



ADENDA I AL PROYECTO MODIFICADO  
PARQUE EÓLICO EL BAILADOR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Firma Colegiado 1.

**SANZ OSORIO  
JAVIER -  
25444678P**

Firmado digitalmente por  
SANZ OSORIO JAVIER -  
25444678P

Fecha: 2023.02.06  
09:17:36 +01'00'

Firma Colegiado 2.

Firma Colegio o Institución 1.



**ARAGÓN**  
Colegio Oficial de Graduados e  
Ingenieros Técnicos Industriales


**FIRMA ELECTRÓNICA**

**Firmado por: Firmado por el Graduados en Ingeniería</br>Ingenieros Técnicos Industriales</br>Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón. Certificado válido desde: 14/4/21 12:08:32 p. m. hasta 14/4/23 12:08:32 p. m. con número de SERIE: 121661739421125471153843567359978966188  
FECHA FIRMA: lunes, 06 de febrero de 2023 3:30:50 p. m.**

Firma Colegio o Institución 2.

Este documento contiene campos de firma electrónica. Si estos campos están firmados se aconseja validar las firmas para comprobar su autenticidad. Tenga en cuenta que la última firma aplicada al documento (firma del Colegio o Institución) debe GARANTIZAR QUE EL DOCUMENTO NO HA SIDO MODIFICADO DESDE QUE SE FIRMÓ.

El Colegio garantiza y declara que la firma electrónica aplicada en este documento es totalmente válida a la fecha en la que se aplicó, que no está revocada ni anulada. En caso contrario el Colegio NO ASUMIRÁ ninguna responsabilidad sobre el Visado aplicado en el documento, quedando ANULADO a todos los efectos.

 <p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHHPRM">http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHHPRM</a></p>
6/2 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

**DOCUMENTO 1**

**MEMORIA**

**ANEXOS**

ANEXO 01	TRAZADO DE VIALES
ANEXO 02	JUSTIFICACIÓN DE SECCIONES DE FIRME
ANEXO 03	MOVIMIENTO DE TIERRAS
ANEXO 04	ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO
ANEXO 05	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
ANEXO 06	COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA
ANEXO 07	DECLARACIÓN RESPONSABLE

**DOCUMENTO 2**

**PLANOS**

SITUACIÓN
EMPLAZAMIENTO
PLANTA DE TRAZADO DEL VIAL
PERFILES LONGITUDINALES
SECCIÓN TIPO VIALES 01_SECUNDARIO – TERCIARIO
SECCIÓN TIPO VIALES 01_HORMIGONADO
PLANTA DE DRENAJES
PLANTA GENERAL DE CUENCAS
DETALLES DRENAJES

**DOCUMENTO 3**

**PRESUPUESTO**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



ADENDA I AL PROYECTO MODIFICADO  
PARQUE EÓLICO EL BAILADOR  
T.M. DE EJULVE, ALIAGA Y MOLINOS (TERUEL)  
Memoria Descriptiva



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L07PTSSCO1PHNPRM>


6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



1 ÍNDICE

1. Antecedentes y Objeto.....	1
2. Datos del promotor .....	1
3. Red de viales del parque .....	1
3.1. Movimiento de Tierras .....	
3.2. Sección de firme .....	
4. Hidrología y Drenaje.....	
4.1.1. Características físicas de las cuencas .....	
4.1.2. Drenaje transversal .....	
4.1.3. Drenaje longitudinal.....	
5. Relación de Bienes y Derechos Afectados.....	
6. Presupuesto.....	
7. Conclusión .....	


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN <b>VISADO : VIZA230867</b> <small> <a href="https://cofip-aragon.org/visado/validar/validar.php?codigo=VIZA230867&amp;codigo_usuario=7057&amp;codigo_empresa=107183001PHHPRM">https://cofip-aragon.org/visado/validar/validar.php?codigo=VIZA230867&amp;codigo_usuario=7057&amp;codigo_empresa=107183001PHHPRM</a> </small>
<b>6/2</b> <b>2023</b>
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

## 1. Antecedentes y Objeto

En fecha 25 de enero de 2023 se visó el proyecto modificado “Parque Eólico El Bailador en los TTMM. de Ejulve, Aliaga y Molinos (Provincia de Teruel), con número de visado VIZA230612, suscrito por el Ingeniero Industrial D: Javier Sanz Osorio, con Nº de colegiado 6.134 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón.

En fecha 31 de enero de 2023, se registra ante la DGEM el proyecto modificado del Parque Eólico “El Bailador”, el cual tiene como objeto adaptar la instalación a los condicionados emitidos en la declaración de impacto ambiental emitida en fecha 27 de diciembre de 2022.

El acceso a la posición de generación BAI-06 se realiza compartiendo el acceso del parque eólico Guadalopillo II, tramitado por la mercantil Renovables Vesta S.L: con CIF B87896239, como consecuencia de la DIA dicho parque pierde la posición de generación GU2-07, eliminándose por tanto dicho tramo de vial.

Se redacta el presente documento para recoger el vial acceso a la posición BAI-06 desde los viales de PE Guadalopillo II **no recogidos en el proyecto modificado tramitado del PE El Bailador.**

## 2. Datos del promotor

Los datos de la empresa promotora de la presente instalación son los siguientes:

- Titular: RENOVABLES SANTIA, S.L.,
- CIF: B- 99530115
- Domicilio Social: Calle José Ortega y Gasset, 20 - PLT 2, Madrid, 28006, Madrid
- Domicilio a efecto de notificaciones: C/ Coso nº33, 6º planta, C.P.:50003, Zaragoza.


En el Anexo Nº 5 se incluye la Relación de Bienes y Derechos Afectados actualizada incluyendo el desplazamiento del aerogenerador objeto de la presente adenda.

## 3. Red de viales del parque

El vial diseñado parte del vial de acceso a la posición GU2-05, y enlaza con el vial tramitado en el Proyecto Modificado del Parque Eólico del Bailador aprovechando la red de caminos existente.

En el diseño del vial, se procede a la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de los vehículos especiales, y en aquellos puntos donde no existan caminos se prevé la construcción de nuevos caminos con las siguientes características:

Anchura útil del vial: 4,50 m. Se aplicarán distintos sobrecanchos en función del radio de curvatura, según especificaciones del fabricante del aerogenerador.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA230867
6/2 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

En general se pedirá al contratista de suministro de aerogeneradores las condiciones necesarias de los accesos dentro del parque y de las plataformas. No obstante, se indican los requisitos mínimos que serán aplicados en caso de no tener información del tecnólogo o que la información sea menos restrictiva:

- Ancho mínimo de 4,50 m.
- Pendiente máxima para tramos no hormigonados 10%.
- Tramos hormigonados para pendientes superiores del 10% hasta un máximo del 14%

Respecto a los taludes se seguirán las recomendaciones del informe de geotecnia. En el caso de no tener información disponible se tomarán las siguientes consideraciones:

- En excavación: 1h/1v.
- En terraplén: 3h/2v.

Radio mínimo de curvatura en el eje: 50 m, según especificaciones del fabricante de aerogenerador.

Kv mínimo (recta):600

Kv mínimo (curva):700

Tierra vegetal: una capa de 35 cm de espesor en terrenos de labor y 10 cm en caminos existentes

### 3.1. Movimiento de Tierras

En el Anexo III se muestran los movimientos de tierras del vial:

EJE	Longitud	Volúmenes							Superficie Desbroce
		Excavación en Desmote (tierras)	Excavación en Desmote (roca)	Terraplén	Excavación en tierra vegetal	Hormigón	Base	Subbase	
EJE GU2_07	2.421,632	8.185,100	3.507,900	21.412,500	7.717,100	182,800	1.185,200	2.036,600	29.357,500

En documento planos se muestran la sección tipo utilizada para el diseño.

Como características más importantes de los viales del parque hay que señalar el hecho de que se cumple con las especificaciones mínimas necesarias con un aprovechamiento máximo de los viales existentes, por lo que la afección resultante es la menor posible.

### 3.2. Sección de firme

En vial diseñado tiene la categoría de Vial Terciario, dado que es para un único aerogenerador, con lo que el firme se compone de:

- 10cm Base + 15cm Subbase


En el Anexo II Justificación de la sección de Firme se detallan y justifican los firmes utilizados para el Parque Eólico.

## 4. Hidrología y Drenaje

### 4.1.1. Características físicas de las cuencas

En base a la topografía del ámbito, las fotografías aéreas disponibles y el trazado de los nuevos viales se han acotado un total de 9 cuencas interceptadas por el tramo de vial.

El recorrido del agua de cada cuenca para determinar el tiempo de concentración se obtiene mediante análisis de la topografía y herramientas GIS. Este recorrido puede ser por la cuneta o por zona de drenaje natural. En caso de simplificar el recorrido, se debe realizar siempre reduciendo la longitud (del lado de la seguridad), nunca aumentándola.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA230867

6/2  
2023

Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

#### 4.1.2. Drenaje transversal

En los puntos bajos del vial interior en los que se prevén posibles acumulaciones de agua que sea necesario evacuar se dispondrán de 5 obras de drenaje con tubos de 600 y 800 mm de sección, y 4 marcos de 2000x1500 mm de, como se muestra en el plano Secciones tipo viales y en el Anexo III de movimiento de tierras.

O.D.º	VIAL	P.K.º	CUENCAº	Q <sub>v</sub> (M <sup>3</sup> /S)º	TIPOº	Nº CELDAº	DIMENSIONES MARCOº		
							TUBOº	ANCHURA (mm)º	ALTURA (mm)º
							D(m)º		
O.D.-28º	EJE-GU2-07º	1+445º	GU020º	2,573º	MARCOº	1º	-	2000º	1500º
O.D.-29º	EJE-GU2-07º	1+110º	GU030º	0,394º	TUBOº	1º	800º	-	-
O.D.-20º	EJE-GU2-07º	0+960º	GU040º	0,389º	TUBOº	1º	600º	-	-
O.D.-21º	EJE-GU2-07º	0+810º	GU050º	0,774º	TUBOº	2º	600º	-	-
O.D.-22º	EJE-GU2-07º	0+480º	GU060º	0,986º	TUBOº	3º	600º	-	-

#### 4.1.3. Drenaje longitudinal

Para la evacuación de las aguas de escorrentía y la infiltrada del firme de estos caminos, se han previsto cunetas laterales de tipo "V" a ambos márgenes de los mismos de la sección y dimensiones que se indica en el Plano Secciones Tipo.

Se han considerado dos tipos de cunetas:

- Cuneta en Tierra: para pendientes inferiores al 7%
- Cuneta Revestida de Hormigón: para pendientes iguales o superiores al 7%

## 5. Relación de Bienes y Derechos Afectados

En el Anexo nº 5 se incluye la Relación de Bienes y Derechos Afectados del vial.

## 6. Presupuesto

CAPÍTULO 1: VIALES		
<b>1.3.</b>	<b>VIALES INTERNOS: VIAL SECUNDARIO Y TERCIARIO</b>	
1.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	182.649,82 €
1.3.2	FIRMES VIAL SECUNDARIO	92.504,64 €
1.3.3	FIRMES VIAL TERCIARIO	0,00 €
1.3.4	OBRA DE DRENAJE	63.776,32 €
1.3.5	VARIOS	0,00 €
	<b>SUBTOTAL CAPÍTULO 1.3:</b>	<b>338.930,78 €</b>
	<b>SUBTOTAL CAPÍTULO VIALES:</b>	<b>338.930,78 €</b>
	<b>TOTAL PEM</b>	<b>338.930,78 €</b>
	GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL 15%	50.839,62 €
	SUMA P.E.M +GG+BI	389.770,40 €
	IVA 21%	81.851,78 €
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>471.622,18 €</b>

El presupuesto total de la Adenda al Proyecto Modificado del Parque Eólico El Bailador asciende a **CUATROCIENTOS SETENTA Y UN MIL SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS DE EURO (471.622,18 €)**.


## 7. Conclusión

Con todo lo anteriormente expuesto se queda resuelta el acceso a la posición BAI-06 del Parque Eólico

Zaragoza, Febrero de 2.023  
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Javier Sanz Osorio  
Colegiado 6.134 COITIAR  
Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://coitiaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM">http://coitiaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM</a>
6/2 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER



ADENDA I AL PROYECTO MODIFICADO PE “EL BAILADOR”

Anexo 01 – Trazado de Viales



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *										
EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	EJE GU2_07	RECTA	33,661	0,000	698717,284	4512845,432				-0,6375909
1	EJE GU2_07	CIRC.	134,053	33,661	698743,215	4512823,970	200,000	144,0138	698.615,697	4.512.669,895
1	EJE GU2_07	RECTA	69,711	167,713	698811,338	4512711,424		186,6841	0,2076443	-0,9782044
1	EJE GU2_07	CIRC.	24,273	237,424	698825,813	4512643,232	70,000	186,6841	698.757,338	4.512.628,697
1	EJE GU2_07	RECTA	10,465	261,697	698826,677	4512619,097		208,759	-0,1371531	-0,9905499
1	EJE GU2_07	CIRC.	55,783	272,162	698825,242	4512608,731	-70,000	208,759	698.894,580	4.512.599,130
1	EJE GU2_07	RECTA	60,363	327,944	698839,251	4512556,250		158,027	0,6125717	-0,7904151
1	EJE GU2_07	CIRC.	47,652	388,307	698876,228	4512508,538	70,000	158,027	698.820,899	4.512.465,658
1	EJE GU2_07	RECTA	72,232	435,959	698890,882	4512464,158		201,3646	-0,0214329	-0,9997703
1	EJE GU2_07	CIRC.	36,699	508,191	698889,334	4512391,943	-110,000	201,3646	698.999,309	4.512.465,658
1	EJE GU2_07	RECTA	44,296	544,891	698894,626	4512355,799		180,1249	0,3071499	-0,9516611
1	EJE GU2_07	CIRC.	9,273	89,186	698908,232	4512313,644	-70,000	180,1249	698.974,848	4.512.335,145
1	EJE GU2_07	RECTA	4,816	98,459	698911,655	4512305,033		171,6914	0,4301605	-0,9027524
1	EJE GU2_07	CIRC.	53,388	603,276	698913,727	4512300,685	200,000	171,6914	698.733,177	4.512.214,653
1	EJE GU2_07	RECTA	68,440	656,663	698930,026	4512250,013		188,6852	0,176798	-0,9842472
1	EJE GU2_07	CIRC.	6,795	25,104	698942,126	4512182,651	-70,000	188,6852	699.011,024	4.512.195,027
1	EJE GU2_07	RECTA	31,673	731,899	698943,650	4512176,032		182,5054	0,2713594	-0,9624781
1	EJE GU2_07	CIRC.	18,904	763,572	698952,245	4512145,547	-70,000	182,5054	699.019,618	4.512.164,542
1	EJE GU2_07	RECTA	128,374	782,470	698959,754	4512128,260		165,3129	0,5183017	-0,8551978
1	EJE GU2_07	CIRC.	69,054	910,850	699026,291	4512018,476	-90,000	165,3129	699.103,259	4.512.065,123
1	EJE GU2_07	RECTA	151,338	979,900	699080,238	4511978,117		116,467	0,9667327	-0,2557887
1	EJE GU2_07	CIRC.	67,451	1131,242	699226,541	4511939,407	-70,000	116,467	699.244,446	4.512.007,078
1	EJE GU2_07	RECTA	31,874	1198,693	699289,805	4511953,762		55,1229	0,7616588	0,6479784
1	EJE GU2_07	CIRC.	36,944	1230,567	699314,082	4511974,416	-70,000	55,1229	699.268,724	4.512.027,732
1	EJE GU2_07	RECTA	73,439	1267,511	699334,761	4512004,513		21,5241	0,3316951	0,9433866
1	EJE GU2_07	CIRC.	10,067	1340,950	699359,120	4512073,795	70,000	21,5241	699.425,157	4.512.050,576
1	EJE GU2_07	RECTA	44,707	1351,017	699363,129	4512083,019		30,6794	0,4634732	0,8861109
1	EJE GU2_07	CIRC.	120,968	1395,724	699383,850	4512122,634	50,000	30,6794	699.428,155	4.512.099,460
1	EJE GU2_07	RECTA	204,665	1516,692	699476,718	4512111,361		184,7011	0,2380084	-0,9712631



* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *										
EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	EJE GU2_07	CIRC.	66,436	1721,357	699525,430	4511912,577	-150,000	184,7011	699.671,120	4.511.948,278
1	EJE GU2_07	RECTA	139,896	1787,793	699554,788	4511853,585		156,505	0,6312924	-0,7755449
1	EJE GU2_07	CIRC.	112,733	1927,689	699643,104	4511745,089	60,000	156,505	699.596,571	4.511.707,211
1	EJE GU2_07	RECTA	107,339	2040,422	699618,555	4511651,383		276,1185	-0,9304598	-0,3663939
1	EJE GU2_07	CIRC.	38,765	2147,761	699518,680	4511612,055	70,000	276,1185	699.493,033	4.511.677,187
1	EJE GU2_07	RECTA	235,106	2186,526	699480,593	4511608,302		311,3739	-0,9840824	0,1777126
1	EJE GU2_07			2.421,632	699.249,23	4.511.650,083		311,3739		





ADENDA I AL PROYECTO MODIFICADO PE “EL BAILADOR”

Anexo 02.- Justificación Sección de Firme




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

**ÍNDICE**

1. Objeto.....	3
2. Requisitos mínimos .....	3
2.1. Viales .....	3
2.2. Plataformas .....	3
3. Características del terreno natural y su reutilización.....	4
3.1. Características generales.....	4
3.2. Excavabilidad de los materiales existentes .....	4
3.3. Reutilización de los materiales de excavación .....	4
4. Diseño del firme de los viales.....	4
4.1. Características de los materiales.....	5
4.2. Justificación del firme de los viales .....	6
4.2.1. Cálculo de ejes equivalentes en función del tránsito.....	6
4.2.2. Cálculo de ejes equivalentes que soporta la sección .....	8
4.2.3. Cálculo de ejes equivalentes que resiste la sección.....	10
4.2.4. Comparación de los valores de ejes equivalentes .....	11
5. Recomendaciones constructivas .....	12
6. Conclusiones.....	12
7. Apéndice. - Tablas de cálculo de número de ejes equivalentes.....	13

<b>COGITAR</b>

<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small> <b>VISADO : VIZA230867</b> <small>http://cotilaragon.es/visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=LO7PTISCOI1HHNPRM</small>
<b>6/2</b> <b>2023</b>
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

## 1. Objeto

El objeto del presente documento es definir y justificar la sección de firme y la formación de explanada adoptada en el vial denominado Eje 7 del Parque Eólico objeto de este proyecto, teniendo en cuenta un terreno tipo, con unas características geotécnicas mínimas,

El diseño del vial se ha realizado según los requisitos exigidos por Forestalia, las especificaciones técnicas del fabricante de los aerogeneradores, la Instrucción de Carreteras 6.1-IC "Secciones de firme" y a la guía AASHTO.

También se va a estudiar el número de viajes y cargas ejercidas de los transportes necesarios para el montaje de un aerogenerador, y con ello, poder valorar la carga de tráfico que soportan los viales de acceso a los mismos. De esta manera, se podrá discretizar para cada una de las secciones tipo de diseño, el número máximo de aerogeneradores a los que puede dar acceso un vial teniendo en cuenta, su capacidad portante.

Antes de la construcción del parque, se deberá comprobar mediante ensayos geotécnicos que las características del terreno existente y/o el material procedente de préstamo, cumple las características consideradas en este documento.

## 2. Requisitos mínimos

### 2.1. Viales

Con respecto a los viales del parque eólico, se prescribe una capacidad portante de 2.00 kg/cm<sup>2</sup> o un tren de cargas de 15 Tn. Para comprobar dicha capacidad portante se deben realizar en obra ensayos de placa de carga. La capacidad portante se relaciona con el resultado del ensayo de placa de carga, tal y como se muestra en el siguiente cuadro:

Bearing Capacity	$E_{v2}$	$E_{v2}/E_{v1}$
2 kg/cm <sup>2</sup>	$E_{v2} > 50 \text{ MPa}$	$E_{v2}/E_{v1} < 3$

O lo que es lo mismo, para asegurar en obra una capacidad portante de 2,00 kg/cm<sup>2</sup>, el ensayo de placa de carga en el segundo ciclo debe resultar que  $E_{v2}$  sea mayor que 50 MPa y que la relación con el primer ciclo sea menor que 3.

### 2.2. Plataformas

En cuanto a las plataformas, la zona donde se coloca la grúa de izado deberá tener una capacidad portante mínima de 3,00 kg/cm<sup>2</sup>. En el resto de zonas, es suficiente con una capacidad portante de 2,00 kg/cm<sup>2</sup>. Para su comprobación en obra, se deben realizar también ensayos de placa de carga.

El módulo de elasticidad de la plataforma terminada será medido a partir del módulo de compresibilidad del segundo ciclo del ensayo de placa de carga y, en ningún caso, el resultado deberá ser menor a  $E_{v2}=60$  MPa. Así mismo, la relación entre el primer y el segundo ciclo de carga deberá ser inferior a 2,5. Para la comprobación en obra, se deben realizar ensayos de placa de carga.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA230867  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

### 3. Características del terreno natural y su reutilización

#### 3.1. Características generales

El espesor medio de tierra de cultivo o vegetal es de unos 30-40 cm, y se reconoce en casi todo el ámbito del parque.

A rasgos generales, se realiza el estudio considerando un terreno homogéneo en los materiales que caracterizan el corte litológico, con un índice **CBR mínimo de 3**, considerado como **SUELO TOLERABLE** según el **PG-3**.

Esta consideración se comprobará en el informe geotécnico previo a la construcción del parque.

#### 3.2. Excavabilidad de los materiales existentes

Para los accesos a los aerogeneradores y a la subestación, en la mayoría de los casos, se aprovecharán los caminos existentes actualmente, por lo que no son previsibles desmontes de gran entidad.

En todos los casos las excavaciones podrán realizarse con medios convencionales, considerando un ángulo de **talud 1H:1V**.

**No se ha considerado la afección de nivel freático.**

Esta consideración se comprobará en el informe geotécnico previo a la construcción del parque.

#### 3.3. Reutilización de los materiales de excavación

Para la caracterización de los materiales superficiales 3-4 metros con vistas a su validez como explanada y su hipotético reaprovechamiento, los materiales deben considerarse a todos los efectos como **suelos TOLERABLES según PG-3**.

Para taludes definitivos se recomiendan pendientes del orden de **3H:2V**.

Esta consideración se comprobará en el informe geotécnico previo a la construcción del parque.

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 PG-3.


### 4. Diseño del firme de los viales

En general, el firme de la red de viales que conforman un parque eólico está formado por dos capas de material granular, base y subbase. Se han definido tres tipos de viales: **PRIMARIO, SECUNDARIO Y Terciario**.

Cada uno de ellos tiene unos espesores diferentes en su paquete de firmes dependiendo del número de aerogeneradores a los que es capaz de dar acceso.

Además, para tramos de vial con pendientes máximas (mayores de 10%) o entronques con carreteras, también se han definidos una sección tipo de vial hormigonado y otro asfaltado, en las que su capa de rodadura lleva una capa de hormigón de firmes o mezcla bituminosa respectivamente.

El diseño del firme de los viales del parque se ha realizado en base a lo dispuesto en el capítulo 3.1 “Diseño de pavimentos flexibles” de la guía AASHTO ya que la norma 6.1-IC “Secciones de firme” no especifica nada sobre este tipo de firmes.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cotilaragon.e-visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=AL07PTSSCO1RHHNPRM">http://cotilaragon.e-visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=AL07PTSSCO1RHHNPRM</a>
6/2 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

En lo relativo al firme, las características de los tipos de viales:

**VIAL PRIMARIO:**

- Capa base de 15 cm de zahorra artificial compactada al 98% del PM y un valor del CBR>=80%
- Capa subbase de 25 cm de material granular compactada al 95% del PM y un valor del CBR>=80%.

**VIAL SECUNDARIO:**

- Capa base de 15 cm de zahorra artificial compactada al 98% del PM y un valor del CBR>=80%
- Capa subbase de 20 cm de material granular compactada al 95% del PM y un valor del CBR>=80%.

**VIAL TERCIARIO:**

- Capa base de 10 cm de zahorra artificial compactada al 98% del PM y un valor del CBR>=80%
- Capa subbase de 15 cm de material granular compactada al 95% del PM y un valor del CBR>=80%.

**TRAMO HORMIGONADO:**

- Capa rodadura de 15 cm de hormigón de firme HF-3.5
- Capa subbase de 10cms de material granular compactada al 95% del PM y un valor del CBR>=80%.

**TRAMO AGLOMERADO:**

- Capa rodadura:
  - 5 cm de AC16 SURF BC 50/70
  - 5-10 cm de AC22 BIN BC 50/70
- Capa base de 35 cm de material granular compactada al 95% del PM y un valor del CBR>=80%.

**4.1. Características de los materiales**

Para la determinación del módulo de resiliencia, se recomienda relacionarlo con el CBR mediante la expresión de Powell et al:

$$M_R(\text{psi}) = 2555 \cdot \text{CBR}^{0.64}$$


Para la capa base, se exige una zahorra artificial, con las distintas granulometrías especificadas y compactado al 98% P.M. El tamaño máximo de árido será de 20 mm, con un contenido de finos <10% para el tamiz 200 mm, un Índice de Plasticidad menor que 9. Tras la compactación del material, el módulo de deformación deberá ser Md>800 kg/cm<sup>2</sup>.

A continuación, se muestran las granulometrías para la capa base en el caso de zahorra artificial.

ARTIFICIAL GRADED AGGREGATE SIEVE SIZE: EN-933-2, ASTM C136											
Graded Aggregate	% CUMULATIVE PASSING										
	EN	40	32	25	20	8	4	2	0,5	0,25	0,063
	ASTM	1,5	1,25	1	3/4	3/8	Nº4	Nº10	Nº40	Nº60	Nº230
0/20	% max	-	-	100	100	73	54	40	24	18	9
	% min	-	-	100	75	45	31	20	9	8	0

En la subrasante tendrá una compactación >95% P.M. El tamaño máximo de árido será de 40 mm con las granulometrías especificadas. Tras la compactación del material, el módulo de deformación deberá ser

**COGITAR**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Md>500 kg/cm<sup>2</sup>.

Seguidamente, se presentan las granulometrías para la capa subbase en el caso de zahorra artificial para la sección tipo 4 (tramos hormigonados).

ARTIFICIAL GRADED AGGREGATE SIEVE SIZE: EN-933-2, ASTM C136											
% CUMULATIVE PASSING											
Graded Aggregate	EN	40	32	25	20	8	4	2	0.5	0.25	0.063
	ASTM	1.5	1.25	1	3/4	3/8	Nº4	Nº10	Nº40	Nº60	Nº230
0/32	max	100	100	90	76	63	45	32	21	16	9
	min	100	88	65	52	40	26	15	7	4	0

En la sección de firme se dispondrá material procedente de préstamos que cumpla las características anteriormente citadas.

