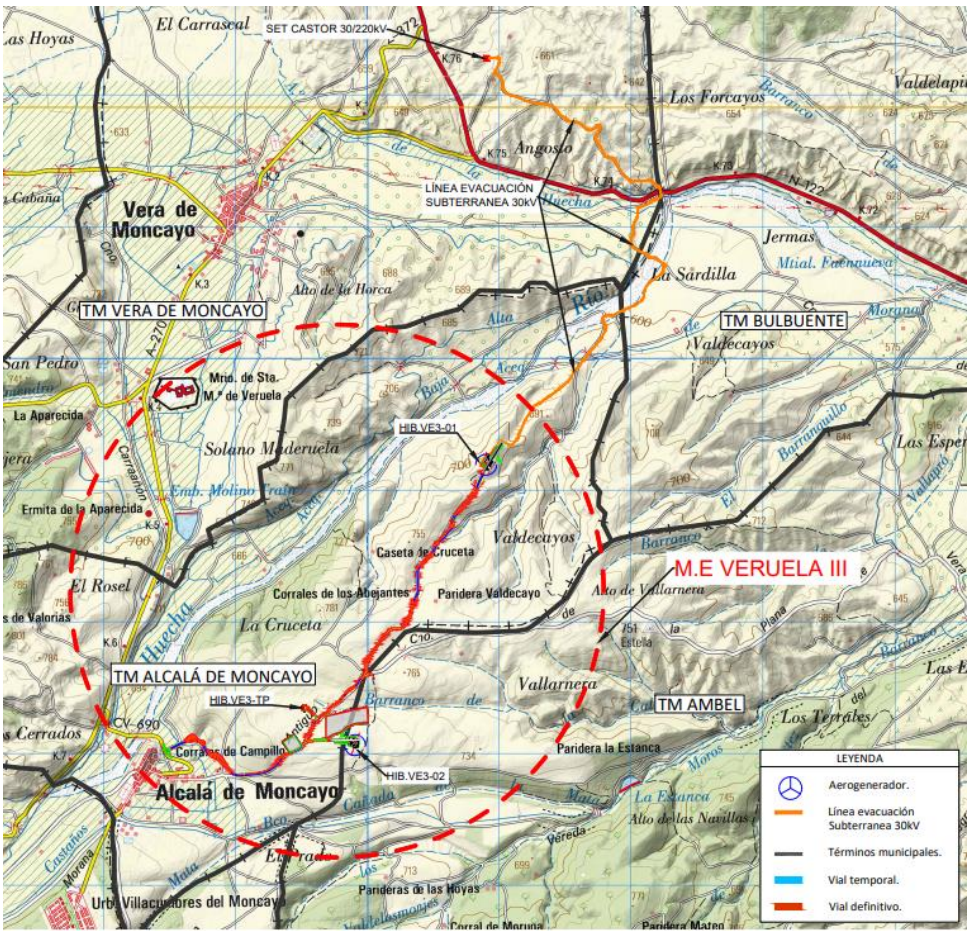


Ilustración 4 Emplazamiento general del Módulo Eólico Veruela III

En los terrenos donde se propone la construcción del módulo de generación eólico se dispone suficiente espacio con una topografía adecuada para su implantación y con una buena disposición para explotación energética del recurso, siendo la superficie aproximada para su implantación y zona de influencia de 235 ha.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf1982320233141838

8.2. Descripción de la poligonal

La poligonal que delimita el parque tiene las siguientes coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30, mostradas en la siguiente tabla:

Tabla 2. Coordenadas poligonal módulo eólico VERUELA III

COORDENADAS POLIGONAL MÓDULO EÓLICO VERUELA III (18,30 MW)		
Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
P01	609297	4626897
P02	608591	4627956
P03	609200	4629910
P04	610144	4630998
P05	611518	4630823
P06	614010	4629799
P07	613917	4628594
P08	612945	4627831
P09	611953	4626696
P10	609297	4626897



Ilustración 5 Módulo Eólico Veruela III y su poligonal

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183

8.3. Recurso eólico

Para la realización de cualquier estudio de recurso eólico es imprescindible contar con datos registrados en torres meteorológicas instaladas en la zona a estudiar. En el caso del MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO VERUELA III no existen en la actualidad torres de medición instaladas en el emplazamiento ni en las inmediaciones. Actualmente se está tramitando la instalación de una torre de medición en el emplazamiento de este módulo de generación eólico. Una vez se instale la torre y se disponga de un año completo de medidas con buena disponibilidad se actualizará el estudio contemplando los datos de viento reales medidos en el emplazamiento.

Los resultados incluidos en este documento están basados en un mapa de recurso eólico a altura de buje generado por la empresa Vortex denominado FARM, que incluye las características del viento de largo plazo (20 años) en un área determinada y con una resolución horizontal de 100 m. Este mapa es el resultado de una modelización de mesoescala basada en el modelo numérico Weather & Research Forecast Model (WRF). El modelo WRF tiene un largo historial de uso y se emplea en múltiples aplicaciones meteorológicas y en investigación para diferentes aplicaciones industriales. Vortex aplica su experiencia en el uso optimizado y automatizado de WRF para adaptarlo a la industria eólica con una configuración del modelo estable y robusta, probada y verificada por Vortex. Los datos de entrada del modelo incluyen datos topográficos de la NASA (base de datos SRTM), datos de ocupación del terreno del organismo ESA (GlobCover Land Cover1) y la última versión de datos meteorológicos de reanálisis de macroescala del National Centers for Environmental Prediction (NCEP).
Debido a la resolución horizontal de estos mapas de recurso eólico, la incertidumbre ligada a este tipo de datos es elevada y no se puede cuantificar. Se ha observado que este modelo de datos tiende a sobreestimar la velocidad media esperada. Por ello, y con el fin de obtener una estimación del recurso más ajustada a la realidad, se deben instalar torres meteorológicas en el emplazamiento y realizar una evaluación de recurso eólico una vez disponible, al menos, un año de datos de medición.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del análisis de recurso eólico preliminar:

Tabla 3. Resultado de producción anual neta (P50) del P.E.

MÓDULO EÓLICO	Pérdidas Totales %	Producción Anual P50 MWh/y	Horas Equivalentes P50 h/y
HIBVE3_01	9,5	16.744	2.745
HIBVE3_02	8.5	15.707	2.575
MÓDULO EÓLICO	9.0	32.451	2.660

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf1982320233141838

La siguiente figura muestra el mapa de recurso eólico a 120,9 m de altura:

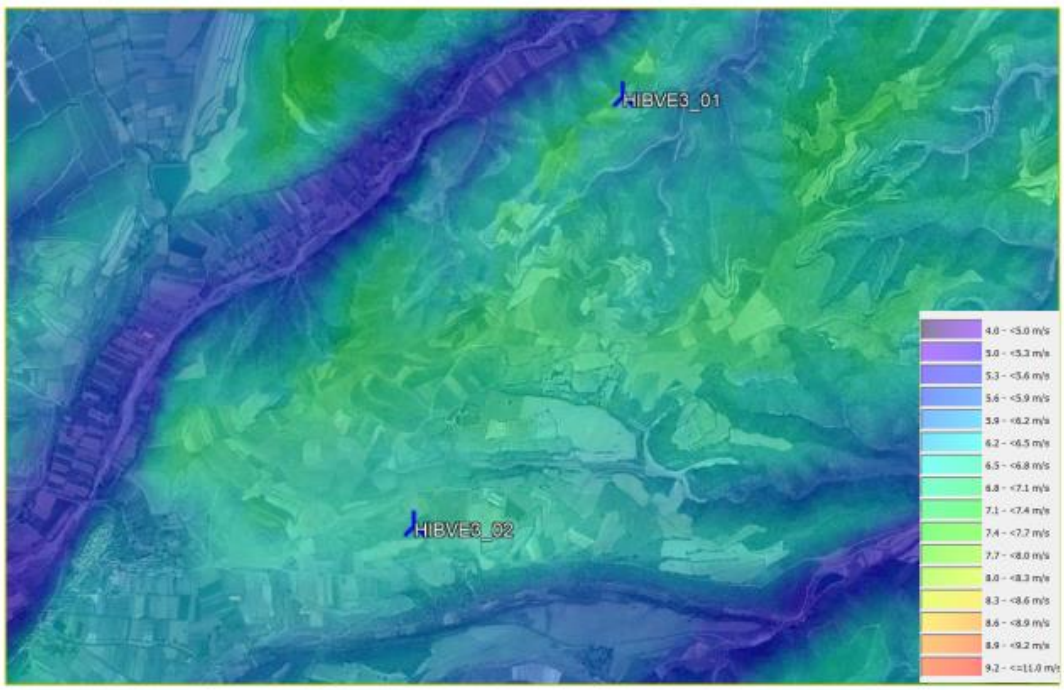


Ilustración 6 Mapa de recurso eólico a 120,9 m de altura.

En el Anexo 9 (HIBVE3-220510-WT-TS-01) se "Recurso eólico" incluyen con mayor detalle los resultados del estudio de recurso eólico del proyecto.

8.4. Aerogeneradores

El Módulo de Generación Eólico Veruela III consta de 2 aerogeneradores, cuya instalación de generación se ubica en los términos municipales de Alcalá de Moncayo y Ambel, en la provincia de Zaragoza, Comunidad Autónoma de Aragón, dispuestos en una alineación tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos perpendicularmente a los vientos dominantes en la zona.

En la Tabla siguiente se presentan las coordenadas en las que se dispondrán los aerogeneradores y sus instalaciones:

Tabla 4. Coordenadas de las instalaciones del M.E.

NOMBRE	X	Y	Z(*)	Tipo de Aerogenerador	Término munici
HIB.VE3-01	610.900	4.629.191	726	GE158	Alcalá de Monc
HIB.VE3-02	609.904	4.627.061	762	GE158	Ambel

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD, HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf1982320233141838

(*) La cota Z indicada hace referencia a la cota del pedestal

Los aerogeneradores que se instalarán en el Módulo de Generación Eólico Veruela III serán modelo GE158-6.1 MW y tendrán una potencia unitaria de 6,1 MW, para que la potencia nominal total instalada del módulo de generación eólico sea 12,2 MW. La elección de estos tipos de aerogeneradores se justifica entre otras razones por el tipo de régimen de vientos, la eficiencia en el aprovechamiento de la energía y por la disponibilidad comercial actual.

Cada aerogenerador está conectado a su correspondiente transformador instalado en el interior de este. En el interior de cada torre se aloja el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de entrada y salida de cables de media tensión procedentes de otras torres y de las celdas de protección del transformador.
La conexión del parque con la subestación se realizará por medio de circuitos eléctricos enterrados en zanjas dispuestas junto a los caminos, por las que también discurrirá el cable de control, tal y como se ha descrito previamente.

Las principales características de los aerogeneradores son:

Tabla 5. Datos del aerogenerador

DATOS DEL AEROGENERADOR	
Potencia	6,1 (MW)
Altura de buje	120,9 (m)
Diámetro de rotor	158 (m)
Clase de diseño	S
Área de barrido	19.606 (m^2)
Tipo de generador	Generador de Inducción Doblemente Alimentado de tipo asíncrono (DFIG)
Tipo de transformador	Transformador seco encapsulado de resina
Potencia nominal transformador	6.228 kVA
Tensión de generación	690 V
Tensión de media tensión	30 kV
Frecuencia	50 Hz

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183

Tabla 6. Características del rotor

ROTOR	
Diámetro (m)	158
Área de barrido (m2)	19.607
Intervalo de rotación (r.p.m)	5,3 – 11,5
Sentido de giro	Sentido horario
Orientación	A barlovento
Número de palas	3
Inclinación	4º

Tabla 7. Características principales del generador

Tipo	Generador de inducción doblemente alimentado
Potencia nominal (kW)	6.100
Tensión nominal (kV)	0,690
Frecuencia (Hz)	50
Numero de Polos	36
Conexión del bobinado	Estrella
Factor de potencia	±0,95
Potencia aparente (kVA)	6.228

En el Anexo 10 (HIBVE3-220523-WT-TS-01) “Aerogenerador” se recoge en mayor profundidad las características del aerogenerador propuesto.

8.5. Torre de medición del módulo

La torre de medición del módulo de generación eólico Veruela III estará instalada en la siguiente ubicación:

Tabla 8. Coordenadas torre de medición

Coordenadas UTM zona 30N (ETRS89)			
PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
HIBVE3_TP	698.640	4.596.151	763

La torre de medición denominada HIBVE3_TP será autosoportada y se situará cerca de la posición del aerogenerador HIBVE3_02.

La torre será de 120,9 metros de altura, tipo Carl-C o similar y estará equipada con 4 anemómetros a alturas de torre de 41,9 m, 114,4 m, 116,9 m y 120,9 m y de 3 veletas a las alturas de medición de la to de 41,9 m, 114,4 m y 116,9 m.

La caracterización de la torre de medición quedará de la siguiente manera:

- Altura 41,9 metros: 1 anemómetro y 1 veleta
- Altura 114,4 metros: 1 anemómetro y 1 veleta
- Altura 116,9 metros: 1 anemómetro y 1 veleta
- Altura 120,9 metros: 1 anemómetro

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

Los sensores de velocidad de viento o anemómetro será tipo cazoletas modelo Thies FC Advance.
Las veletas o sensores de dirección de viento será tipo veleta modelo Thies First Class.

El resto de equipamiento con el que contará la torre de medición será:

- Altura 2 metros: Un sistema de adquisición de datos tipo DATALOGGER NRG.
- Altura de 116,9 metros: Una Estación meteorológica compuesta por un sensor de temperatura, de humedad y de presión.

La cimentación de la misma será una losa de hormigón de 11,5 m de lado y una altura de 0,75 m. La losa se compondrá de tres enanos de una altura de 2 m y de lado 1,30 m. En las siguientes tablas se resumen las mediciones para la Cimentación y Solera de la Torre de Medición.

La alimentación de la torre de medición se realizará desde el transformador del aerogenerador con la que estará conectada (HIBVE3_02).

El trazado de la zanja transcurrirá paralelo al vial de acceso a la torre, desde la base de la cimentación de la torre hasta entroncar con la zanja del módulo. La longitud de esta canalización es de 213,54 m, con un movimiento de tierras de 153,75 m3. La profundidad de excavación mínima es de 1,2 m y ancho 0,6 m como se refleja en la siguiente imagen (Ilustración 3).

El acceso a la torre se situará en el pk 0+000 del vial Eje TP y tendrá una longitud de 95 m aproximadamente y un ancho de 3 m. En la siguiente tabla se detallan los volúmenes de movimiento de tierras y firmes asociados a la construcción del vial.

Tabla 9. Tabla de Mediciones del vial de acceso a la torre

Desbroce (m^2)	EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL (m^3)	Terraplén (Suelo Seleccionado >95% PM) (m^3)	Desmonte (m3)	Base Granular (ZA-20 98% PM) (m^3)
360	212.08	0,00	1681.01	90

A continuación, se detalla en la Tabla 2 las mediciones asociadas al movimiento de tierras para la construcción de las plataformas de apoyo de la grúa y plataforma de montaje de la torre.

Tabla 10. Tabla de Mediciones de las plataformas de la Torre.

Plataforma	Desbroce (m^2)	Terraplén (Suelo Seleccionado >95% PM) (m3)	Desmonte (m^3)
P. Apoyo Grúa	625,00	0,00	1.376,00
P. montaje torre	530,00	0,00	918,00

La cimentación de la misma será una losa de hormigón de 11,5 m de lado y una altura de 0,75 m. La losa se compondrá de tres enanos de una altura de 2 m y de lado 1,30 m. En las siguientes tablas se resumen las mediciones para la Cimentación y Solera de la Torre de Medición.

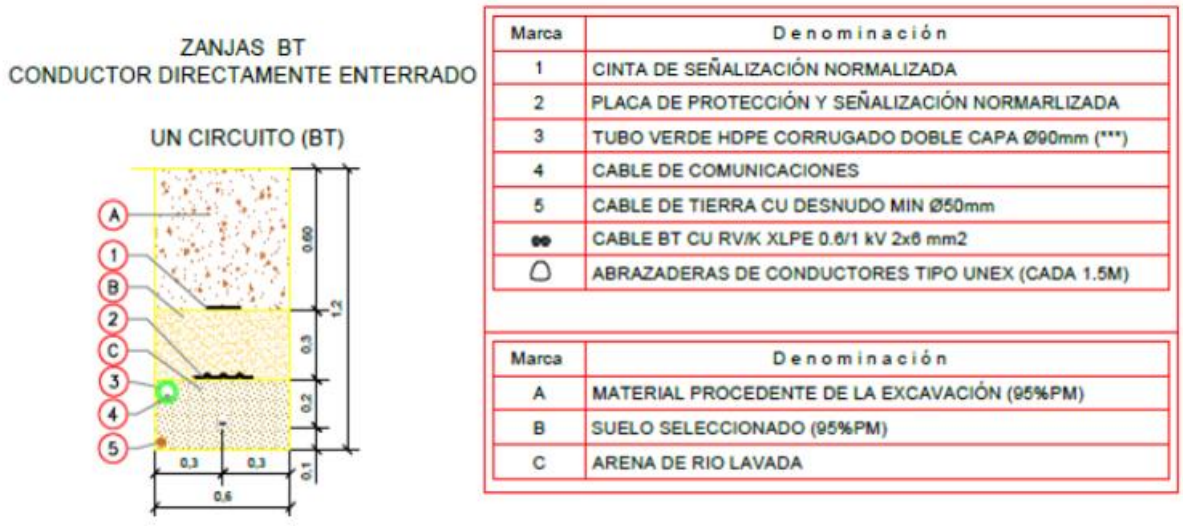
EL VISADO DE ESTE TRABAJO NO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf1982320233141838

Tabla 11. Tabla de Mediciones del movimiento de tierras de la cimentación de la Torre.

Desbroce (m^2)	Rellenos Localizados (m3)	Excavación de pozos en suelos (m^3)
121,00	0,00	329,58

Tabla 12. Tabla de Mediciones de la cimentación y solera de la Torre.

Hormigón de Nivelación y Limpieza HL-150 (m3)	Hormigón HA-30 Cimentación (m3)	Barras Corrugadas B-500-SD (kg)
12,50	110,00	10.500,00



Marca	Denominación
1	CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
2	PLACA DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN NORMARLIZADA
3	TUBO VERDE HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø90mm (***)
4	CABLE DE COMUNICACIONES
5	CABLE DE TIERRA CU DESNUDO MIN Ø50mm
●●	CABLE BT CU RV/K XLPE 0.6/1 kV 2x6 mm2
∩	ABRAZADERAS DE CONDUCTORES TIPO UNEX (CADA 1.5M)

Marca	Denominación
A	MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (95%PM)
B	SUELO SELECCIONADO (95%PM)
C	ARENA DE RIO LAVADA

Ilustración 7 Especificación de la zanja de la torre de medición.

8.6. Acceso al módulo de generación eólico

El parque eólico Veruela III contará con un acceso que se realizará a través del camino de las Eras, sob
el P.K. 0+600 iniciando en la localidad de Alcalá de Moncayo. El camino tiene un ancho aproximado d
m con firme en buen estado. Para facilitar el tránsito de los vehículos se realizará un entronque q
conectará con la Carretera Puerta del Lugar con el camino existente. Esta actuación se ha diseña
previamente para garantizar el acceso a otro parque eólico colindante al de Veruela III.

Este acceso será compartido con el parque eólico BORJAS I.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183



Ilustración 8 Acceso módulo eólico VERUELA III

8.7. Instalaciones Complementarias

Campa de acopio y oficinas
Se ejecuta una campa de aproximadamente 100m x 100m para campa de acopio.

Campa de machaqueo
Se ejecuta una campa de aproximadamente 200m x 200m para campa de machaqueo.

8.8. Descripción de la evacuación

La energía generada por el módulo de generación eólico Veruela III será evacuada directamente hacia las barras de 30 kV de la SET Castor 30/220 kV mediante la red colectora interna del parque, la cual está compuesta por 1 circuito subterráneos de media tensión en 30 kV.

La subestación SET Castor 30/220 kV está situada en el municipio de Vera de Moncayo, provincia de Zaragoza.