#### 4.2. Justificación del firme de los viales

Para realizar la justificación de la sección adoptada, la metodología empleada es la siguiente:

1. Obtención del número de ejes equivalentes en función del tránsito de los vehículos pesados que circulan por los caminos del parque.
2. Obtención del número de ejes equivalentes que soporta la sección propuesta.
3. Comparación de los valores anteriores para validar la sección.

##### 4.2.1. Cálculo de ejes equivalentes en función del tránsito

A continuación, se describe el procedimiento empleado para el cálculo de ejes equivalentes realizado a partir del tránsito generado por el proyecto, es decir, vehículos utilizados para el transporte de los distintos componentes y montaje de aerogeneradores y vehículos de obra civil (excavación, relleno y hormigonado) para la ejecución de las cimentaciones.

La conversión de una carga determinada a un eje equivalente se realiza a través del factor de equivalencia de carga, que convierte los pesos por eje de una determinada distribución vehicular a pesos por eje de 18 kips.

La ecuación básica que relaciona el efecto de cargas de diferente magnitud obtenida a partir de los resultados del ensayo ASSHTO para firmes flexibles, es la siguiente:

$$EALF = \frac{W_{18}}{W_n}$$

$$\log\left(\frac{W_n}{W_{18}}\right) = 4.79 \log(18+1) - 4.79 \log(L_s + L_1) + 4.33 \log L_2 + \frac{G_1}{\beta_s} - \frac{G_2}{\beta_n}$$

$$G_1 = \log\left(\frac{4.2 - \beta_1}{4.2 - 1.5}\right)$$

$$\beta_s = 0.40 + \frac{0.081(L_s + L_2)^{2.31}}{(SN+1)^{2.31} L_2^{2.31}}$$

Donde:

- W<sub>18</sub>: Nº de aplicaciones de ejes de carga x al final del periodo de tiempo t
- L<sub>x</sub>: carga en kips de un eje simple
- L<sub>2</sub>: código de tipo de carga; 1 para eje simple, 2 para eje tándem, 3 para eje trídem
- SN: número estructural
- β<sub>i</sub>: índice de serviciabilidad final



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LOTPTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Para el cálculo de los ejes equivalentes se ha tenido en cuenta los siguientes vehículos:

1. Vehículos de transporte de componentes
  - i. Por posición de aerogeneradores: Se considera el transporte de todos los elementos que componen cada aerogenerador, y multiplicado por el número de aerogeneradores en tramos de viales que den acceso a más de una máquina.
  - ii. Se han tenido en cuenta las especificaciones del fabricante, en lo relativo a número de componentes, peso, etc. Y el tipo de transporte y reparto de cargas necesario para cada componente, considerado un aerogenerador del modelo SIEMENS GAMESA SG132 H108 o similar.
  - iii. Transporte grúa principal: Se considera que en la ejecución de los aerogeneradores se emplea una grúa principal del modelo LIEBHERR LR 1600/2 o similar.
2. Vehículos de obra civil: cimentaciones
  - i. Cimentaciones: Se consideran los vehículos necesarios para la ejecución de las cimentaciones, tanto de movimiento de tierras como para la ejecución del hormigonado de la cimentación.
  - ii. Tipo de transporte: se prevén vehículos con una capacidad de carga de 12 m<sup>3</sup> y para el transporte de hormigón, se consideran hormigoneras de 10 m<sup>3</sup> de capacidad.
3. Otros vehículos de transporte
  - i. Grúas Auxiliares: Se consideran un total de dos grúas auxiliares por grúa principal.
  - ii. Vehículos livianos: Para el transporte de operarios y pequeño material se considera un total de 10 vehículos por día y que la ejecución de 1 aerogenerador se lleva a cabo en 30 días.

Teniendo en cuenta las cargas anteriores, el número de vehículos necesarios de cada tipo, la ida y vuelta de los vehículos, se ha calculado el número de ejes equivalentes para el montaje a una o varias máquinas.

Estos son los resultados del número de ejes equivalentes máximo para cada sección tipo y cada tipo de transporte estudiado. En el apéndice de este documento se encuentran las tablas de los cálculos realizados detalladamente:

1. VIAL PRIMARIO:
  - a. Tramos con paso para acceso a 35 aerogeneradores y 1 viaje de la grúa principal:

1. VEHICULOS DE TRANSPORTE DE COMPONENTES	23156
1.1 POR POSICIONES DE AEROGENERADORES	23052
1.2 TRANSPORTE GRUA PRINCIPAL	104
2. VEHICULOS DE OBRA CIVIL: CIMENTACIONES	
2.1 CIMENTACIONES	8898
3. OTROS VEHICULOS DE TRANSPORTE	306
3.1 GRUAS AUXILIARES	42
3.2 VEHICULOS LIVIANOS	264
<b>TOTAL</b>	<b>32360</b>

**COGITAR**

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA230867

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

http://cotilaragon.e-visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=ALO7PFSOCO1HHNPRM



2. VIAL SECUNDARIO:

a. Tramos con paso para acceso a 15 aerogeneradores y 1 viaje de la grúa principal:

1. VEHICULOS DE TRANSPORTE DE COMPONENTES	10523
1.1 POR POSICIONES DE AEROGENERADORES	10416
1.2 TRANSPORTE GRUA PRINCIPAL	107
2. VEHICULOS DE OBRA CIVIL: CIMENTACIONES	
2.1 CIMENTACIONES	3908
3. OTROS VEHICULOS DE TRANSPORTE	154
3.1 GRUAS AUXILIARES	44
3.2 VEHICULOS LIVIANOS	110
<b>TOTAL</b>	<b>14585</b>

3. VIAL TERCIARIO:

a. Tramos con paso para acceso a 2 aerogeneradores y 1 viaje de la grúa principal:

1. VEHICULOS DE TRANSPORTE DE COMPONENTES	1651
1.1 POR POSICIONES DE AEROGENERADORES	1535
1.2 TRANSPORTE GRUA PRINCIPAL	116
2. VEHICULOS DE OBRA CIVIL: CIMENTACIONES	
2.1 CIMENTACIONES	551
3. OTROS VEHICULOS DE TRANSPORTE	61
3.1 GRUAS AUXILIARES	47
3.2 VEHICULOS LIVIANOS	14
<b>TOTAL</b>	<b>2263</b>

4.2.2. Cálculo de ejes equivalentes que soporta la sección

El método AASHTO se basa en una ecuación empírica que relaciona las características de los firmes con su comportamiento. El elemento básico para el diseño de firmes flexibles es el módulo estructural (SN). El número estructural es un número abstracto, en pulgadas, que define el espesor teórico del firme y que es función de la subrasante, tráfico, estado estimado del firme al comienzo y final de su vida de servicio y fiabilidad asignada a la solución adoptada.

La ecuación de diseño utilizada relaciona la evolución del Índice de Serviciabilidad (PSI) con el tránsito soportado (W18). Las variaciones debidas a la predicción del tránsito y al comportamiento real del pavimento se suman en un "error standard" de estimación (S<sub>0</sub>) que se aplica en el cálculo de espesores. Siendo Z<sub>R</sub> el valor de la desviación standard normal para el grado de confianza que se desee.

$$\log_{10} W_{18} = Z_R \times S_0 + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10} \left[ \frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{1094} + 2.32 \times \log_{10} M_R - 8.07$$


$$0.4 + \frac{1}{(SN + 1)^{5.19}}$$

Siendo:

W18: Número de cargas de ejes simples equivalentes 18 kips calculadas conforme el tránsito vehicular.

Z<sub>R</sub>: Valor de Z (área bajo la curva de distribución) correspondiente a la curva estandarizada para una confiabilidad R.

**COGITAR**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cotitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTBSCOI1HHNPRM>

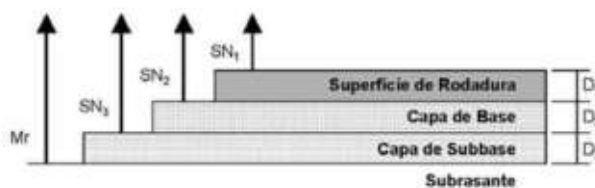
6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



SO: Desviación estándar de todas las variables.  
 ΔPSI: Pérdida de serviciabilidad. Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial y final.  
 MR: Módulo de resiliencia de la subrasante.  
 SN: Número estructural del pavimento. Este valor representa la resistencia total del pavimento para una determinada condición de la subrasante (MR: módulo resiliente), para un tránsito específico (W18) y para un Índice de Serviciabilidad definido al final de la vida útil.

El SN se convierte en espesores reales mediante los coeficientes estructurales que representan los aportes de las distintas capas.



$$SN = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 \cdot m_2 + a_3 \cdot D_3 \cdot m_3$$

Donde:

ai: coeficiente de la capa i  
 Di: espesor de la capa i  
 mi: coeficiente que refleja la condición de drenaje de la capa i

Para la aplicación de las fórmulas se han tenido en cuenta las siguientes hipótesis:

#### Confiabilidad

Este valor se refiere al grado de seguridad o veracidad de que el diseño de la estructura de un pavimento puede llegar al fin de su periodo de diseño en buenas condiciones.  
 Se adopta un nivel de confiabilidad R=70 %, lo que supone un valor de Z=-0,52.

#### Desviación estándar

Se recomienda utilizar valores comprendidos entre 0,4 y 0,5. Se adopta un valor  $S_0=0,4$ .

#### Serviciabilidad


La serviciabilidad es la capacidad que tiene un pavimento de servir al tipo y volumen de tránsito para el cual fue diseñado. Se adopta una serviciabilidad inicial  $P_0=4,5$  para pavimentos flexibles y una serviciabilidad final  $P_f=2$  para caminos de tránsito menor.

#### Drenaje

En el cálculo del módulo estructural se introduce un coeficiente de drenaje (m) que tiene en cuenta las condiciones drenantes generales y las correspondientes a cada capa. Teniendo en cuenta que la calidad de sistema de drenaje proyectado es buena y que el 25% del tiempo durante el año la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación, se toma  $m=1$ .

Tomando para el cálculo el tráfico obtenido en el apartado anterior y sustituyendo los valores anteriores en la ecuación de diseño, se obtienen los siguientes valores de valor estructural de diseño SN para cada caso:

1. VIAL PRIMARIO:

<b>COGITAR</b>

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHPRM">http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHPRM</a>
6/2 2023
Habilitación Profesional SANZ OSORIO, JAVIER Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

**DETERMINACIÓN DEL NUMERO ESTRUCTURAL SN DE DISEÑO**

CBR terreno	3
W18	32360
MR	5161,17408
So	0,4
Z	-0,52
Pi	4,5
Pt	2
<b>SN Diseño</b>	<b>1,938686076</b>

2. VIAL SECUNDARIO:

**DETERMINACIÓN DEL NUMERO ESTRUCTURAL SN DE DISEÑO**

CBR terreno	3
W18	14585
MR	5161,17408
So	0,4
Z	-0,52
Pi	4,5
Pt	2
<b>SN Diseño</b>	<b>1,697157661</b>

3. VIAL TERCIARIO:

**DETERMINACIÓN DEL NUMERO ESTRUCTURAL SN DE DISEÑO**

CBR terreno	3
W18	2263
MR	5161,17408
So	0,4
Z	-0,52
Pi	4,5
Pt	2
<b>SN Diseño</b>	<b>1,20859885</b>

4.2.3. Cálculo de ejes equivalentes que resiste la sección

A partir del espesor de las capas de base y subbase y sustituyendo los valores correspondientes, se obtiene un número estructural para la base SN. Con el valor estructural obtenido, se obtiene un número de ejes equivalentes W18 que aguanta la sección y que debe ser mayor al número de ejes equivalentes producido por el transporte.

1. VIAL PRIMARIO:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cotitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

**DETERMINACIÓN DEL NUMERO ESTRUCTURAL SN TANTEADO**

Capa	Descripción	Coef de capa ai	Coef denaje mi	Espesor cm	Espesor pulgadas	SN pulgadas
1	Base granular	0,13	1	15	5,905515	0,76771695
2	SubBase granular	0,12	1	25	9,842525	1,181103
<b>SN tanteado</b>						<b>1,94881995</b>

CBR terreno	3
MR (psi)	5161,17408
So	0,4
Z	-0,52
Pi	4,5
Pt	2

log10(W18)	4,52387968
W18	33410,2465

**2. VIAL SECUNDARIO:**

**DETERMINACIÓN DEL NUMERO ESTRUCTURAL SN TANTEADO**

Capa	Descripción	Coef de capa ai	Coef denaje mi	Espesor cm	Espesor pulgadas	SN pulgadas
1	Base granular	0,13	1	15	5,905515	0,76771695
2	SubBase granular	0,12	1	20	7,87402	0,9448824
<b>SN tanteado</b>						<b>1,71259935</b>

CBR terreno	3
MR (psi)	5161,17408
So	0,4
Z	-0,52
Pi	4,5
Pt	2

log10(W18)	4,18697299
W18	15380,5897

**3. VIAL TERCIARIO:**

**DETERMINACIÓN DEL NUMERO ESTRUCTURAL SN TANTEADO**

Capa	Descripción	Coef de capa ai	Coef denaje mi	Espesor cm	Espesor pulgadas	SN pulgadas
1	Base granular	0,13	1	10	3,93701	0,5118113
2	SubBase granular	0,12	1	15	5,905515	0,7086618
<b>SN tanteado</b>						<b>1,2204731</b>

CBR terreno	3
MR (psi)	5161,17408
So	0,4
Z	-0,52
Pi	4,5
Pt	2

log10(W18)	3,37643059
W18	2379,19801

**4.2.4. Comparación de los valores de ejes equivalentes**

A partir de los resultados obtenidos en los apartados anteriores, se concluye que el número de ejes equivalentes obtenido a partir de las secciones propuestas es superior al número de ejes equivalentes obtenido en función del tránsito en cada uno de los tramos de los viales delimitados, por lo que las



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L07PTSCOI1RHHPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

secciones propuestas serán capaces de soportar las cargas previstas para un máximo de aerogeneradores anteriormente indicados.

## 5. Recomendaciones constructivas

En primer lugar, se procederá a la retirada de la capa vegetal para apoyo del relleno, a la tala del arbolado y a la retirada de tocones hasta 35 cm de profundidad por debajo de la superficie de apoyo.

En las zonas de desmonte se excavará el terreno mediante el uso de medios convencionales hasta conseguir la sección definida en los planos correspondientes que permita la disposición de las capas requeridas para constituir la explanada y el firme.

En las zonas de terraplén, una vez retirada la capa de tierra vegetal se procederá al reperfilado, escarificación y compactación del fondo de la explanación para, a continuación, extender y compactar las capas necesarias de relleno procedente de la excavación o de préstamos.

El terraplén procedente de la excavación puede ser un suelo adecuado, se estima que, del material de excavación, será reutilizable un 90%, el resto se llevará a vertedero autorizado, aunque esto se comprobará en obra mediante ensayos. En el primer caso se compactará al 95 % del Proctor Modificado. Sobre dicho relleno se procederá al extendido y compactación de la capa de firme.


Para el resto de recomendaciones se deberá seguir las indicaciones del PG-3.

## 6. Conclusiones


Tras el análisis de las secciones tipo incluidas en los requisitos exigidos por FORESTALIA, se considera suficientemente justificado la capacidad portante de cada una de ellas.

Se establece que el eje 7 se corresponde con el tipo de vial TERCIARIO, y que la capacidad portante es suficiente para soportar las cargas de tráfico producidas en la construcción de 1 (un) aerogenerador al que se accede.

Todas las consideraciones relativas al terreno subyacente, deberán ser comprobadas en el informe geotécnico previo a la construcción del parque eólico.

 <small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small> <b>VISADO : VIZA230867</b> <small>http://cogitaragon.e-visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=LO7PT8SCOI1RHNPRM</small>
<b>6/2 2023</b>
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

7. Apéndice. - Tablas de cálculo de número de ejes equivalentes

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM">http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM</a>	6/2 2023	Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER
---	-------------	---

**ADENDA I AL PROYECTO MODIFICADO  
PARQUE EÓLICO EL BAILADOR  
ANEXO 02: JUSTIFICACIÓN SECCIÓN DE FIRME**

**VIAL PRIMARIO**

CALCULO DE EJES EQUIVALENTES EN FUNCIÓN DEL TRÁFICO

SN 1,93868608

Nº AEROS 35

1. VEHICULOS DE TRANSPORTE DE COMPONENTES  
POR POSICIONES DE AEROGENERADORES

	Carga por eje t	Carga por eje (kips)	Código tipo carga	Nº ruedas por eje	Pt	Gt	Bx	B18	log (Wt/W18)	Wt/W18	EALF (W18/Wt)	ESAL vehiculo	Nº Vh por aereo	TOTAL ESAL
Transporte Tower Top TRAMO 5	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	5,88155513	4,46578179	-0,18763596	0,64917837	1,54040868	48,9724229	1	48,9724229
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	3,53722432	4,46578179	0,161752241	1,45128344	0,68904528			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	14,6366717	0,91141085	-0,85409318	0,13992871	7,14649634			
	28	61,7288	2	4	2	-0,08894108	21,9996887	0,91141085	-1,12053524	0,07576432	13,1988242			
	28	61,7288	2	4	2	-0,08894108	21,9996887	0,91141085	-1,12053524	0,07576432	13,1988242			
Transporte Tower Mid TRAMO 4	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	5,88155513	4,46578179	-0,18763596	0,64917837	1,54040868	51,3075192	1	51,3075192
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	3,53722432	4,46578179	0,161752241	1,45128344	0,68904528			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	14,6366717	0,91141085	-0,85409318	0,13992871	7,14649634			
	28,35	62,50041	2	4	2	-0,08894108	22,8558679	0,91141085	-1,14541986	0,07154514	13,9771896			
	28,35	62,50041	2	4	2	-0,08894108	22,8558679	0,91141085	-1,14541986	0,07154514	13,9771896			
Transporte Tower Mid TRAMO 3	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	5,88155513	4,46578179	-0,18763596	0,64917837	1,54040868	61,6022373	1	61,6022373
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	3,53722432	4,46578179	0,161752241	1,45128344	0,68904528			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	14,6366717	0,91141085	-0,85409318	0,13992871	7,14649634			
	29,73	65,542758	2	4	2	-0,08894108	26,4604879	0,91141085	-1,2407679	0,05744234	17,4087624			
	29,73	65,542758	2	4	2	-0,08894108	26,4604879	0,91141085	-1,2407679	0,05744234	17,4087624			
Transporte Tower Mid TRAMO 2	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	5,88155513	4,46578179	-0,18763596	0,64917837	1,54040868	63,8324022	1	63,8324022
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	3,53722432	4,46578179	0,161752241	1,45128344	0,68904528			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	14,6366717	0,91141085	-0,85409318	0,13992871	7,14649634			
	30	66,138	2	4	2	-0,08894108	27,2096259	0,91141085	-1,25892809	0,05508989	18,1521506			
	30	66,138	2	4	2	-0,08894108	27,2096259	0,91141085	-1,25892809	0,05508989	18,1521506			
Transporte Tower Base TRAMO 1	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	5,88155513	4,46578179	-0,18763596	0,64917837	1,54040868	64,7149778	1	64,7149778
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	3,53722432	4,46578179	0,161752241	1,45128344	0,68904528			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	14,6366717	0,91141085	-0,85409318	0,13992871	7,14649634			
	45,009	99,2268414	3	4	2	-0,08894108	27,2264402	0,56159823	-1,27954664	0,05253556	19,0347263			
	30	66,138	2	4	2	-0,08894108	27,2096259	0,91141085	-1,25892809	0,05508989	18,1521506			
Transporte Nacelle	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	5,88155513	4,46578179	-0,18763596	0,64917837	1,54040868	71,1511075	1	71,1511075
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	3,53722432	4,46578179	0,161752241	1,45128344	0,68904528			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	14,6366717	0,91141085	-0,85409318	0,13992871	7,14649634			
	32	70,5472	2	4	2	-0,08894108	33,2282526	0,91141085	-1,38877382	0,04085321	24,4778811			
	32	70,5472	2	4	3	-0,35218252	33,2282526	0,91141085	-1,10786753	0,0780068	12,819395			
Transporte DRIVE TRAIN TRAMO 1	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	5,88155513	4,46578179	-0,18763596	0,64917837	1,54040868	39,4379937	1	39,4379937
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	3,53722432	4,46578179	0,161752241	1,45128344	0,68904528			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	14,6366717	0,91141085	-0,85409318	0,13992871	7,14649634			
	28,8	63,49248	2	4	2	-0,08894108	23,9907304	0,91141085	-1,176988501	0,06652908	15,0310217			
	28,8	63,49248	2	4	2	-0,08894108	23,9907304	0,91141085	-1,176988501	0,06652908	15,0310217			
Transporte Hub	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	5,88155513	4,46578179	-0,18763596	0,64917837	1,54040868	20,7072307	1	20,7072307
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	3,53722432	4,46578179	0,161752241	1,45128344	0,68904528			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	14,6366717	0,91141085	-0,85409318	0,13992871	7,14649634			
	23,286	51,3363156	2	4	2	-0,08894108	12,554228	0,91141085	-0,75324899	0,17650256	5,6656402			
	23,286	51,3363156	2	4	2	-0,08894108	12,554228	0,91141085	-0,75324899	0,17650256	5,6656402			
Transporte Blade	7	15,4322	1	2	2	-0,08894108	2,943707	4,46578179	0,291749443	1,95771488	0,51079961	5,78526022	3	17,3557807
	17,5	38,5805	2	4	2	-0,08894108	5,4269243	0,91141085	-0,19395318	0,63980381	1,56297913			
	31,5	69,4449	3	4	2	-0,08894108	9,22050667	0,56159823	-0,5695473	0,26943419	3,71148148			
Nº AEROS														35
TOTAL														439,081672
Ida y vuelta														15368
														23052



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Nº AEROS 35

TRANSPORTE GRUA PRINCIPAL

	Carga por eje t	Carga por eje (kips)	Código tipo carga	Nº ruedas por eje	Pt	Gt	Bx	B18	log (Wt/W18)	Wt/W18	EALF (W18/Wt)	ESAL vehiculo	Nº Vh	TOTAL ESAL
Pieza principal	7	15,4322	1	2	2	-0,08894108	2,943707	4,46578179	0,291749443	1,95771488	0,51079961	4,40931561	1	4,40931561
	18	39,6828	2	4	2	-0,08894108	5,88155513	0,91141085	-0,24843972	0,56436526	1,7719021			
Largueros apoyo	7	15,4322	1	2	2	-0,08894108	2,943707	4,46578179	0,291749443	1,95771488	0,51079961	4,40931561	1	4,40931561
	18	39,6828	2	4	2	-0,08894108	5,88155513	0,91141085	-0,24843972	0,56436526	1,7719021			
Orugas	7	15,4322	1	2	2	-0,08894108	2,943707	4,46578179	0,291749443	1,95771488	0,51079961	4,40931561	2	8,81863122
	18	39,6828	2	4	2	-0,08894108	5,88155513	0,91141085	-0,24843972	0,56436526	1,7719021			
Pluma	7	15,4322	1	2	2	-0,08894108	2,943707	4,46578179	0,291749443	1,95771488	0,51079961	4,26387138	12	51,1664565
	18	39,6828	2	4	2	-0,08894108	5,88155513	0,91141085	-0,24843972	0,56436526	1,7719021			
	36	79,3656	4	4	2	-0,08894108	5,88155513	0,47415517	-0,29692167	0,50475233	1,98116966			68,803719
Nº GRUAS														1
TOTAL														69
Ida y vuelta														104



**ADENDA I AL PROYECTO MODIFICADO  
PARQUE EÓLICO EL BAILADOR  
ANEXO 02: JUSTIFICACIÓN SECCIÓN DE FIRME**

**VIAL SECUNDARIO**

CALCULO DE EJES EQUIVALENTES EN FUNCIÓN DEL TRÁFICO

SN 1,69715766

Nº AEROS 15

**1. VEHICULOS DE TRANSPORTE DE COMPONENTES  
POR POSICIONES DE AEROGENERADORES**

	Carga por eje t	Carga por eje (kips)	Código tipo carga	Nº ruedas por eje	Pt	Gt	Bx	B18	log (Wt/W18)	Wt/W18	EALF (W18/Wt)	ESAL vehiculo	Nº Vh por aereo	TOTAL ESAL
Transporte Tower Top TRAMO 5	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	8,9549012	6,74534556	-0,18917661	0,6468795	1,54588297	51,3826847	1	51,38268
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	5,29617334	6,74534556	0,163372515	1,45670803	0,68647936			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	22,618753	1,1981438	-0,87530253	0,13325928	7,5041677			
	28	61,7288	2	4	2	-0,08894108	34,1099962	1,1981438	-1,14245365	0,07203546	13,8820516			
	28	61,7288	2	4	2	-0,08894108	34,1099962	1,1981438	-1,14245365	0,07203546	13,8820516			
Transporte Tower Mid TRAMO 4	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	8,9549012	6,74534556	-0,18917661	0,6468795	1,54588297	53,8440533	1	53,84405
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	5,29617334	6,74534556	0,163372515	1,45670803	0,68647936			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	22,618753	1,1981438	-0,87530253	0,13325928	7,5041677			
	28,35	62,50041	2	4	2	-0,08894108	35,4462098	1,1981438	-1,16739142	0,06801561	14,7025078			
	28,35	62,50041	2	4	2	-0,08894108	35,4462098	1,1981438	-1,16739142	0,06801561	14,7025078			
Transporte Tower Mid TRAMO 3	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	8,9549012	6,74534556	-0,18917661	0,6468795	1,54588297	64,6965823	1	64,69658
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	5,29617334	6,74534556	0,163372515	1,45670803	0,68647936			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	22,618753	1,1981438	-0,87530253	0,13325928	7,5041677			
	29,73	65,542758	2	4	2	-0,08894108	41,0718338	1,1981438	-1,26292588	0,0545851	18,3200174			
	29,73	65,542758	2	4	2	-0,08894108	41,0718338	1,1981438	-1,26292588	0,0545851	18,3200174			
Transporte Tower Mid TRAMO 2	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	8,9549012	6,74534556	-0,18917661	0,6468795	1,54588297	67,04778	1	67,04778
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	5,29617334	6,74534556	0,163372515	1,45670803	0,68647936			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	22,618753	1,1981438	-0,87530253	0,13325928	7,5041677			
	30	66,138	2	4	2	-0,08894108	42,2409912	1,1981438	-1,28111868	0,05234574	19,1037523			
	30	66,138	2	4	2	-0,08894108	42,2409912	1,1981438	-1,28111868	0,05234574	19,1037523			
Transporte Tower Base TRAMO 1	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	8,9549012	6,74534556	-0,18917661	0,6468795	1,54588297	67,9143539	1	67,91435
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	5,29617334	6,74534556	0,163372515	1,45670803	0,68647936			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	22,618753	1,1981438	-0,87530253	0,13325928	7,5041677			
	45,009	99,2268414	3	4	2	-0,08894108	42,2672328	0,65220159	-1,30038501	0,05007431	19,9703192			
	30	66,138	2	4	2	-0,08894108	42,2409912	1,1981438	-1,28111868	0,05234574	19,1037523			
Transporte Nacelle	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	8,9549012	6,74534556	-0,18917661	0,6468795	1,54588297	77,0075678	1	77,00756
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	5,29617334	6,74534556	0,163372515	1,45670803	0,68647936			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	22,618753	1,1981438	-0,87530253	0,13325928	7,5041677			
	32	70,5472	2	4	2	-0,08894108	51,6340842	1,1981438	-1,41117344	0,03879954	25,7735025			
	32	70,5472	2	4	3	-0,35218252	51,6340842	1,1981438	-1,19656394	0,06359692	15,7240327			
Transporte DRIVE TRAIN TRAMO 1	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	8,9549012	6,74534556	-0,18917661	0,6468795	1,54588297	41,3632916	1	41,36329
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	5,29617334	6,74534556	0,163372515	1,45670803	0,68647936			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	22,618753	1,1981438	-0,87530253	0,13325928	7,5041677			
	28,8	63,49248	2	4	2	-0,08894108	37,2173563	1,1981438	-1,19902473	0,06323758	15,8133808			
	28,8	63,49248	2	4	2	-0,08894108	37,2173563	1,1981438	-1,19902473	0,06323758	15,8133808			
Transporte Hub	9	19,8414	1	2	2	-0,08894108	8,9549012	6,74534556	-0,18917661	0,6468795	1,54588297	21,6253894	1	21,62538
	7,5	16,5345	1	2	2	-0,08894108	5,29617334	6,74534556	0,163372515	1,45670803	0,68647936			
	24,5	54,0127	2	4	2	-0,08894108	22,618753	1,1981438	-0,87530253	0,13325928	7,5041677			
	23,286	51,3363156	2	4	2	-0,08894108	19,3687446	1,1981438	-0,77411019	0,16822472	5,94442967			
	23,286	51,3363156	2	4	2	-0,08894108	19,3687446	1,1981438	-0,77411019	0,16822472	5,94442967			
Transporte Blade	7	15,4322	1	2	2	-0,08894108	4,36988839	6,74534556	0,294879666	1,97187629	0,5071312	6,00950834	3	18,02852
	17,5	38,5805	2	4	2	-0,08894108	8,24547861	1,1981438	-0,21170494	0,61417914	1,62818947			
	31,5	69,4449	3	4	2	-0,08894108	14,1659042	0,65220159	-0,58818065	0,25811863	3,87418767			
Nº AEROS														15
TOTAL														462,910235
Ida y vuelta														6944
														10416

**TRANSPORTE GRUA PRINCIPAL**

	Carga por eje t	Carga por eje (kips)	Código tipo carga	Nº ruedas por eje	Pt	Gt	Bx	B18	log (Wt/W18)	Wt/W18	EALF (W18/Wt)	ESAL vehiculo	Nº Vh	TOTAL ESAL
Pieza principal	7	15,4322	1	2	2	-0,08894108	4,36988839	6,74534556	0,294879666	1,97187629	0,5071312	4,50555973	1	4,50555973
	18	39,6828	2	4	2	-0,08894108	8,9549012	1,1981438	-0,26660357	0,54124816	1,84758133			
	45	99,207	5	4	2	-0,08894108	8,9549012	0,46498138	-0,33260956	0,46493307	2,1508472			
Largueros apoyo	7	15,4322	1	2	2	-0,08894108	4,36988839	6,74534556	0,294879666	1,97187629	0,5071312	4,50555973	1	4,50555973
	18	39,6828	2	4	2	-0,08894108	8,9549012	1,1981438	-0,26660357	0,54124816	1,84758133			
	45	99,207	5	4	2	-0,08894108	8,9549012	0,46498138	-0,33260956	0,46493307	2,1508472			
Orugas	7	15,4322	1	2	2	-0,08894108	4,36988839	6,74534556	0,294879666	1,97187629	0,5071312	4,50555973	2	9,01111947
	18	39,6828	2	4	2	-0,08894108	8,9549012	1,1981438	-0,26660357	0,54124816	1,84758133			
	45	99,207	5	4	2	-0,08894108	8,9549012	0,46498138	-0,33260956	0,46493307	2,1508472			
Pluma	7	15,4322	1	2	2	-0,08894108	4,36988839	6,74534556	0,294879666	1,97187629	0,5071312	4,38171218	12	52,5805462
	18	39,6828	2	4	2	-0,08894108	8,9549012	1,1981438	-0,26660357	0,54124816	1,84758133			
	36	79,3656	4	4	2	-0,08894108	8,9549012	0,51573178	-0,30685367	0,49334	2,02699965			
Nº GRUAS														1
TOTAL														70,6027851
Ida y vuelta														71
														107

**COGITAR**  
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
 6/2 2023  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER  
 (al servicio de la empresa)







**2. VEHICULOS DE OBRA CIVIL: CIMENTACIONES**  
CIMENTACIONES

	Excavacion m3	Hormigón m3	Relleno m3	Vehiculos tierras 12 m3	Ajuste	Vehiculos Hormigón 10 m3	Ajuste
Volumen	1144	1068	0				
Con esponja	1315,6	1068	0	109,633333	110	106,8	107

	Carga por eje t	Carga por eje (kips)	Código tipo carga	Nº ruedas por eje	Pt	Gt	Bx	B18	log (Wt/W18)	Wt/W18	EALF (W18/Wt)	ESAL vehiculo	Nº Vh	TOTAL ESAL
Transporte suelo	7	15,4322	1	2	2	-0,08894108	11,5999417	18,3016368	0,299239648	1,99177211	0,50206547	2,50187323	110	275,206055
	18	39,6828	2	4	2	-0,08894108	24,5352867	2,65174191	-0,30098825	0,50004807	1,99980776			
Transporte hormigón	7	15,4322	1	2	2	-0,08894108	11,5999417	18,3016368	0,299239648	1,99177211	0,50206547	0,85662956	107	91,659363
	18	39,6828	3	4	2	-0,08894108	7,43289008	1,111517	0,450305246	2,82036454	0,35456409			
Nº AEREOS														2
TOTAL														366,8654
Ida y vuelta														733,7308

**3. OTROS VEHICULOS DE TRANSPORTE**  
GRUAS AUXILIARES

	Carga por eje t	Carga por eje (kips)	Código tipo carga	Nº ruedas por eje	Pt	Gt	Bx	B18	log (Wt/W18)	Wt/W18	EALF (W18/Wt)	ESAL vehiculo	Nº Vh	TOTAL ESAL
Grúa	7	15,4322	1	2	2	-0,08894108	11,5999417	18,3016368	0,299239648	1,99177211	0,50206547	15,4041849	2	30,808369
	24	52,9104	2	2	2	-0,08894108	59,1862973	2,65174191	-0,87221804	0,1342091	7,45105973			
	24	52,9104	2	2	2	-0,08894108	59,1862973	2,65174191	-0,87221804	0,1342091	7,45105973			
TOTAL														30,808369
Ida y vuelta														61,616738

**VEHICULOS LIVIANOS**

	Carga por eje t	Carga por eje (kips)	Código tipo carga	Nº ruedas por eje	Pt	Gt	Bx	B18	log (Wt/W18)	Wt/W18	EALF (W18/Wt)	ESAL vehiculo	Nº Vh	TOTAL ESAL
Vehículo ligero	2,5	5,5115	1	2	2	-0,08894108	0,96325932	18,3016368	2,140223799	138,109578	0,00724063	0,014448125	600	8,6887529
	2,5	5,5115	1	2	2	-0,08894108	0,96325932	18,3016368	2,140223799	138,109578	0,00724063			
TOTAL														8,6887529
Ida y vuelta														17,3775058

<b>1. VEHICULOS DE TRANSPORTE DE COMPONENTES</b>	1651
1.1 POR POSICIONES DE AEROGENERADORES	1535
1.2 TRANSPORTE GRUA PRINCIPAL	116
<b>2. VEHICULOS DE OBRA CIVIL: CIMENTACIONES</b>	
2.1 CIMENTACIONES	551
<b>3. OTROS VEHICULOS DE TRANSPORTE</b>	61
3.1 GRUAS AUXILIARES	47
3.2 VEHICULOS LIVIANOS	14
<b>TOTAL</b>	<b>2263</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
http://cotitarragon.es/registro/registro.asp?codigo=11711

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



**ADENDA I AL PROYECTO MODIFICADO  
PARQUE EÓLICO “EL BAILADOR”**

**Anexo 03.- Movimiento de Tierras**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L07PTSSCO1PHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

**ÍNDICE**

1. Resumen de características de ejes .....	3
2. Movimientos de tierras de los viales.....	4
3. Medición obras de Drenaje .....	5
4. Medición obras de cunetas .....	5
5. Medición hidrosiembra .....	6



**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN**  
**VISADO : VIZA230867**  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRMI>

6/2  
2023

Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 SANZ OSORIO, JAVIER

## 1. Resumen de características de ejes

EJE/RAMAL	TRAMOS P.K.	Longitud Eje	Anchos Calzada		TALUDES			RADIOS		PENDIENTES		Espesor				Tierra Vegetal
			Izqui.	Dcha.	Desmorte	Terraplén	Frimes	Máximo	Mínimo	Máxima	Longitud	Cat. Vial	Hormigón	Base	Subbase	
EJE GU2_07	0+150,00	2.421,63	2,25	3,32	1H/1V	3H/2V	3H/2V	200,00	50,00	13,90	146,65	TEECIARIO	--	0,1	0,15	0,35
	HORMIGONADO											0,15		0,1		
	TERCIARIO											--	0,1	0,15		



## 2. Movimientos de tierras de los viales

EJE	Longitud	Volúmenes						Superficie Desbroce	
		Excavación en Desmante (tierras)	Excavación en Desmante (roca)	Terraplén	Excavación en tierra vegetal	Hormigón	Base		Subbase
EJE GU2_07	2.421,632	8.185,100	3.507,900	21.412,500	7.717,100	182,800	1.185,200	2.036,600	29.357,506

Nota:

- Talud en desmante 1H/1V
- Talud en terraplén 3H/2V
- Espesor de tierra vegetal 35 cm



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

### 3. Medición obras de Drenaje

#### Tubos de Hormigón

Nº de O.D.	Situación EJE	P.K.	Longitud tubos			Longitud marcos		Observaciones
			Ø 400	Ø 600	Ø 800	2,00x1,00	2,00x1,50	
O.D. 17	EJE GU2-07	1+970,00		24				ALETA-ALETA
O.D. 18	EJE GU2-07	1+445,00					16	ALETA-ALETA
O.D. 19	EJE GU2-07	1+110,00			12			ALETA-ALETA
O.D. 20	EJE GU2-07	0+960,00		11				ARQUETA-ALETA
O.D. 21	EJE GU2-07	0+810,00		20				ARQUETA-ALETA
O.D. 22	EJE GU2-07	0+480,00		33				ARQUETA-ALETA

Suma Tub	0,00					
Suma Tub		88,00				
Suma Tub			12,00			
Suma Marcos 2,00x1,00				0,00		
Suma Marcos 2,00x1,50					16,00	

Nota: Boquillas de O.D.S. = Aletas-Aleta/ Arquetas-Aletas con bajantes en aquellas que sean necesarias

### 4. Medición obras de cunetas

EJE-PLATAFORMA	Cuneta en tierras (m)	Cuneta hormigón (m)
EJE GU2-07	717,00	974,00

**COGITAR**

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM>

6/2  
2023


Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)



## 5. Medición hidrosiembra

EJE-PLATAFORMA	Superficie total (m <sup>2</sup> )
EJE GU2-07	14.967,40

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM">http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM</a>	6/2 2023	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER
---	-------------	---



**ADENDA I AL PROYECTO MODIFICADO  
PARQUE EÓLICO “EL BAILADOR”**

**Anexo 04 – Estudio Hidrológico e Hidráulico**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>


6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

**ÍNDICE**

1. Objeto.....	3
2. Metodología .....	4
3. Estudio hidrológico.....	4
3.1. Introducción .....	4
3.2. Determinación de las cuencas vertientes .....	6
3.3. Método racional.....	7
3.4. Caudales de diseño.....	20
4. Estudio hidráulico.....	25
4.1. Introducción .....	25
4.2. Diseño de drenaje longitudinal .....	25
4.3. Diseño de drenaje transversal.....	28
5. Afecciones a cauces cartografiados .....	33
6. Conclusiones.....	35
LÁMINAS. HIDROLOGÍA .....	36
CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE PROYECTO .....	37
MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT05 – IGN) .....	38
MAPA DE PENDIENTES (MDT05 – IGN) .....	39
USOS DEL SUELO (CORINE LAND COVER 2018).....	40
MAPA DE PERMEABILIDAD (MALIPER-IGME).....	41
AFECCIÓN A CAUCES PÚBLICOS .....	42

**COGITAR**




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
**VISADO : VIZA230867**  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=LO7P18SC01RHHNPRM>

**6/2**  
**2023**

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

## 1. Objeto

El objeto de este informe es realizar un estudio de hidrología para definir los cauces que vierten sobre las infraestructuras de la adenda del proyecto modificado y determinar los caudales de diseño; y un estudio hidráulico para diseñar el sistema de drenaje.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNNPRM">http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNNPRM</a>	6/2 2023	Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER
---	-------------	---

## 2. Metodología

La metodología y alcance empleados se basan en:

- Norma 5.2- I.C de Drenaje Superficial editada por Ministerio de Fomento en Febrero 2016 (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 – IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras. Publicada en el BOE nº 60 de 10 de marzo de 2016.
- Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular. Ministerio de Fomento. 1999.
- Guía Metodológica del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundaciones (en adelante, SNCZI) del MAPAMA.
- EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural.

## 3. Estudio hidrológico

### 3.1. Introducción

Según la norma 5.2. – I.C. de Drenaje Superficial, “El caudal máximo anual correspondiente a un determinado período de retorno  $Q_T$ , se debe determinar a partir de la información sobre caudales máximos que proporcione la Administración Hidráulica competente. En caso de no disponer de dicha información, se debe calcular a través de la metodología que se establece en este capítulo.”


La elección del método de cálculo más adecuado a cada caso concreto debe seguir el siguiente procedimiento en cuencas de área inferior a cincuenta kilómetros cuadrados ( $A < 50 \text{ km}^2$ ):

- Utilización de datos sobre caudales máximos proporcionados por la Administración Hidráulica.
- Si la Administración Hidráulica no dispone de datos sobre caudales máximos se debe aplicar el método racional.

Para la determinación de la información hidrológica de partida, se hace uso de la publicación Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular, publicada por el Ministerio de Fomento, y que permite obtener valores de precipitación máxima diaria asociada a diferentes periodos de retorno.

Para ello, esta publicación recoge en un mapa con dos parámetros asociado a la zona de estudio:

- Pt: Máxima precipitación media anual, en milímetros.
- Cv: Coeficiente de variación.


<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small> <b>VISADO : VIZA230867</b> <small>http://cotilaragon.e-visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=LO7PTFSSCO1RHHNPRM</small>
<b>6/2 2023</b>
<small>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</small>

Los valores asociados a este proyecto son  $P_t = 52 \text{ mm.}$ ;  $C_v = 0,39$ ; obtenidos a partir de la hoja 4-2 “Zaragoza”, de la que se extrae la siguiente imagen:

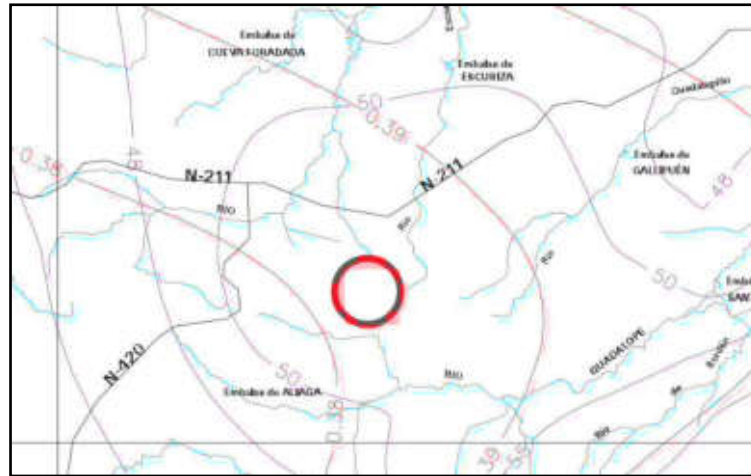



Figura 1 – Valores de  $P_d$  y  $C_v$ . “Máximas Lluvias en la España Peninsular”. de proyecto en círculo rojo.  
Zona de proyecto en círculo rojo

A partir de estos valores, y siguiendo nuevamente el proceso descrito en la publicación indicada, se determina el valor del factor de amplificación “ $K_t$ ” asociado a cada periodo de retorno, partir de la siguiente tabla.

$C_v$	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
<b>0.39</b>	<b>0.912</b>	<b>1.243</b>	<b>1.484</b>	<b>1.808</b>	<b>2.083</b>	<b>2.357</b>	<b>2.663</b>	<b>3.067</b>
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Figura 2 – Valores de factores de multiplicación  $K_t$  asociados a un periodo de retorno y un coeficiente de variación  $C_v$ . “Máximas Lluvias en la España Peninsular”



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA230867

http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PFSOCO1RHHNPRM

---

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

La precipitación máxima diaria “Pd” asociada a cada periodo de retorno “T” viene determinada por la siguiente expresión:

$$P_d(T) = P_t \cdot K_t(T)$$

En la siguiente tabla se recogen los valores resultantes, sobre los que se realizarán los cálculos en siguientes apartados:

<b>Precipitaciones máximas diarias asociadas a un periodo de retorno</b>						
<b>Pt</b>	52		mm	<b>Cv</b>	0,39	
<b>T (años)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>500</b>
<b>Kt</b>	1,243	1,484	1,808	2,083	2,357	3,067
<b>Pd (mm)</b>	64,64	77,17	94,02	108,32	122,56	159,48

Tabla 2 – Precipitaciones máximas diarias asociadas a diferentes periodos de retorno.

### 3.2. Determinación de las cuencas vertientes

En base a la topografía del ámbito, las fotografías aéreas disponibles y el trazado de los nuevos viales se han acotado un total de 47 cuencas interceptadas por los viales del parque eólico, que requieren obras de drenaje transversal.


El recorrido del agua de cada cuenca para determinar el tiempo de concentración se obtiene mediante análisis de la topografía y herramientas GIS. Este recorrido puede ser por la cuneta o por zona de drenaje natural. En caso de simplificar el recorrido, se debe realizar siempre reduciendo la longitud (del lado de la seguridad), nunca aumentándola.

En la siguiente imagen se muestran, sombreadas en color, las diferentes cuencas de estudio. Las zonas en las que no aparecen cuencas asociadas a los viales discurren sobre crestas, lo que permite gestionar su drenaje a través de cunetas, ya que no se interceptan cuencas significativas.

En cuanto a la nomenclatura utilizada, las cuencas nombradas como AA-XX, son interceptadas por viales compartidos con el parque eólico “Majalinos I”, objeto de otro proyecto, mientras que las cuencas nombradas como GU-XX son interceptadas por viales exclusivos del parque eólico “Guadalopillo II”.

La imagen puede verse ampliada en las láminas incluidas en el anexo de este documento.

**COGITAR**



INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA230867

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

http://cotitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTISCO1RHNPRM

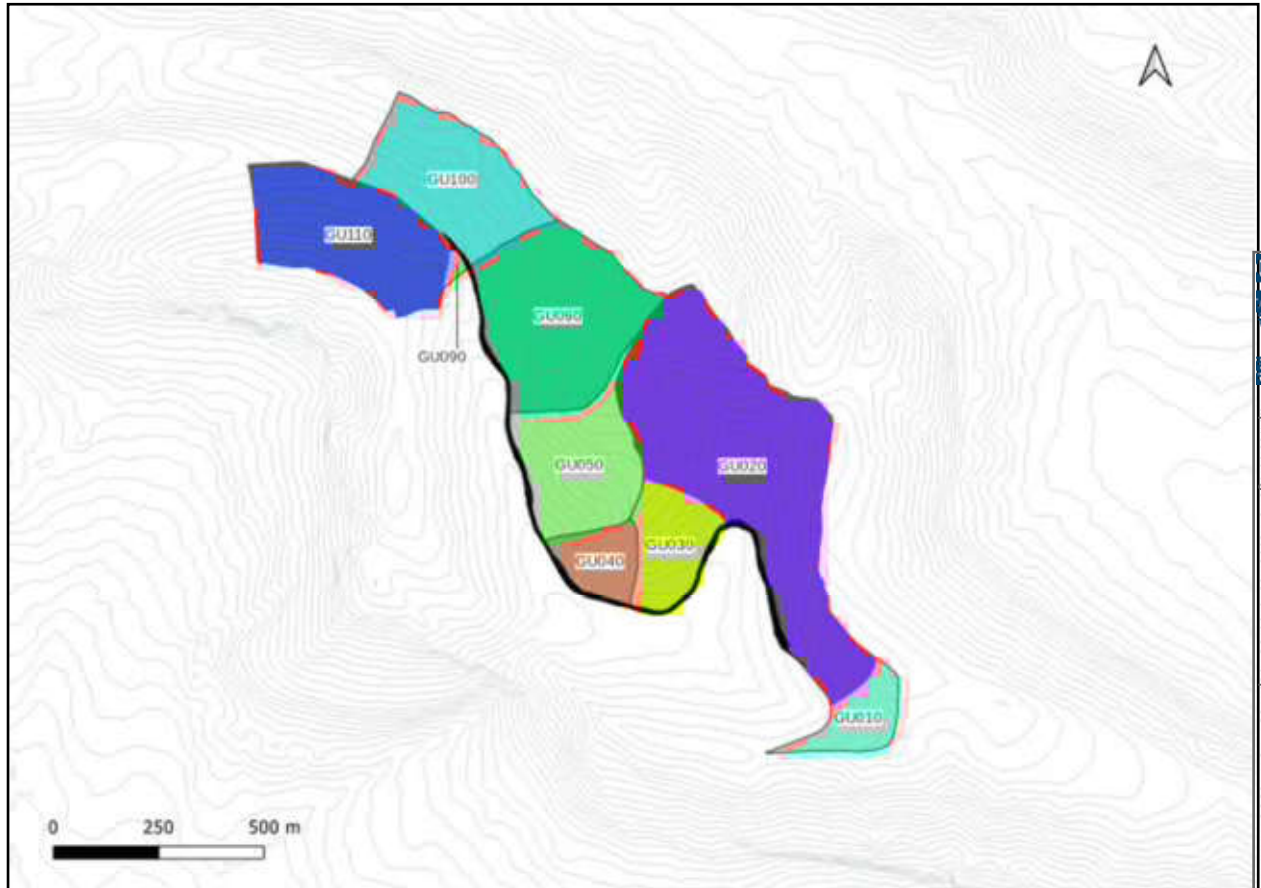


Figura 3 – Cuencas de estudio

Cabe indicar que existen las siguientes relaciones entre las cuencas de estudio:

- La cuenca GU120 incluye las cuencas GU090, GU100, GU110.

### 3.3. Método racional

El caudal máximo anual  $Q_T$ , correspondiente a un período de retorno  $T$ , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3.6}$$

Siendo:

- $Q_T$ : caudal máximo anual correspondiente al período de retorno  $T$ , en el punto de desagüe de la cuenca. [m<sup>3</sup>/s]
- $A$ : área de la cuenca. [km<sup>2</sup>]
- $I(T, t_c)$ : intensidad media del evento de precipitación con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje. [mm/h]
- $C$ : coeficiente de escorrentía de la cuenca.
- $K_t$ : coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cotitarragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



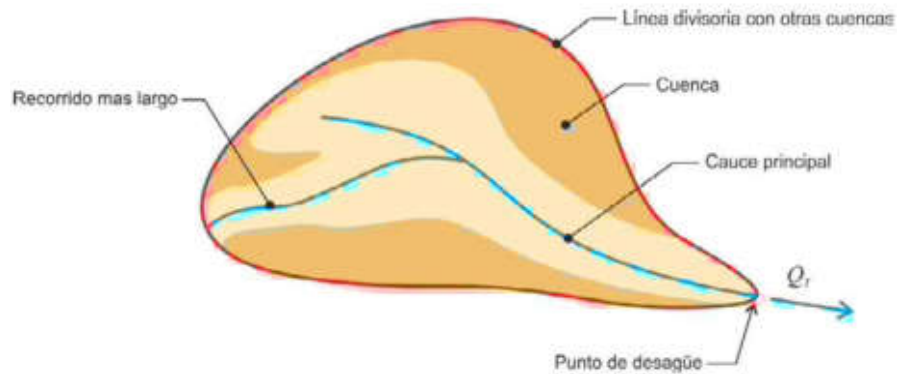


Figura 3 – Esquema de cuenca.

Las fórmulas que definen los factores de la fórmula general, son los siguientes:

### Intensidad de Precipitación, I

La intensidad de precipitación  $I(T, t)$  correspondiente a un período de retorno  $T$ , y a una duración del aguacero  $t$ , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

Siendo:

- $I_d$ : intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno  $T$  caudal máximo anual correspondiente al período de retorno  $T$ . [mm/h]
- $F_{int}$ : factor de intensidad

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno  $T$ , en el punto de desagüe de la cuenca  $Q_r$ , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ( $t = t_c$ ) de dicha cuenca.

### Coefficiente de Uniformidad, $K_t$

El coeficiente  $K_t$  tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14}$$

Siendo:

- $K_t$ : coeficiente de uniformidad
- $T_c$ : tiempo de concentración [horas]



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=ALO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

### Coeficiente de simultaneidad o factor reductor, $K_A$

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie.

- Si  $A < 1 \text{ km}^2$ ,

$$K_A = 1$$

- Si  $A \geq 1 \text{ km}^2$ ,

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

### Precipitación máxima corregida sobre la cuenca, $P_d'$

$$P_d' = K_A \cdot P_d$$

Siendo:

- $P_d'$ : precipitación máxima diaria corregida [mm]
- $K_A$ : coeficiente de simultaneidad
- $P_d$ : precipitación máxima diaria [mm]

### La intensidad media diaria de precipitación corregida, $I_d$

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene en mm/h mediante la fórmula.

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Siendo:

- $I_d$ : intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T. [mm/h]
- $P_d$ : precipitación diaria correspondiente al período de retorno T. [mm/h]
- $K_A$ : factor reductor de la precipitación por área de la cuenca


### Tiempo de Concentración, $t_c$

Es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

$$t_c = 0.3 \cdot L_c^{0.76} \cdot J_c^{-0.209}$$

Siendo:

- $t_c$ : tiempo de concentración [h]
- $L_c$ : longitud del cauce mayor [km]
- $J_c$ : pendiente promedio del cauce mayor


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=AL07PTSSCO1RHHNPRM">http://cotitragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=AL07PTSSCO1RHHNPRM</a>
6/2 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

En aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total, el tiempo de concentración se debe determinar dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos de característica homogéneas inferiores a trescientos metros de longitud (300 m) y sumando los tiempos parciales obtenidos.