Tabla 13. Coordenadas de la SET Castor 30/220 kV

NOMBRE	X	Y	Término municipal
SET Castor	610.911	4.632.289	Vera de Moncayo

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

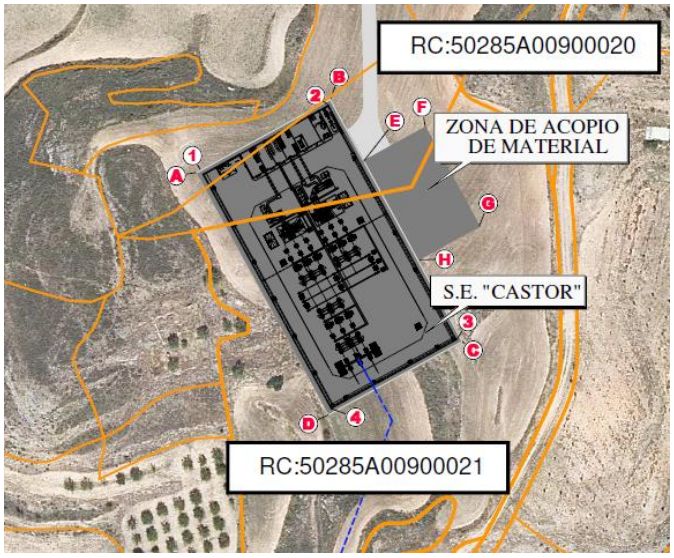


Ilustración 9 Infraestructura de Evacuación - SET Castor

El módulo eólico se ubica en el entorno de un conjunto de instalaciones que comparten punto de conexión en la SET Magallón 220 kV de REE. Con objeto de evitar las afecciones ambientales derivadas de la implantación de una duplicidad de infraestructuras de evacuación, se ha previsto la compartición de las infraestructuras de evacuación de estas instalaciones.

Para evacuar la energía generada en los módulos eólicos Borjas I, Borjas II y Castor y las plantas fotovoltaicas Veruela III, Veruela II, Borjas I, Borjas II y Castor se proyecta la subestación eléctrica SET Castot 220/30 kV.

Desde la subestación Castor 220/30 kV partirá una línea aérea 220 kV hasta la subestación colectora Valcardera 220kV.

Desde la subestación colectora Valcardera 220 kV partirá una línea aérea 220 kV hasta el punto de conexión final con la red de transporte a través de la subestación eléctrica SET Magallón (REE) 220 kV.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD, HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183

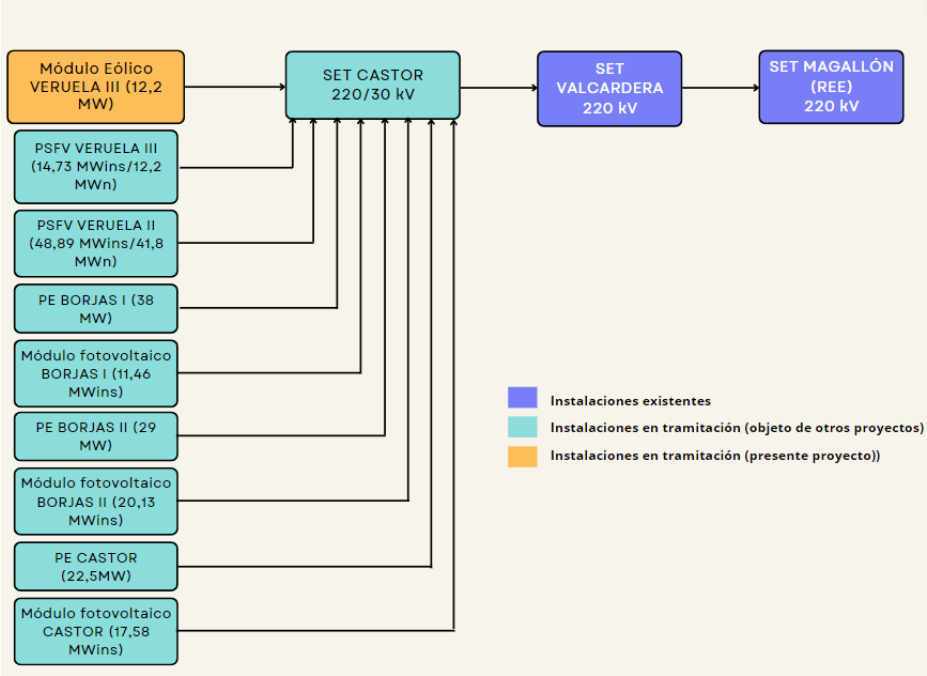


Ilustración 10 Conexión SET Castor

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183

9. Obra civil y estructura

9.1. Vial de acceso-conexión y viales existentes

El módulo eólico Veruela III contará con un acceso que se realizará a través del camino de las Eras, sobre el P.K. 0+600, iniciando en la localidad de Alcalá de Moncayo. Para facilitar el tránsito de los vehículos se realizará un entronque que conectará la Carretera Puerta del Lugar con el camino existente. Esta actuación se ha diseñado previamente para garantizar el acceso a otro modulo eólico colindante al de Veruela III.

Poseerá dos secciones de firme, Vial Primario y Vial Aglomerado, que deben adecuarse a los requerimientos del Ministerio de Fomento.

Para permitir el acceso a los 2 aerogeneradores y la torre meteorológica, se han definido un total de 5.322 metros acondicionados para adaptarlos a los requerimientos de los transportes.

Tabla 14 Vial de Acceso

VIAL	PK INICIAL	PK FINAL	SECCIÓN TIPO
Vial de Acceso	0+000,00	2+024,00	VIAL PRIMARIO

9.1.1. Resumen movimiento de tierras vial de acceso

Tabla 15 Resumen movimiento de tierra - Vial de Acceso

VIAL	EXCAVACIÓN (m3)	RELLENO (m3)	TIERRA VEGETAL (m3)	ZAHORRA ARTIFICIAL (m3)	MATERIAL GRANULAR (m3)	AGLOMERADO (Tn)
Acceso Aglomerado	0.00	896.52	133.33	81.71	-	192.00
Acceso	8,028.86	7,125.55	6,272.14	1,781.48	3,155.35	-

Las características requeridas para este tipo de viales son las que se reflejan a continuación y vienen incluidas en el anexo 2 “Just. Sección. Firme”.

9.1.2. Secciones de firme

En general, los vehículos de transporte podrán circular por pendientes de hasta un 8% en línea recta, en sentido de la marcha y en buenas condiciones climáticas y de condiciones del firme. Excepcionalmente puede llegarse al 14% pero teniendo en cuenta que pendientes superiores a 8% pueden requerir de vehículo extra de remolque o empuje, y que pendientes superiores a 14% requieren de sobreanchos curvas y hormigonar la superficie para conseguir una óptima adherencia y tracción.

Se ha definido los siguientes tipos de firmes:

Firme pendientes <14%

En cuanto al paquete de firme este se ejecutará como norma general mediante una capa subbase de 25 cm de espesor de material granular + capa base de 15 cm de zahorra artificial. Además, en zonas de terraplén se dispondrán 30 cm de tierra vegetal.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

Las zahorras cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 510 del PG3:

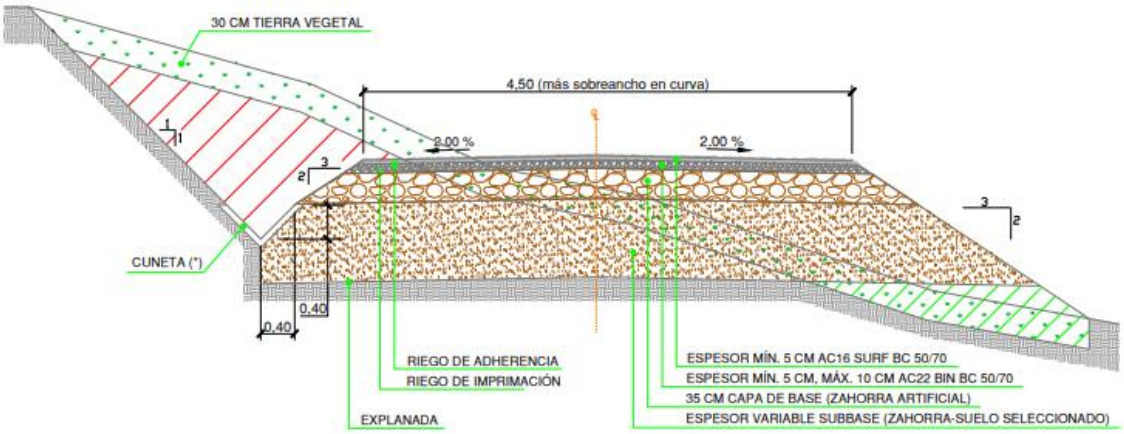
- Capacidad portante base y sub-base: ensayo de placa de carga estática para una presión en superficie de 12T por eje, será de Ev2 ≥ 100 MN/m² y Ev2/Ev1 ≤ 2.3.
- Capacidad portante base y sub-base: ensayo de placa de carga estática para una presión en superficie de 20T por eje será de Ev2 ≥ 120 MN/m² y Ev2/Ev1 ≤ 2.2.

El nivel de compactación de la capa de base se corresponderá con una densidad seca no inferior al 98% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor modificado. La capacidad portante mínima del terreno será de 180 kN/m².

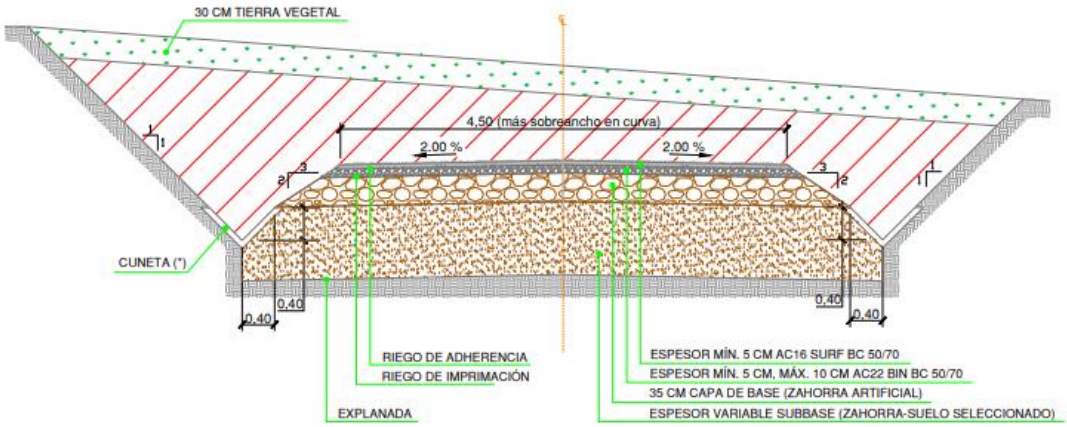
El nivel de compactación de la subbase se corresponderá con una densidad seca no inferior al 95% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor modificado.

VIAL AGLOMERADO

DESMONTE Y TERRAPLÉN



DESMONTE



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183 8

TERRAPLÉN

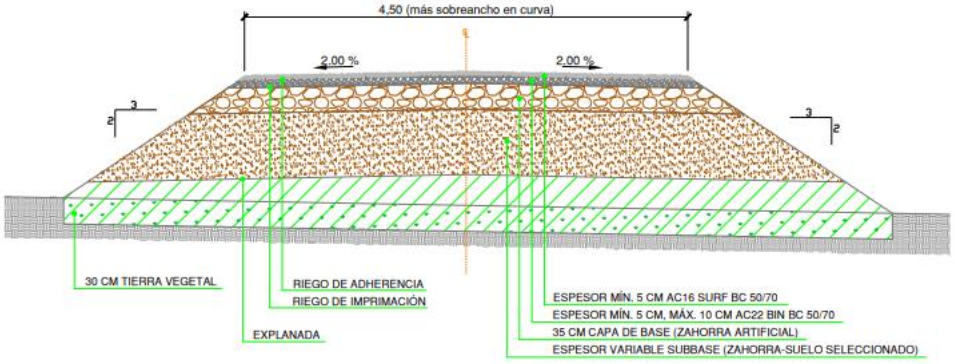
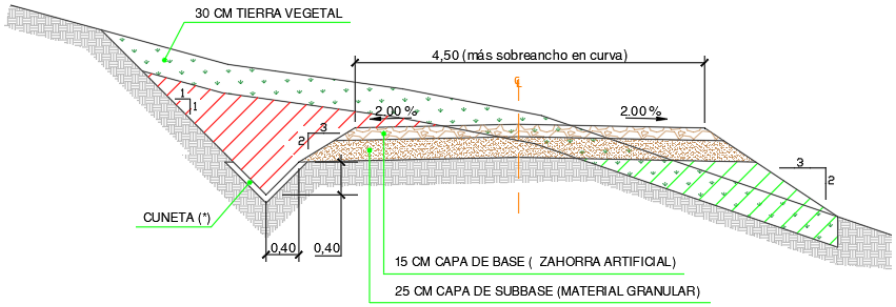


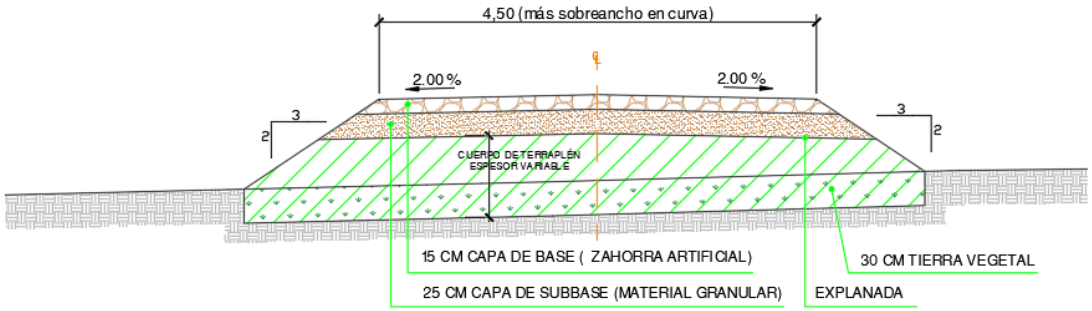
Ilustración 11 Sección tipo viales para pendientes < 10%. Vial Aglomerado

VIAL PRIMARIO

VIALES MATERIAL GRANULAR
DESMONTE Y TERRAPLÉN



VIALES MATERIAL GRANULAR
TERRAPLÉN



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183

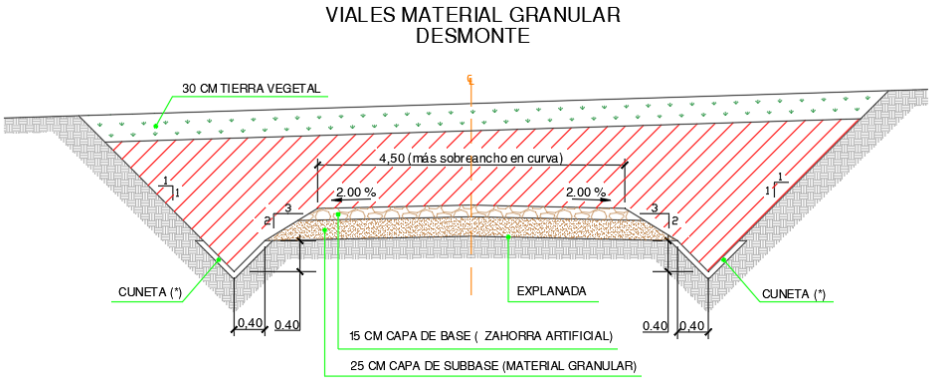


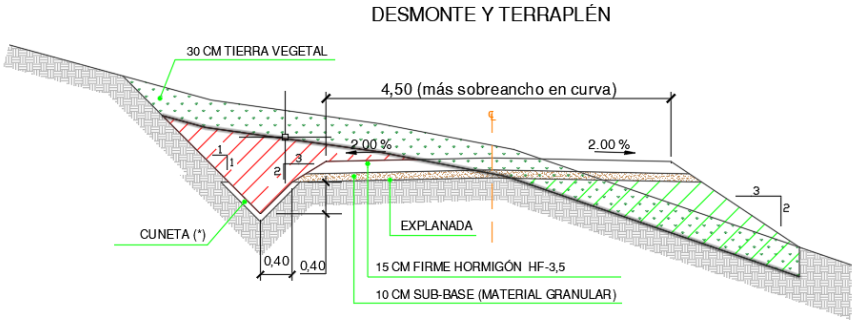
Ilustración 12 Sección tipo viales para pendientes < 10%. Vial primario.

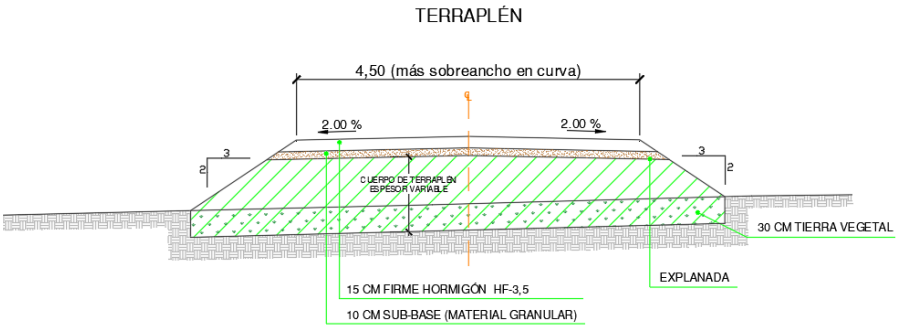
Firme pendientes > 14%

La capa de rodadura cumplirá con las especificaciones que figuran en el artículo 550 del PG-3. Corresponde con un firme de hormigón HF-3,5 con una resistencia de 3.5 MPa. El acabado superficial asegurará la adherencia de los vehículos.

El nivel de compactación de la subbase se corresponderá con una densidad seca no inferior al 95% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor modificado.

TRAMOS HORMIGONADOS





EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183

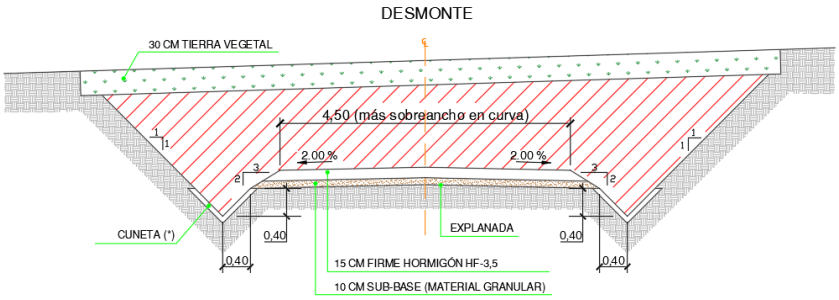


Ilustración 13 Sección tipo viales para pendientes >14%.

Explanada

Los materiales para el terraplén serán los correspondientes a los de uso en cada una de sus zonas teniendo en cuenta el artículo 330 del PG3. El material para terraplén procedente de la excavación será no marginal y deberá cumplir con las siguientes características:

- Capacidad portante explanada: ensayo de placa de carga estática Ev2 ≥ 50 MN/m². Y Ev2/Ev1 ≤ 2.3, independientemente del contenido en sales y granulometría.

En ampliación de caminos existentes, en ningún caso será apto para terraplén material marginal.

El terraplén será ejecutado con material granular procedente de la excavación o de préstamo, pero en ningún caso se podrá utilizar zahorra reciclada, que contenga impurezas y/o elementos punzantes y/o metales que puedan dañar los vehículos, siendo los costes de los daños por cuenta del contratista.

En caso que la coronación de la explanada existiese roca, únicamente se ejecutará el paquete de firme. El material de relleno se extenderá en tongadas de 30 cm. El nivel de compactación se corresponderá con una densidad seca no inferior al 95% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor Modificado.

Con los viales diseñados se garantiza el tránsito rodado y el acceso a todos los aerogeneradores y a la torre de medición meteorológica. Se han aplicado tanto las recomendaciones del Pliego de Prescripciones técnicas de Forestalia para proyectos eólicos tanto como las instrucciones del tecnólogo.

9.2. Red de viales del Módulo

Las dimensiones de los viales, según requerimientos del transporte e indicaciones del tecnólogo y fabricante en el montaje de los aerogeneradores elegidos para instalar en este parque, serán mínimo 4,5 m útiles en rectas. En lo relacionado con los giros y curvas, las dimensiones de los viales, seg requerimientos del transporte e indicaciones del tecnólogo y del fabricante en el montaje de aerogeneradores elegidos para instalar en este parque, serán de mínimo 6 m en curvas superiores a 1 y de 9 m en giros de 90º. El radio de curvatura de los tramos en curva será como mínimo de 60 m debido a que el área de la curva interior de los vehículos proviene de una diagonal de 63 m, entre la cabeza tractora y el último eje del vehículo, y a que fuera del área de la curva hay que dejar un sobreancho libre desde el borde de la carretera de 6-9 m.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDONEIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

En caso de que el radio de curvatura sea inferior, se definirán sobreanchos hasta alcanzar la dimensión pertinente en función de las características de la curva en cuestión. Las áreas de entrada y salida de las curvas también deben contener una sección en forma de cuña de 5 m de largo para curvas menores de 90º, y de 34 m para curvas superiores. Los obstáculos en el exterior de las curvas no deben superar los 1,5 m por encima del nivel de la carretera, mientras que aquellos en la zona interior de las mismas no deben superar los 0,30 m por encima del nivel de la carretera, para lo cual se han establecido bermas de despeje.