Se considera que se da esta circunstancia cuando el tiempo de concentración obtenido con la fórmula anterior sea igual o inferior a 15 minutos ( $t_c \leq 0,25$  horas).

Para estos casos, el tiempo de concentración se obtendrá como se ha indicado, dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos inferiores a 300 metros, y aplicando la fórmula siguiente:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209}$$

Siendo:

- $t_{dif}$ : tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno [h]
- $n_{dif}$ : coeficiente de flujo difuso [km]
- $L_{dif}$ : longitud de recorrido en flujo difuso [km]
- $J_{dif}$ : pendiente media

El valor del coeficiente “ $n_{dif}$ ” de flujo difuso se obtiene a partir de la siguiente tabla:

Cobertura del terreno		$n_{dif}$
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

Tabla 3 – Valores del coeficiente de flujo difuso “ $n_{dif}$ ”

Para el presente proyecto se ha optado por emplear un valor genérico de  $n_{dif} = 0,120$ , que en general queda del lado de la seguridad teniendo en cuenta la zona del proyecto.

El valor del tiempo de concentración “ $t_c$ ” se obtendrá, para los casos de aplicación del flujo difuso, se obtendrán a partir de la siguiente tabla.

$t_{dif}$ (minutos)	$t_c$ (minutos)
$\leq 5$	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	$t_{dif}$
$\geq 40$	40

Tabla 4 – Valores del coeficiente de flujo difuso “ $n_{dif}$ ”

### Factor de intensidad, $F_a$

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de la duración del aguacero  $t$ , a partir del índice de torrencialidad  $I_1/I_d$ .

$$F_a = (I_1/I_d)^{3,5287-2,5287 \cdot t}$$

Siendo:

- $F_a$ : factor de intensidad
- $t$ : duración del aguacero [horas]



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LOTPTSSCOI1HHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

- I1/I<sub>d</sub>: índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa siguiente:

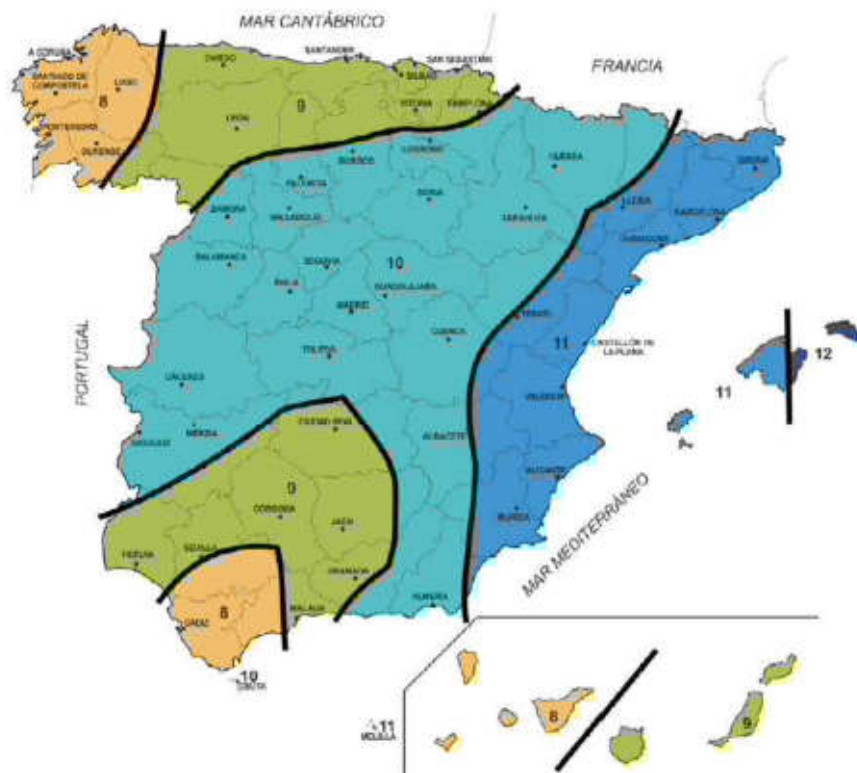


Figura 4 – Mapa de torrencialidad (I1/I<sub>d</sub>)

### Coeficiente de Escorrentía, C

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I (T, t<sub>c</sub>) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C, se obtendrá mediante la siguiente formula:

$$C = \begin{cases} 0 & \text{Si } P_d \cdot K_A \leq 0 \\ \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)} & \text{Si } P_d \cdot K_A > 0, \end{cases}$$

Siendo:

- C: coeficiente de escorrentía
- P<sub>d</sub>: precipitación máxima diaria [mm]
- K<sub>A</sub>: factor reductor de la precipitación por área de la cuenca
- P<sub>0</sub>: umbral de escorrentía [mm]



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cotitaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L07PTSSCOIHHNPRM>

6/2  
 2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

### Umbral de Escorrentía, $P_0$

El umbral de escorrentía  $P_0$ , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:


$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Siendo:

- $P_0$ : umbral de escorrentía [mm]
- $P_{0,i}$ : valor inicial del umbral de escorrentía [mm]
- $\beta$ : coeficiente corrector del umbral de escorrentía

El valor inicial del umbral de escorrentía  $P_{0,i}$ , se determinará a partir de:

- MDT05: Modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m, disponible en el centro de descargas del CNIG en formato ASCII con la misma distribución de hojas que el MTN50.
- MALIPER: Mapa litoestratigráfico y de permeabilidades a escala 1/200.000 facilitado por el IGME en formato shape.
- CORINE LAND COVER: Mapa de usos del suelo en España, disponible en el centro de descargas del CNIG en formato shape, actualizado en 2018.

 <small>http://coitaragon.es/visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM</small>
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867
6/2 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

A continuación, se resume brevemente el procedimiento operativo:

A partir de las cuencas ya definidas, se solapa la información de usos del suelo. Estos usos del suelo vienen clasificados según los códigos recogidos en la tabla de umbrales de escorrentía de la Instrucción de Carreteras según el proyecto europeo Corine Land Cover 2000, actualizado en 2018. (Tabla 2.3 de la Instrucción).

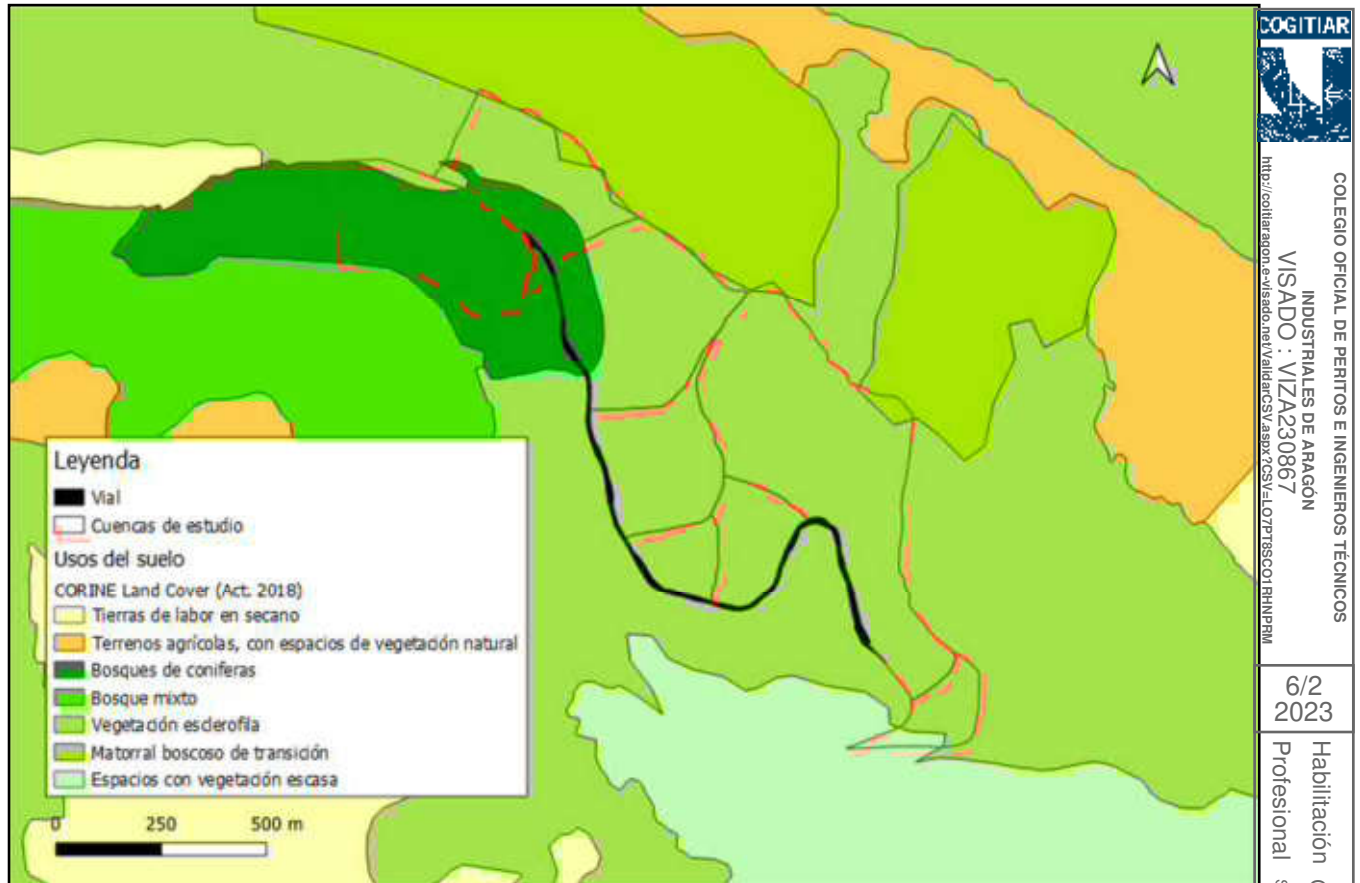



Figura 6 – Usos del suelo


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSCOI1HHNPRM">http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSCOI1HHNPRM</a>
6/2 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Además del uso del suelo, la Instrucción de Carreteras proporciona valores diferentes de umbral de escorrentía inicial en función de si la pendiente del terreno es mayor o menor del 3%, para determinados usos del suelo.

Se realiza un mapa de pendientes a partir del modelo digital del terreno. Como puede apreciarse la amplia mayoría de las cuencas de estudio se ubica en zonas con pendientes por encima del 3%, por lo que se ha considerado este criterio con carácter general en los cálculos hidrológicos:

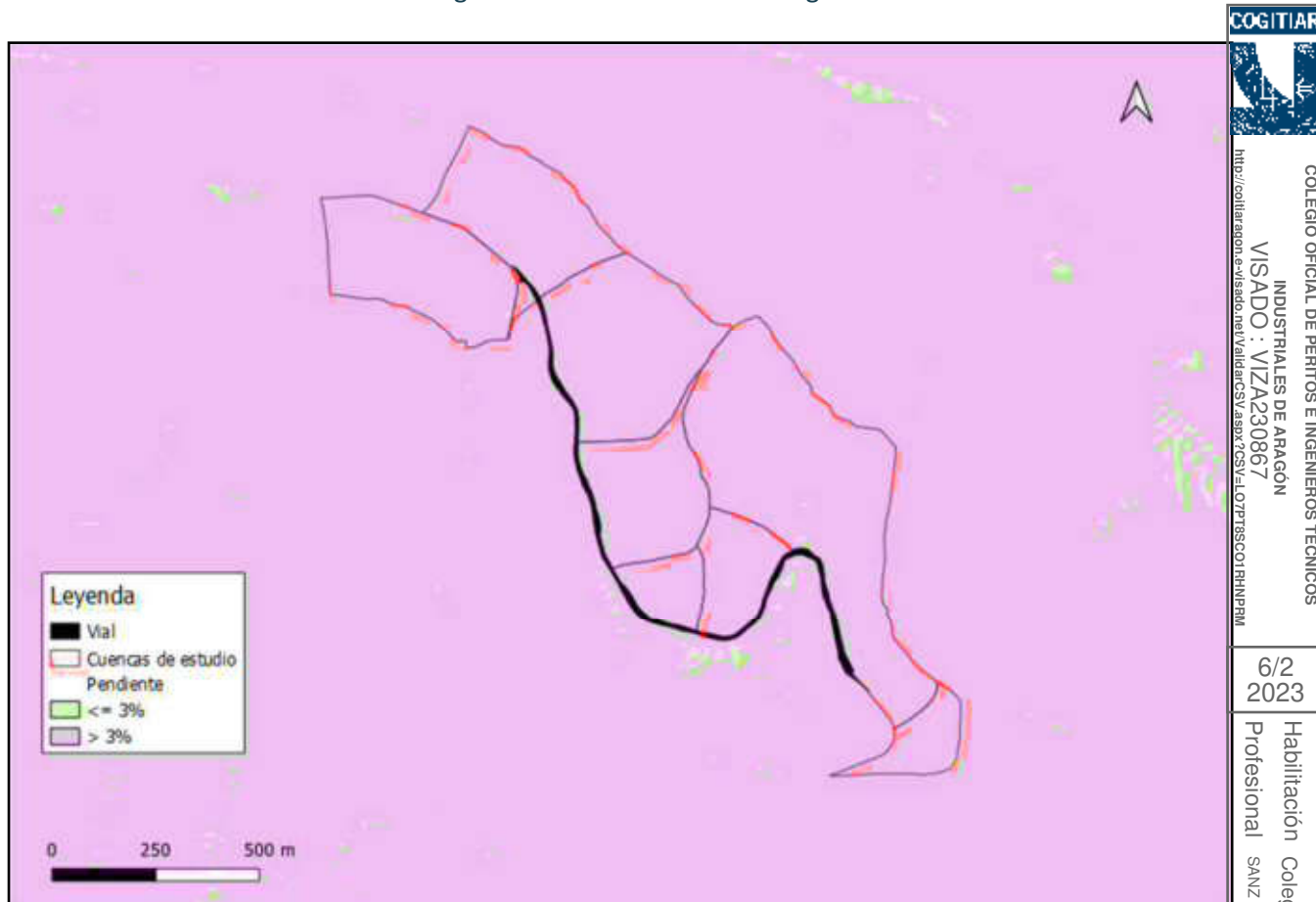


Figura 7 – Mapa de pendientes

<b>COGITAR</b>
<a href="http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PT8SC01RHHNPRM">http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PT8SC01RHHNPRM</a>
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN <b>VISADO : VIZA230867</b>
<b>6/2</b> <b>2023</b>
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



Siguiendo una metodología análoga, se crea un mapa de permeabilidades en la zona a partir de la información del mapa MALIPER facilitada por el IGME.

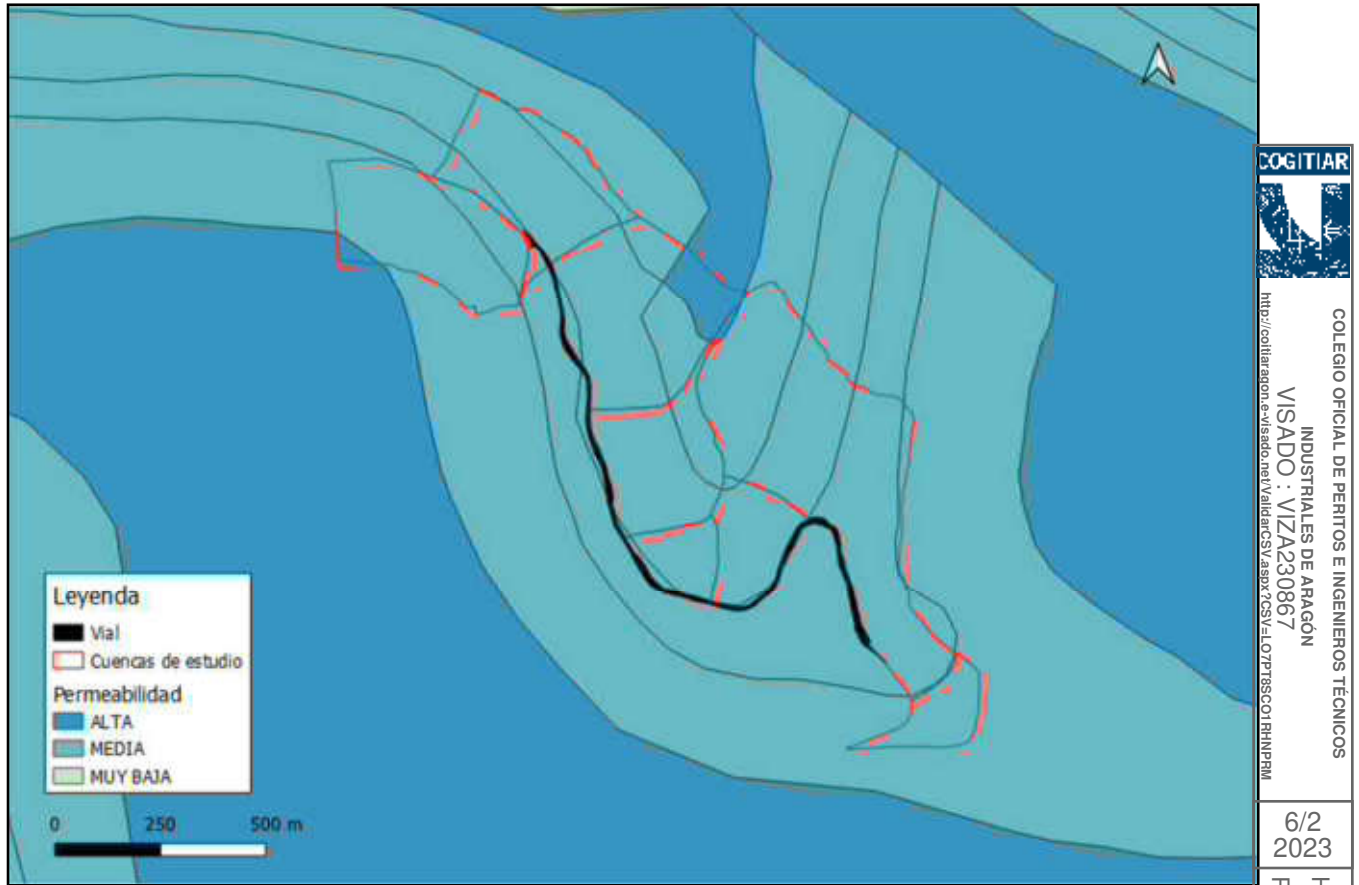


Figura 8 – Mapa de permeabilidad

A partir de este mapa, se establece una equivalencia entre las permeabilidades obtenidas y la clasificación de tipos de suelo que figura en la Instrucción de Carreteras y que se recoge a continuación:

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

Tabla 5 – Grupos hidrológicos del suelo a efectos de la determinación del valor inicial del umbral de escorrentía. Instrucción 5-2 I.C.




La relación empleada entre los valores de MALIPER y de la Instrucción de carreteras son:

Permeabilidad MALIPER	Grupo de suelo (I.C.)
MUY ALTA	A
ALTA	B
MEDIA	C
BAJA	C
MUY BAJA	D

Tabla 6 – Relación entre permeabilidad según MALIPER y grupo de suelo.

A continuación, se intersecan las capas SIG de cuencas vertientes, usos del suelo y permeabilidades, y se obtienen mediante media ponderada los valores iniciales del umbral de escorrentía asociado a cada cuenca.



**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN**  
**VISADO : VIZA230867**  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

USOS DE SUELO	Tierras de labor en seco		Mosaico de cultivos (Pte > 3%)		Mosaico de cultivos con vegetación natural (Pte > 3%)			Bosques de coníferas		Bosque mixto		Vegetación esclerófila			Matorral boscoso de transición		Espacios con vegetación escasa	SUPERF. TOTAL (m <sup>2</sup> )	Po,i*A	Po,i (mm)
	B	C	A	C	A	B	C	B	C	B	C	A	B	C	B	C	B			
Po, i (TABLA 2.3 NORMA 5.2-IC)	17	10	26	9	26	15	9	47	31	47	31	60	24	14	34	22	14			
GU010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.834	12.411	0	0	6.588	29.833	526.002	17,63
GU020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	237.226	0	5.897	0	243.123	3.450.898	14,19
GU030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46.973	0	0	0	46.973	657.622	14,00
GU040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29.584	0	0	0	29.584	414.176	14,00
GU050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82.145	0	0	0	82.145	1.150.030	14,00
GU060	0	0	0	0	0	0	0	0	23.912	0	0	0	0	112.154	0	159	0	136.225	2.314.926	16,99
GU090	0	0	0	0	0	0	0	0	3.686	0	0	0	0	0	0	0	0	3.686	114.266	31,00
GU100	0	0	0	0	0	0	0	0	25.544	0	0	0	0	64.679	0	6.301	0	96.524	1.835.992	19,02

Tabla 7 – Superficies en metros cuadrados por uso de suelo, grupo de suelo y cuenca vertiente; y obtención del valor inicial del coeficiente de escorrentía “Po,i”



**Coefficiente corrector del Umbral de Escorrentía,  $\beta_{PM}$**

La formulación del método racional efectuada en los epígrafes precedentes requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía  $\beta$ .

Para el drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos anejos (siempre que el funcionamiento hidráulico de estas obras no afecte a la carretera principal) y drenaje de plataforma y márgenes: se debe aplicar el producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía por un factor dependiente del período de retorno T, considerado para el caudal de proyecto en el elemento de que en cada caso se trate:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

Siendo:

- $\beta^{PM}$ : coeficiente corrector del umbral de escorrentía.
- $\beta_m$ : valor medio de la región.
- $F_T$ : factor corrector en función del periodo de retorno T

Cuando no se disponga de información suficiente en la propia cuenca de cálculo o en cuencas próximas similares, para llevar a cabo la calibración, se puede tomar el valor del coeficiente corrector a partir de los datos de la tabla siguiente, correspondiente a la región 93.

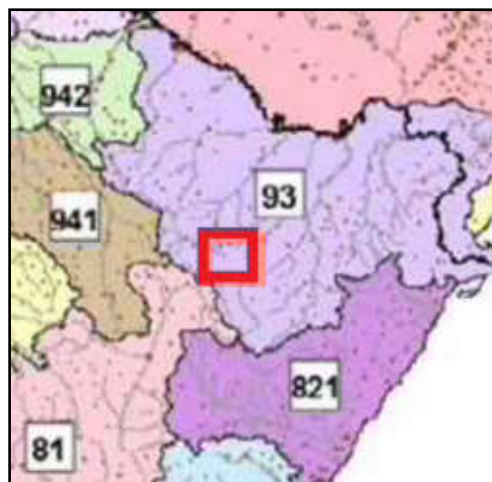


Figura 5 – Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía. Recuadro rojo: ubicación del Parque Eólico.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PFSICO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Región	Valor medio, $\beta_m$	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Periodo de retorno $T$ (años), $F_T$				
		50% $\Delta_{gr}$	67% $\Delta_{gr}$	90% $\Delta_{gr}$	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,36	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,36	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,60	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00

En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61.  
Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla  
En todos los casos  $F_{100}=1,00$

Tabla 5 – Calibraciones regionales

De la tabla se obtiene que para la región 93 un valor de  $\beta_m = 1,70$ , y los valores de  $F_T$  correspondientes para los periodos de retorno incluidos en la tabla.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

### 3.4. Caudales de diseño

En las siguientes tablas se reflejan los datos hidrológicos descritos en los apartados anteriores, las características geomorfológicas de las cuencas consideradas y el resultado final de los caudales de cálculo tras aplicar el método racional.