En cuanto a acuerdos verticales, el radio vertical mínimo es de 700 m para tramos rectos en planta, y de 700 m en tramos curvos, tanto para acuerdos verticales como convexos. Se debe tener especial cuidado de minimizar las irregularidades de los viales para que no haya saltos bruscos a lo largo de los vehículos y evitar que se dañe el material transportado o el propio vehículo de transporte. El desnivel máximo de irregularidades en la superficie es de 30 cm, y en rectas de 30 m, el desnivel máximo debe ser menor de 28 cm de acuerdo con la siguiente imagen El talud de desmonte se proyecta 1:1 (H:V) y el talud de terraplén que se contempla en este proyecto es 3H:2V, y con aristas redondeadas de radio 2 m.

Las alineaciones de cada uno de los viales del parque y los perfiles longitudinales de los mismos pueden apreciarse en los planos “HIB.VE3-220513-CE-DW-05” y “HIB.VE3-220513-CE-DW-06.

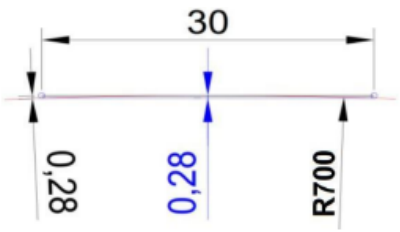


Ilustración 14 Tolerancia irregularidades del suelo.

Tabla 16 Red de Viales del Módulo

VIAL	PK INICIAL	PK FINAL	SECCIÓN TIPO
EJE 01	0+000,00	1+720,00	VIAL PRIMARIO
Eje-HIBVE3_01	0+000,00	0+433,00	VIAL PRIMARIO
EJE 02	0+000,00	0+718,00	VIAL PRIMARIO
Eje-HIBVE3_02	0+000,00	0+416,00	VIAL PRIMARIO
EJE TP	0+000,00	0+145,00	VIAL PRIMARIO

9.2.1. Resumen movimientos de tierra módulo eólico

Tabla 17 Resumen movimiento de tierra - módulo eólico

EJE	EXCAVACIÓN (m3)	RELLENO (m3)	TIERRA VEGETAL (m3)	ZAHORRA ARTIFICIAL (m3)	MATERIAL GRANULAR (m3)	DESBROCE (m2)
Eje-01	14,183.21	4,284.60	7,212.35	1,598.60	2,931.79	10,320.00
Eje-HIBVE3_01	250.43	11,860.34	503.13	168.48	316.84	1,080.00
HIBVE3_01	1,215.78	42,509.81	1,639.41	1,038.77	1,806.14	5,153.00
Eje-02	1,325.00	245.92	1,746.12	6,632.44	11,057.26	3,240.00
Eje-HIBVE3_02	203.61	15.84	109.18	46.74	85.63	960.00
HIBVE3_02	0.00	1,780.41	286.84	797.48	1,372.65	4,609.00
Total	**17,178.03**	**60,696.92**	**11,497.03**	**10,282.51**	**17,570.31**	**25,362.00**

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y SU CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

9.3. Zonas de giro

Se denominan zonas de giro a aquellas maniobras diseñadas para cambiar el sentido de la marcha de los vehículos que acceden al parque, principalmente los camiones que llevan las palas de los aerogeneradores.

Por ello se han diseñado la siguiente zona de giro:

- Maniobra de movimiento con pala descargada: la cual requiere de menor superficie para su realización.

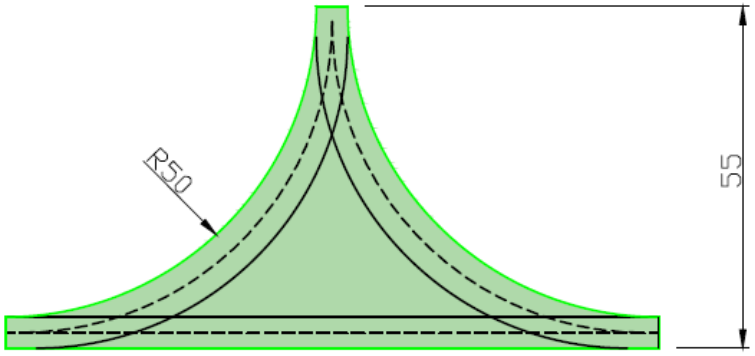


Ilustración 15 Maniobra con pala descargada.

9.4. Zonas de Cruce

Se disponen 2 tipos de zonas de cruce:

- Zonas de cruce en enlace: enlazando dos ejes de viales.
- Zonas de cruces en T: se realizan para realizar las maniobras de cambios de dirección del vehículo de transporte, tanto si va cargado (radio de 60m de giro) como descargado (radio de 20 m) asegurando que haya espacio suficiente libre de obstáculos a los lados de la intersección.

9.5. Hidrología y Drenaje

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf19823202331418 38

9.5.1. Caracterización física de las cuencas

El primer paso a realizar para estimar los caudales que deben desaguar los diferentes dispositivos de drenaje es la delimitación de las cuencas que aportan agua a cada uno de ellos.
Para ello se han identificado las diferentes cuencas cuyo desagüe se ve interceptado para los viales y se delimitarán las divisorias a partir de la cartografía del IGN de resolución de 5 metros.

Tabla 18 Características Morfológicas de las Cuencas de Aportación

CUENCA	ÁREA (m2)	COTA SUPERIOR (MSNM)	COTA INFERIOR (MSNM)	LONGITUD CAUCE (M)	PENDIENTE (%)
CUENCA 1	0,0046	766	763,5	148,1	1,7
CUENCA 2	0,0035	765	763	142	1,4
CUENCA 3	0,0021	765	762,5	105,8	2,4
CUENCA 4	0,019	765	762,4	123,1	2,1
CUENCA 5	0,12	790	759,2	554,8	5,6
CUENCA 6	0,06	777	766,4	337,1	3,1
CUENCA 7	0,0139	779	770	113	8,0
CUENCA 8	0,057	772	725,6	595,2	7,8
CUENCA 9	0,084	778	724,4	671,6	8,0
CUENCA 10	0,04	755,5	721,1	295,4	11,6
CUENCA 11	0,0317	749	721,9	154,2	17,6
CUENCA 12	0,0334	747,7	713,2	295,5	11,7
CUENCA 13	0,035	779	765,2	365	3,8
CUENCA 14	0,39	789,4	757,1	782,5	4,1
CUENCA 15	0,078	789,1	747,7	263,8	15,7
CUENCA 16	0,074	790	726,8	365,1	17,3
CUENCA 17	0,05	790	724,2	340,7	19,3
CUENCA 18	0,27	742	710,1	662,6	4,8

En el plano “HIB.VE3-220513-CE-DW-11” Planta drenajes y obras de fabrica” se detallará la situación de cada cuenca y sus obras de drenaje.

9.5.2. Drenaje transversal

En este apartado se procede a exponer los resultados obtenidos en el cálculo de caudales asociados a cada una de las obras de drenaje transversal diseñadas. Se han recogido en la tabla siguiente datos de las mismas: identificación, cuencas de aportación, tipología de la obra de drenaje y ubicaci

Como se puede apreciar en los resultados presentados serán necesarias un total de 8 obras de dren transversal, planteadas con tipología de tubos hormigonados de varios diámetros.

Para el cálculo de la tubería se utiliza Manning y un periodo de retorno de 100 años:
El procedimiento seguido es el siguiente:

- Se identifica el caudal que recoge el colector
- Se adjunta tabla del caudal a desaguar:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183

Con este criterio se itera con la fórmula de Manning con varios diámetros comerciales hasta que el caudal obtenido por cálculo coincida con los caudales indicados recogidos en el apartado anterior. Para este cálculo se ha utilizado el software HCANALES versión 3.0.

Tabla 19 Tipologías ODT

ODT	Cuenca	Caudal (m3/s)	Diámetro tubo (mm)
1	CUENCA 2	0,081	400
2	CUENCA 5	1,818	1000
3	CUENCA 6	0,993	800
4	CUENCA 7	0,604	600
5	CUENCA 9	1,170	800
6	CUENCA 10	0,902	800
7	CUENCA 11	1,001	800
8	CUENCA 12	0,754	800
9	CUENCA 13	0,628	600
10	CUENCA 14	5,035	1400
11	CUENCA 15	1,224	800
12	CUENCA 16	1,272	800
13	CUENCA 17	0,891	800
14	CUENCA 18	3,291	1200

9.5.3. Drenaje longitudinal

Para el cálculo del caudal y la comprobación de las cunetas, se aplicará la metodología recogida en la normativa. Los caudales determinados son para un periodo de retorno de 25 años para las cunetas y 100 años para las ODT. Se utilizará la fórmula de Manning:

$$Q = V \cdot A = \frac{1}{N} \cdot {R_H}^{2/3} \cdot S^{1/2} \cdot A$$

Donde,

- Q: Caudal (m3/s)
- V: Velocidad. (m/s)
- A: Sección del agua (m2)
- N: Coeficiente de Manning, igual a 0.013 para superficies hormigonadas y 0.03 para terreno natural.
- R: Radio hidráulico, definido como el cociente entre la sección del agua y el perímetro mojado.
- S: Pendiente longitudinal.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183

Para este proyecto se ha definido dos tipos de cunetas, de la misma forma triangular con la misma dimensión y de diferente material. Las cunetas diseñadas para el proyecto son cunetas triangulares de 1 metro de ancho y 0,5 metros de profundidad.

Según los criterios de diseño facilitados por FORESTALIA, la cuneta tipo se plantea triangular de taludes 1:1, de tierra o revestida de hormigón, cuando la pendiente de la misma supere el 7%. Se prevé que esta cuneta tipo satisfaga ampliamente las necesidades de drenaje del Parque, pero, si en algún tramo se sobrepasase su capacidad se procedería a su ampliación. En todo caso, son decisiones que quedan para la ingeniería de detalle.

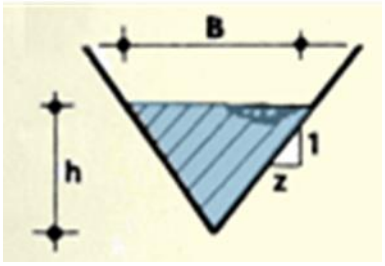


Ilustración 16 Cuneta tipo

Tabla 20 Tipologías cunetas

Tipo de cuneta	B(m)	z	h(m)	Material	Cunetas Totales (m)
Tipo 1	1	1	0,50	tierras	2897
Tipo 2	1	1	0,50	hormigón	1705

9.6. Plataformas

Las plataformas son explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejor acceso para realizar la excavación de la zapata y el posicionamiento de las grúas y los transportes pesados involucrados en el montaje de los aerogeneradores, que pueden así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino.

Ocupan una superficie de 4.352,92 m² y situándose a la misma cota de acabado de la cimentación de los aerogeneradores, junto a ellas, esencialmente planas, con una pendiente longitudinal máxima de 2% y transversal máxima del 1%. Se ejecutan mediante un desbroce de tierra vegetal y una posterior compactación del terreno natural para poder dar un asiento firme a grúas y transportes. En caso de que el terreno natural no tenga las características adecuadas se aportará una capa de zahorra artificial compactada.

La superficie total ocupada por las plataformas es de aproximadamente 8.705,84 m2.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183

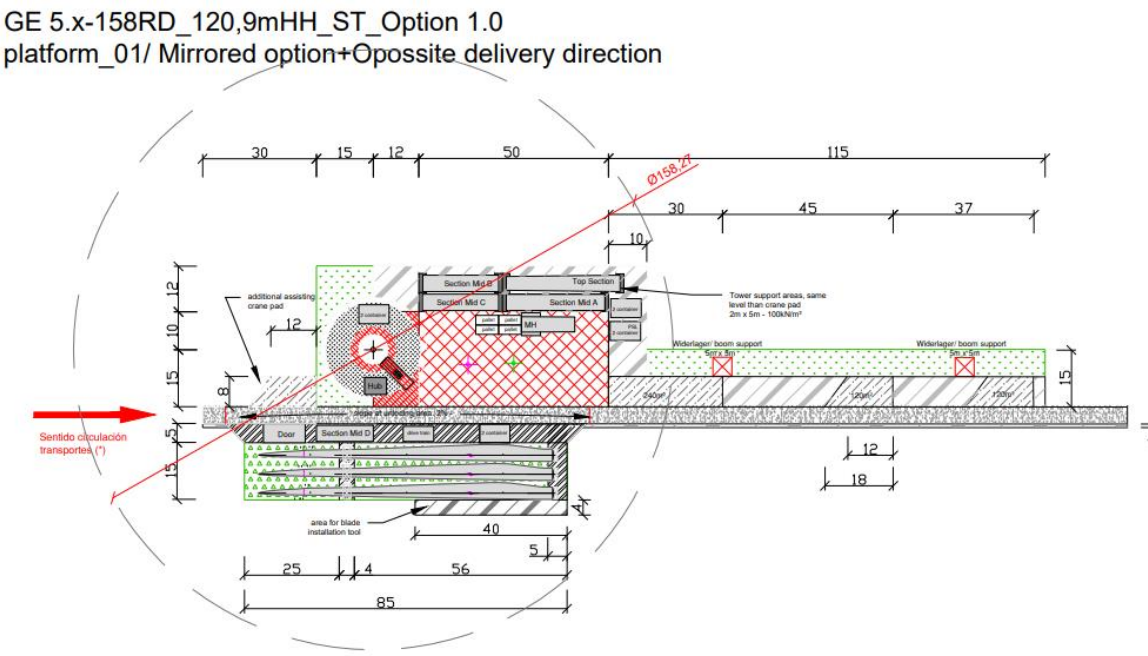


Ilustración 17 Plataforma utilizada / HIBVE3-01

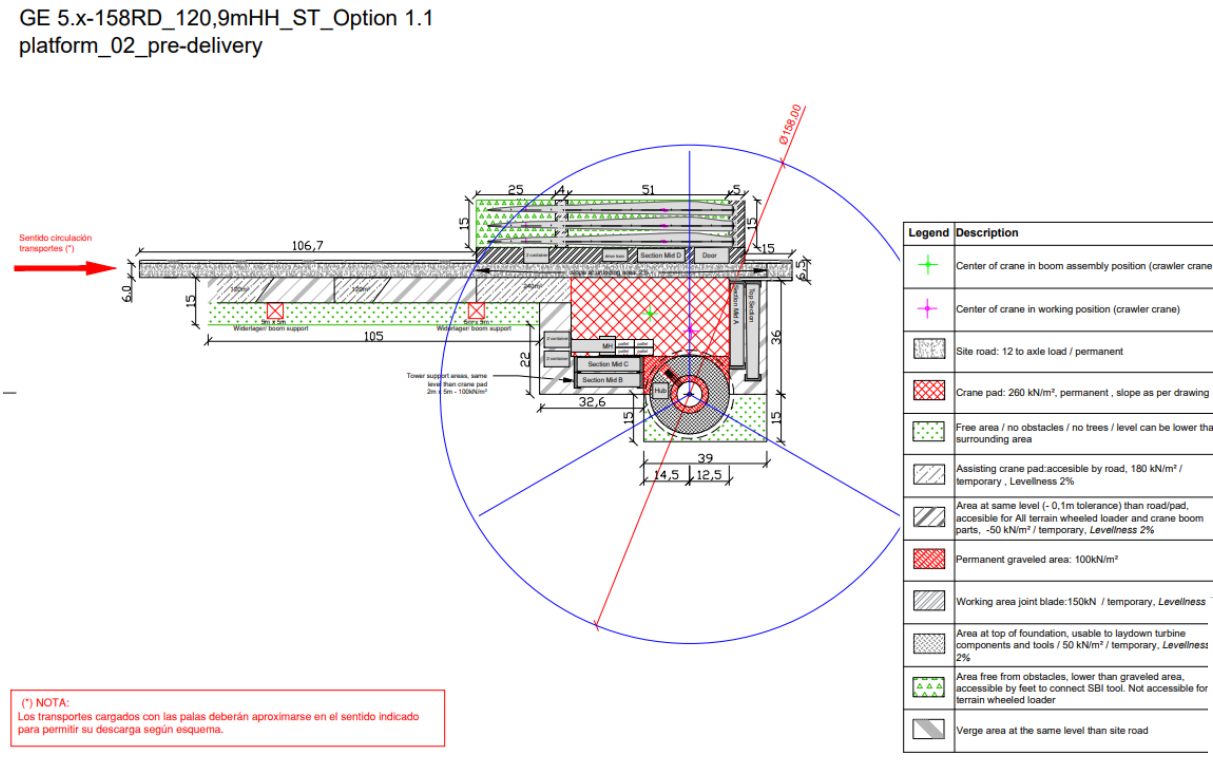


Ilustración 18 Plataforma utilizada/ HIBVE3-02

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf1982320233141838

9.6.1. Resumen movimientos de tierra

Se adjunta la tabla con los movimientos de tierras totales de las plataformas (HIBVE3_01 y HIBVE3_02) diferenciando el área destinada a la plataforma de palas, apoyo de grúa principal y el área destinada al montaje de la pluma principal.

Tabla 21 Resumen movimientos de tierra de plataformas

PLATAFORMA PRINCIPAL	DESBROCE (m2)	TIERRA VEGETAL (m3)	DESMONTE (m3)	TERRAPLÉN (m3)
HIBVE3_01	1,252.00	370	325	290
HIBVE3_02	1,252.00	371	0	1.120
TOTAL	2054	741	325	1.410

PLATAFORMA MONTAJE DE GRÚA	DESBROCE (m2)	TIERRA VEGETAL (m3)	DESMONTE (m3)	TERRAPLÉN (m3)
HIBVE3_01	1.010	306	410	380
HIBVE3_02	1.010	304	0	741
TOTAL	2.020	610	410	1.121

PLATAFORMA DE PALAS	DESBROCE (m2)	TIERRA VEGETAL (m3)	DESMONTE (m3)	TERRAPLÉN (m3)
HIBVE3_01	1.445	410	490	565
HIBVE3_02	1.445	406	0	1.320
TOTAL	2.720	816	490	1.885

TOTAL PLATAFORMA AEROGENERADORES	
DESBROCE (m2)	7.244
TIERRA VEGETAL (m3)	2.167
DESMONTE (m3)	1.225
TERRAPLÉN (m3)	4.416

9.7. Cimentaciones

Las cimentaciones previstas para los aerogeneradores se realizan mediante una zapata troncocónica de hormigón armado.

La cimentación superficial se ubicará en un terreno con las siguientes características:

- Capacidad portante mínima del terreno: 135 kPa (factor de seguridad aplicado 3)
- Mínimo módulo elástico estático del terreno: 45 MPa
- Coeficiente de poisson: μ=0.35
- Densidad del relleno: 1800 kg/m^3
- Ángulo de rozamiento interno: 30 grados
- Talud excavación: 1H:1V
- $K_{lim,est}$: 3.00E10 Nm/rad
- $K_{lim,din}$: 1.50E11 Nm/rad

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

- Subpresión: No
- Riesgo sísmico: No
- Agresividad química terreno: No

Las principales características de los materiales de la cimentación se indican a continuación:

- Hormigón:
  - Hormigón en losa de cimentación
    - *Tipología: HA-30/F/20/XC2
    - Resistencia: fck=30 MPa*
    - Densidad: 2500 kg/m^3
    - Recubrimiento mínimo: 50 mm
  - Hormigón en pedestal
    - Tipología: HA-50/F/20/XC2
    - Resistencia: f_{ck}=50 MPa
    - Densidad: 2500 kg/m^3
    - Recubrimiento mínimo: 50 mm
  - Hormigón de limpieza
    - Tipología: HL-150/B/20
- Acero
  - Tipología: B-500-SD
  - Tensión de fluencia: f_{yK}=500 MPa

*Las resistencias características mínimas del hormigón de la losa y del pedestal serán confirmadas en el diseño de detalle de la cimentación.

Se ha estimado que el troncocono tendrá un diámetro de base inferior 24,40 m y diámetro de 6,30 m de base superior y 3,12 m de altura.

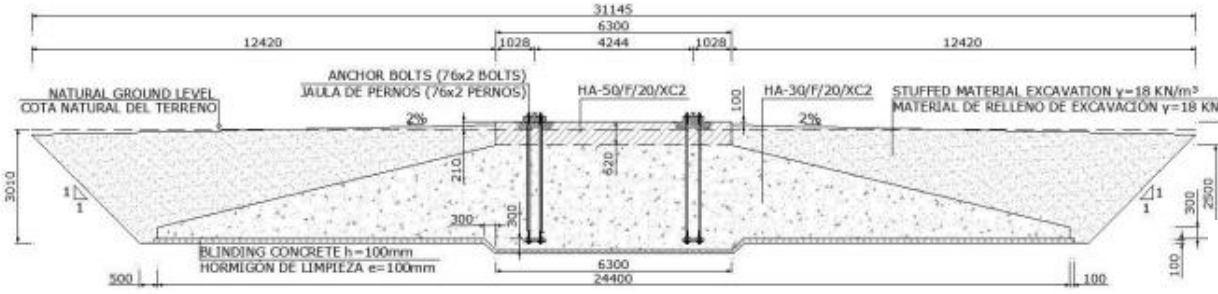


Ilustración 19 Sección de la cimentación: dimensiones establecidas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183

9.7.1. Mediciones

Tabla 22 Mediciones cimentación

MEDICIONES	
Unidades de obra	**Cantidades**
Hormigón losa HA-30/F/20/XC2* (fck=30 MPa)*	605 m³
Hormigón pedestal HA-50/F/20/XC2* (fck=50 MPa)*	18 m3
Hormigón limpieza HL-150/B/20	48 m³
Grout (fck=90 MPa)*	1,89 m³
Acero B-500-SD (fyk=500 MPa)**	77.500 kg
Excavación ***	1.926 m³
Relleno ***	1.229 m³

*** Las resistencias características mínimas del hormigón de la losa y del pedestal y del grout serán confirmadas en el diseño de detalle de la cimentación. ** La cantidad exacta de acero se deberá calcular en la fase de diseño de detalle. *** La excavación deberá ser inspeccionada en campo por un geólogo especialista para verificar el talud y el fondo de excavación, por ello los volúmenes de excavación y relleno podrían variar.**

9.7.2. Resumen Movimiento de tierras

Tabla 23 Resumen movimiento de tierras cimentaciones

CIMENTACIONES AEROGENERADORES	DESMONTE (m3)	TERRAPLÉN (m3)	TIERRA VEGETAL (m3)	DESBROCE (m2)
HIBVE3_01	924,48	589,92	217	725
HIBVE3_02	1001,52	639,08	217	725

9.8. Zanjas y canalizaciones

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, las líneas de baja tensión que alimentarán las torres de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con la Subestación Transformadora S Castor 30/220 kV donde se conectará el Módulo de Generación Eólico Veruela III de 12,2 MW.

Esta red de zanjas se tenderá en general en paralelo a los viales en el lado más cercano a aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zor de plataformas, discurrirán por el borde de las plataformas permanentes.

Para señalizar las zanjas se utilizarán hitos de señalización de 15 x 15 cm. y de 65 cm. de longitud situados cada 50 m y en los cambios de dirección, cruces de caminos y empalmes.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACION DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183

Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrado:

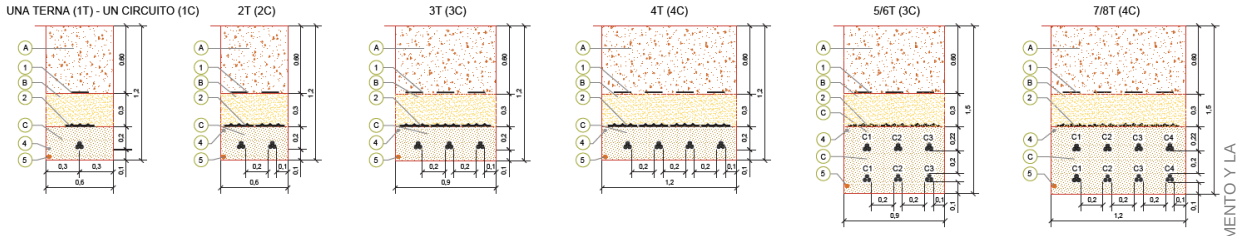


Ilustración 20 Zanjas para circuitos directamente enterrados.

Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrado en terreno agrícola:

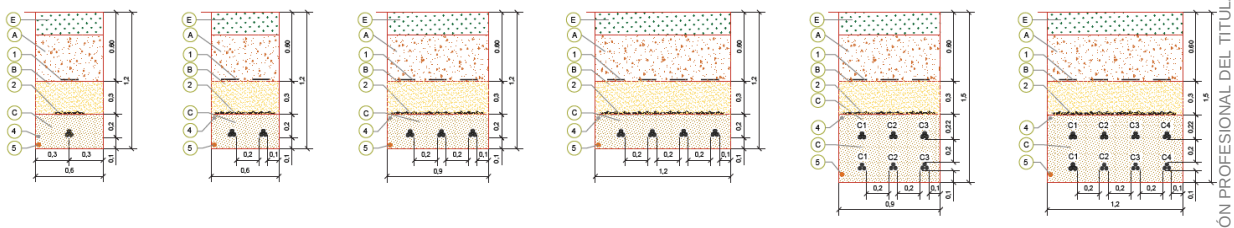


Ilustración 21 Zanjas para circuitos directamente enterrados en terreno agrícola.

Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo viales/caminos o drenajes:

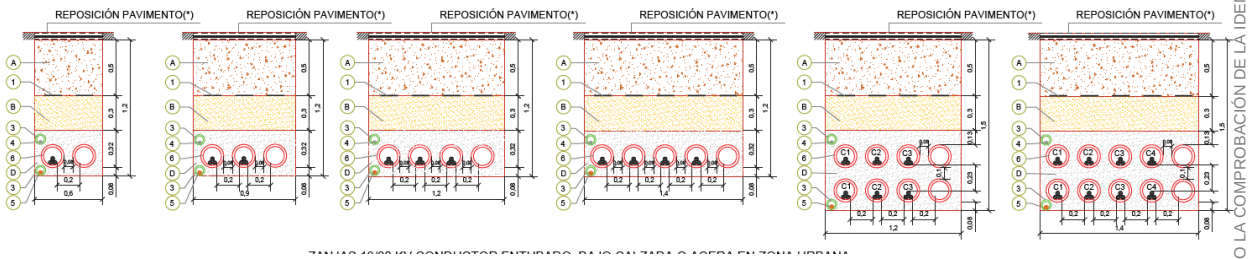


Ilustración 22 Zanjas para circuitos directamente enterrados bajo viales o drenajes.

Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo calzada o acera en zona urbana:

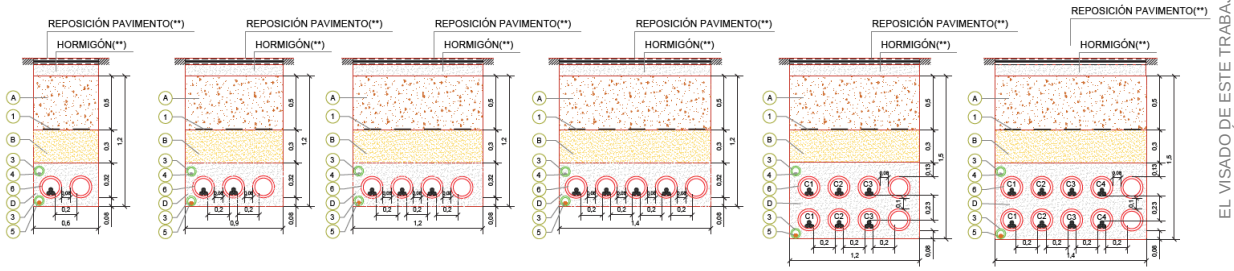


Ilustración 23 Zanjas para circuitos directamente enterrados bajo calzada.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf1982320233141838

9.9. Resumen movimientos de tierra

Tabla 24 Resumen movimiento de tierras zanjas

Zanjas MT	Tipo	Longitud	Excavación	Relleno
		m	m3	m3
Sub-HIBVE3_01	Zanja Media tensión 1T	5173	3725	3691
HIBVE3_01-HIBVE3_02	Zanja Media tensión 1T	2429	1752	1741
	Zanja Media tensión 2T	634,79	454	451
HIBVE3_TP - Entronque	Zanja Baja Tensión 1T	213,5	155	153

9.10. Instalaciones complementarias (campamento de obra, aparcamiento y zona de acopio; planta de hormigón)

Como se ha comentado en varios de los puntos anteriores, el módulo cuenta con zona de campa de acopio y oficinas.

9.11. Resumen de superficies ocupadas

La construcción del módulo de generación eólico supondrá la realización de diferentes obras con la necesidad de realizar movimientos de tierras. El diseño del parque y sus infraestructuras asociadas se ha realizado intentando minimizar dichos movimientos, aprovechando al máximo accesos existentes y procurando que el balance global de movimientos quede neutralizado en la medida de lo posible.

A modo de resumen, las parcelas afectadas por el módulo de generación eólico Veruela III son las siguientes:

Tabla 25 Resumen de superficies ocupadas

Nombre del Municipio	Superficie de la Servidumbre de Paso de zanja (m2)	Superficie de la Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservación (m2)	Superficie de Ocupación Definitiva (m2)	Superficie de Ocupación Temporal (m2)	Superficie de No Edificabilidad (m2)
ÁLCALÁ DE MONCAYO	30553,31	49936,58	52198,55	80810,01	0,00
AMBEL	781,83	2848,89	3574,22	23983,49	0,00
BULBUENTE	4145,13	4145,13	0,00	0,00	0,00

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

VERA DE MONCAYO	18117,49	18117,49	0,00	0,00	0,00

En el anejo de RBDA "VER-220801-TN-DO-01" se incluye en detalle las parcelas y superficies afectadas.

9.12. Restauración ambiental

Con carácter general, las declaraciones de impacto ambiental establecen que los terrenos afectados por los proyectos deben restituirse a sus condiciones fisiográficas iniciales con objeto de conseguir la integración paisajística de las obras ligadas a la construcción del módulo de generación eólico, minimizando los impactos sobre el medio perceptual. Los procesos erosivos que se puedan ocasionar como consecuencia de la construcción del mismo, deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.

Dicha restitución atañe a todas las zonas auxiliares o complementarias afectadas durante la fase de obra, cuya ocupación no sea necesaria en fase de explotación tales como:

- Radios de giro
- Parking áreas
- Campas de acopio
- Plataformas auxiliares. (En el caso de los aerogeneradores debe ser restituido todo lo que exceda de la plataforma permanente, considerada como plataforma de alta compactación)
- Superficies de desmonte y terraplenes.

Desde el punto de vista de la restitución, el anteproyecto técnico debe incluir los movimientos de tierra necesarios para conseguir el estado fisiográfico original, sin comprometer la estabilidad de las infraestructuras permanentes, tomando como referencia el estudio topográfico previo a obra el cual refleja la orografía inicial de los terrenos antes del comienzo de los trabajos e incluyendo cubicación y presupuestos.

La restauración vegetal del terreno se realizará siguiendo el plan de restauración desarrollado en los estudios de impacto ambiental de cada parque que están amparados por la correspondiente declaración de impacto ambiental. Dicho Plan de Restauración vegetal contiene las partidas necesarias para su ejecución, valoradas económicamente.

El presupuesto incluido puede sufrir variaciones en función del éxito de la vegetación natural del terreno o de los precios de mercado, sin embargo, en todo caso, se deberá cumplir con lo estipulado en el Plan de Restauración incluido en el Estudio de Impacto Ambiental tanto en superficies, tipología de la actuación, así como semillas y su caracterización.

9.13. Accesos a parcelas

Con objeto de asegurar la permeabilidad territorial y la servidumbre de paso, se intentará mantener ubicación de los accesos existentes, y los que se viesen alterados por la construcción del módulo generación eólico se adaptarán en la mejor ubicación posible.

En todo caso se adecuará un vial acceso de 6 m de ancho, si la ejecución de este vial acceso, implica el corte de las aguas lluvias encauzadas mediante cunetas, se colocará una obra de drenaje transversal tipo paso salvacunetas de diámetro 400 en hormigón armado prefabricado, para así permitir la continuidad de esta escorrentía.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDONEIDAD HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

10. Infraestructura eléctrica

10.1. Descripción de las instalaciones eléctricas

El módulo eólico está conformado por dos aerogeneradores modelo GE 6.1-158 HH121m de 6,1 MW de potencia cada uno, conformando una potencia total de 12,2 MW. La energía producida por los aerogeneradores se evacúa directamente hacia las barras de 30 kV de la SET Castor 30/220 kV mediante la red colectora interna del parque, la cual está compuesta por 1 circuito subterráneo de media tensión en 30 kV. Para elevar la tensión de generación, 690 V, a la tensión de la red colectora del parque se emplea un transformador de 6.228 kVA, el cual se encuentra en el propio aerogenerador. Cada uno de ellos tendrá a su vez instaladas sus correspondientes celdas de media tensión.

10.2. Centros de transformación / Celda de MT

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

Habrá 2 celdas en el primer trafo, salida y protección de trafo, y 3 celdas en el segundo, entrada, salida y protección. Las características constructivas y de diseño de las celdas responden a los siguientes valores nominales.

Tabla 26 Características principales del transformador

Tensión nominal	30 kV
Tensión máxima de servicio	36 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz	70 kV
Tensión de ensayo a onda de choque tipo rayo	170 kV
Corriente admisible asignada de corta duración 3 s	20 kA
Corriente asignada en servicio continuo del embarrado	630
Corriente asignada en servicio continuo de las derivaciones	200/630
Frecuencia	50 Hz

10.3. Protección contra descargas atmosféricas

Los aerogeneradores están protegidos contra la acción de rayos mediante un sistema de transmisión q
desde los receptores de pala y góndola, pasando por la carcasa, el bastidor y la torre, va hasta
cimentación. Con este sistema se evita el paso del rayo a través de componentes sensibles al mismo.
Las palas integran este sistema en su estructura interior, cuya misión es conducir el rayo desde el recep
hasta la raíz de pala donde es transmitido al aerogenerador para ser descargado a tierra.
Adicionalmente las palas van equipadas con los drenajes necesarios para evitar la retención de agua en su interior que pudiese causar desequilibrios o daños estructurales por vaporización del agua al impactar un rayo.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

Como sistemas de protección adicional, el sistema eléctrico cuenta con protectores de sobretensión

10.4. Red de media tensión

El sistema eléctrico de media tensión del parque se ha proyectado a una tensión de 30 kV una frecuencia de 50 Hz. Comprende desde el transformador de los propios aerogeneradores hasta la subestación elevadora, la SET Castor 30/220 kV. Este esquema de conexión es en esencia el sistema colector del parque.

En la siguiente imagen, se puede observar el esquema de conexión de los distintos aerogeneradores que componen el parque eólico y su conexión con la subestación elevadora.



Ilustración 24 Esquema de conexión de los distintos aerogeneradores.

Tabla 27 Cálculos de media tensión del módulo eólico

Circuit Number	Cable Section (mm2)	Lenght (m)	From WTG	To WTG	Nº WTGs	Power (MW)	V (kV)	I (A)	Imax cable (A)	Ground Tª	Rating factor	Depth of laying	Rating factor	Soil Thermal	Rating factor	Circuits per trenche	Rating factor	I corr (A)	Capacity Ratio (%)	Voltage Drop (V)	Voltage Drop (%)	Losses (kw)	Losses (%)
1	240	3225	HIB.VE3-02	HIB.VE3-01	1	6,1	30	126,5	345	25	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	345	37%	125,7	0,42%	22,9	0,38%
1	400	5477	HIB.VE3-01	SET	2	12,2	30	253,0	445	25	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	445	57%	281,0	0,94%	90,4	
CIRCUITO 1						12,2	30													406,7	1,36%	113,4	
TOTAL MÓDULO EÓLICO VERUELA III																						113,4	

Para calcular la caída de tensión en cada uno de los tramos especificados en la tabla anterior se utiliza la fórmula aproximada:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times L \times I \times (R \times \cos \Phi + X \times sen\Phi)$$

Para hallar la potencia perdida a carga nominal que se origina en cada tramo por efecto Joule, se utiliza la expresión:

$$P = 3 \times R \times L \times I2$$

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO ACREDITA QUE EL CONTENIDO DEL MISMO HA SIDO REVISADO POR EL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. SIN EMBARGO, NO ACREDITA LA CORRECCIÓN FORMAL NI EL CUMPLIMIENTO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

La conexión de los cables a las celdas de entrada y salida de los aerogeneradores se realizará mediante conectores enchufables, acodados y apantallados con envolvente semiconductora conectada a tierra. Estos conectores dispondrán de contacto roscado de cobre para mantener una presión uniforme con el pasatapas de la celda y el manguito de empalme del conductor.

Los cables aislados se instalarán directamente enterrados en zanjas, las cuales discurrirán pegadas a los caminos de acceso, siempre que sea posible, facilitando las labores de tendido y minimizando la afección sobre el terreno.

Los conductores se alojarán en zanjas de dimensión variable en función del tipo de canalización que se defina, para permitir las operaciones de apertura y tendido.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor de 10 cm, sobre la que se depositarán los cables correspondientes al circuito de 30 kV a instalar.

Por encima del cable irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 20 cm. Si se empleara tierra procedente de la misma zanja habría que cribarla. Sobre esta se colocará una protección mecánica de placa cubre-cables, losetas de hormigón, rasillas o ladrillos colocados transversalmente sobre el trazado del cable. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación, de 30 cm de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra se tenderá un tubo de HDPE corrugado doble capa de diámetro 90 mm, que contendrá los cables de control, protegidos a su vez con placa cerámica a una distancia mínima del suelo de 50 cm y a 30 cm de la parte superior de los cables de control se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

Por cada terna de cables unipolares se colocarán tanto la protección mecánica como la cinta de señalización. Por último, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación, medios mecánicos.

Los cables subterráneos a su paso por caminos, carreteras y aquellas zonas en las que se prevea tráfico rodado se canalizarán en zanjas tipo cruce en las cuales se realizará a través de canalizaciones entubadas en tubo HDPE corrugado doble capa de Ø 200 mm recubiertas con 20 cm de hormigón y, siempre que sea posible, en dirección perpendicular al vial. El mismo tipo de canalización se utilizará en el caso de cruzamientos con cursos fluviales.

Por otro lado, en el caso de cruzamiento con otros servicios, como líneas eléctricas subterráneas conducciones de combustibles se respetarán las directrices marcadas por la empresa propietaria servicio afectado de cara a fijar las distancias mínimas de separación, establecer la necesidad protecciones adicionales, elegir el punto óptimo para el cruzamiento o cualesquiera otras restricciones que se justifiquen. En caso necesario, se estudiará la utilización de alguno de los métodos existentes de canalización y tendido de cables sin zanja. Se realizarán sondeos previos del terreno en la zona afectada para conocer con exactitud la situación de la canalización existente y replantear el cruzamiento con precisión. En cualquier caso, el cruzamiento se producirá con un ángulo lo más próximo posible a la

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

perpendicular y no coincidirá con puntos singulares de ninguna de las canalizaciones, es decir soldaduras o accesorios de tuberías o bien empalmes de cable.

Para cualquier cruzamiento, el número mínimo de tubos será de tres y en caso de varios cables o ternas de cables será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Para el acceso a los aerogeneradores se utilizarán tubos de plástico del mismo tipo a los usados en los cruzamientos. En el acceso a cada torre, los tubos discurrirán sobre la zapata de cimentación recubiertos por una capa de hormigón y después de atravesar la virola de cimentación se situarán embebidos en el pedestal, subiendo por el interior de la virola hasta llegar a la base del aerogenerador.

En el interior de cada tubo se situará una única terna de cables.

Tabla 28 Mediciones de zanjas

ZANJAS TIPO	ANCHO (m)	LONGITUD (m)
Zanja MT (con evacuación)	0,6	8.725,46
Zanja BT	0,6	213,54

10.5. Sistema de puesta a tierra del parque eólico

El sistema eléctrico de media tensión del parque se ha proyectado a una tensión de 30 kV una frecuencia de 50 Hz. Comprende desde el transformador de los propios aerogeneradores hasta la subestación elevadora, la SET Castor 30/220 kV.

Este esquema de conexión es en esencia el sistema colector del parque:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las armaduras metálicas de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de transforma dores
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.
- Pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

A continuación, se recoge el diseño de la puesta a tierra, teniendo en cuenta que durante la ejecución se comprobará y ajustará (si procede) según los resultados de las pruebas geoeléctricas que se realizará tras el replanteo del trazado de las zanjas y ubicaciones concretas de picas y tendidos.

A su vez todas las conducciones eléctricas del sistema colector de energía cuentan con la correspondier red de tierras, según las características de los planos tipo correspondiente.
Tanto la red de tierras del sistema colector como la de los propios aerogeneradores está conecta mediante el siguiente esquema.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183



Ilustración 25 Red de puesta a tierra del módulo eólico Veruela III

La sección de conductores proyectados es de 50mm2 para puesta a tierra de aerogeneradores y unión de aerogeneradores y subestación. Las tensiones de paso y contacto admisibles cumplirán lo indicado en ITC RAT-13. A la finalización de la instalación se realizarán medidas de comprobación de las tensiones de paso y contacto por parte de Organismo de Control Autorizado y se tomarán las medidas que sean necesarias en caso de que no se obtengan los valores reglamentarios.

El sistema de conexión de las pantallas diseñado para el proyecto objeto de este documento es “solid bonding” o sistema de conexión rígida a tierra en el que las pantallas se encuentran conectadas a tierra en ambos extremos de la línea y en todos los empalmes. A su vez todas las conducciones eléctricas del sistema colector de energía cuentan con la correspondiente red de tierras, según las características de los planos tipo correspondiente.