CUENCA	ÁREA (KM2)	CAUCE PRINCIPAL				TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (H)		
		LONGITUD (KM)	COTA MAX (M)	COTA MIN (M)	PTE (%)	CAUCE DEFINIDO	CAUCE DIFUSO	VALOR ADOPTADO
GU010	0,030	0,163	1431,97	1403,69	17%	0,11	0,20	0,20
GU020	0,243	0,591	1494,23	1368,2	21%	0,27	0,48	0,27
GU030	0,047	0,46	1438,55	1347,78	20%	0,23	0,44	0,44
GU040	0,030	0,187	1418,31	1345,46	39%	0,10	0,18	0,18
GU050	0,082	0,358	1449,37	1349,54	28%	0,18	0,35	0,35
GU060	0,136	0,467	1496,25	1377,93	25%	0,22	0,42	0,42
GU090	0,004	0,085	1426,04	1413,02	15%	0,07	0,16	0,16
GU100	0,097	0,502	1487,51	1393,19	19%	0,24	0,46	0,46
GU110	0,110	0,733	1450,00	1374,69	10%	0,37	0,77	0,37

Tabla 9 – Características geométricas de las cuencas y tiempo de concentración



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cotitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

CUENCA	Ka	Pd (mm)						P'd (mm)					
		T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=500	T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=500
GU010	1,00	53,62	64,16	79,08	90,86	103,33	134,50	2,23	2,67	3,29	3,79	4,31	5,60
GU020	1,00	53,62	64,16	79,08	90,86	103,33	134,50	2,23	2,67	3,29	3,79	4,31	5,60
GU030	1,00	53,62	64,16	79,08	90,86	103,33	134,50	2,23	2,67	3,29	3,79	4,31	5,60
GU040	1,00	53,62	64,16	79,08	90,86	103,33	134,50	2,23	2,67	3,29	3,79	4,31	5,60
GU050	1,00	53,62	64,16	79,08	90,86	103,33	134,50	2,23	2,67	3,29	3,79	4,31	5,60
GU060	1,00	53,62	64,16	79,08	90,86	103,33	134,50	2,23	2,67	3,29	3,79	4,31	5,60
GU090	1,00	53,62	64,16	79,08	90,86	103,33	134,50	2,23	2,67	3,29	3,79	4,31	5,60
GU100	1,00	53,62	64,16	79,08	90,86	103,33	134,50	2,23	2,67	3,29	3,79	4,31	5,60
GU110	1,00	53,62	64,16	79,08	90,86	103,33	134,50	2,23	2,67	3,29	3,79	4,31	5,60

Tabla 10 – Precipitación máxima diaria corregida



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

CUENCA	Tc (H)	l1/l2	Fint	ld (mm/h)						l (mm/h)					
				T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=500	T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=500
GU010	0,19822	10	23,87	53,33	63,81	78,65	90,36	102,77	133,77	17,63	24,33	26,45	26,45	26,45	26,45
GU020	0,2698	10	20,44	45,67	54,64	67,35	77,38	88,01	114,56	14,19	19,59	21,29	21,29	21,29	21,29
GU030	0,43899	10	15,84	35,40	42,35	52,20	59,98	68,21	88,79	14,00	19,32	21,00	21,00	21,00	21,00
GU040	0,17704	10	25,24	56,38	67,46	83,15	95,54	108,65	141,43	14,00	19,32	21,00	21,00	21,00	21,00
GU050	0,34799	10	17,92	40,04	47,90	59,04	67,84	77,15	100,43	14,00	19,32	21,00	21,00	21,00	21,00
GU060	0,41985	10	16,23	36,25	43,37	53,46	61,43	69,86	90,93	16,99	23,45	25,49	25,49	25,49	25,49
GU090	0,15598	10	26,84	59,96	71,75	88,43	101,61	115,55	150,41	31,00	42,78	46,50	46,50	46,50	46,50
GU100	0,46281	10	15,40	34,41	41,17	50,74	58,30	66,30	86,30	19,02	26,25	28,53	28,53	28,53	28,53
GU110	0,36506	10	17,47	39,04	46,71	57,58	66,15	75,23	97,93	39,95	55,12	59,92	59,92	59,92	59,92

Tabla 11 – Intensidad de cálculo

**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS**  
**INDUSTRIALES DE ARAGÓN**  
**VISADO : VIZA230867**  
<http://coitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

**6/2**  
**2023**

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

CUENCA	Po (mm)	Po,i (mm)						C						Kt
		T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=500	T=10	T=5	T=25	T=50	T=100	T=500	
GU010	17,63	24,33	26,45	26,45	26,45	26,45	26,45	0,17	0,20	0,26	0,31	0,35	0,44	1,01
GU020	14,19	19,59	21,29	21,29	21,29	21,29	21,29	0,24	0,27	0,33	0,38	0,43	0,52	1,01
GU030	14,00	19,32	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	0,24	0,27	0,34	0,39	0,43	0,52	1,02
GU040	14,00	19,32	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	0,24	0,27	0,34	0,39	0,43	0,52	1,01
GU050	14,00	19,32	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	0,24	0,27	0,34	0,39	0,43	0,52	1,02
GU060	16,99	23,45	25,49	25,49	25,49	25,49	25,49	0,18	0,21	0,28	0,32	0,36	0,46	1,02
GU090	31,00	42,78	46,50	46,50	46,50	46,50	46,50	0,04	0,06	0,11	0,14	0,18	0,25	1,01
GU100	19,02	26,25	28,53	28,53	28,53	28,53	28,53	0,15	0,18	0,24	0,28	0,33	0,42	1,03
GU110	39,95	55,12	59,92	59,92	59,92	59,92	59,92	0,00	0,01	0,05	0,08	0,11	0,18	1,02

Tabla 12 – Valores de umbral de escorrentía, coeficiente de escorrentía y coeficiente de uniformidad



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



CUENCA	Q (m3/s)					
	T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=500
GU010	0,08	0,03	0,17	0,23	0,30	0,50
GU020	0,74	0,36	1,54	2,02	2,57	4,08
GU030	0,11	0,04	0,24	0,31	0,39	0,62
GU040	0,11	0,07	0,23	0,31	0,39	0,61
GU050	0,22	0,10	0,47	0,61	0,77	1,22
GU060	0,26	0,08	0,57	0,76	0,99	1,61
GU090	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04
GU100	0,15	0,04	0,34	0,46	0,60	0,99
GU110	0,00	0,00	0,09	0,17	0,26	0,55

Tabla 13 - Caudales de diseño



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

## 4. Estudio hidráulico

### 4.1. Introducción

En el diseño hidráulico del parque eólico se aplica la norma 5.2 – IC de drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras, aplicable a la red de carreteras del Estado.

No obstante, puede ocurrir que alguno de los criterios sea excesivamente exigente para la entidad del vial a proyectar. En ese caso, se adoptará un criterio en base al criterio apropiado basado en reglas de buena práctica.

### 4.2. Diseño de drenaje longitudinal

Las cunetas de los viales y plataformas del parque eólico se diseñan con una geometría triangular con un ancho 0,80 metro, profundidad de 0,40 metros y taludes 1H:1V.

Se dispondrán cunetas de guarda en taludes de 4 m de altura (zonas áridas y poco erosionables) de altura para evitar que el vertido de aguas de la plataforma cause cárcavas en el terraplén.


La comprobación hidráulica de las cunetas se debe efectuar en régimen uniforme, comprobando que se cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- La capacidad hidráulica, de los elementos lineales en régimen uniforme y en lámina libre para la sección llena sin entrada en carga debe ser mayor que el caudal de proyecto,  $Q_P$ .

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \cdot R_H^{2/3} \cdot S_{MAX}}{n} \geq Q_P$$

- La velocidad media del agua para el caudal de proyecto, debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje superficial, en función de su material constitutivo.

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{MAX}$$


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cotilaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L07PTSSCO1RHHNPRM">http://cotilaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L07PTSSCO1RHHNPRM</a>
6/2 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Siendo:

- 
- $Q_{CH}$ : capacidad hidráulica del elemento de drenaje, caudal en régimen uniforme en lámina libre para la sección llena calculado igualando las pérdidas de carga por rozamiento con las paredes y fondo del conducto a la pendiente longitudinal [m<sup>3</sup>/s]
- $J$ : pendiente geométrica del elemento lineal
- $S_{MAX}$ : área de la sección transversal del conducto [m<sup>2</sup>]
- $S$ : área de la sección transversal ocupada por la corriente [m<sup>2</sup>]
- $p$ : perímetro mojado de la sección ocupada por la corriente [m]
- $R_H$ : radio hidráulico =  $S/p$  [m]
- $n$ : coeficiente de rugosidad de Manning [s/m<sup>1/3</sup>]
- $Q_p$ : caudal de proyecto
- $V_p$ : velocidad media de la corriente del caudal de proyecto [m/s]
- $S_p$ : área de la sección de la corriente del caudal de proyecto [m]
- $V_{MAX}$ : velocidad máxima admisible en el elemento de drenaje [m/s]

A continuación, se muestran los valores de  $n$  y de  $V_{MAX}$  según la Norma 5.2 – IC:

MATERIAL		$n$ (sm <sup>-1/3</sup> )
Cuneta	Sin vegetación. Superficie uniforme	0,020-0,025
	Sin vegetación. Superficie irregular	0,020-0,033
	Con vegetación herbácea segada	0,033-0,040
	Con vegetación herbácea espesa	0,040-0,050
	En roca. Superficie uniforme	0,029-0,033
	En roca. Superficie irregular	0,033-0,050
	Fondo de grava. Cajeros de hormigón	0,017-0,020
	Fondo de grava. Cajeros encachados	0,022-0,033
	Encachado	0,020-0,029
	Hormigón proyectado	0,017-0,022
	Revestida con hormigón in situ	0,013-0,017
	Pavimento con mezclas bituminosas	0,013-0,018
Hormigón en marcos y otras estructuras in situ	0,014-0,017	
Gaviones	0,020-0,040	
Tubo de hormigón	0,012-0,017	
Tubo de fundición	0,010-0,015	
Tubo de acero	0,010-0,014	
Tubo de materiales poliméricos	0,008-0,013	

Nota: Los valores inferiores de cada uno de los rangos resultan de aplicación a conductos recién instalados, rectos, sin arquetas ni piezas especiales intermedias, limpios y en buen estado de conservación. El envejecimiento de los conductos se suele traducir en un incremento del valor del número  $n$  de Manning que no suele superar el límite superior de esta tabla.

Tabla 6 – Coeficiente de rugosidad de Manning según la Norma 5.2 – IC

Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20-0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60-0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas	0,90-1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20-2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20-1,80
Rocas blandas	1,40-3,00
Mamostería, rocas duras	3,00-5,00
Hormigón	4,50-6,00

Nota: Además de las variaciones debidas al distinto comportamiento de los materiales comprendidos en las categorías genéricas de esta tabla, los valores superiores son admisibles para situaciones esporádicas, mientras que los valores más bajos son para situaciones frecuentes.

Tabla 7 – Velocidad máxima del agua según la Norma 5.2 – IC



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PRTSCOI1RHHPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Las cunetas de parque eólico se dispondrán sobre el terreno natural. Para pendientes elevadas se revestirán de hormigón.

Los parámetros de cálculo en régimen uniforme en función del calado para cunetas triangulares de pendientes 1H:1V son los siguientes:

$$S(y) = y^2 \quad p(y) = 2 \cdot y \cdot \sqrt{2} \quad R_H(y) = \frac{S(y)}{p(y)} = \frac{y}{2\sqrt{2}}$$

$$Q_{triangular} = \frac{y^{8/3} \cdot J^{1/2}}{2 \cdot n} \quad V_{triangular} = \frac{y^{2/3} \cdot J^{1/2}}{2 \cdot n}$$

Los coeficientes de rugosidad adoptados para cunetas en tierras y revestidas de hormigón son:


Tierras:           n = 0.033  
Hormigón:        n = 0.017

Por lo tanto, para cunetas de 0,4 m de profundidad se obtiene la siguiente tabla de capacidad hidráulica en función de la pendiente:

J	CUNETA REVESTIDA (n=0,017)		CUNETA EN TIERRAS (n=0,033)	
	Q (m3/s)	V (m/s)	Q (m3/s)	V (m/s)
1%	0,25	1,53	0,13	0,79
2%	0,35	2,17	0,18	1,12
3%	0,42	2,65	0,22	1,37
4%	0,49	3,06	0,25	1,58
5%	0,55	3,43	0,28	1,77
6%	0,60	3,75	0,31	1,93
7%	0,65	4,05	0,33	2,09
8%	0,69	4,33	0,36	2,23
9%	0,74	4,60	0,38	2,37
10%	0,78	4,85	0,40	2,50

Tabla 8 – Caudales máximos y velocidades asociadas por pendiente de la cuneta triangular

**COGITAR**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSCOI1HHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

### 4.3. Diseño de drenaje transversal

El objeto del drenaje transversal es restituir la continuidad de la red de drenaje natural del terreno (vaguadas, cauces, etc.) una vez ejecutadas las obras, permitiendo el paso del caudal de proyecto.

En general las obras de drenaje transversal se plantean mediante tubos de hormigón. El diámetro mínimo será de 400 mm y la pendiente mínima del 0,5% por motivos de auto limpieza, evitando problemas de atarramiento.

Los caudales de proyecto  $Q_p$  a considerar son los correspondientes a las cuencas que vierten a la obra de drenaje.

El perfil longitudinal de las ODT se ajustará lo más posible al del cauce o a su rectificación en planta. Cada uno de los tramos enterrados se proyectará con pendiente uniforme.

Los cambios de pendiente se situarán en las conexiones y en las embocaduras de entrada y salida, disponiendo protecciones para evitar desbordamientos y erosiones, teniendo en cuenta las sobreelevaciones y velocidades que se producen al paso del caudal de proyecto.

Las embocaduras deben disponer de solera terminada en un rastrillo. Se dispondrá protección de escollera a continuación del rastrillo a la entrada y salida, especialmente donde se esperan velocidades elevadas por fuertes pendientes.

Donde la embocadura se sitúe en terraplén y haya espacio suficiente se dispondrá una embocadura con aletas. En caso contrario, así como en cunetas se dispondrá de embocadura de arqueta o pozo.

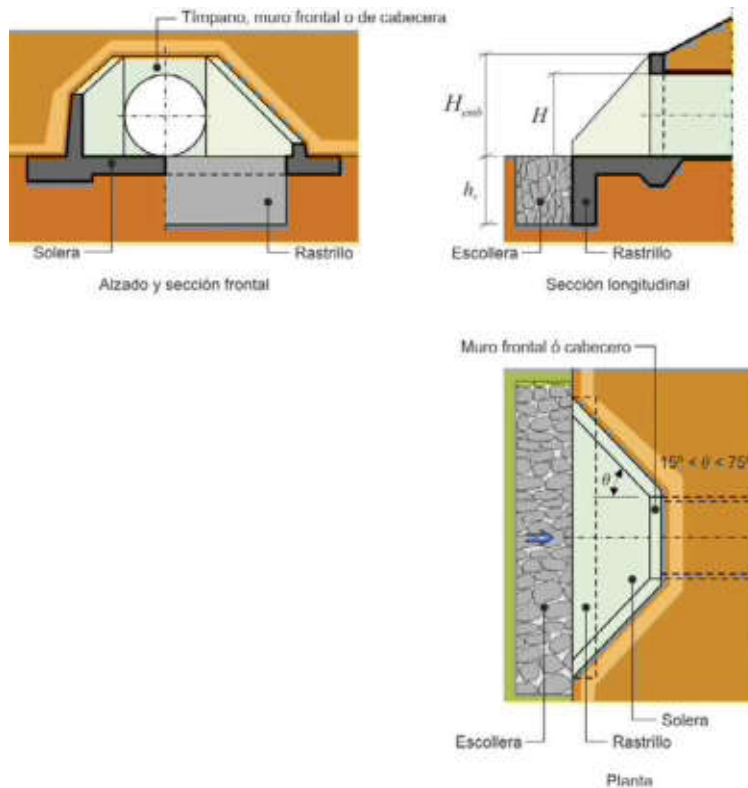


Figura 6 – Esquema de las embocaduras de una ODT

<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cotitaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTPSSCO1RHHPRM">http://cotitaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTPSSCO1RHHPRM</a></p>
<p>6/2 2023</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

### Comprobación hidráulica

Con carácter general las ODT deben funcionar con control de entrada, donde la capacidad de desagüe de la ODT viene dada por la capacidad de la entrada y el flujo del agua en el interior tiende al régimen uniforme.

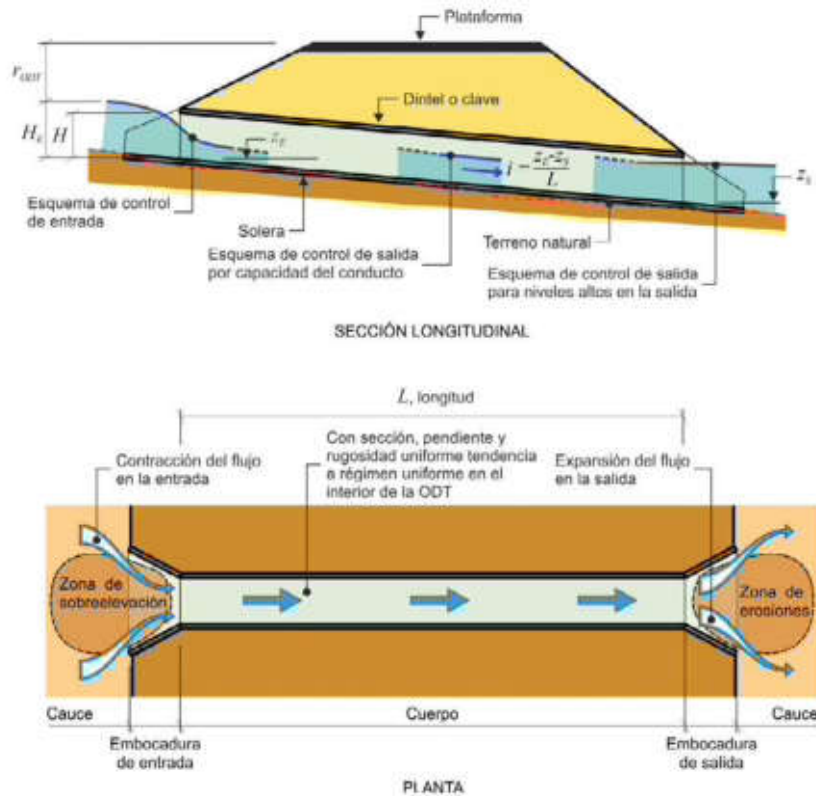


Figura 7 – Esquema de una ODT

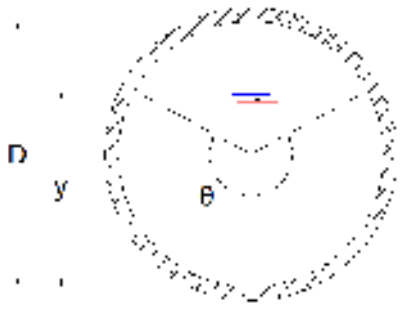
Las obras de drenaje transversal del proyecto se dimensionan mediante su comprobación en régimen uniforme. La capacidad hidráulica, de los elementos lineales en régimen uniforme y en lámina libre sin entrada en carga debe ser mayor que el caudal de proyecto,  $Q_p$ .

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \cdot R_H^{2/3} \cdot S_{MAX}}{n} \geq Q_p$$

Siendo:

- $Q_{CH}$ : capacidad hidráulica del elemento de drenaje [m<sup>3</sup>/s]
- $J$ : pendiente geométrica del elemento lineal
- $S_{MAX}$ : área de la sección para el caudal máximo en lámina libre [m<sup>2</sup>]
- $p$ : perímetro mojado de la sección ocupada por la corriente [m]
- $R_H$ : radio hidráulico =  $S/p$  [m]
- $n$ : coeficiente de rugosidad de Manning [s/m<sup>1/3</sup>]
- $Q_p$ : caudal de proyecto
- $S_p$ : área de la sección de la corriente del caudal de proyecto [m<sup>2</sup>]

Para una sección circular los valores de los diferentes parámetros se muestran a continuación:



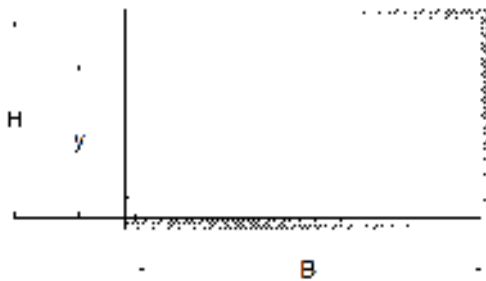
$$\theta(y) = 2 \cdot \cos^{-1} \left( 1 - 2 \cdot \frac{y}{D} \right)$$

$$s(\theta) = \frac{(\theta - \sin \theta) \cdot D^2}{8}$$

$$p(\theta) = \frac{\theta \cdot D}{2}$$

$$R_H(y) = \frac{S(y)}{p(y)} = \left( 1 - \frac{\sin \theta}{\theta} \right) \cdot \frac{D}{4}$$

En el caso de los marcos rectangulares:

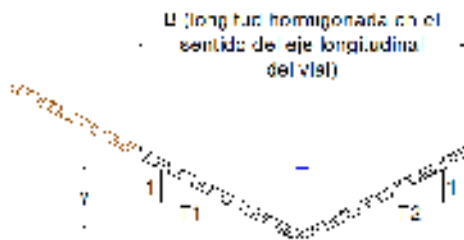


$$s(y) = B + 2 \cdot y$$

$$p(y) = B + 2 \cdot y$$

$$R_H(y) = \frac{S(y)}{p(y)} = \frac{B \cdot y}{B + 2 \cdot y}$$

En el caso de los vados hormigonados, se realiza un cálculo asimilándolos a un canal de sección triangular. La altura de la lámina de agua no debe alcanzar los tramos no hormigonados del vial:



$$A(y) = \frac{y^2}{2} \cdot (T1 + T2)$$

$$p(\theta) = y \cdot (\sqrt{1 + T1^2} + \sqrt{1 + T2^2})$$

$$R_H(y) = \frac{S(y)}{p(y)} = \frac{y \cdot (T1 + T2)}{2 \cdot (\sqrt{1 + T1^2} + \sqrt{1 + T2^2})}$$



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

**Obras de Drenaje Transversal proyectadas**


El cálculo de estos caudales se ha realizado a partir del método racional descrito en apartados anteriores, quedando siempre del lado de la seguridad en los criterios adoptados.

Se han considerado tres tipos de desagüe de las cuencas bajo o sobre el vial, con los siguientes criterios de dimensionamiento para un caudal de periodo de retorno 100 años:

Mediante tubo de hormigón: el calado no superará 75% del diámetro

Mediante marco de hormigón, de sección rectangular: resguardo de al menos 750 mm o bien una ocupación inferior al 50 % de la sección.

En la siguiente tabla se recoge el listado de las obras de drenaje transversal, y el resultado de su dimensionamiento hidráulico a partir de la formulación de régimen uniforme:

 <small>http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM</small>	<b>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</b> <b>VISADO : VIZA230867</b>
6/2 2023	Habilitación Profesional    Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER



**ADENDA I AL PROYECTO MODIFICADO  
PARQUE EÓLICO EL BAILADOR  
ANEXO 04. ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO**

O.D.	VIAL	P.K.	CUENCA	Q <sub>p</sub> (M <sup>3</sup> /s)	TIPO	Nº CELDAS	TUBO	DIMENSIONES MARCO		DIMENSIONES VADO			L (M)	n (s/m <sup>1/3</sup> )	J	y (mm)	V (M/S)	% LLENADO
							D (m)	ANCHURA (mm)	ALTURA (mm)	T1	T2	B (m)						
O.D. 18	EJE GU2-07	1+445	GU020	2,573	MARCO	1	-	2000	1500	-	-	-	16,00	0,017	2,0%	370	3,48	25%
O.D. 19	EJE GU2-07	1+110	GU030	0,394	TUBO	1	800	-	-	-	-	-	12,00	0,017	1,0%	347	1,89	43%
O.D. 20	EJE GU2-07	0+960	GU040	0,389	TUBO	1	600	-	-	-	-	-	11,00	0,017	1,0%	416	1,86	69%
O.D. 21	EJE GU2-07	0+810	GU050	0,774	TUBO	2	600	-	-	-	-	-	10,00	0,017	1,0%	415	1,85	69%
O.D. 22	EJE GU2-07	0+480	GU060	0,986	TUBO	3	600	-	-	-	-	-	11,00	0,017	1,0%	370	1,80	62%

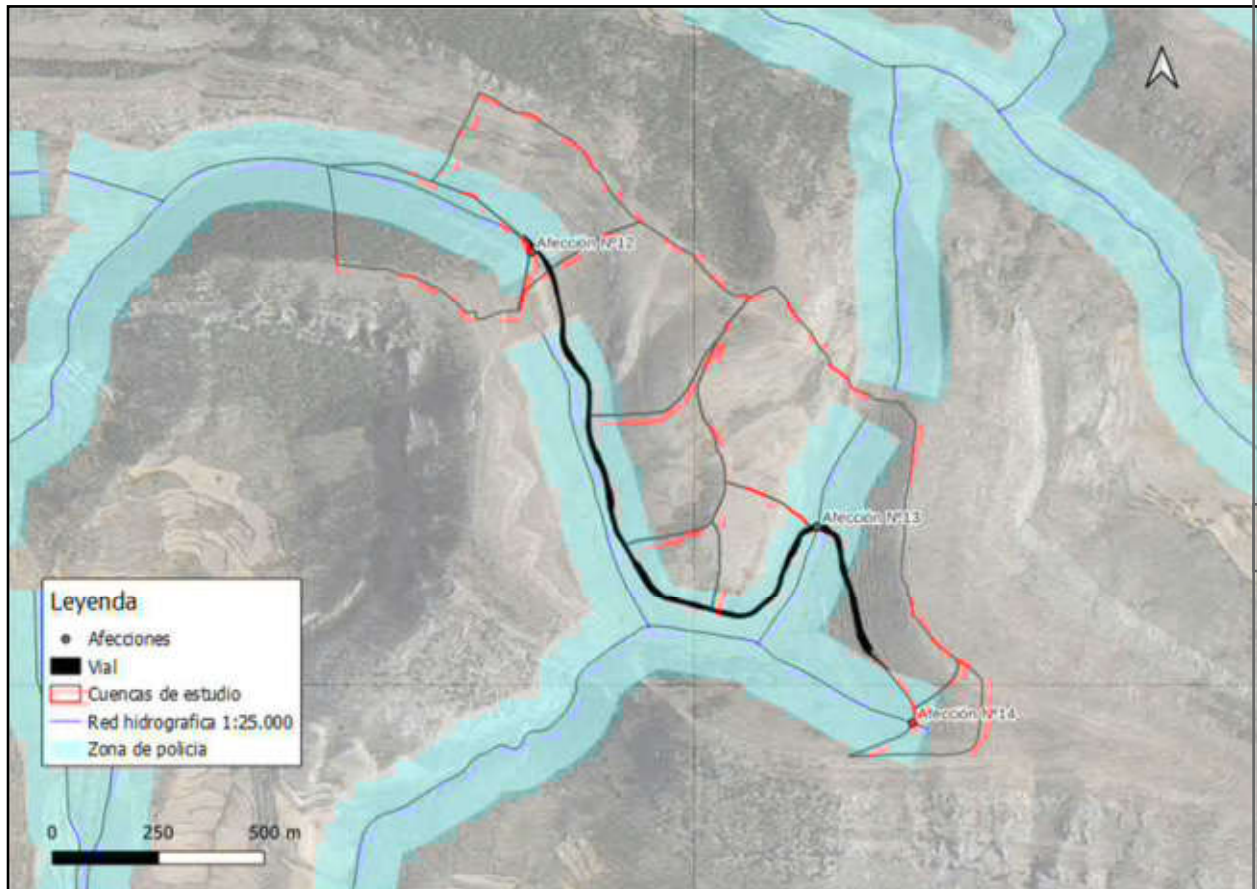
Tabla 9 – Dimensionamiento de obras de drenaje y vados hormigonados

### 5. Afecciones a cauces cartografiados

Para evaluar la afección del parque eólico a los cauces públicos, se han tomado los cauces inventariados por el CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) en la cartografía 1/25.000, y cuyo trazado se ha obtenido a partir de la página web de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).