En este tipo de conexión, las pantallas están conectadas directamente entre sí y a tierra para que, en todos los puntos de la línea, las tensiones entre sí respecto a tierra se mantengan próximas a cero. Las pantallas se conectarán entre sí y a tierra en los extremos de la línea subterránea. Para no superar las tensiones soportadas por la cubierta en líneas de gran longitud y elevada corriente de cortocircuito, es conveniente que en los puntos de empalme de los cables las pantallas se conecten entre sí y a tierra.

Con la utilización de este sistema de puesta a tierra no se disponen medidas para evitar la circulación de corrientes por las pantallas en régimen permanente. Estas corrientes inducidas por los conductores originan calor, con la consiguiente disminución de la capacidad de transporte considerada en los cálculos eléctricos de selección del cable. Como condiciones de instalación preferentes, se colocarán los cables al tresbolillo y lo más juntos posibles para que se reduzca la tensión inducida en la pantalla y, por tanto, la corriente de circulación. Como principales ventajas de este sistema de puesta a tierra de pantallas destacan:

- En régimen permanente, la tensión entre la pantalla y tierra a lo largo de la línea es próxima a cero, ya que se debe solo a la circulación capacitiva del cable.

- En régimen permanente la tensión de contacto en los extremos de las pantallas es nula para u distribución de cables al tresbolillo, caso de este proyecto.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO COMPROBACIÓN DE LA CAPACIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf1982320233141838

11. Plazo de ejecución de los trabajos

El plazo de ejecución de las obras es de doce (12) semanas, desde la obtención de todos los permisos y autorizaciones necesarias para el comienzo de las mismas. En la siguiente imagen se muestra, de manera más detallada, el cronograma de los plazos de ejecución del proyecto, en forma de diagrama de Gantt.

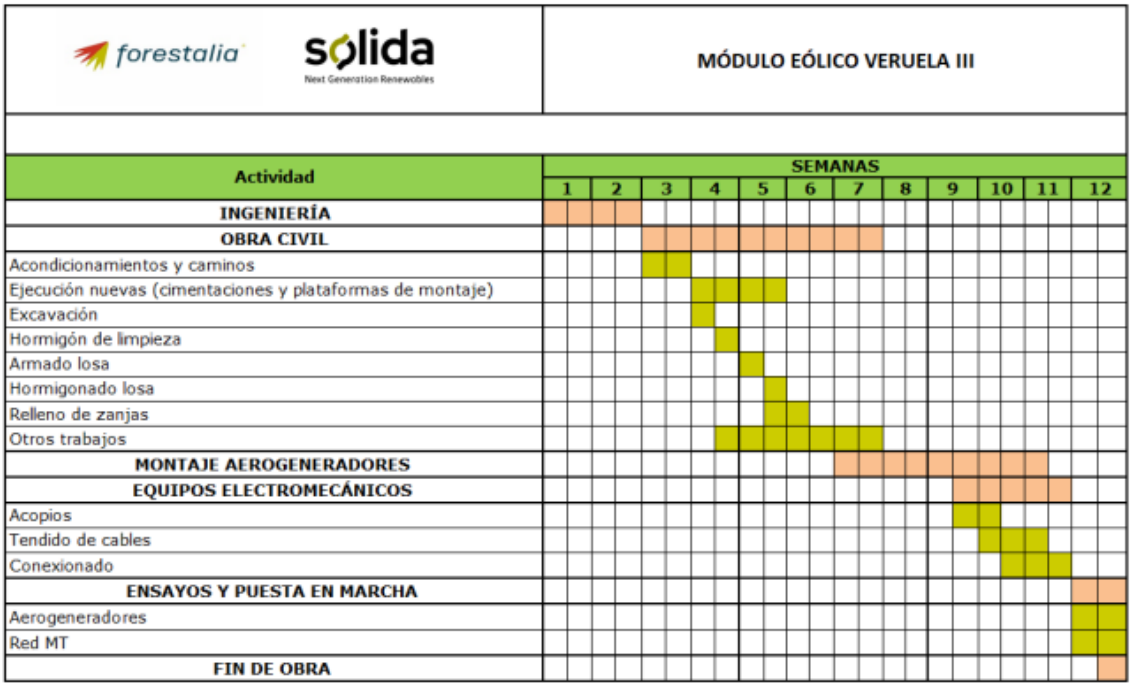


Ilustración 26 Diagrama de Gantt del proyecto

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023314183

12. Presupuesto

A continuación, se muestra el resumen del presupuesto global del módulo eólico:

Tabla 29 Resumen del presupuesto global del módulo eólico

RESUMEN

CAPÍTULOS				IMPORTES
CAPÍTULO 1:	**VIALES**			
1.1.	**VIAL ACCESO-AGLOMERADO**			
	1.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		4.009,06 €
	1.1.2	FIRMES		14.004,01 €
	1.2.3	OBRAS DE DRENAJE		84,24 €
	1.2.4	VARIOS		2,317.16 €
			SUBTOTAL CAPÍTULO 1.1:	**20.414,47 €**
1.2.	**VIAL ACCESO-PRIMARIO**			
	1.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		69.784,57 €
	1.2.2	FIRMES		106.547,47 €
	1.2.3	OBRAS DE DRENAJE		38.651,07 €
	1.2.4	VARIOS		2.317,16 €
			SUBTOTAL CAPÍTULO 1.2:	**217.300,27 €**
1.3	**VIAL INTERNO-PRIMARIO**			
	1.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		348.605,24 €
	1.3.2	FIRMES		602.685,62 €
	1.3.3	OBRAS DE DRENAJE		26.059,60 €
	1.3.4	VARIOS		2.317,16 €
			SUBTOTAL CAPÍTULO 1.3:	**979.667,62 €**
1.4.	**ADICIONALES VIALES**			
			SUBTOTAL CAPÍTULO 1.4:	**16,817.00 €**
			SUBTOTAL CAPÍTULO VIALES:	**1.234.199,36 €**
CAPÍTULO 2:	**PLATAFORMAS**			
2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS APOYO GRÚA PRINCIPAL			10.353,80 €
2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS PLATAFORMA MONTAJE PLUMA GRÚA PRINCIPAL			8.806,10 €
2.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS PLATAFORMA DE PALAS			13.191,50 €
2.4	FIRMES			64,363.78
2.5	OBRAS DE DRENAJE			7,
			SUBTOTAL CAPÍTULO CIMENTACIONES WTG:	**103.**
CAPÍTULO 3:	**CIMENTACIONES WTG**			
3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS			19.
3.2	CIMENTACIONES Y SOLERAS			359,192.24 €
3.3	VARIOS			3,931.66 €
			SUBTOTAL CAPÍTULO CIMENTACIONES WTG:	**383.074,70 €**
CAPÍTULO 4:	**RED DE MEDIA TENSIÓN**			
4.1.	**OBRAS CIVILES CANALIZACIONES RED DE MEDIA TENSIÓN**			

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

RESUMEN

CAPÍTULOS				IMPORTES
	4.1.1	ZANJAS RMT DIRECTAMENTE ENTEREADO/TERRENO AGRÍCOLA		113,245.94 €
	4.1.3	HINCA BAJO CALZADA		46,308.00 €
	4.1.4	VARIOS		7,120.62 €
			SUBTOTAL CAPÍTULO 4.1:	**166,674.56 €**
4.2.	**RED DE MEDIA TENSIÓN, RED DE FIBRA ÓPTICA, PUESTA A TIERRA**			
	4.2.1	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES ELECTRICOS		96,301.27 €
	4.2.2	TOMAS DE TIERRA		37,037.10 €
	4.2.3	RED DE FIBRA ÓPTICA		24,565.18 €
			SUBTOTAL CAPÍTULO 4.2:	**157,903.55 €**
			SUBTOTAL CAPÍTULO RED MEDIA TENSIÓN:	**324,578.11 €**
CAPÍTULO 5:	**TORRE DE MEDICIÓN DEL PARQUE**			
5.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y FIRME VIAL DE ACCESO TORRE			8.323,43 €
5.2	CANALIZACIÓN/ZANJA ALIMENTACIÓN-F.O			13,528.08 €
5.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y FIRME PLATAFORMAS APOYO GRÚA Y MONTAJE TORRE			16.536,50 €
5.4	MOVIMIENTO DE TIERRAS CIMENTACIÓN			2.667,07 €
5.5	CIMENTACIÓN Y SOLERA			25,487.10 €
5.6	ESTRUCTURA			105,669.98 €
5.7	INSTRUMENTACIÓN			12,473.76 €
5.8	SERVICIOS			45,045.20 €
			SUBTOTAL CAPÍTULO TORRE DE MEDICIÓN	**229.731,13 €**
CAPÍTULO 6:	**INSTALACIONES AUXILIARES**			
			SUBTOTAL CAPÍTULO INST. AUXILIARES:	**69.450,00 €**
CAPÍTULO 7:	**AEROGENERADORES**			
7.1	AEROGENERADORES			6,490,000.00 €
			SUBTOTAL CAPÍTULO AEROGENERADORES:	**6,490,000.00 €**
CAPÍTULO 8:	**GENERALES**			
8.1	MEDIO AMBIENTE			149.237,10 €
8.2	CONTROL DE CALIDAD			70,118.95 €
8.3	PUESTA EN MARCHA			15,300.00 €
8.4	VARIOS			89,300.00 €
			SUBTOTAL CAPÍTULO GENERALES:	**323.956,05**
			TOTAL PEM	8.825.
			GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL	15% 1.323.
			SUMA P.E.M +GG+BI	10.149.
			IVA	21% 2.131.
			TOTAL PRESUPUESTO	**12.280.**

El presupuesto de ejecución material del módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Veruela III asciende a la cantidad DE **OCHO MILLONES OCHOCIENTOS VEINTICINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS (8.825.258,22€).**

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD, HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS, PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

Sumándole el **15% de los Gastos Generales y el Beneficio Industrial, más el 21% de IVA**, el Presupuesto General del módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Veruela III asciende a **DOCE MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS (12.280.346,82€).**

A continuación, se muestra un resumen del presupuesto de ejecución material del módulo eólico en Bulbuente:

Tabla 30: PEM módulo eólico

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL MÓDULO EÓLICO	
TÉRMINO MUNICIPAL	PEM (Eur)
BULBUENTE	**802.296,20 €**
TOTAL PEM	8.825.258,22 €

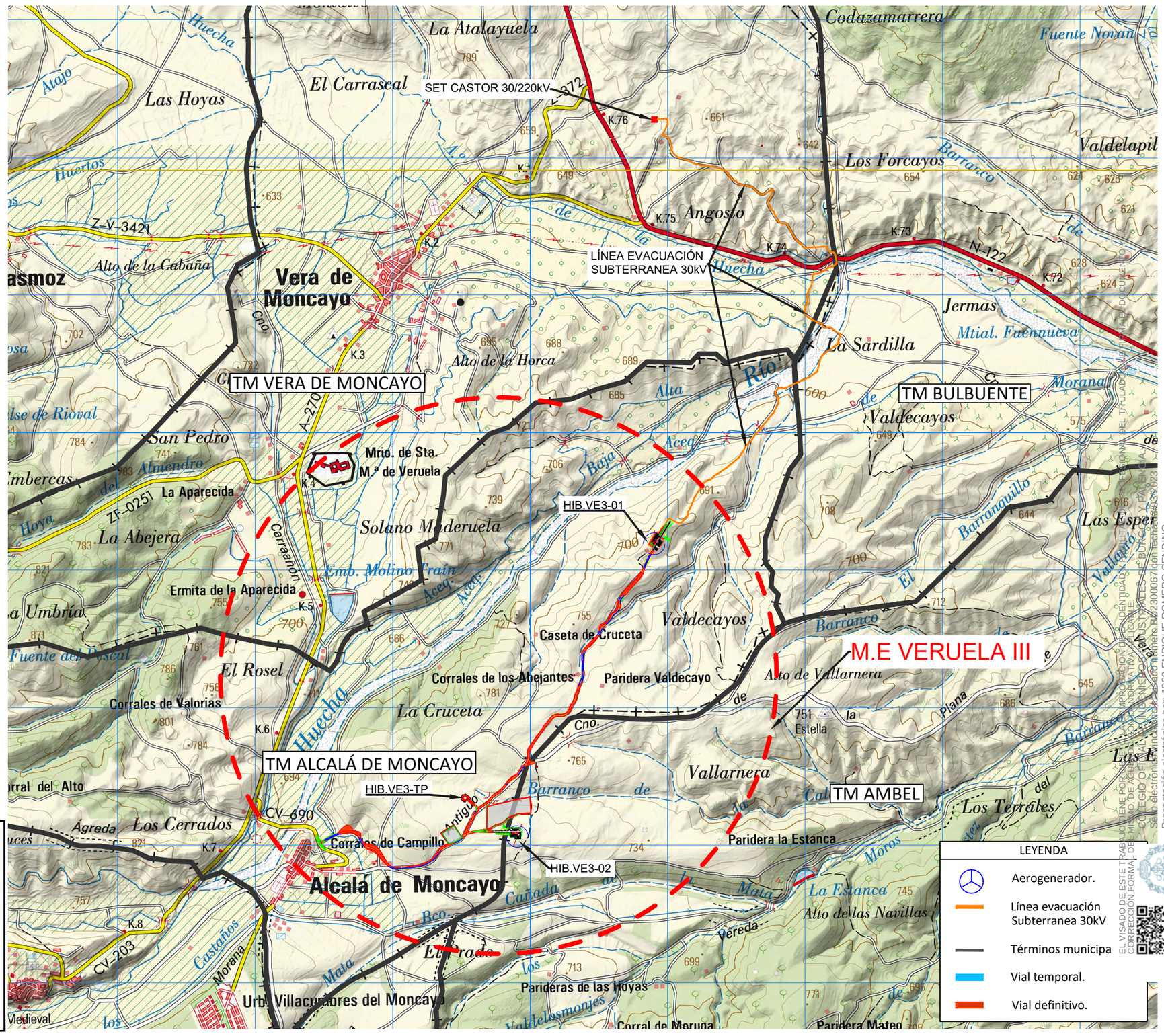
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf19823202331418 38

13. Planos

Los planos adjuntos a esta memoria son:

- Situación
- Emplazamiento
- Planta General de canalizaciones

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183 8

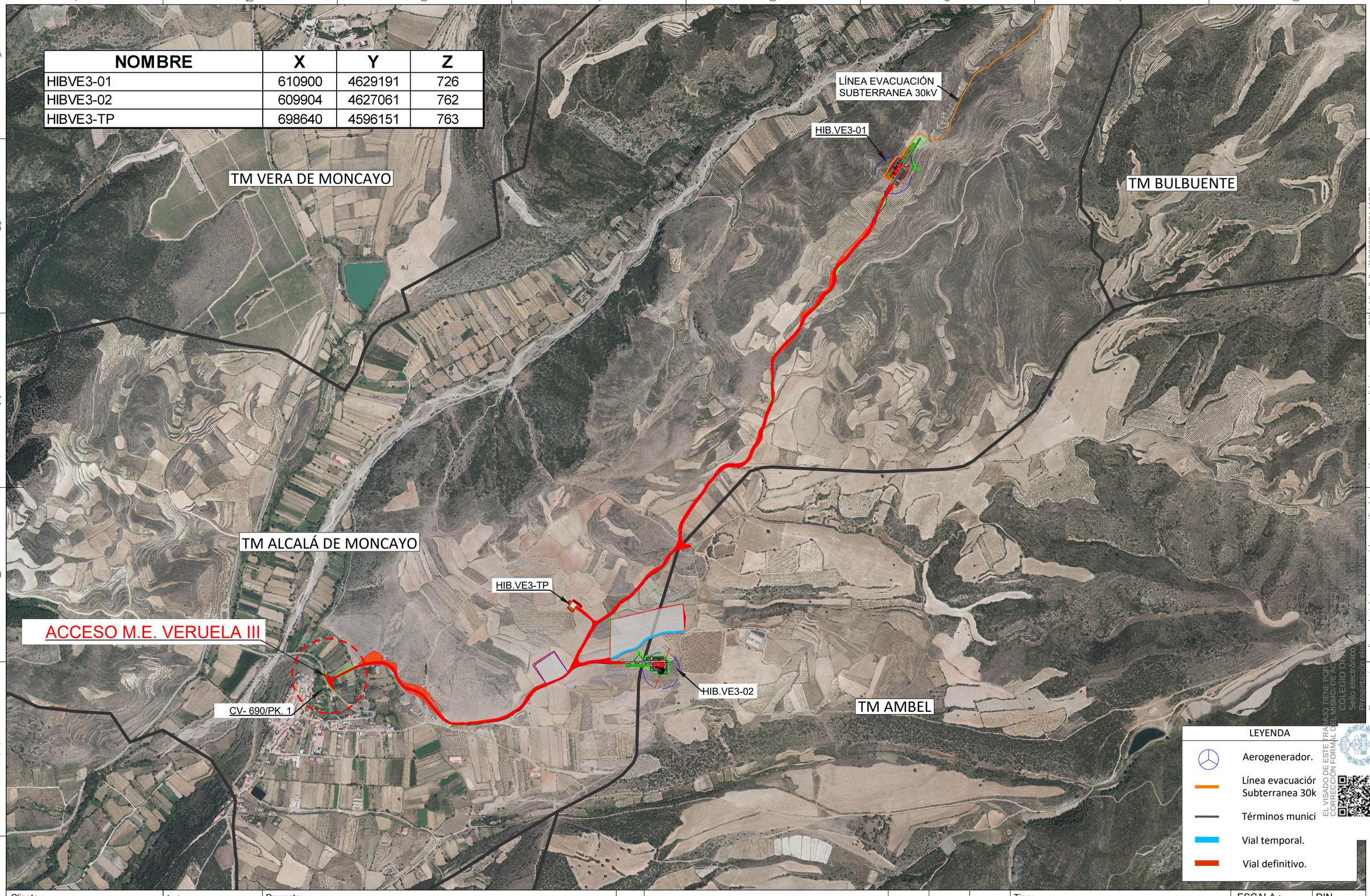


Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : sólida renewableenergies	Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III						Tipo: CIVIL	ESCALA : 1/30.000	DIN A3
		Plano: SITUACIÓN	01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.	Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-01 Hoja: 01 de 01		
			00	PRIMERA REVISIÓN DEL DOCUMENTO	W.F.G.	J.F.	E.R.S.			
			REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado			

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023033141838
EL VISADO DE ESTE TRABAJO NO PREJUZGA LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA VIGENTE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
IDENTIDAD DEL TITULADO QUE FIRMA ESTE DOCUMENTO
Sello electrónico emitido el 25/05/2023 con número 8J2300067.don certificado 25/05/2023

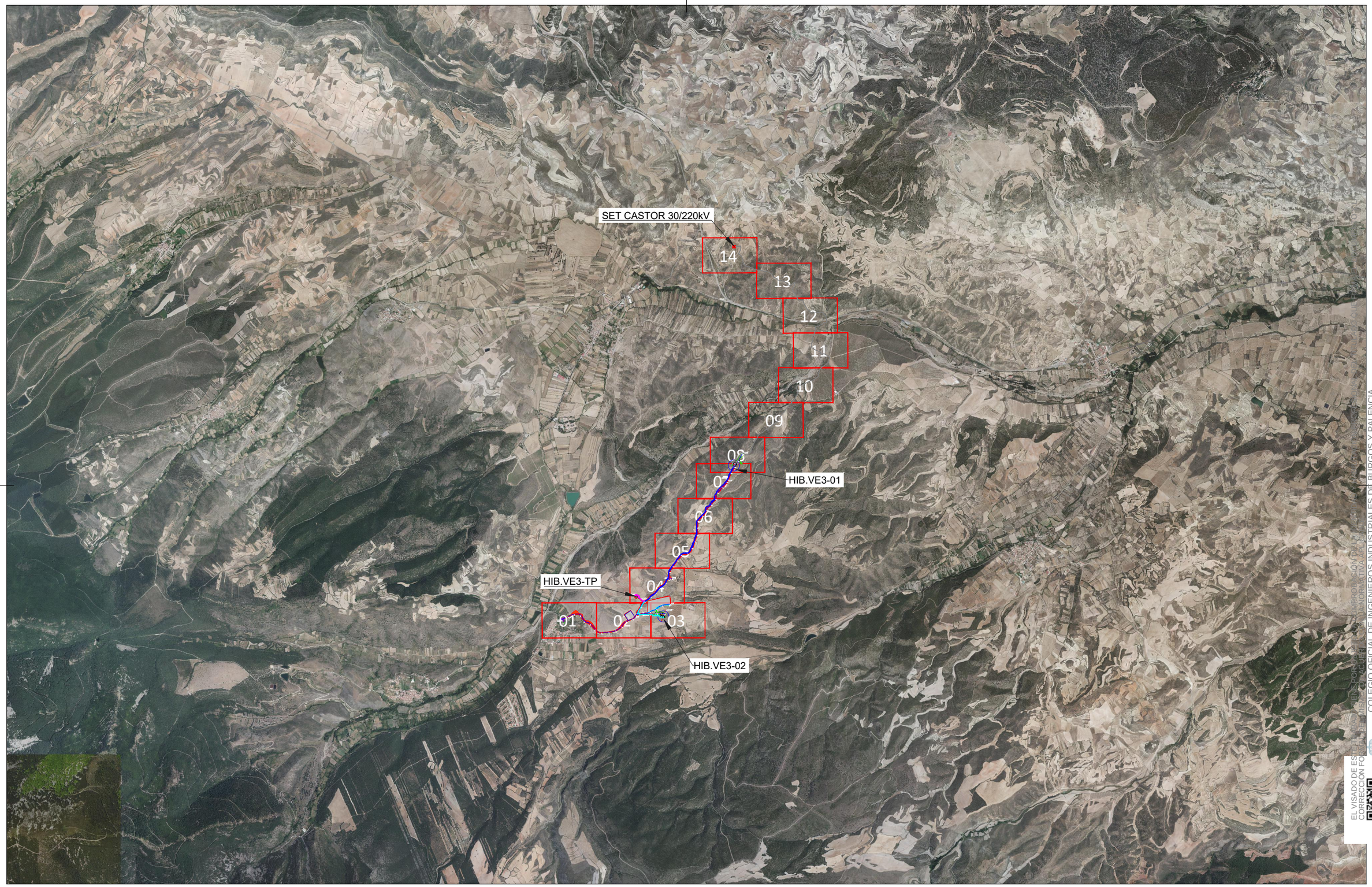
NOMBRE	X	Y	Z
HIBVE3-01	610900	4629191	726
HIBVE3-02	609904	4627061	762
HIBVE3-TP	698640	4596151	763



Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIqc5r3wjf198232023141838
Presentación electrónica de trabajos profesionales
Sello electrónico
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO COMPROBAR SU CORRECCIÓN FORMAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA VIGENTE

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : sólida renewableenergies	Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III					Tipo: CIVIL	ESCALA : 1/15.000	DIN A3
		Plano: EMPLAZAMIENTO	01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.		
			00	PRIMERA REVISIÓN DEL DOCUMENTO	W.F.G.	J.F.	E.R.S.	Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-02 Hoja: 01 de 01	
			REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado		

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

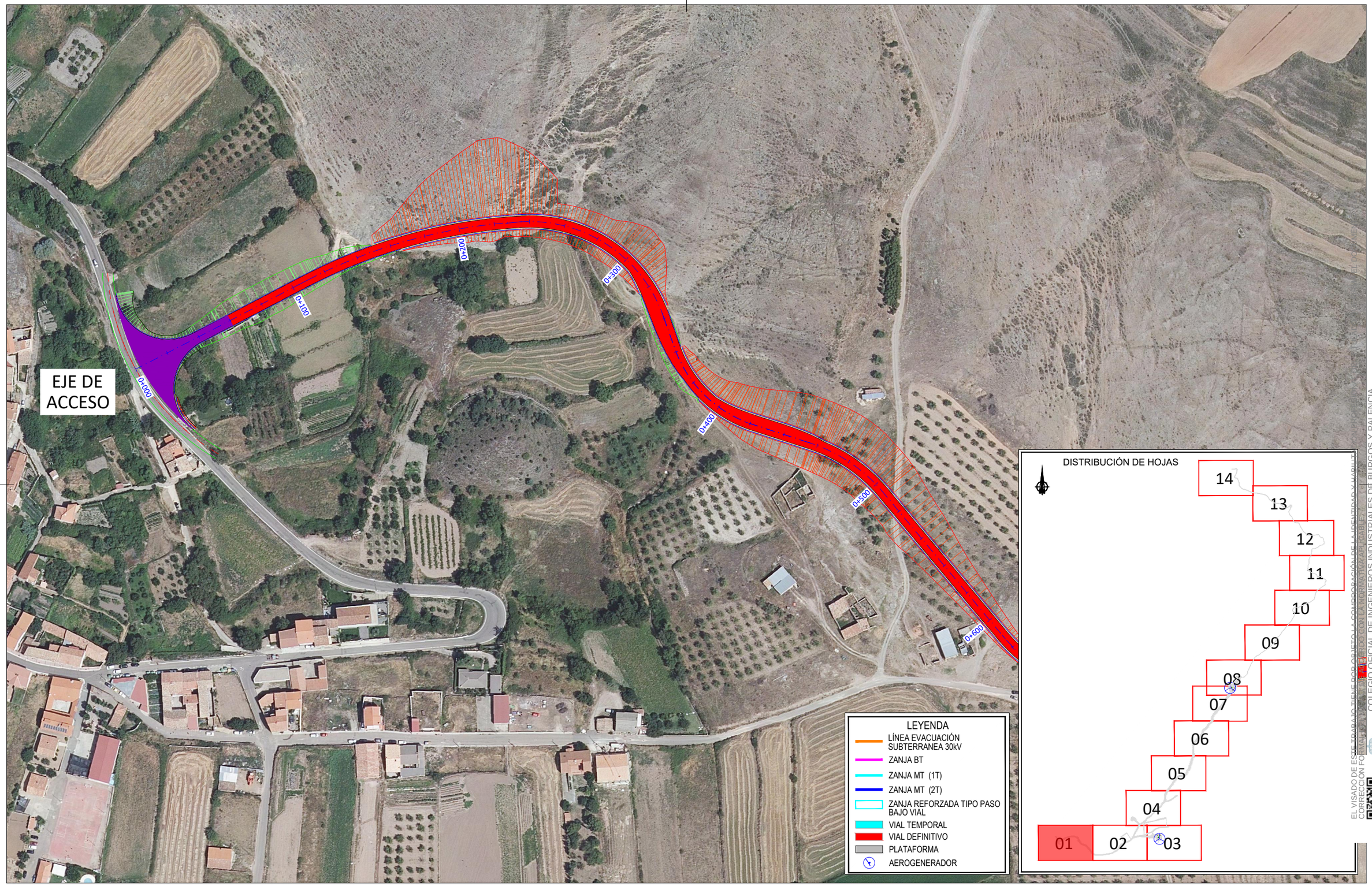


Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : sólida renewableenergies	Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III	02	COMENTARIOS DEL CLIENTE	H.M.B.	J.F.	E.R.S.	Tipo: CIVIL
			01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.	
		Plano: PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES	00	EDICIÓN INICIAL	W.F.G.	J.F.	E.R.S.	Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-14 Hoja: 00 de 14
			REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado	

ESCALA :	DIN
1/50000	A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado numero BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 13257 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183



Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : sólida renewableenergies	Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III	02	COMENTARIOS DEL CLIENTE	H.M.B.	J.F.	E.R.S.	Tipo: CIVIL
			01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.	
		Plano: PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES	00	EDICIÓN INICIAL	W.F.G.	J.F.	E.R.S.	Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-14 Hoja: 01 de 14
			REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado	

ESCALA :	DIN
1/50000	A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA INTEGRIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL Y NO EL CONTENIDO DEL MISMO (RD 1000/2010). VISADO CON LA NORMATIVA VIGENTE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado numero BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 13251ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5f3wjf198232023314183

CAMPA OFICINA

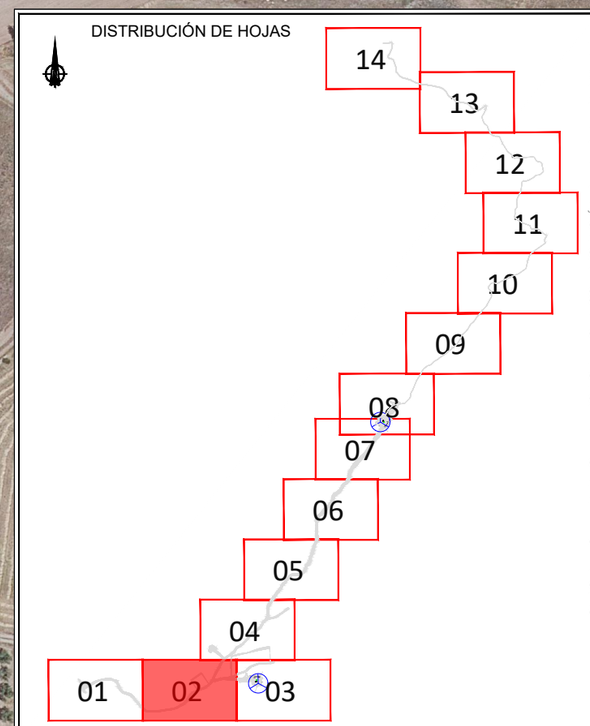
EJE-HIBVE3_02

EJE 02

ZANJA REFORZADA
BAJO VIAL

0+000
0+100
0+200
0+300
0+400
0+500
0+600
0+700
1+000
1+100
1+200
1+300
1+400

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

- LÍNEA EVACUACIÓN SUBTERRANEA 30kV
- ZANJA BT
- ZANJA MT (1T)
- ZANJA MT (2T)
- ZANJA REFORZADA TIPO PASO BAJO VIAL
- VIAL TEMPORAL
- VIAL DEFINITIVO
- PLATAFORMA
- AEROGENERADOR

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : sólida renewable energies	Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III	02	COMENTARIOS DEL CLIENTE	H.M.B.	J.F.	E.R.S.	Tipo: CIVIL
			01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.	
		Plano: PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES	00	EDICIÓN INICIAL	W.F.G.	J.F.	E.R.S.	Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-14 Hoja: 02 de 14
			REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado	

ESCALA : 1/50000

DIN A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

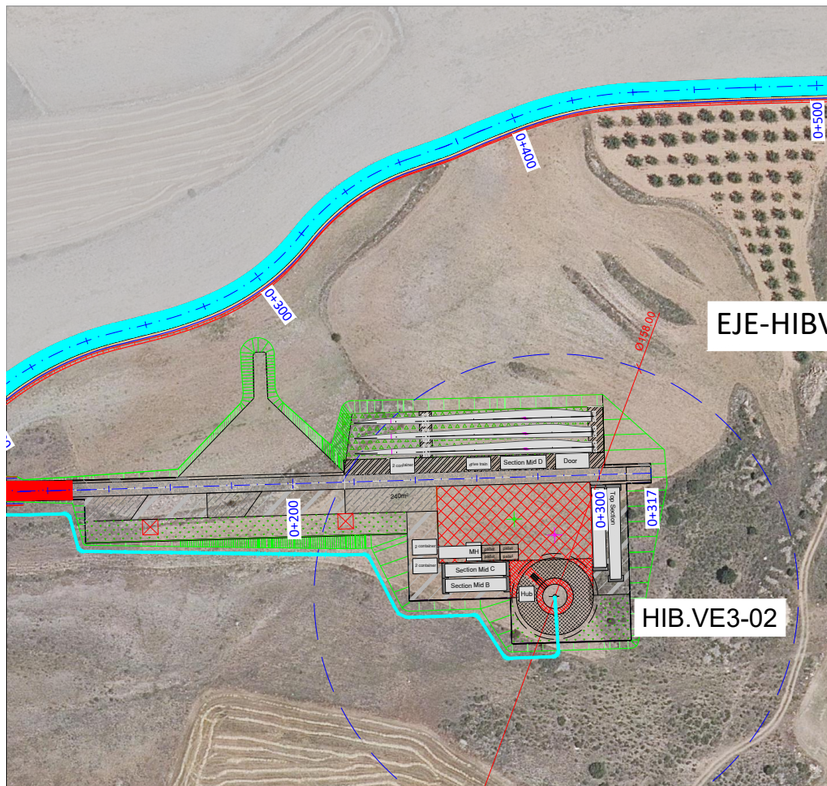
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDONEIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TÉCNICO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, NI DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado numero BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 13257 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5f3wjf198232023314183

EJE 02

EJE-HIBVE3_02

HIB.VE3-02

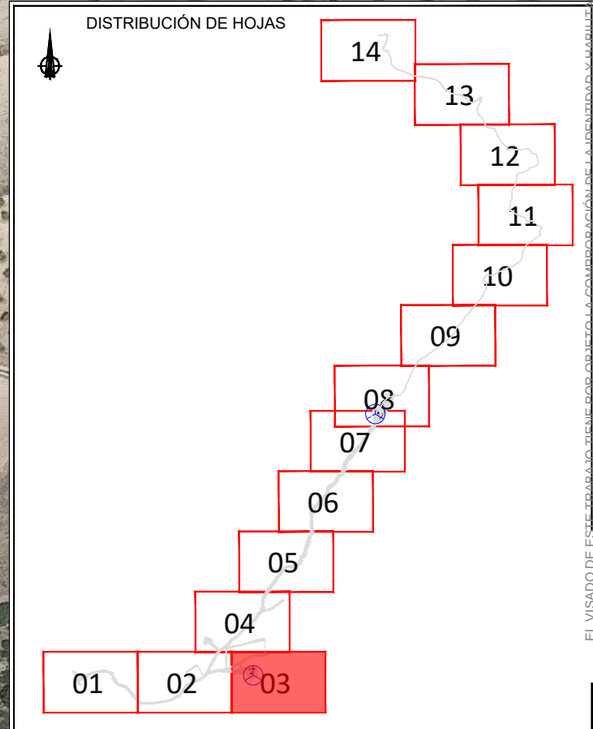
0+200
0+300
0+317
0+400
0+500
0+515



LEYENDA

- LÍNEA EVACUACIÓN SUBTERRANEA 30kV
- ZANJA BT
- ZANJA MT (1T)
- ZANJA MT (2T)
- ZANJA REFORZADA TIPO PASO BAJO VIAL
- VIAL TEMPORAL
- VIAL DEFINITIVO
- PLATAFORMA
- AEROGENERADOR

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



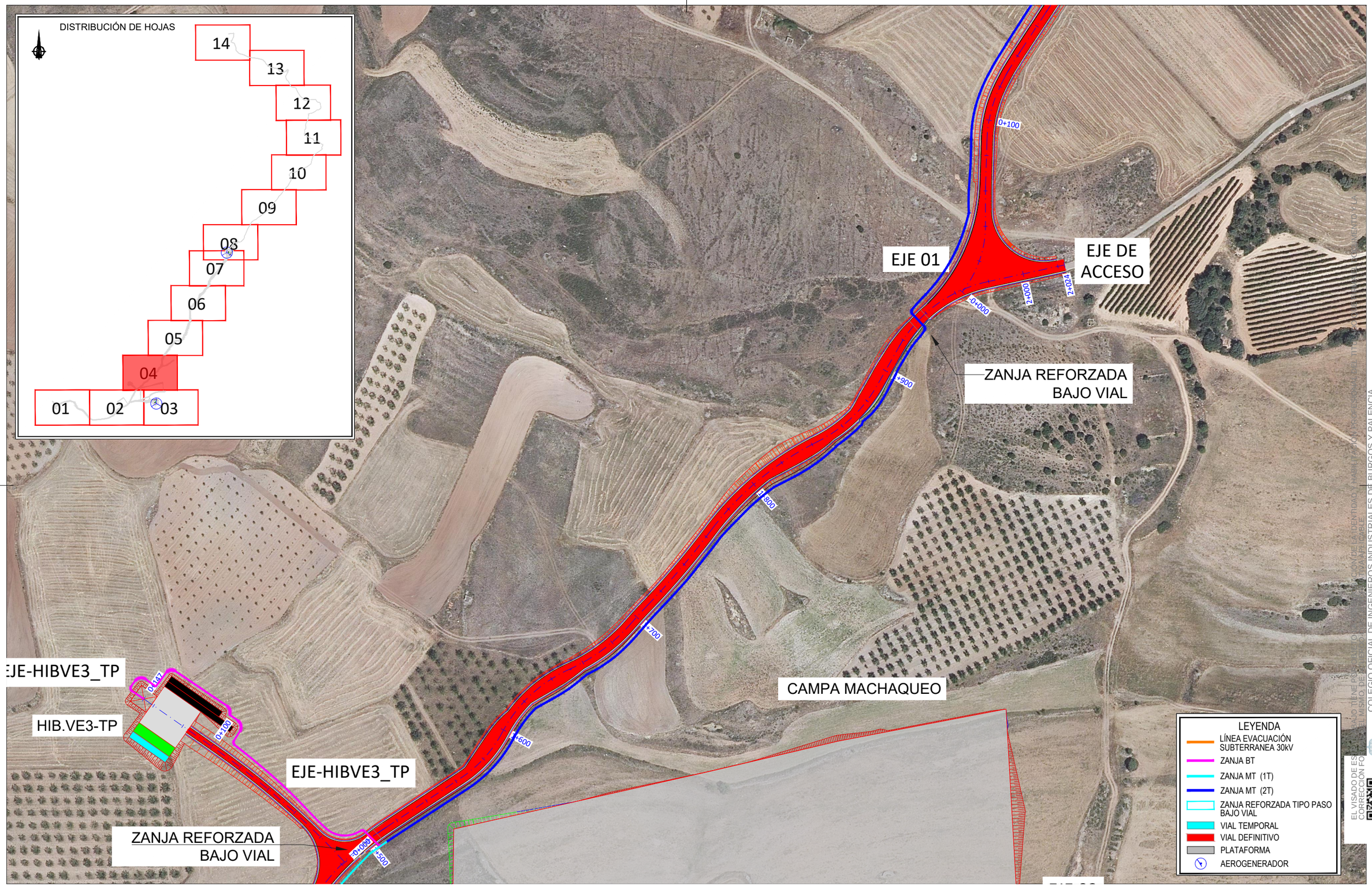
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TÉCNICO QUE LO FIRMA, ASÍ COMO LA CORRECCIÓN FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN, SIN ENTRAR EN EL CONTENIDO TÉCNICO DEL MISMO.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 13291ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5f3wjf1982320233141838

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : SÓLIDA renewableenergies	Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III	02	COMENTARIOS DEL CLIENTE	H.M.B.	J.F.	E.R.S.	Tipo: CIVIL
			01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.	
		Plano: PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES	00	EDICIÓN INICIAL	W.F.G.	J.F.	E.R.S.	Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-14 Hoja: 03 de 14
			REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado	

ESCALA : 1/50000

DIN A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

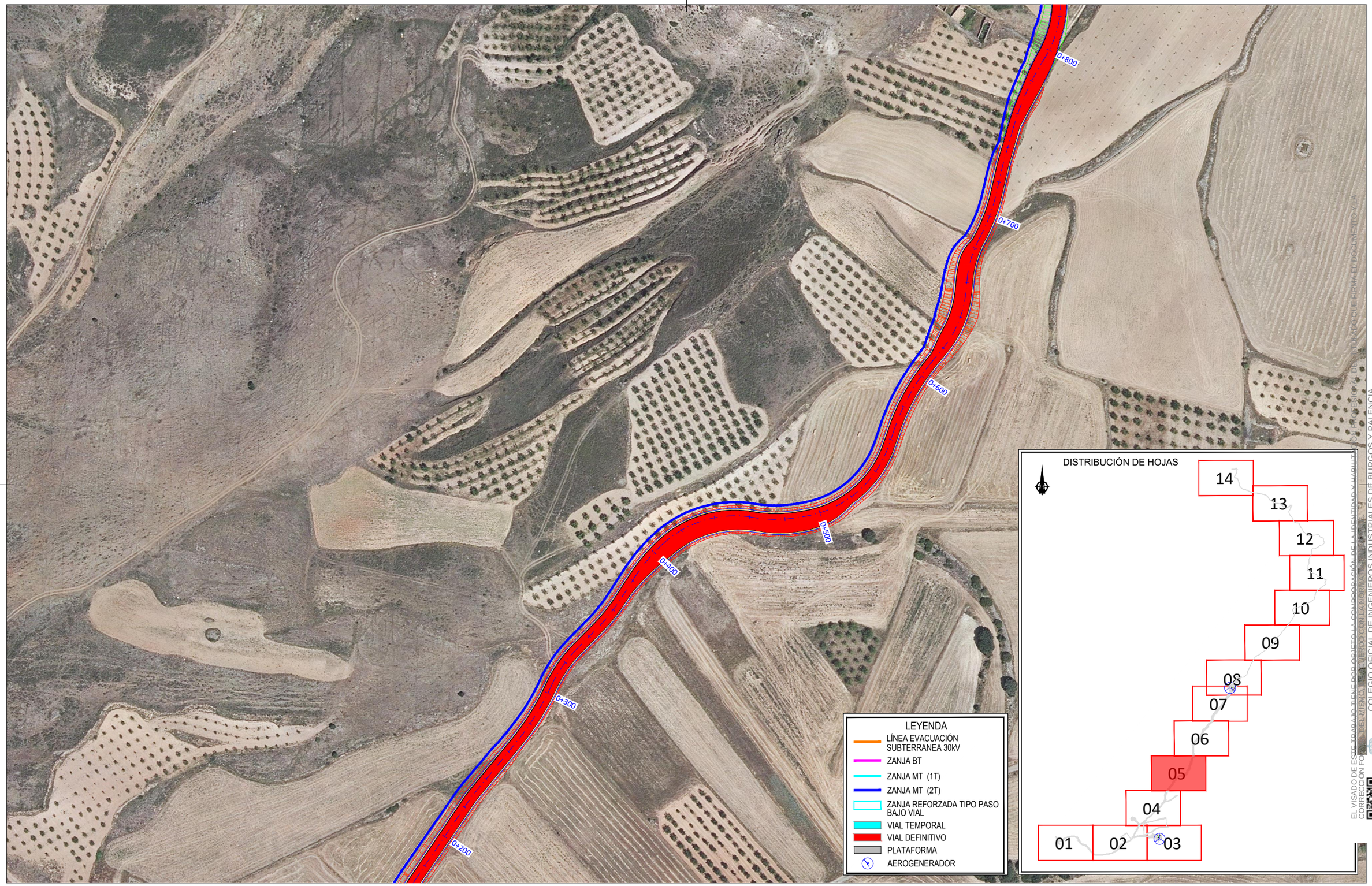


Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : SOLIDA renewEnergies	Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III	02	COMENTARIOS DEL CLIENTE	H.M.B.	J.F.	E.R.S.	Tipo: CIVIL
			01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.	
		Plano: PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES	00	EDICIÓN INICIAL	W.F.G.	J.F.	E.R.S.	Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-14 Hoja: 04 de 14
			REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado	

ESCALA : 1/50000 — DIN A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 13291 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183

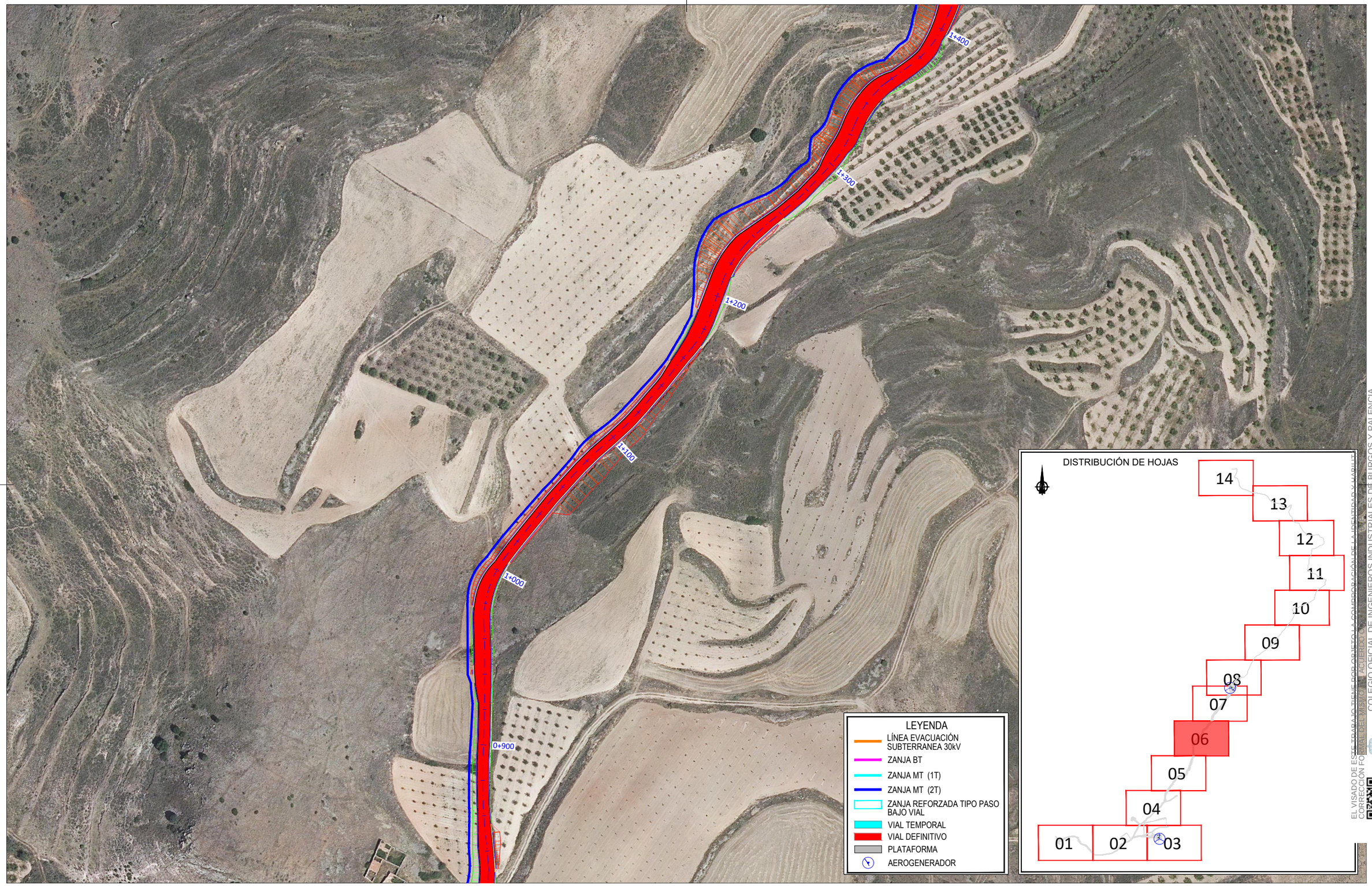


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN DEL TÉCNICO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, NO ENTRANDO EN LA NORMATIVA Y CONTENIDO TÉCNICO DEL TRABAJO
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5f3wjf1982320233141838

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : sólida renewableenergies	Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III	02	COMENTARIOS DEL CLIENTE	H.M.B.	J.F.	E.R.S.	Tipo: CIVIL
			01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.	
		Plano: PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES	00	EDICIÓN INICIAL	W.F.G.	J.F.	E.R.S.	Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-14 Hoja: 05 de 14
			REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado	

ESCALA :	DIN
1/50000	A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

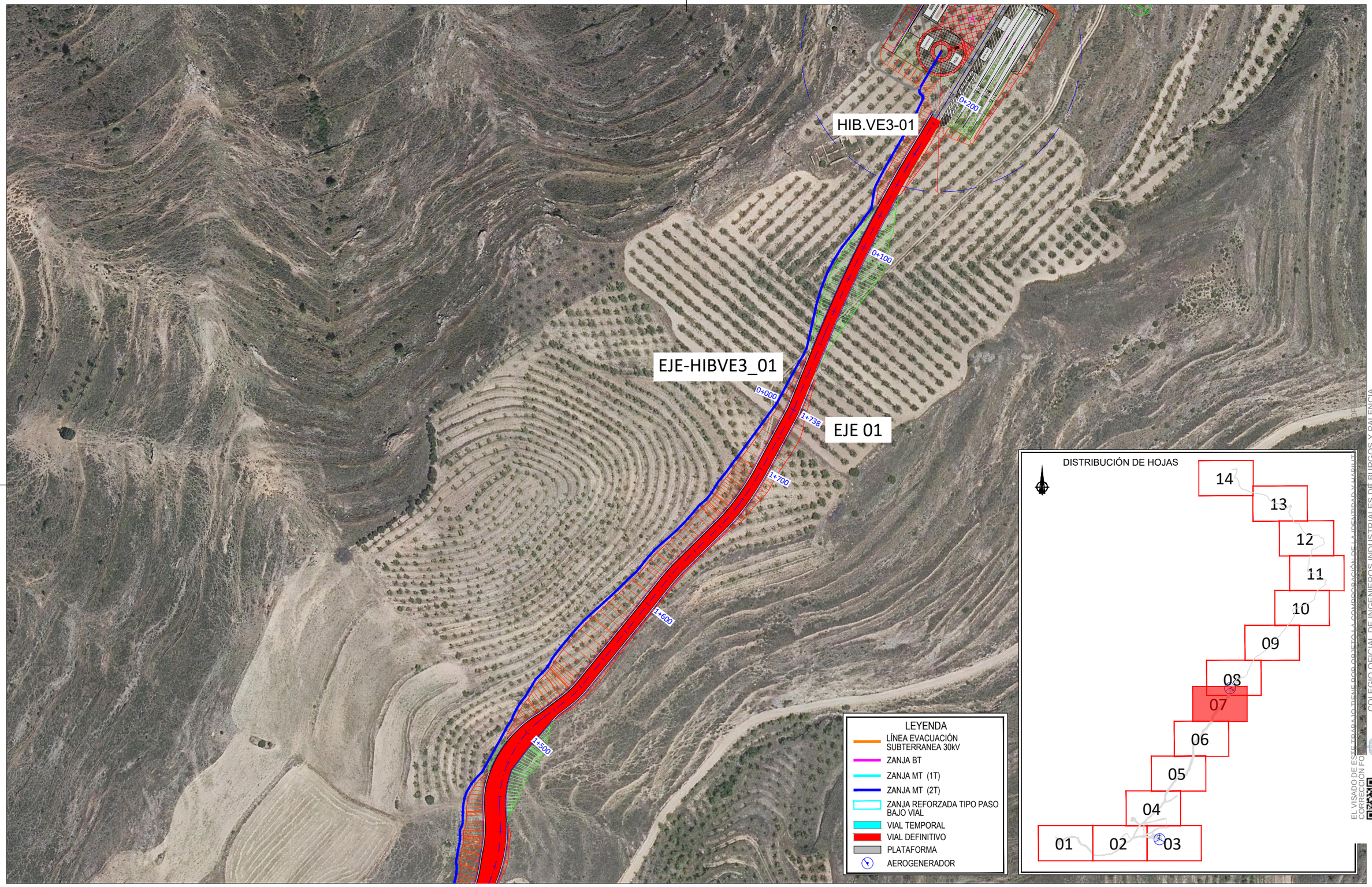


Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : sólida renewable energies	Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III	02	COMENTARIOS DEL CLIENTE	H.M.B.	J.F.	E.R.S.	Tipo: CIVIL
			01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.	
		Plano: PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES	00	EDICIÓN INICIAL	W.F.G.	J.F.	E.R.S.	Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-14 Hoja: 06 de 14
			REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado	

ESCALA :	DIN
1/50000	A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN DEL TÉCNICO AUTOR Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO Y NO ACUERDO O CONFORMIDAD CON EL CONTENIDO TÉCNICO
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado numero BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 13225 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5f3wjf1982320233141838

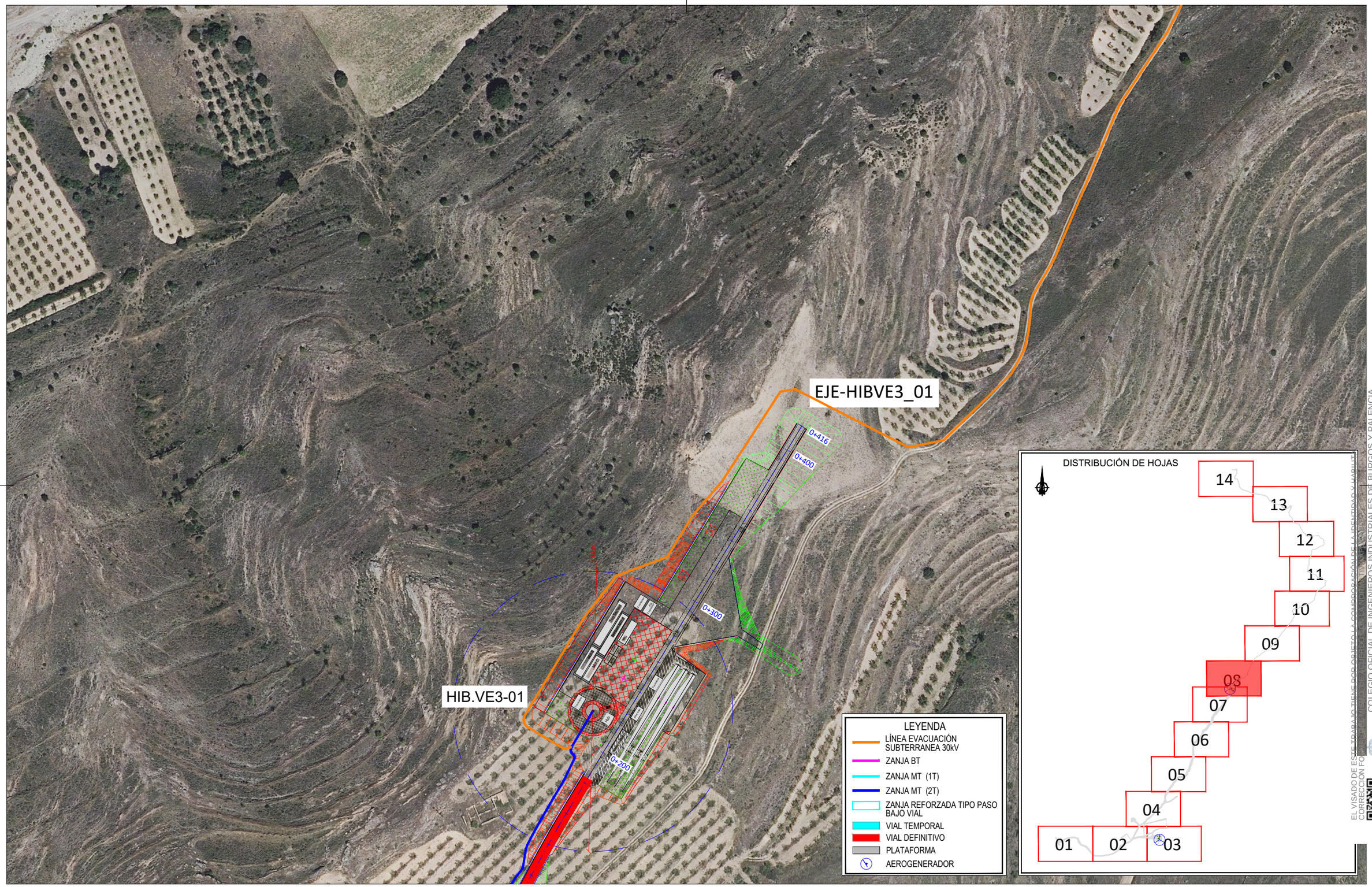


Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : sólida renewableenergies	Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III	02	COMENTARIOS DEL CLIENTE	H.M.B.	J.F.	E.R.S.	Tipo: CIVIL
			01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.	
		Plano: PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES	00	EDICIÓN INICIAL	W.F.G.	J.F.	E.R.S.	Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-14 Hoja: 07 de 14
			REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado	

ESCALA :	DIN
1/50000	A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO VIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA INTEGRIDAD Y MADUREZ FORMAL DEL MISMO Y NO CORRESPONDE CON EL CONTENIDO TÉCNICO DEL MISMO
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU23000067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 13291ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5f3wjf198232023314183

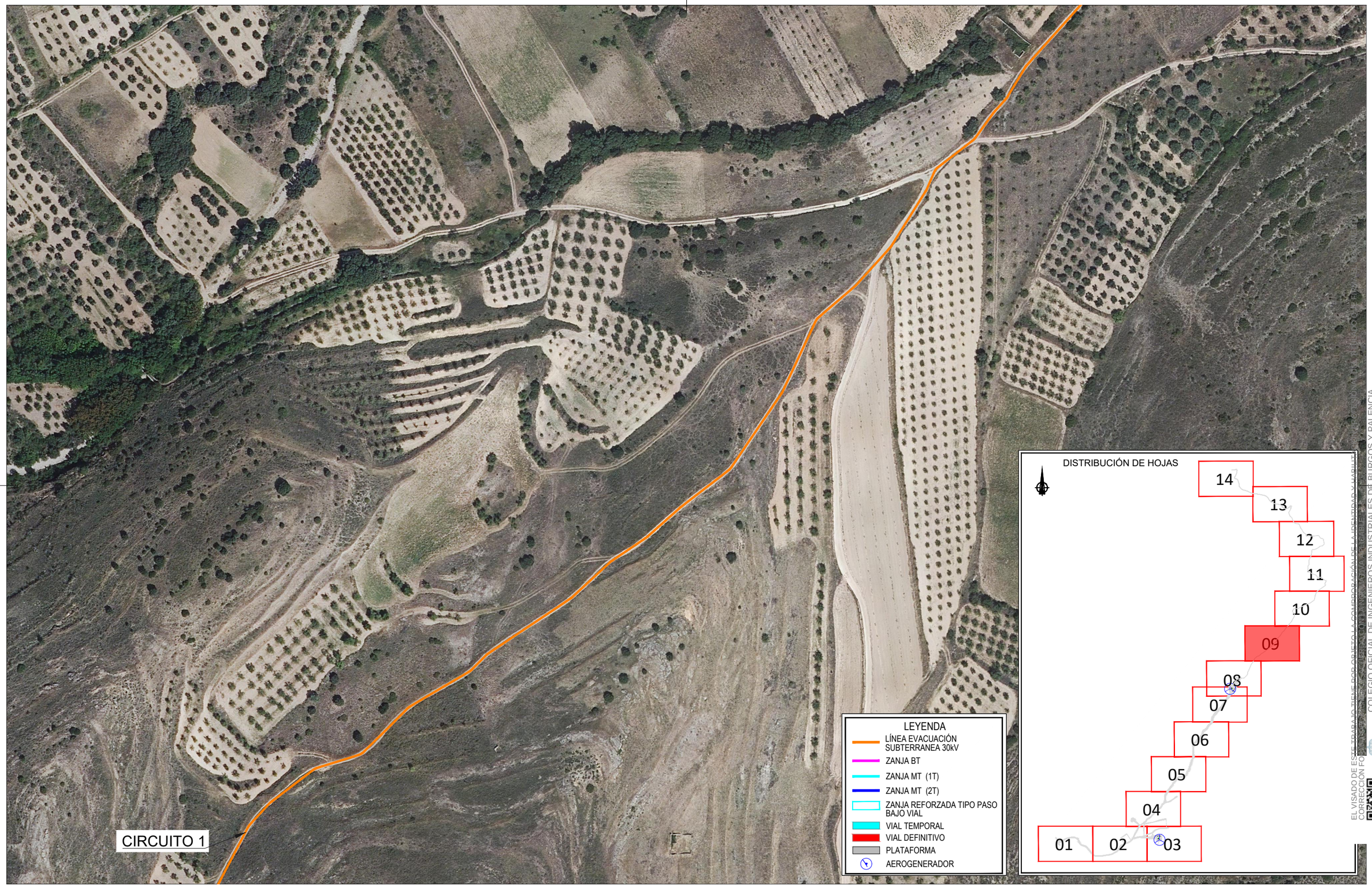


Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : sólida renewableenergies	Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III	02	COMENTARIOS DEL CLIENTE	H.M.B.	J.F.	E.R.S.	Tipo: CIVIL
			01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.	
		Plano: PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES	00	EDICIÓN INICIAL	W.F.G.	J.F.	E.R.S.	Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-14 Hoja: 08 de 14
			REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado	

ESCALA :	DIN
1/50000	A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN DEL AUTOR, LA CORRECCIÓN FORMAL Y LA SUSCRIPCIÓN DEL SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf1982320233141838

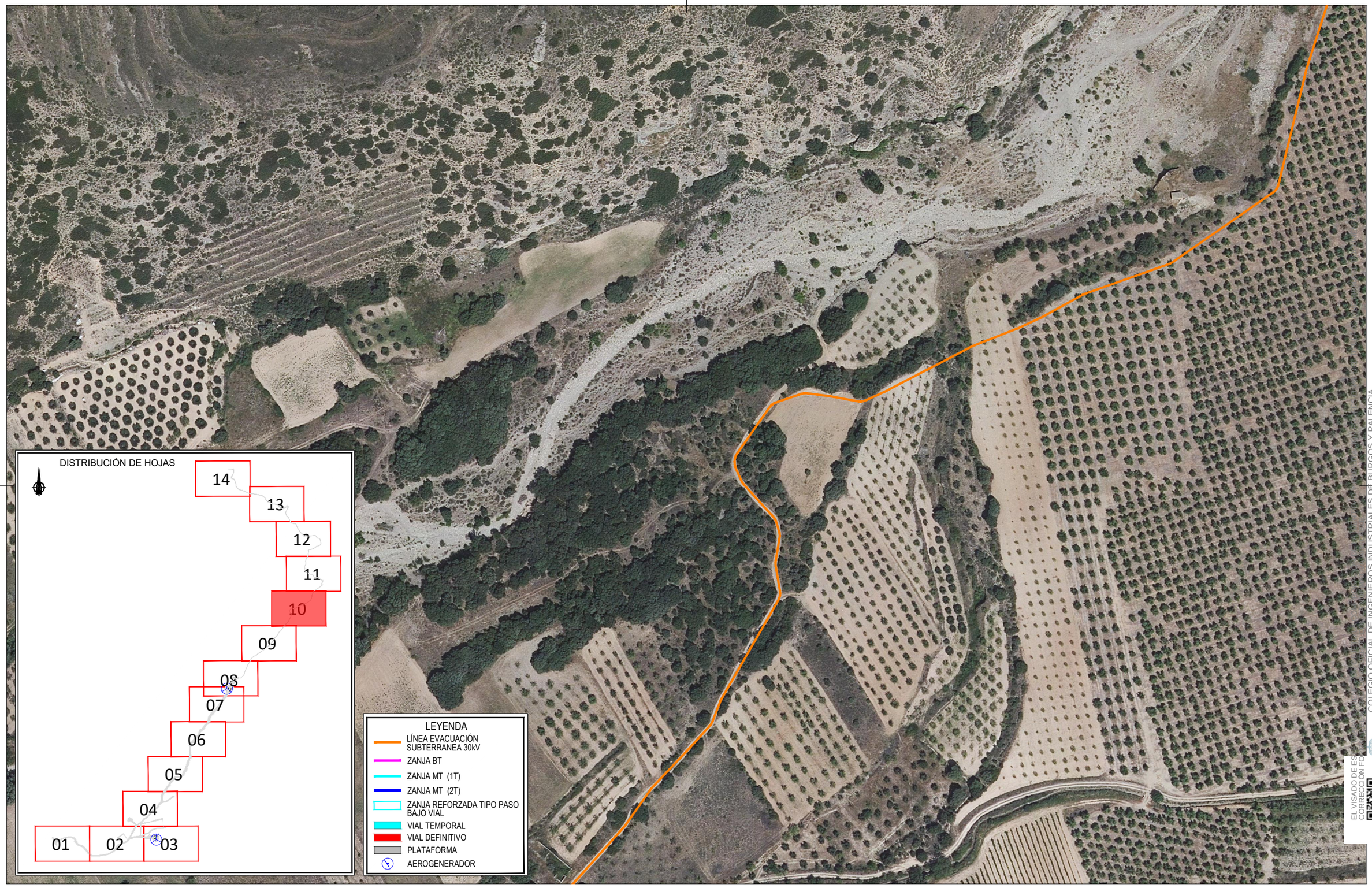


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y CUALIFICACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR, CON INDEPENDENCIA DE LA CORRECCIÓN FORMAL Y CONTENIDO DEL MISMO
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 13291ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5f3wjf1982320233141838