En la siguiente imagen se muestra la huella del proyecto y las cuencas de estudio, junto con los cauces registrados y una zona de policía estimativa, trazada a 100 metros a cada lado del eje de los cauces

Como puede apreciarse, el vial objeto de la Adenda cruza varios cauces recogidos en la cartografía de la CHE.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cotitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LOTPTSCOTIHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

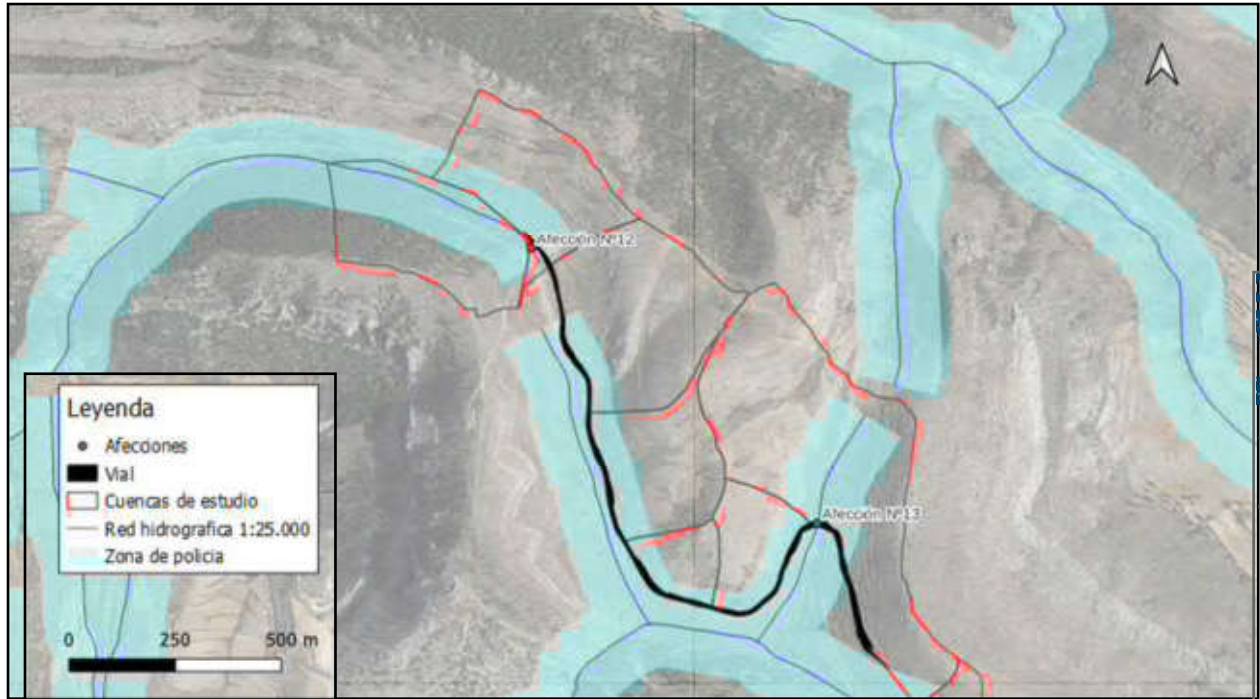


Figura 8 – Afección a cauces cartografiados

En la siguiente tabla se enumeran las afecciones junto con la obra de drenaje proyectada para resolver la afección:

AFECCIÓN	NOMBRE DEL CAUCE	OBRA DE DRENAJE	
Nº 13	INNOMINADO	O.D. 18	1 MARCO 2,00 X 1,50

Tabla 10 – Afecciones a la Confederación Hidrográfica del Ebro

## 6. Conclusiones

De los epígrafes anteriores se puede resaltar y concluir lo siguiente:

- i) Se propone un drenaje transversal bajo los viales proyectados mediante tubo o marco de hormigón para drenar las cuencas interceptadas por el vial de conexión de la Adenda.
- ii) Las obras de drenaje descritas en el presente estudio permiten dar continuidad a los cauces naturales existentes en el área de proyecto. Estas obras están dimensionadas para un periodo de retorno de 100 años. Por ello, se considera que comportamiento hidráulico será adecuado, permitiendo el drenaje de las avenidas que pudieran producirse y reduciendo el riesgo de inundaciones aguas arriba de la infraestructura.

Zaragoza, Febrero de 2.023  
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Javier Sanz Osorio  
Colegiado 6.134 COITIAR  
Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://coitiragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

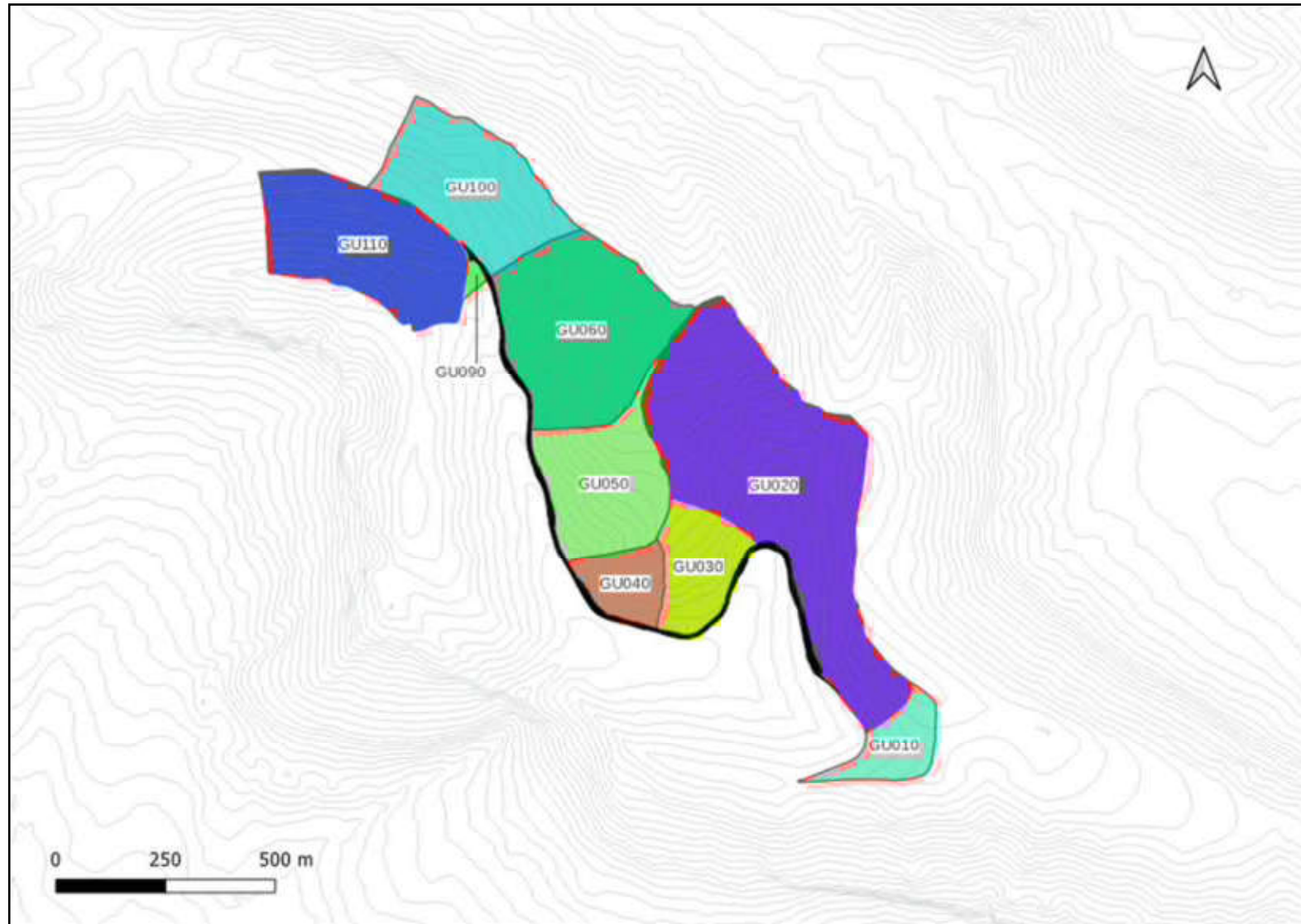
### LÁMINAS. HIDROLOGÍA

CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE PROYECTO  
MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT05 – IGN)  
MAPA DE PENDIENTES (MDT05 – IGN)  
USOS DEL SUELO (CORINE LAND COVER 2018)  
MAPA DE PERMEABILIDAD (MALIPER-IGME)  
AFECCIÓN A CAUCES PÚBLICOS

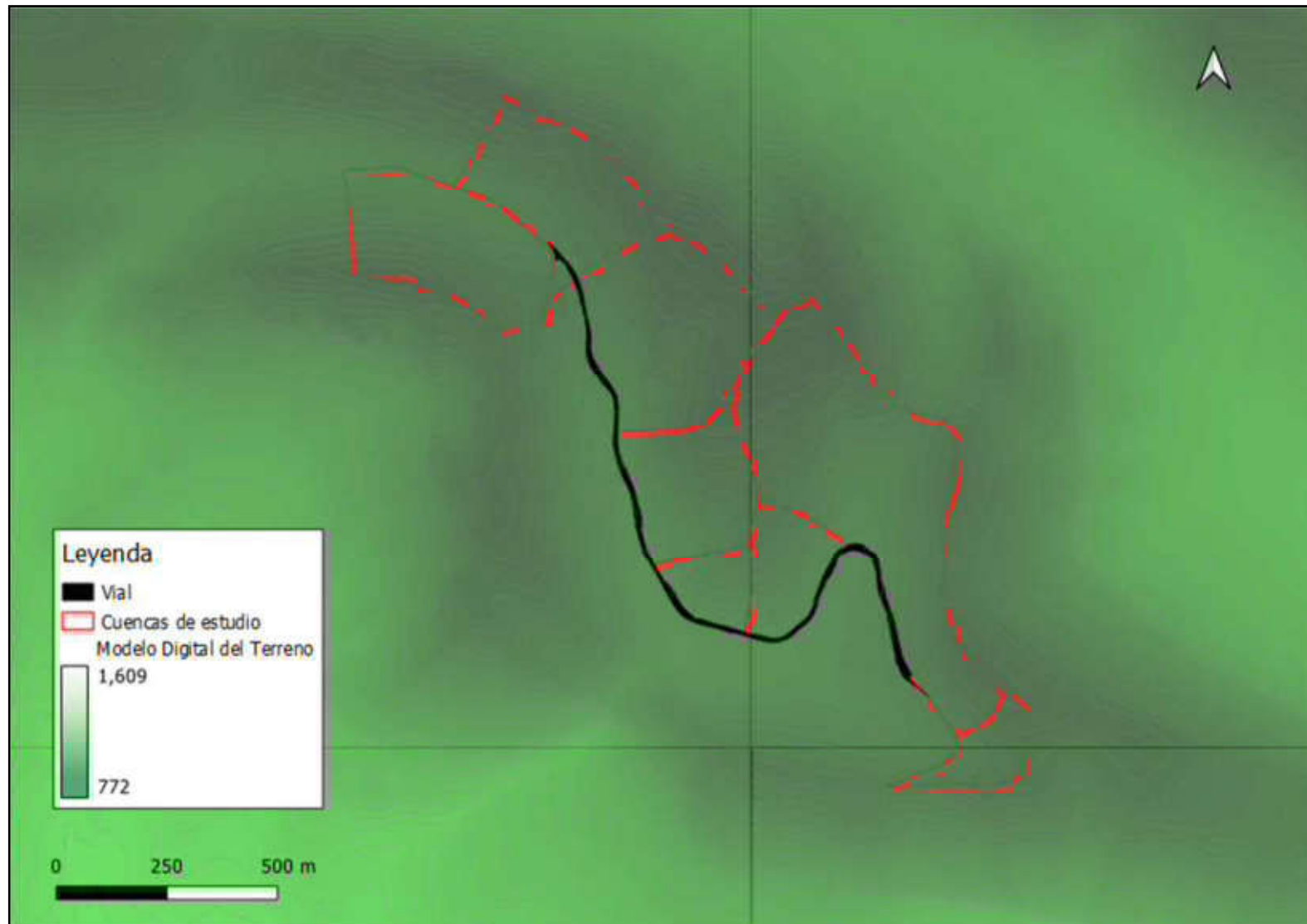
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM">http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM</a>
6/2 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



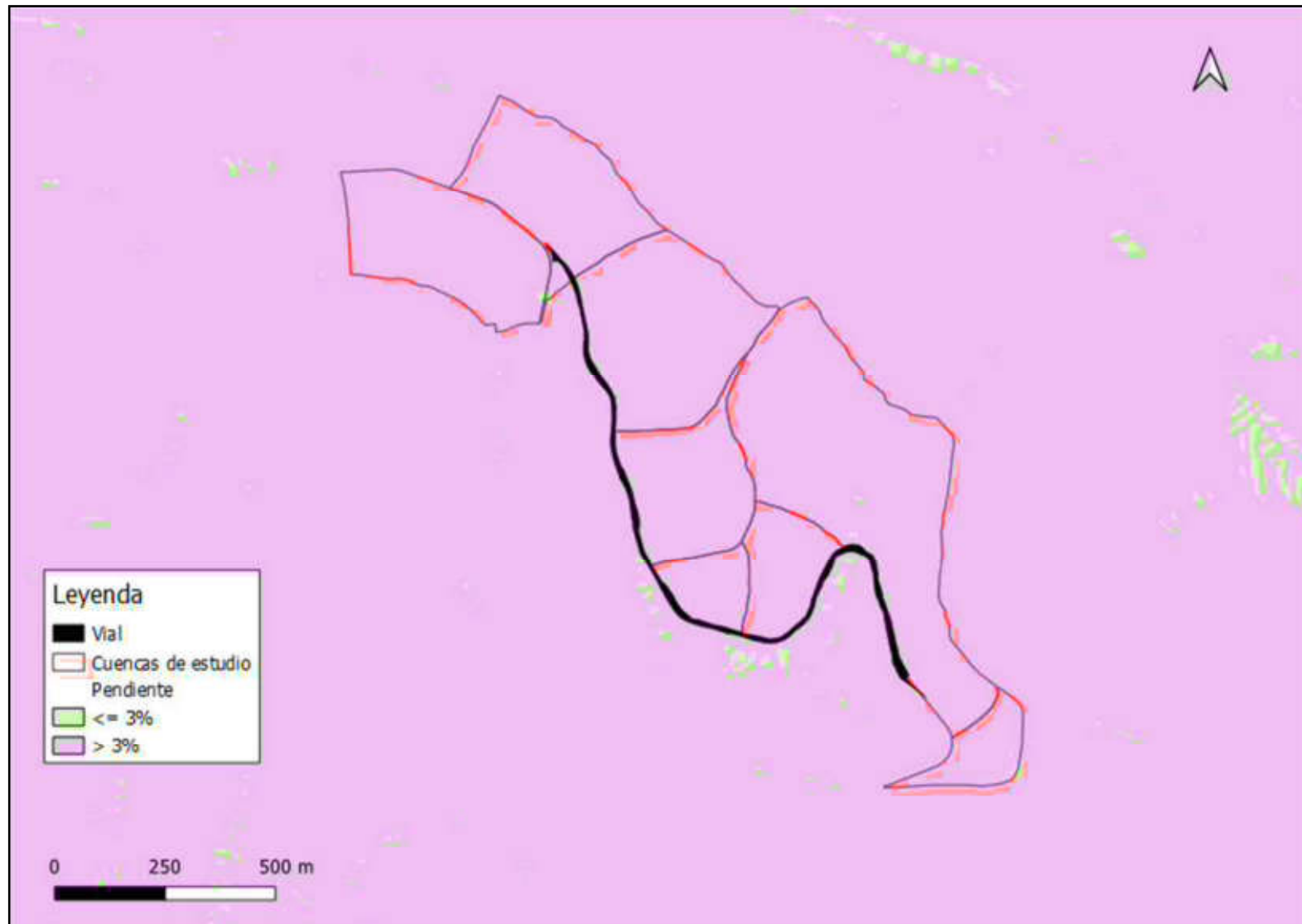
CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE PROYECTO



MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT05 – IGN)

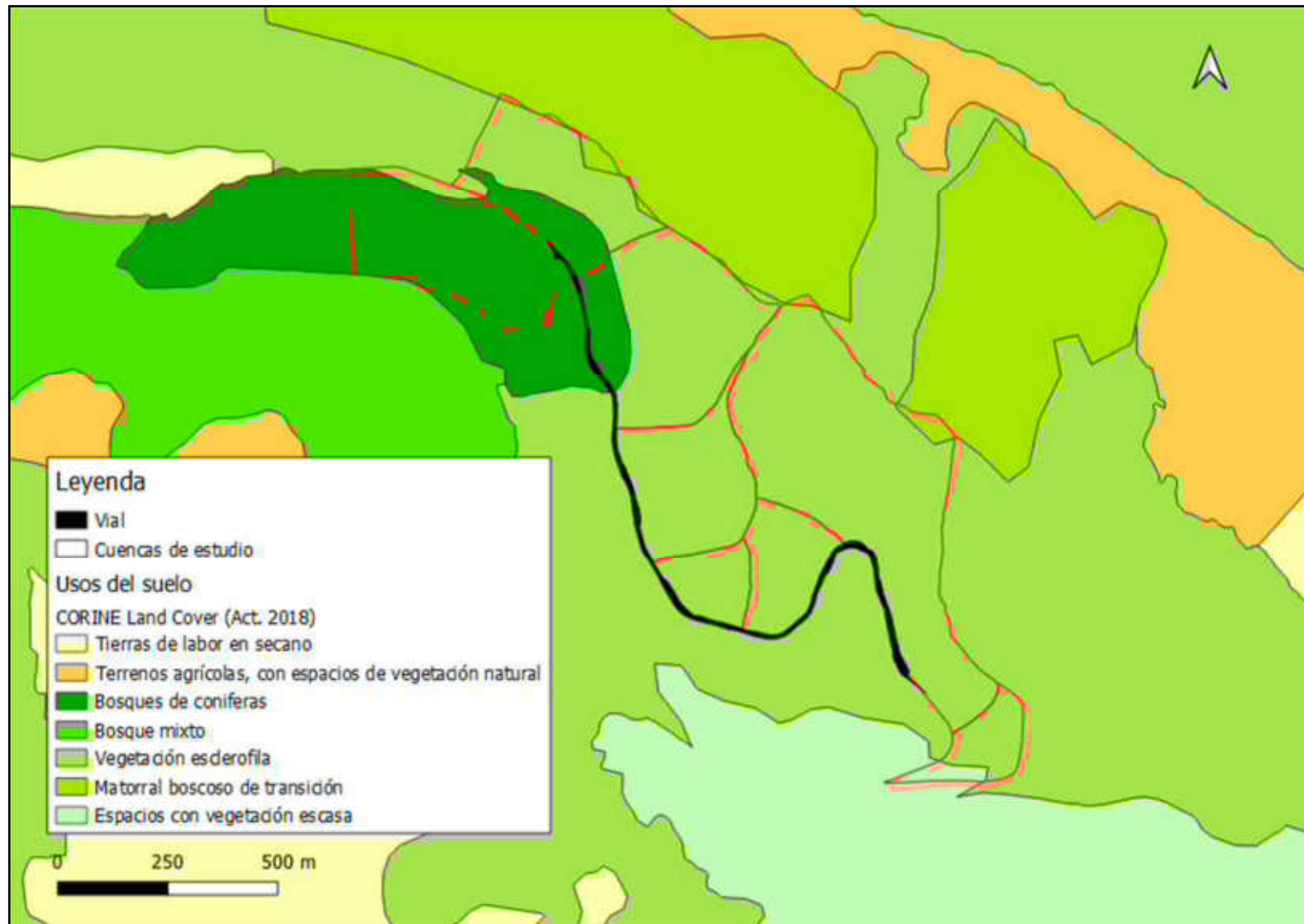


MAPA DE PENDIENTES (MDT05 – IGN)





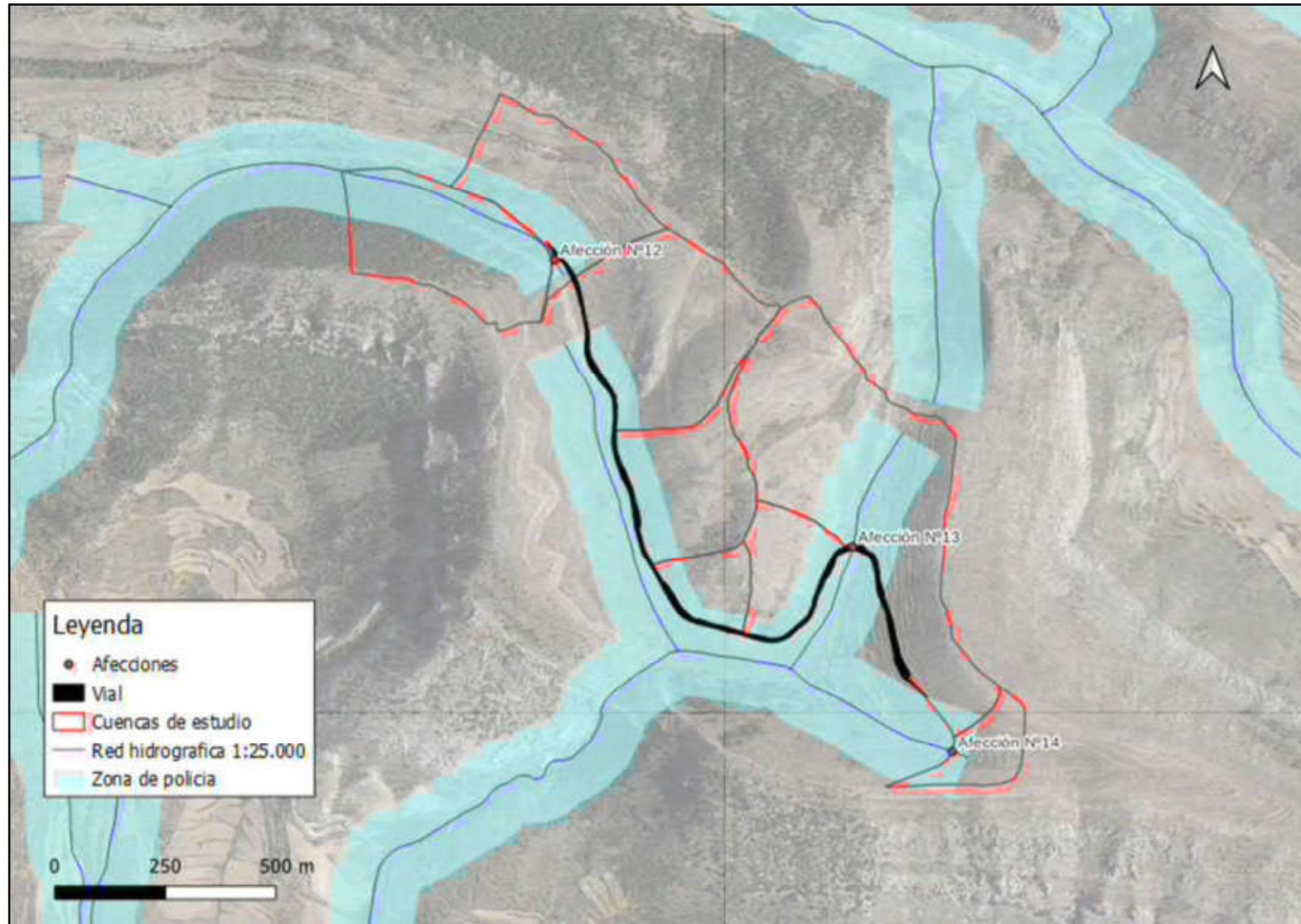
USOS DEL SUELO (CORINE LAND COVER 2018)



MAPA DE PERMEABILIDAD (MALIPER-IGME)



AFECCIÓN A CAUCES PÚBLICOS





ADENDA I AL PROYECTO MODIFICADO  
PARQUE EÓLICO EL BAILADOR

Anexo 05 Relación de Bienes y Derechos Afectados




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

## ÍNDICE

1. Relación de Bienes y Derechos Afectados.....	2
2. Conclusiones.....	4

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM">http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM</a>	6/2 2023	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER
---	-------------	---



## 1. Relación de Bienes y Derechos Afectados

El presente documento describe la Relación de Bienes y Derechos por las infraestructuras necesarias para el vial de acceso recogido en la presente Adenda I al Modificado del Parque Eólico “El Bailador”, en el Término Municipal de Aliaga la provincia de Teruel.


A continuación, se procede a describir los distintos tipos de afecciones que se dan en este parque:

Superficie de la servidumbre de paso: Corresponde al área que debe reservarse como derecho de paso o acceso para construcción, vigilancia, conservación y reparación de instalaciones del parque eólico.

Superficie de ocupación temporal: Se trata del área temporal necesaria para el emplazamiento y circulación de maquinaria y vehículos, así como otras instalaciones auxiliares para la construcción y puesta en marcha del Parque Eólico.

Superficie de ocupación definitiva: Comprende el área necesaria para la ubicación de los aerogeneradores, así como las instalaciones necesarias para el funcionamiento y operación del parque, durante el periodo de explotación.

Superficie de no edificabilidad: Comprende la superficie total de la afectación en la que se delimita la zona de no edificabilidad

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cotitragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM">http://cotitragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM</a>
6/2 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

Nº ORDEN	Referencia catastral (14 caracteres)	Polígono (3 caracteres)	Parcela (5 caracteres)	Subparcela	Tipo de cultivo de la subparcela	Nombre del Municipio	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)	Superficie Total de la Subparcela (m2)	Superficie Total de la Parcela (m2)
1	44017D21000042	210	00042	a	Labor o Labradío seco	Aliaga	-	608,53	110,58	-	2.224,62	169.788,52
2	44017D21000042	210	00042	b	Labor o Labradío seco	Aliaga	-	21,99	35,92	-	2.495,52	169.788,52
3	44017D21000042	210	00042	k	Pastos	Aliaga	-	4.697,33	760,74	-	104.483,43	169.788,52
4	44017D21000044	210	00044	d	Labor o Labradío seco	Aliaga	-	-	28,96	-	11.512,59	49.999,28
5	44017D21000044	210	00044	h	Pastos	Aliaga	-	-	0,65	-	1.588,14	49.999,28
6	44017D21009002	210	09002	0	Vía de comunicación de dominio público	Aliaga	1.752,08	-	665,33	-	4.966,67	4.966,67
7	44017D21100058	211	00058	0	Labor o Labradío seco	Aliaga	-	34,18	39,76	-	3.032,88	3.032,88
8	44017D21100059	211	00059	a	Labor o Labradío seco	Aliaga	-	614,19	300,89	-	9.308,93	39.323,01
9	44017D21100059	211	00059	c	Pastos	Aliaga	-	114,94	82,69	-	895,59	39.323,01
10	44017D21100059	211	00059	d	Improductivo	Aliaga	-	71,46	41,99	-	300,54	39.323,01
11	44017D21100060	211	00060	0	Pastos	Aliaga	-	216,48	144,33	-	9.421,69	9.421,69
12	44017D21100061	211	00061	0	Pastos	Aliaga	-	247,28	160,27	-	9.594,72	9.594,72
13	44017D21100063	211	00063	0	Pastos	Aliaga	-	543,45	113,56	-	11.145,55	11.145,55
14	44017D21100064	211	00064	0	Monte bajo	Aliaga	-	50,18	30,99	-	26.860,27	26.860,27
15	44017D21100074	211	00074	a	Pinar maderable	Aliaga	-	39,82	14,93	-	37.669,72	49.208,86
16	44017D21109002	211	09002	0	Vía de comunicación de dominio público	Aliaga	2.577,29	-	203,65	-	10.484,04	10.484,04
17	44017D21700001	217	00001	0	Pastos	Aliaga	-	2.972,63	114,64	-	66.206,53	66.206,53
18	44017D21700003	217	00003	0	Pastos	Aliaga	-	717,33	44,92	-	11.262,75	11.262,75
19	44017D21700005	217	00005	0	Pastos	Aliaga	-	589,32	87,09	-	5.627,97	5.627,97
20	44017D21700007	217	00007	a	Pinar maderable	Aliaga	-	730,50	56,23	-	12.966,33	14.905,00
21	44017D21700007	217	00007	b	Pinar maderable	Aliaga	-	333,63	129,34	-	1.469,20	14.905,00
22	44017D21700007	217	00007	c	Improductivo	Aliaga	-	201,60	9,76	-	469,47	14.905,00
23	44017D21700008	217	00008	a	Pinar maderable	Aliaga	-	229,32	-	-	4.512,23	6.187,34
24	44017D21700008	217	00008	b	Pinar maderable	Aliaga	-	29,96	111,24	-	1.427,38	6.187,34
25	44017D21700008	217	00008	c	Improductivo	Aliaga	-	234,42	13,31	-	247,73	6.187,34
26	44017D21700009	217	00009	a	Pinar maderable	Aliaga	-	41,05	-	-	5.093,09	10.467,12
27	44017D21700009	217	00009	c	Improductivo	Aliaga	-	116,62	9,40	-	960,67	10.467,12
28	44017D21700009	217	00009	d	Pinar maderable	Aliaga	-	574,95	189,29	-	2.465,80	10.467,12
29	44017D21700010	217	00010	0	Pinar maderable	Aliaga	-	129,68	51,60	-	6.223,60	6.223,60
30	44017D21700013	217	00013	d	Pinar maderable	Aliaga	-	137,08	57,30	-	12.189,82	40.362,94
31	44017D21700059	217	00059	a	Pastos	Aliaga	-	1.727,96	149,92	-	225.098,18	255.082,56
32	44017D21700060	217	00060	a	Pastos	Aliaga	-	239,71	37,42	-	69.601,41	82.964,60




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://coliaragon.es/validador/validador.asp?CSA=LOPRRSCOI&PINRPM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

## 2. Conclusiones

Con lo expuesto anteriormente se considera suficientemente descrita la Relación de Bienes y Derechos Afectados derivada de la adenda I al proyecto modificado del Parque Eólico “EL BAILADOR”, en el Términos Municipal de Aliaga.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM">http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM</a>	6/2 2023	Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER
---	-------------	--





ADENDA I AL PROYECTO MODIFICADO  
PARQUE EÓLICO EL BAILADOR

Anexo 06 - Adecuación al plan urbanístico vigente



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

**ÍNDICE**

1. Objeto y justificación.....	2
2. Términos Municipales Afectados .....	2
3. Justificación de la adecuación urbanística .....	2
3.1. Ley de Urbanismo de Aragón .....	4
4. Normativa subsidiaria .....	5
4.1. Limitaciones establecidas por las normas subsidiarias y complementarias de ámbito provincial de Teruel.....	5
5. Conclusión .....	8



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cotitaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

## 1. Objeto y justificación

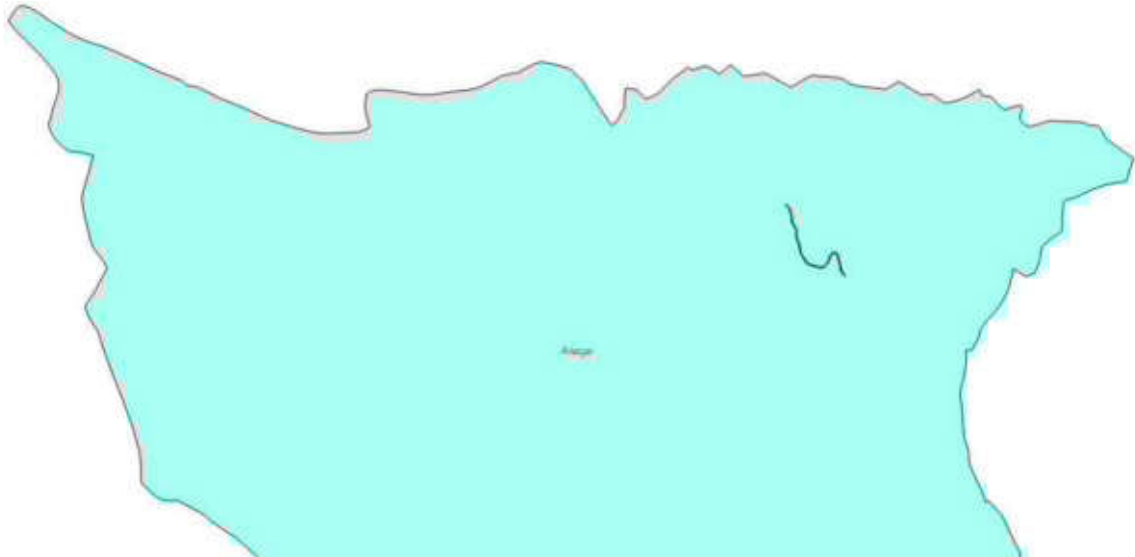
El objetivo de este anexo es la adecuación y justificación al planeamiento urbanístico vigente de la adenda I al proyecto modificado del Parque Eólico “El Bailador” situado en los Términos Municipales de Aliaga, Ejulve y Molinos, en la provincia de Teruel.

En la memoria del proyecto se ha realizado una descripción general de los trabajos a realizar, definiendo de manera particular la afección prevista y la solución propuesta, para proceder a su tramitación y validación, ello en cumplimiento del art. 13 del Decreto-Ley 2/2016, de 30 de agosto, cuyo objetivo es el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón.

## 2. Términos Municipales Afectados

El vial de acceso recogido en la presente Adenda se enmarca en el Término Municipal de Aliaga

A continuación, se muestra una imagen donde pueden ver el término municipal afectados por el tramo de vial:



## 3. Justificación de la adecuación urbanística

El Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U.) es un instrumento de planeamiento general a través del cual se clasifica el suelo, se determina el régimen aplicable a cada clase de suelo, y se definen los elementos fundamentales del sistema de equipamientos del municipio en cuestión.

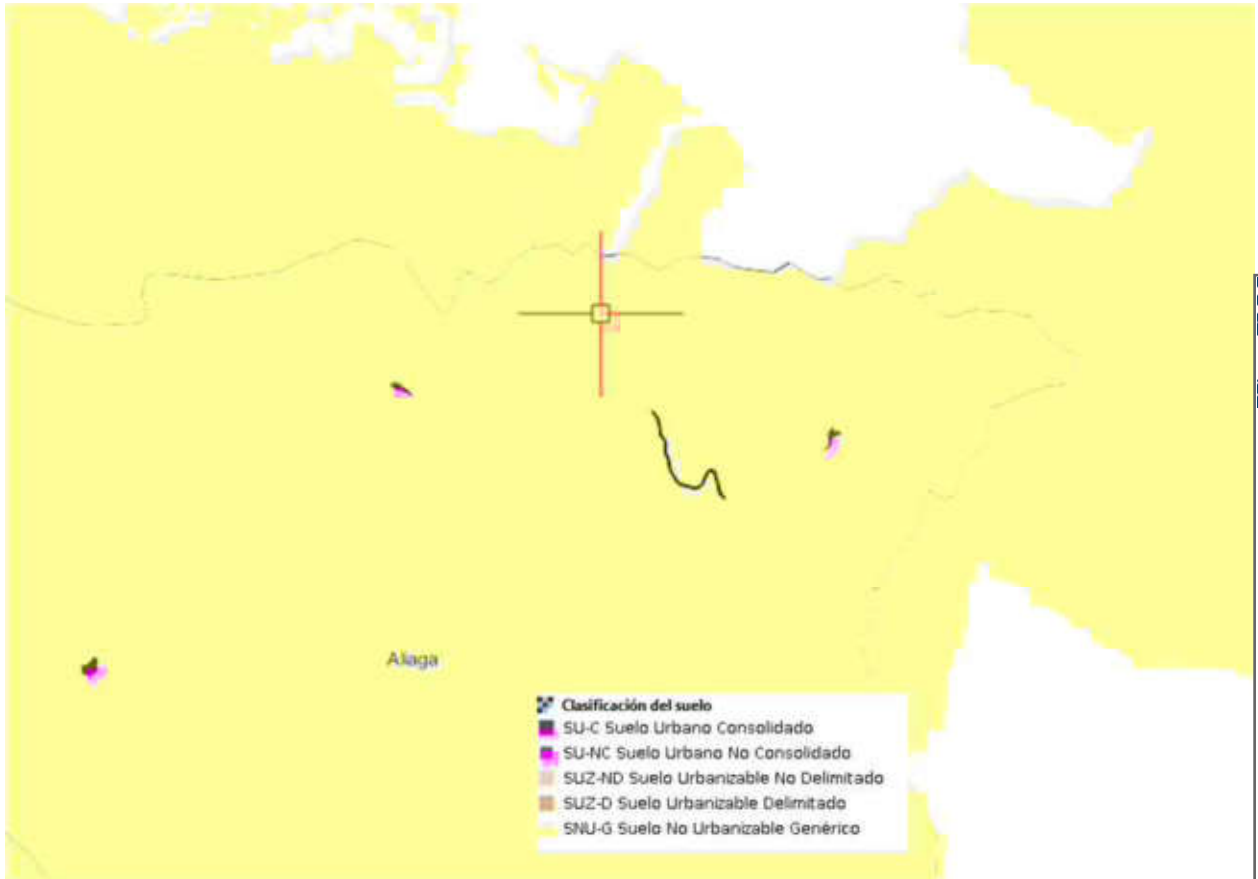
El término municipal de Aliaga se rige por la Normativa Subsidiaria de la provincia de Teruel.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



De acuerdo con esto, los terrenos afectados por las obras e instalaciones de la Adenda I del Proyecto Modificado del Parque Eólico “El Bailador”, emplazada en el Términos Municipales de Aliaga se encuentran sobre una zona de Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023


Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

### 3.1. Ley de Urbanismo de Aragón

La vigente Ley de Urbanismo de Aragón (LUA, Decreto-Legislativo 1/2014) establece en sus artículos 35 al 37, el régimen para la autorización de usos que quepa considerar de utilidad pública o interés social y hayan de emplazarse en el medio rural, en suelo no urbanizable mediante autorización especial, tanto en suelo no urbanizable genérico como en suelo no urbanizable especial, siempre que en este segundo caso no “impliquen transformación de su destino o naturaleza, lesionen el valor específico que se quiera proteger o infrinjan el concreto régimen limitativo establecido por los instrumentos de ordenación territorial, los planes de ordenación de los recursos naturales, la legislación sectorial o el planeamiento urbanístico” y estén previstos en estos instrumentos.

La Adenda I del Proyecto Modificado Parque Eólico “El Bailador” se ha desarrollado en consideración a las competencias atribuidas a las Administraciones Públicas y con base legal en la normativa sectorial de los términos municipales afectados.

La Adenda I del proyecto modificado para el Parque Eólico “El Bailador” y sus infraestructuras de evacuación, también ha sido desarrollado en consonancia con las estipulaciones medioambientales, factores climáticos y tradicionales de la zona, logrando de este modo minimizar la afección al paisaje y al Medio ambiente.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cotitaragon.es/visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM">http://cotitaragon.es/visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM</a>
6/2 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

#### 4. Normativa subsidiaria

A continuación, se recogen y justifican las Normas Urbanísticas del municipio afectado:

##### 4.1. Limitaciones establecidas por las normas subsidiarias y complementarias de ámbito provincial de Teruel

A continuación, se recogen y justifican las principales limitaciones establecidas por las NN.SS. de la Provincia de Teruel para Suelo No Urbanizable, de manera subsidiaria para los TT.MM. de Aliaga, Castel de Cabra, Palomar de Arroyos y Cañizar del Olivar.

#### TÍTULO II. NORMAS DE EDIFICACIÓN Y USOS DEL SUELO

##### Sección 1.- Régimen General del suelo no urbanizable.

###### 2.3.1.1.- DEFINICIÓN

*“Constituyen el suelo no urbanizable los espacios y terrenos así clasificados en los municipios que dispongan de Plan General o Normas Subsidiarias. En aquellos otros que carezcan de instrumentos de planeamiento municipal, constituirán el suelo no urbanizable los espacios y terrenos no incluidos en un proyecto de delimitación de suelo urbano de los provisto en el artículo 81 de la Ley de Suelo, y, en ausencia de aquél, los que no tengan la condición de urbanos por aplicación de los criterios de urbanización o consolidación previstos en el Capítulo Segundo de este Título.*

Según la definición, las parcelas afectadas por las instalaciones de la adenda, son consideradas como suelo no urbanizable.

###### 2.3.1.2.- CLASIFICACIÓN

*El suelo No Urbanizable se clasifica de la forma siguiente:*


- 1. Suelo No Urbanizable Protegido. - Es el suelo no urbanizable sometido a medidas de protección que implican, por una parte, restricción de sus posibilidades de utilización en relación con el régimen general, por razón de sus características y de su utilización actual o potencial; y, por otra parte, potenciación de sus valores agrarios, ecológicos, paisajísticos o ambientales.*
- 2. Suelo No Urbanizable Genérico. - Es el suelo no urbanizable sometido al régimen general establecido en la Ley del Suelo y las presentes Normas Provinciales.*

Las parcelas afectadas se clasifican como Suelo No Urbanizable Genérico.

###### 2.3.1.3.- LIMITACIONES A LA PROPIEDAD

*Los terrenos en Suelo No Urbanizable estarán sujetos a las siguientes limitaciones generales, sin perjuicio de aquellas específicas que puedan derivar de la aplicación de las presentes Normas Subsidiarias, o de otras legislaciones sectoriales:*

- 1. No se podrán realizar otras construcciones que las destinadas a explotaciones agrícolas que guarden relación con la naturaleza y destino de la finca y se ajusten, en su caso, a los Planes o Normas del Ministerio de Agricultura, así como las construcciones e instalaciones vinculadas a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas.*
- 2. Sin perjuicio de lo establecido en el apartado precedente, podrán autorizarse, sin embargo, siguiendo el procedimiento previsto en el artículo 44 del R.G.U, edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural, así como edificios*

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cogitaragon.es/visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=L07PTSCOI1HHNPRM">http://cogitaragon.es/visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=L07PTSCOI1HHNPRM</a>
6/2 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

*aislados destinados a vivienda familiar en lugares en los que no exista posibilidad de formación de un núcleo de formación, conforme posteriormente se indicará, y con los límites y condiciones que determinan las presentes Normas.*

- 3. Los tipos de las construcciones habrán de ser adecuados a su condición aislada, quedando prohibidas las edificaciones características de las zonas urbanas.*
- 4. En las transferencias de propiedad, divisiones y segregaciones de terrenos rústicos no podrán efectuarse fraccionamientos en contra de lo dispuesto en la legislación agraria.”*

En el proyecto que nos ocupa no se incumplirán ninguna de las limitaciones recogidas en este punto, referentes a construcciones, transferencias de propiedades divisiones y segregaciones.

#### 2.3.1.4.-PARCELACIONES RÚSTICAS.

*En el Suelo no urbanizable no se podrán realizar parcelaciones urbanísticas, entendiendo por parcelación urbanística la división simultánea o sucesiva de terrenos en dos o más lotes cuando pueda dar lugar a la constitución de un núcleo de población.*

*La división o segregación de una finca rústica requerirá licencia municipal, y sólo será válida cuando no dé lugar a parcelas de extensión inferior a la unidad mínima de cultivo, entendiendo por ésta la establecida en la Orden del Ministerio de Agricultura de 27 de mayo de 1958 (B.O.E. de 18 de junio), tanto en secano como en regadío, para cada uno de los grupos de municipios previstos en tanto no se desarrolle la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario en ese aspecto.*

En las parcelas afectadas por la instalación de la adenda, no se realizará parcelación alguna.

#### 2.3.1.6.-CONDICIONES GENERALES DE LOS USOS.

*En desarrollo de la legislación urbanística vigente las Normas Provinciales establecen el régimen general de usos del suelo no urbanizable. Dicho régimen es aplicable con carácter general al suelo no urbanizable genérico.*

*A efectos del establecimiento de limitaciones, los usos permitidos en Suelo No Urbanizable se clasifican en:*


- 1. Usos vinculados a explotaciones agrarias.*
- 2. Usos vinculados a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas.*
- 3. Usos de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural.*
- 4. Uso de vivienda familiar aislada.*

#### 2.3.2.3.-USOS DE UTILIDAD PÚBLICA O INTERÉS SOCIAL QUE HAYAN DE EMPLAZARSE EN EL MEDIO RURAL.

*La autorización de los usos de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural se sujetará a la tramitación prevista en el artículo 44 del Reglamento de Gestión.*

*Podrán acogerse al procedimiento excepcional de autorización previsto en esta Norma, los siguientes grupos de usos:*

- A. Instalaciones y edificios de carácter cooperativo o asociativo agrario no vinculadas funcionalmente a una explotación agraria, y las de carácter público destinadas a un uso agrario o recreativo en relación con la naturaleza.*
- B. Los usos agrarios en los que no quede plenamente justificada la vinculación a la explotación agraria.*
- C. Las actividades ganaderas no ligadas a la tierra que superen el tamaño de explotación vinculable explotación agropecuaria.*
- D. Los núcleos zoológicos, los establecimientos para la práctica de la equitación y los centros para el fomento y cuidado de animales.*
- E. Las industrias y almacenes en medio rural.*
- F. Los depósitos de áridos, combustibles sólidos y desechos o chatarras, y los vertederos de residuos sólidos.*

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cogitaragon.e-visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=ALO7PTSCOI1RHHPRM">http://cogitaragon.e-visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=ALO7PTSCOI1RHHPRM</a>
6/2 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

- G. *Los usos de carácter científico, docente y cultural.*
- H. *Los usos de carácter sanitario y asistencial.*
- I. *Los usos de carácter recreativo.*
- J. *Los usos de servicios públicos e infraestructuras urbanas cuando hayan de emplazarse necesariamente en suelo no urbanizable.*

El proyecto del parque eólico “Bailador”, está encuadrado dentro de los usos previstos en el punto 2.3.2.3. “Usos de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en medio rural”.

**Subsección 2.-Normas generales de protección**

**2.3.2.5.- PROTECCIÓN DEL ARBOLADO Y DEL PAISAJE**

*En general, todas las construcciones e instalaciones que se desarrollen en suelo no urbanizable deberán integrarse en el paisaje, tanto desde el punto de vista de los materiales y composición como de la situación y perspectiva.*

El Proyecto incluye un análisis de impacto de la actividad en el paisaje y en el medio rural o natural, con las previsiones de solución al respecto, así como las previsiones de infraestructuras necesarias tales como accesos, estacionamientos, abastecimientos de agua y saneamiento, eliminación de residuos y suministro de energía eléctrica.

**2.3.2.6.- PROTECCIÓN DE CAUCES PÚBLICOS**

*La zona de policía de cauce está legalmente definida en el artículo 6 de la Ley de Aguas como una franja de 100 metros de ancho en ambos márgenes de un cauce público, en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen, por parte del Organismo de cuenca correspondiente.*

En el proyecto se incluye un estudio hidrológico e hidráulico de las zonas afectadas por el parque y las soluciones propuestas en las afecciones.

**2.3.2.7.- PROTECCIÓN DE VIAS PECUARIAS**

No existe afección.

**2.3.2.8.- PROTECCIÓN DE CAMINOS RURALES**

No existe afección.

**2.3.2.9.- PROTECCIÓN RESPECTO A ACTIVIDADES INDUSTRIALES**

*Las actividades industriales que, previa declaración de utilidad pública o interés social, deban de emplazarse en suelo no urbanizable, estarán sometidas a limitaciones en función de las posibles afecciones a las fincas circundantes y de la protección necesaria para su autorización, se incluirá análisis de impacto ambiental y la previsión de medidas correctoras que se estimen necesarias.*

No existen afecciones a fincas circundantes.

**2.3.2.10.- PROTECCIÓN RESPECTO A ACTIVIDADES EXTRACTIVAS**

No es de aplicación ya que no se realizan actividades extractivas.

**2.3.2.11.- PROTECCIÓN RESPECTO A VERTIDOS DE RESIDUOS SÓLIDOS**

No es de aplicación.

**2.3.2.12.- PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS**

No es de aplicación.

**2.3.2.13.- IMPACTO AMBIENTAL**


El Proyecto incluye un análisis de impacto de la actividad en el paisaje y en el medio rural o natural.


<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small> <b>VISADO : VIZA230867</b> <small>http://cotilaragon.e-visado.net/ValidacionSV.aspx?CSV=ALO7PTISCOI1RHHPRI</small>
6/2 2023
<small>Habilitación Profesional</small> Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) <small>SANZ OSORIO, JAVIER</small>



## 5. Conclusión

La solución propuesta para la Adenda I del Proyecto Modificado del Parque Eólico “El Bailador” se considera ajustada a la normativa vigente, salvo cualquier otra opinión mejor fundada en derecho y subordina a los criterios de la jurisprudencia, que cuanto antecede, salvo error u omisión involuntarios, no incumplirá ninguna de las limitaciones recogidas en los anteriores instrumentos de Ordenación Urbana vigentes del término/s municipal/es afectado/s.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ALO7PTSSCO1PHNPRM">http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ALO7PTSSCO1PHNPRM</a>	6/2 2023	Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER
---	-------------	---



ADENDA I AL PROYECTO MODIFICADO  
PARQUE EÓLICO EL BAILADOR

Anexo 07 – Declaración Responsable




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L07PTSSCO1PHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

ÍNDICE

DECLARACIÓN RESPONSABLE PARA LA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA .....2

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM">http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM</a>	6/2 2023	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER
---	-------------	---

## DECLARACIÓN RESPONSABLE PARA LA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA

D. Javier Sanz Osorio, con D.N.I. 25444678-P, Ingeniero Industrial, colegiado nº 6134 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja (C.O.I.I.A.R.), al servicio de la empresa SISENER, y con domicilio, a efectos de notificación, en Paseo Independencia 16 de Zaragoza, mediante la presente,

DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD:

Que es el autor de la **Adenda I al proyecto modificado** titulado **PARQUE EÓLICO "EL BAILADOR"**, cuyas instalaciones de se ubican en los Términos Municipales de Aliaga, Ejulve y Molinos, en la provincia de Teruel.

Que el citado proyecto cumple con toda la normativa que le es de aplicación a los efectos de lo establecido en el apartado 1b) del artículo 53 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Y para que conste y produzca los efectos oportunos, expido y suscribo esta Declaración.

Zaragoza, Febrero de 2.023  
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Javier Sanz Osorio  
Colegiado 6.134 COITIAR  
Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://coitiaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L07PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
SANZ OSORIO, JAVIER



ADENDA I AL PROYECTO MODIFICADO  
PARQUE EÓLICO EL BAILADOR

DOCUMENTO 2: Planos



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM>


6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



ÍNDICE

1. Índice .....1

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA230867 <a href="http://cogitaragon.es/validar.asp?ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM">http://cogitaragon.es/validar.asp?ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM</a>	6/2 2023	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER
---	-------------	---

1. Índice

Nº PLANO	DESCRIPCIÓN
01	SITUACIÓN
02	EMPLAZAMIENTO
03	PLANTA DE TRAZADO DEL VIAL
04	PERFILES LONGITUDINALES
05	SECCIÓN TIPO VIALES 01_SECUNDARIO – TERCIARIO
06	SECCIÓN TIPO VIALES 01_HORMIGONADO
07	PLANTA DE DRENAJES
08	PLANTA GENERAL DE CUENCAS
09	DETALLES DRENAJES



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER













PARQUE EÓLICO  
GUADALÓPILLO II

TORRE MEDICIÓN  
BAI-TP

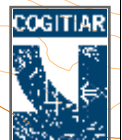
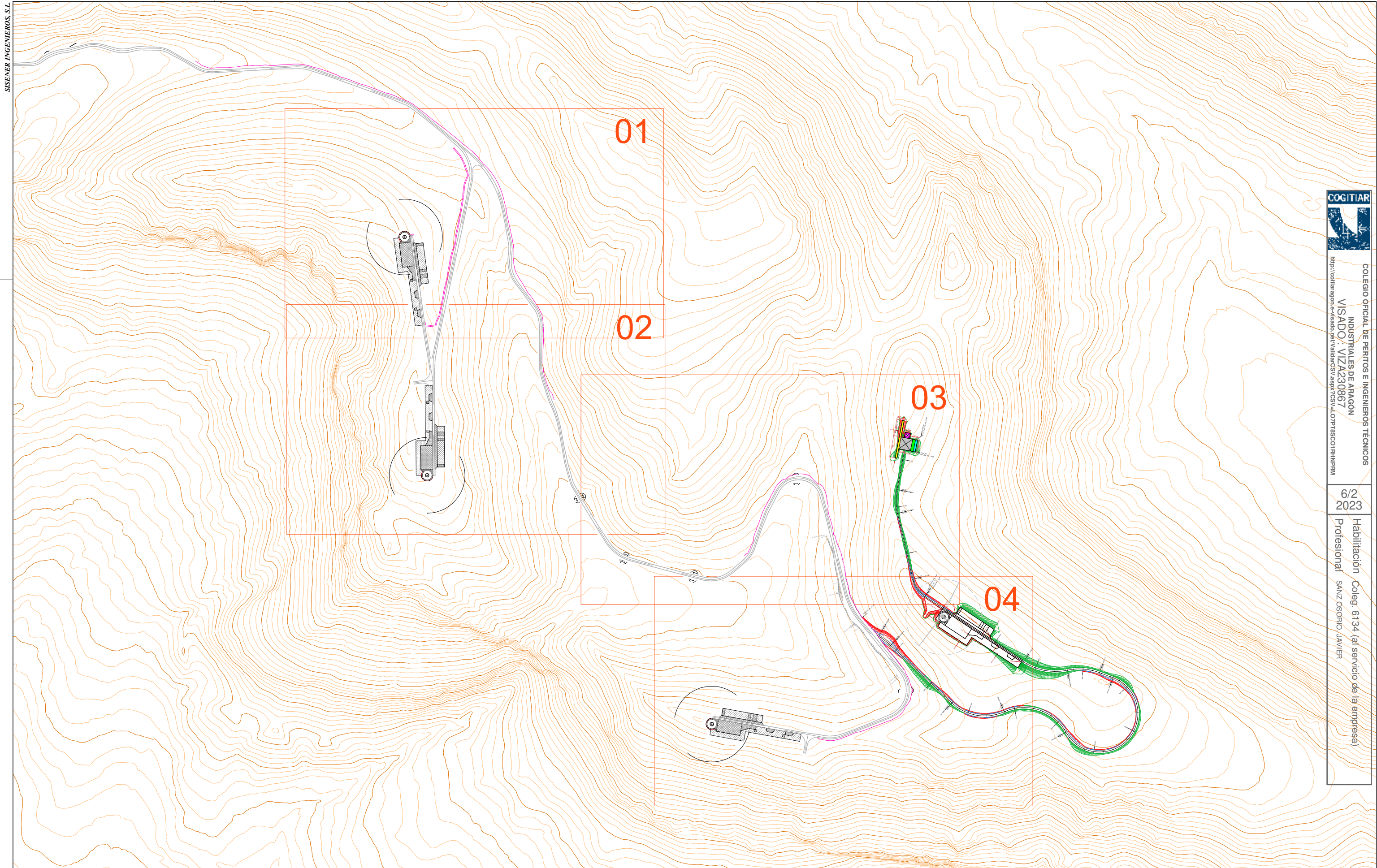
X:699563.5119 Y:4511835.924

CARR. ALIAGA

A-1403

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
 					Escala: 1/30.000 
ADENDA PARQUE EÓLICO EL BAILADOR  IMPLANTACIÓN ORTOFOTO					Revisión: 00
					Hoja: 01
El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisener Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Osorio N° Colegiado COGITIAR: 6.134 					Siguiente: 02
Dibujado:	01/23	D.M.M.	Código: 2		
Comprobado:	01/23	J.J.P.			
Aprobado:	01/23	J.S.O.			