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : sólida renewableenergies	Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III	02	COMENTARIOS DEL CLIENTE	H.M.B.	J.F.	E.R.S.	Tipo: CIVIL
			01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.	
		Plano: PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES	00	EDICIÓN INICIAL	W.F.G.	J.F.	E.R.S.	Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-14 Hoja: 09 de 14
			REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado	

ESCALA :	DIN
1/50000	A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

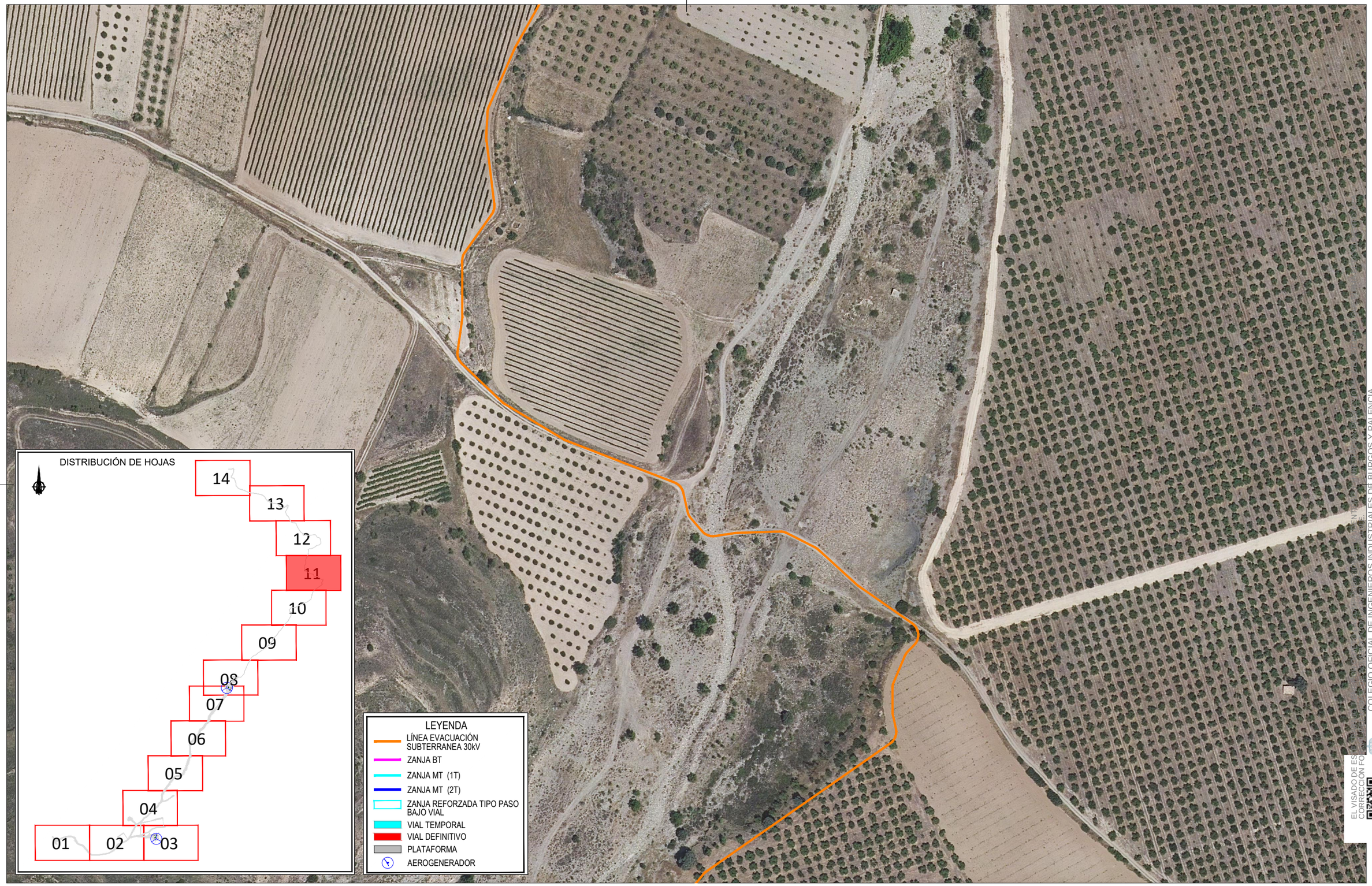


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado numero BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 13257 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183 8
EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO NO PRESUPONE LA CORRECCIÓN FORMAL NI LA CALIDAD DEL TRABAJO

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : sólida renewableenergies	Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III	02	COMENTARIOS DEL CLIENTE	H.M.B.	J.F.	E.R.S.	Tipo: CIVIL
			01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.	
		Plano: PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES	00	EDICIÓN INICIAL	W.F.G.	J.F.	E.R.S.	Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-14 Hoja: 10 de 14
			REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado	

ESCALA :	DIN
1/50000	A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Autor : sólida renewable energies

Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III

Plano: PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES

REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado
02	COMENTARIOS DEL CLIENTE	H.M.B.	J.F.	E.R.S.
01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.
00	EDICIÓN INICIAL	W.F.G.	J.F.	E.R.S.

Tipo: CIVIL

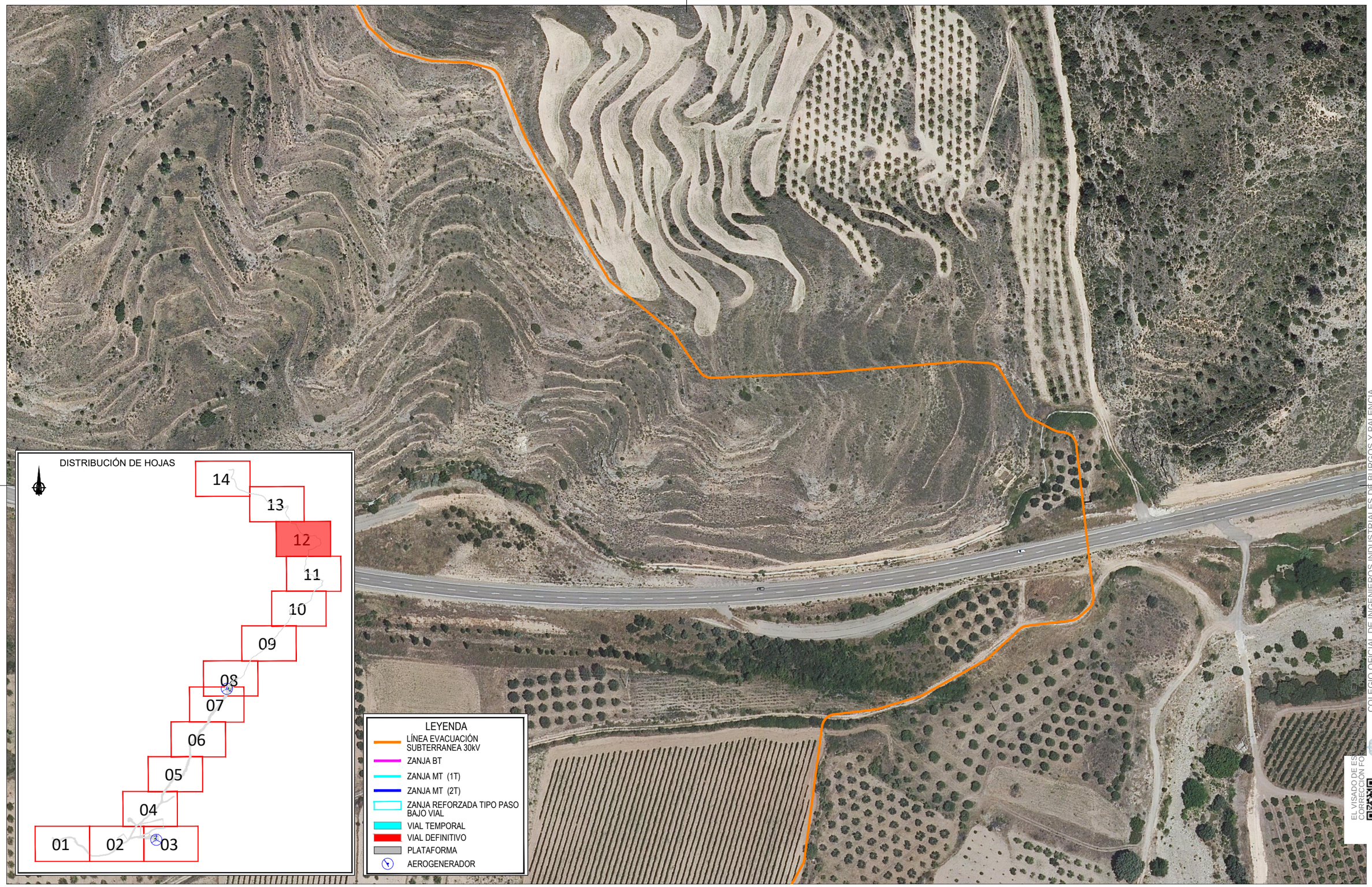
Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-14 Hoja: 11 de 14

ESCALA : 1/50000

DIN A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO NO ACREDITA LA CORRECCIÓN FORMAL NI EL CONTENIDO DEL MISMO
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado numero BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por 13291ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf1982320233141838



Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Autor : sólida renewable energies

Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III

Plano: PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES

REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado
02	COMENTARIOS DEL CLIENTE	H.M.B.	J.F.	E.R.S.
01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.
00	EDICIÓN INICIAL	W.F.G.	J.F.	E.R.S.

Tipo: CIVIL

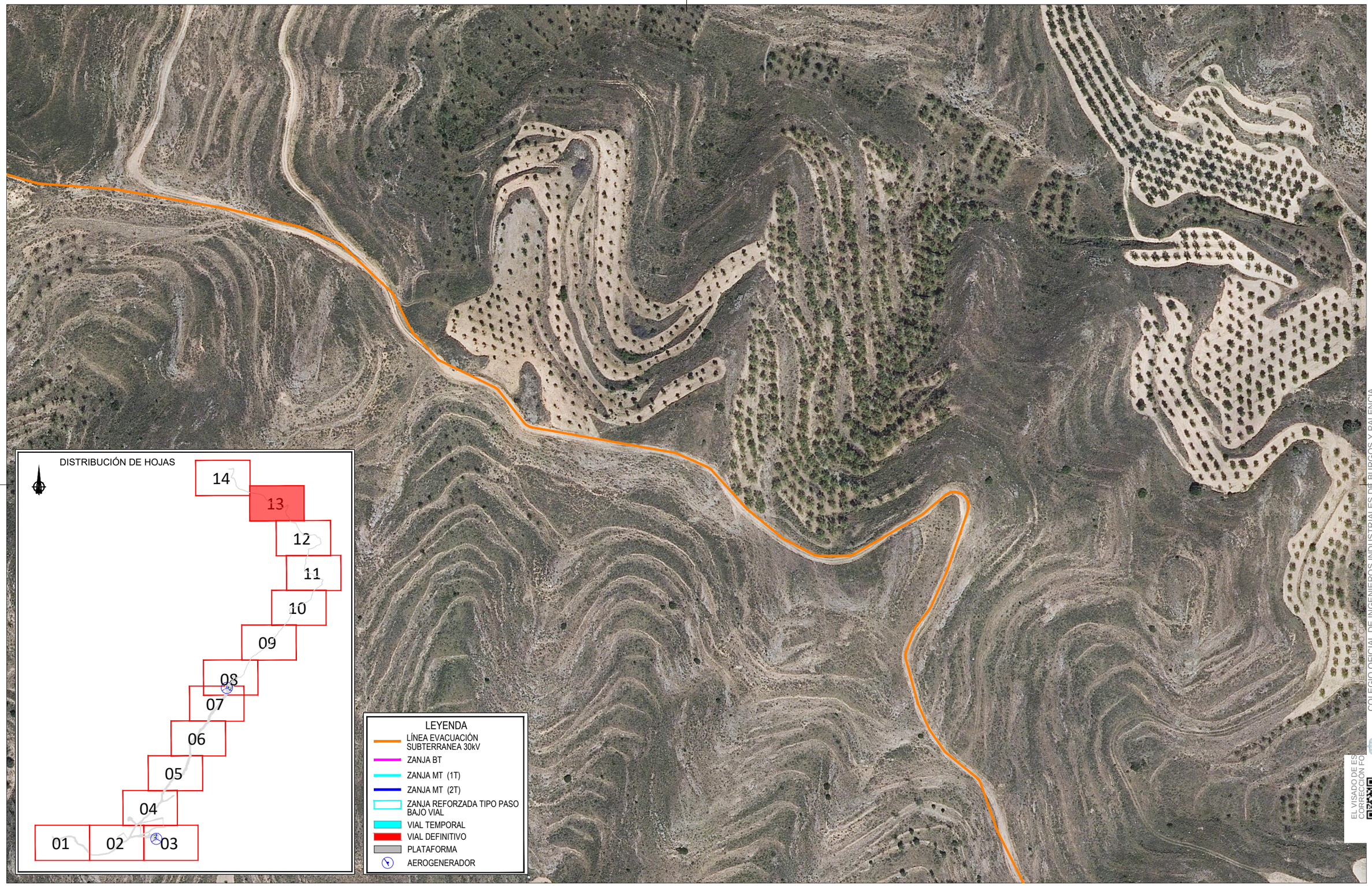
Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-14 Hoja: 12 de 14

ESCALA : 1/50000

DIN A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO NO ACREDITA LA CORRECCIÓN FORMAL NI EL CONTENIDO DEL MISMO
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado numero BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por 13291ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5f3wjf1982320233141838

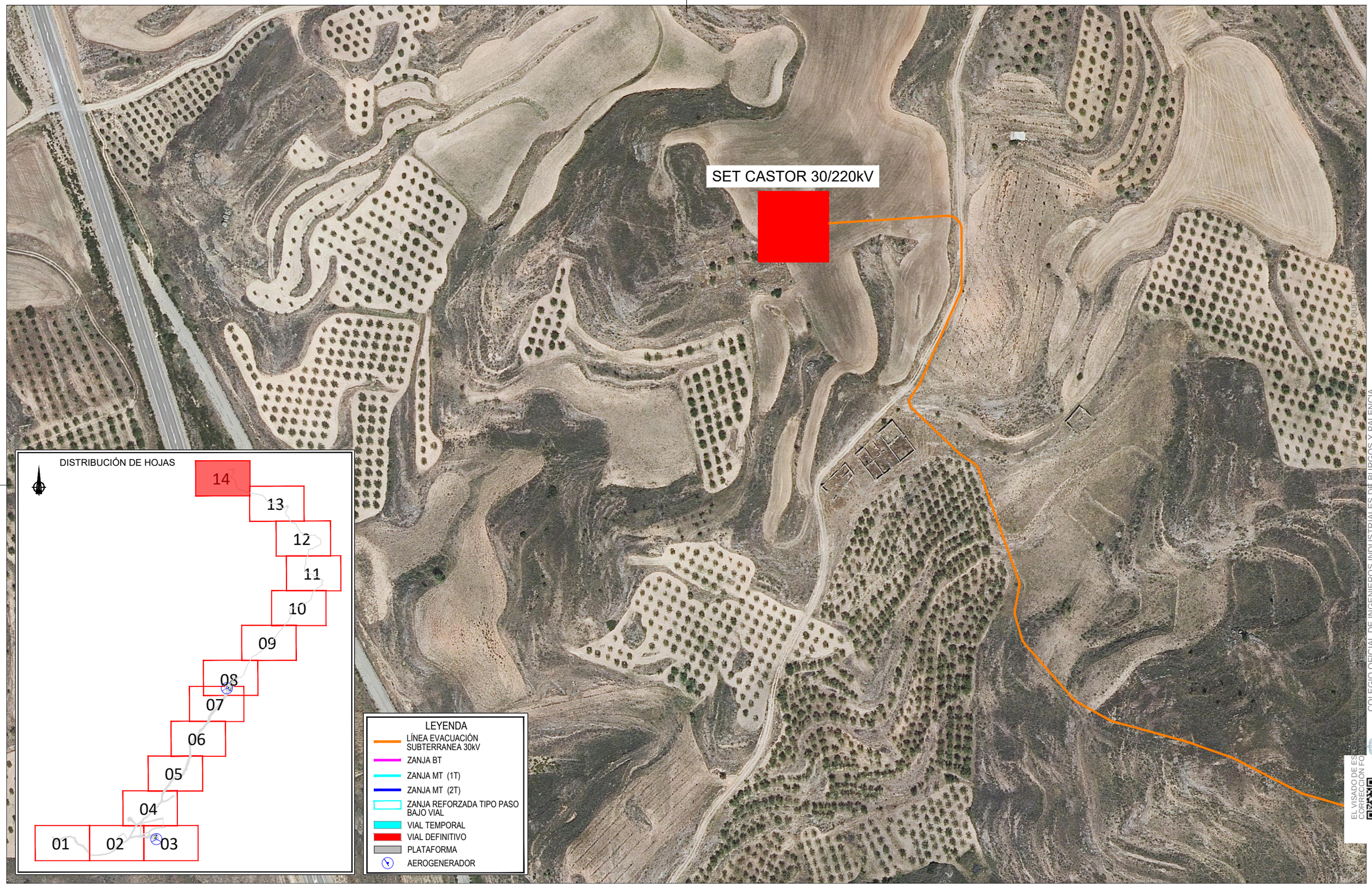


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 13257 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf198232023314183 8
EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO NO SUPONE CONFORMIDAD CON EL CONTENIDO DEL MISMO NI RESPONSABILIDAD ALGUNA DEL COLEGIO SOBRE EL OBJETO DEL TRABAJO AL QUE SE REFIERE. SE VISA EXCLUSIVAMENTE LA CORRECCIÓN FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN.

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : sólida renewableenergies	Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III	02	COMENTARIOS DEL CLIENTE	H.M.B.	J.F.	E.R.S.	Tipo: CIVIL
			01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.	
		Plano: PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES	00	EDICIÓN INICIAL	W.F.G.	J.F.	E.R.S.	Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-14 Hoja: 13 de 14
			REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado	

ESCALA :	DIN
1/50000	A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300067 con fecha 03/03/2023
Presentación electrónica por: 13291ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlqc5r3wjf1982320233141838
EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO ACREDITA QUE EL TRABAJO HA SIDO REALIZADO POR PERSONA COLEGIADA Y QUE CUMPLE LA LEGISLACIÓN VIGENTE QUE LE ES DE APLICACIÓN. EL VISADO NO PRESUPONE LA CORRECCIÓN FORMAL NI EL CONTENIDO DEL TRABAJO AL QUE SE REFIERE.

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor : sólida renewableenergies	Proyecto: PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO VERUELA III	02	COMENTARIOS DEL CLIENTE	H.M.B.	J.F.	E.R.S.	Tipo: CIVIL	ESCALA : 1/50000	DIN A3
			01	COMENTARIOS DEL CLIENTE	D.J.C.	D.J.C.	E.R.S.			
		Plano: PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES	00	EDICIÓN INICIAL	W.F.G.	J.F.	E.R.S.	Nº Plano: HIB.VE3-220513-CE-DW-14 Hoja: 14 de 14		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Dibujado	Revisado	Aprobado			

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.