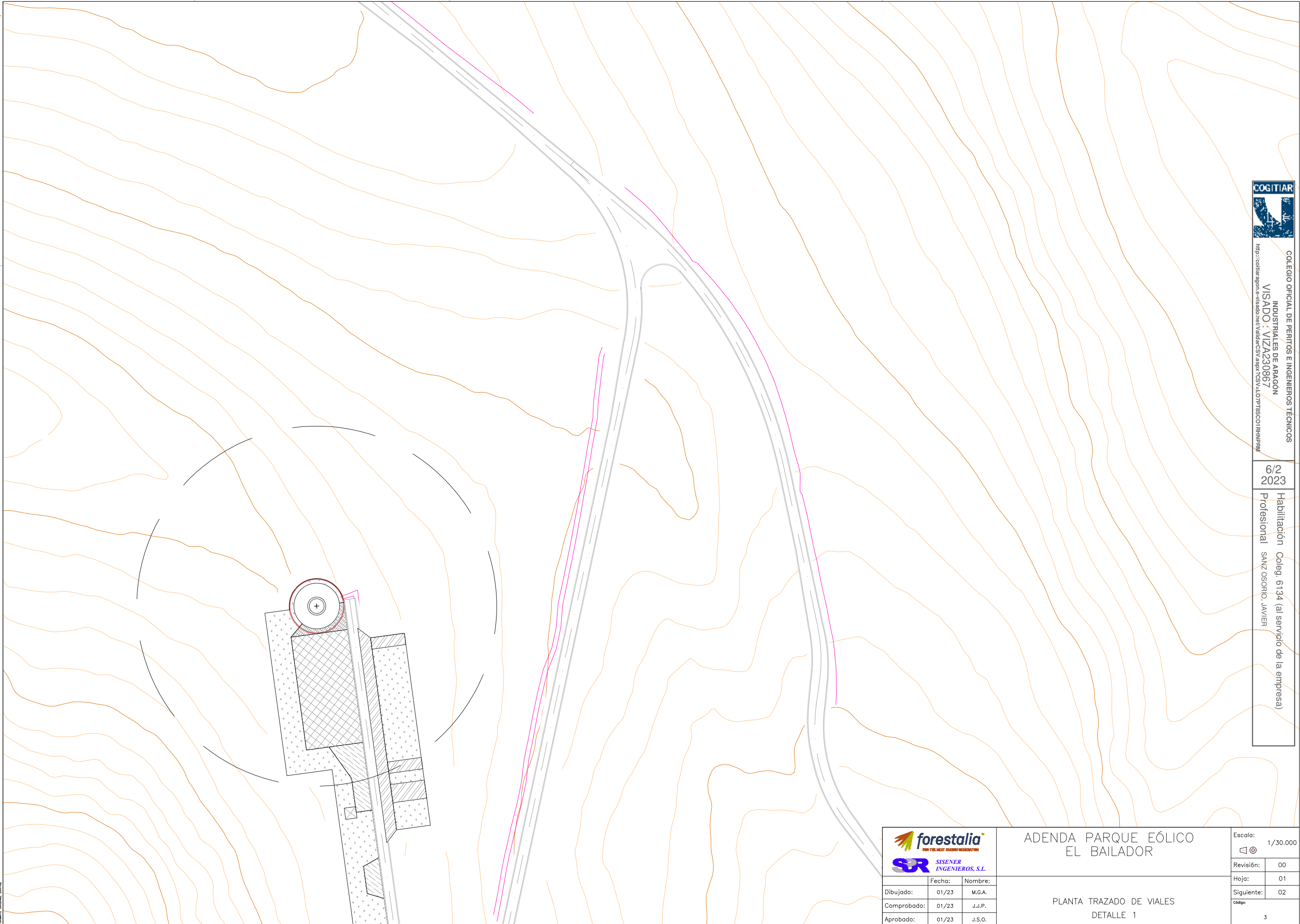
Dibujado:	Fecha: 01/23	Nombre: M.G.A.
Comprobado:	Fecha: 01/23	Nombre: J.J.P.
Aprobado:	Fecha: 01/23	Nombre: J.S.O.

ADENDA PARQUE EÓLICO  
 EL BAILADOR

PLANTA TRAZADO DE VIALES  
 PLANTA GENERAL

Escala:	1/30.000
Revisión:	00
Hoja:	00
Siguiente:	01
Código:	3





COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://coltaraagon.es/validador/validador.asp?r=CSJ4LO7P7RSC01RHNRPM>

6/2  
2023

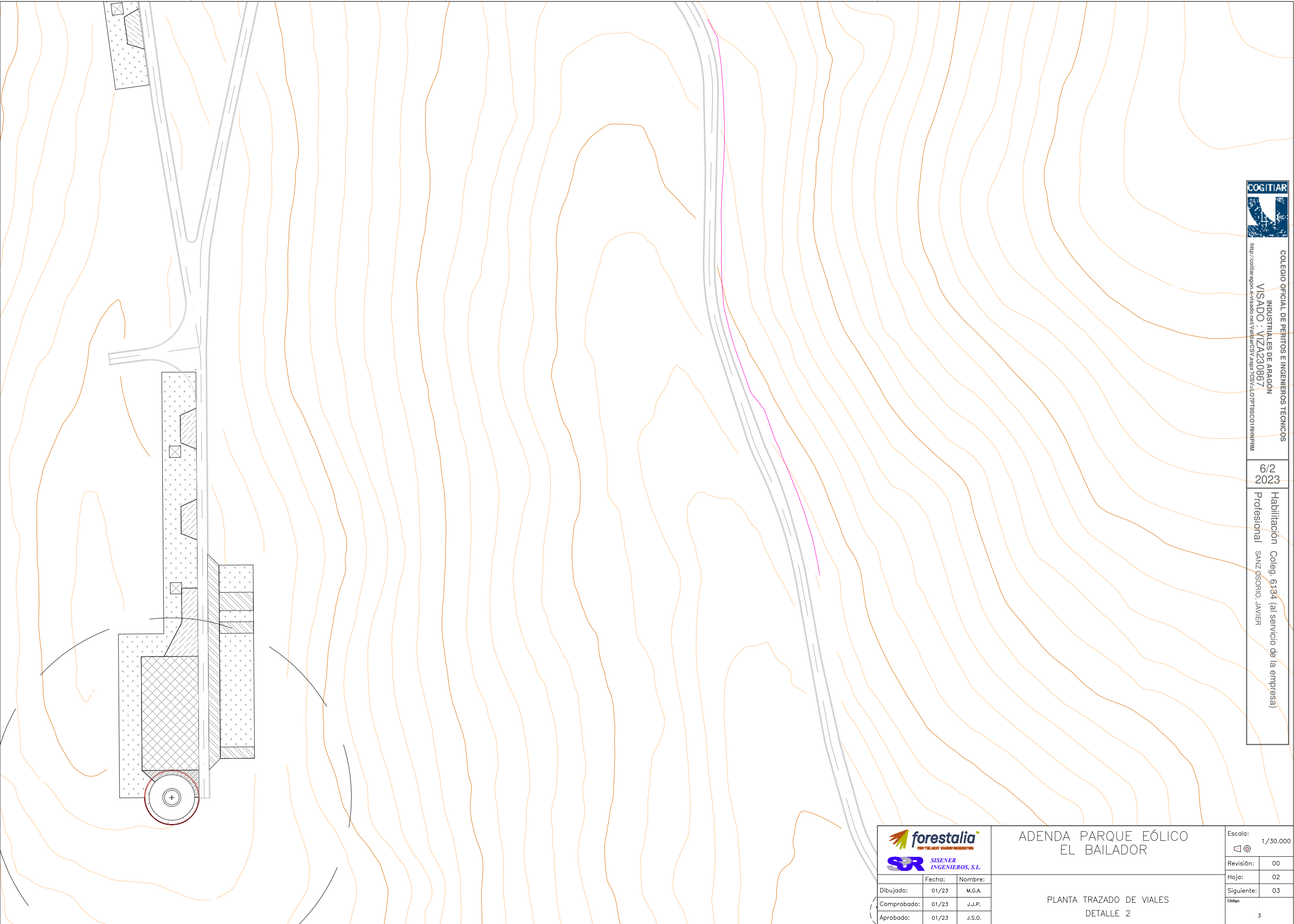
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Dibujado:	Fecha:	Nombre:
Comprobado:	Fecha:	Nombre:
Aprobado:	Fecha:	Nombre:

ADENDA PARQUE EÓLICO  
 EL BAILADOR

PLANTA TRAZADO DE VIALES  
 DETALLE 1

Escala:	1/30.000
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	3



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://coltaraagon.es/visado/verValidacion.aspx?CSJ=L07PRSSCOI1RH1PRM>

6/2  
2023

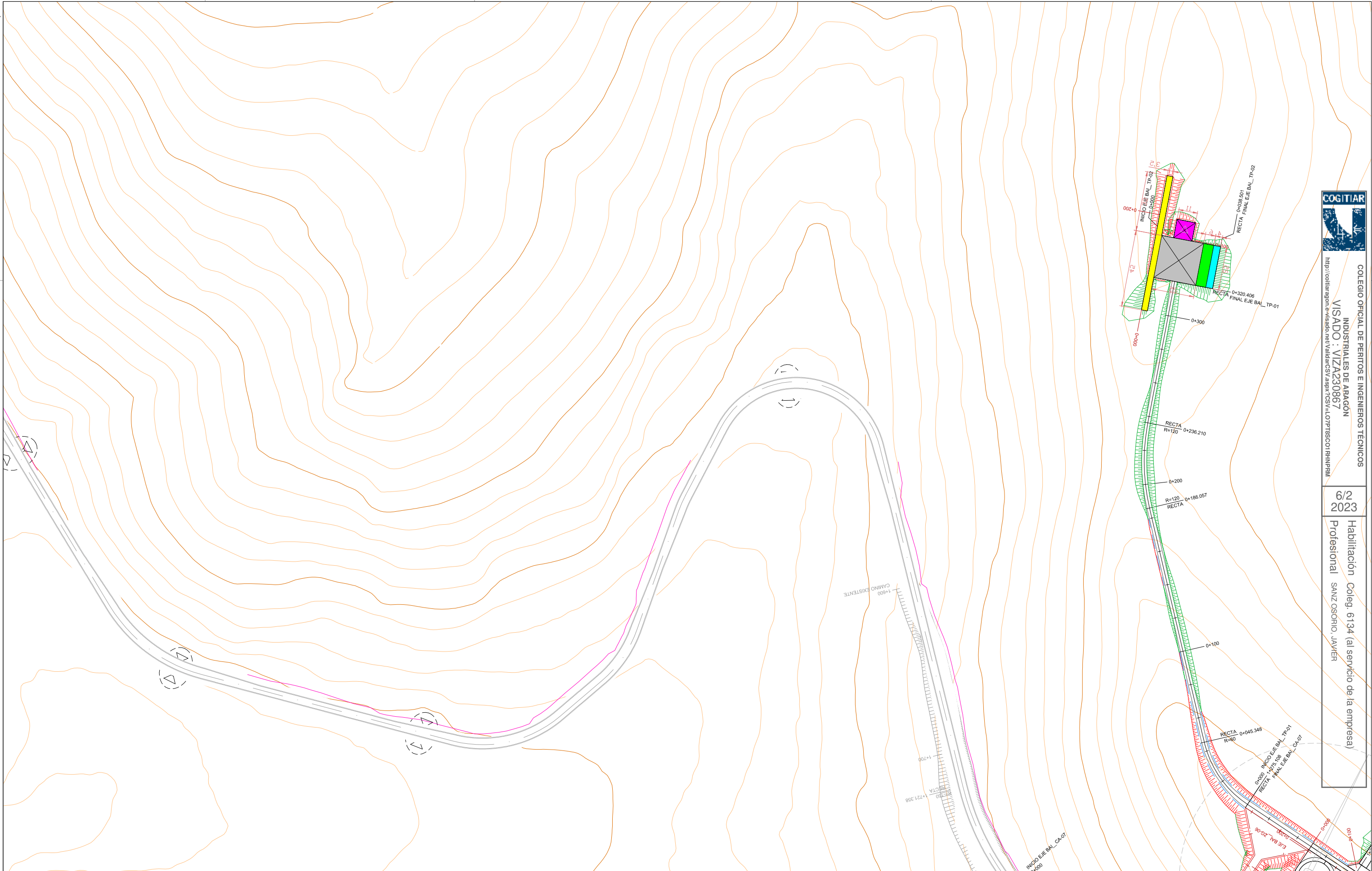
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/23	M.G.A.
Comprobado:	01/23	J.J.P.
Aprobado:	01/23	J.S.O.

ADENDA PARQUE EÓLICO  
 EL BAILADOR

PLANTA TRAZADO DE VIALES  
 DETALLE 2

Escala:	1/30.000
Revisión:	00
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	3



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://coltara.org/validador/validador.asp?rCSJ=LOTPTBSCOI1RHNR1M>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

**forestalia**  
 FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

**SR** SISENER INGENIEROS, S.L.

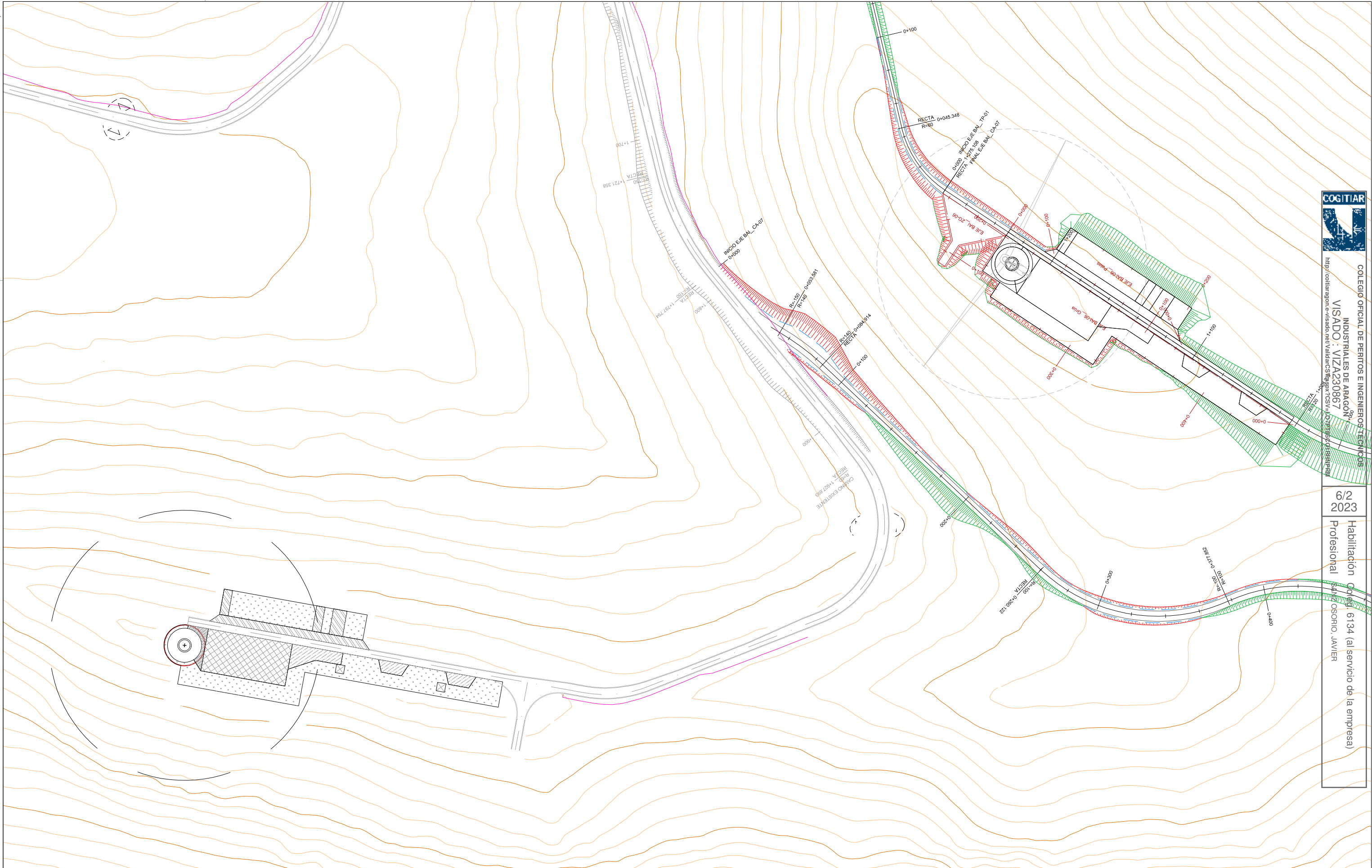
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/23	M.G.A.
Comprobado:	01/23	J.J.P.
Aprobado:	01/23	J.S.O.

ADENDA PARQUE EÓLICO  
 EL BAILADOR

PLANTA TRAZADO DE VIALES  
 DETALLE 3

Escala:	1/30.000
Revisión:	00
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	3



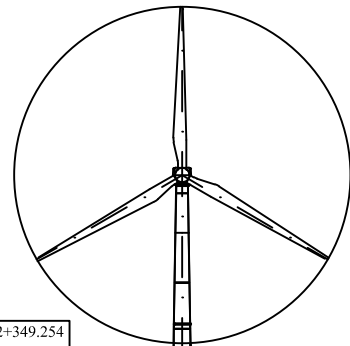


COLEGIÓ OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://coltiauagon.e-visado.net/validarCS.aspx?ID=15314>

6/2  
 2023  
 Habilitación Colegiada 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SAIZ OSORIO, JAVIER

Dibujado:	Fecha: 01/23	Nombre: M.G.A.
Comprobado:	Fecha: 01/23	Nombre: J.J.P.
Aprobado:	Fecha: 01/23	Nombre: J.S.O.

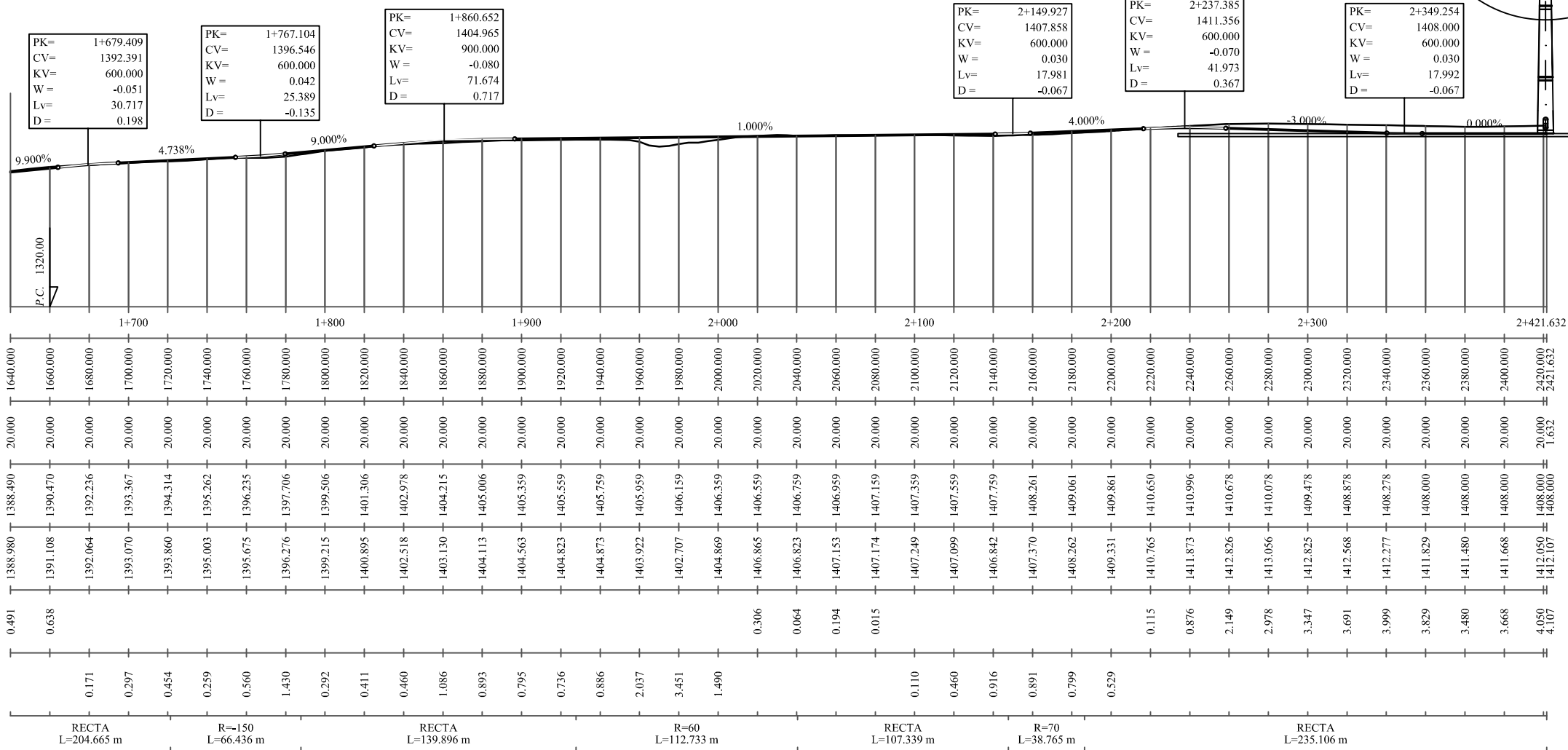
ADENDA PARQUE EÓLICO EL BAILADOR		Escala: 1/30.000
PLANTA TRAZADO DE VIALES DETALLE 4		Revisión: 00
		Hoja: 04
		Siguiente: --
		Código: 3



EH:1/2000  
EV:1/2000

EJE GU2-07

DISTANCIAS	P.K.	
	AL ORIGEN	PARCIALES
	1640.000	20.000
	1660.000	20.000
	1680.000	20.000
	1700.000	20.000
	1720.000	20.000
	1740.000	20.000
	1760.000	20.000
	1780.000	20.000
	1800.000	20.000
	1820.000	20.000
	1840.000	20.000
	1860.000	20.000
	1880.000	20.000
	1900.000	20.000
	1920.000	20.000
	1940.000	20.000
	1960.000	20.000
	1980.000	20.000
	2000.000	20.000
	2020.000	20.000
	2040.000	20.000
	2060.000	20.000
	2080.000	20.000
	2100.000	20.000
	2120.000	20.000
	2140.000	20.000
	2160.000	20.000
	2180.000	20.000
	2200.000	20.000
	2220.000	20.000
	2240.000	20.000
	2260.000	20.000
	2280.000	20.000
	2300.000	20.000
	2320.000	20.000
	2340.000	20.000
	2360.000	20.000
	2380.000	20.000
	2400.000	20.000
	2420.000	20.000
	2421.632	1.632



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
http://colitiaraigon.es/visado/verValidarCS.aspx?CSA=LOPRTRSSCOIPIHNPRI

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

LEYENDA

	Terreno natural
	Rasante

**forestalia**  
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

Fecha:	Nombre:
Dibujado: 01/23	M.G.A.
Comprobado: 01/23	J.J.P.
Aprobado: 01/23	J.S.O.

El Ingeniero Técnico Industrial  
Al servicio de Sisenner Ingenieros S.L.  
D. Javier Sanz Osorio  
Nº Colegiado COGITAR: 6.134

ADENDA PARQUE EÓLICO  
EL BAILADOR

PERFILES LONGITUDINALES

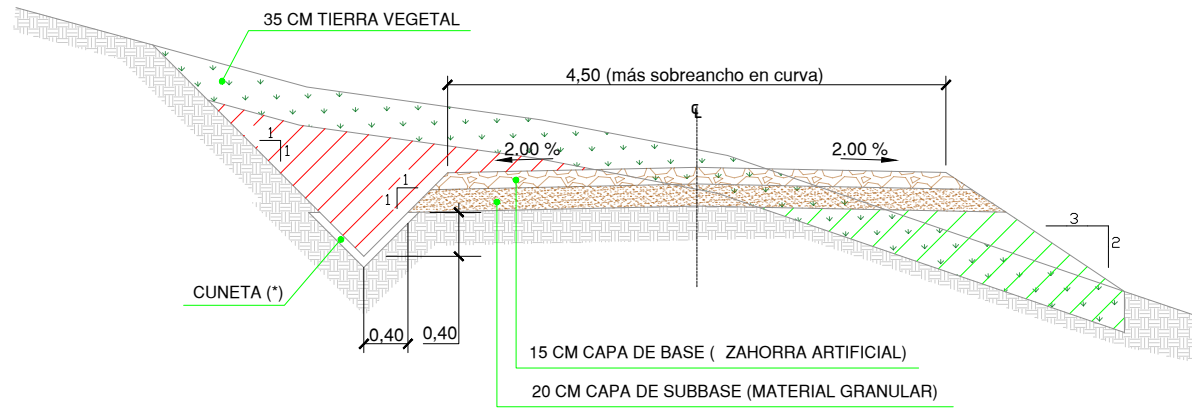
Escala:	1/30.000
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	-
Código:	4

# VIAL PRIMARIO (ACCESO) - VIAL SECUNDARIO

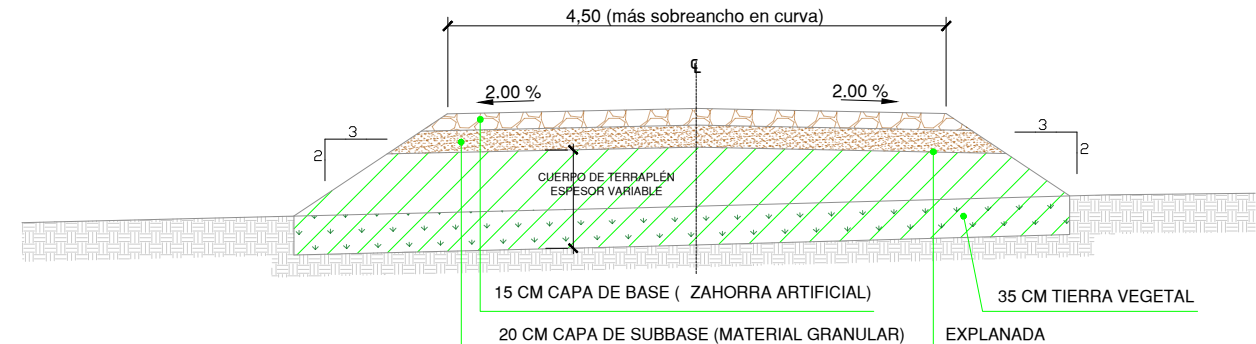
**LEYENDA**

	CAPA BASE (Z.A.)
	CAPA SUB-BASE
	TIERRA VEGETAL
	DESMONTE
	TERRAPLEN

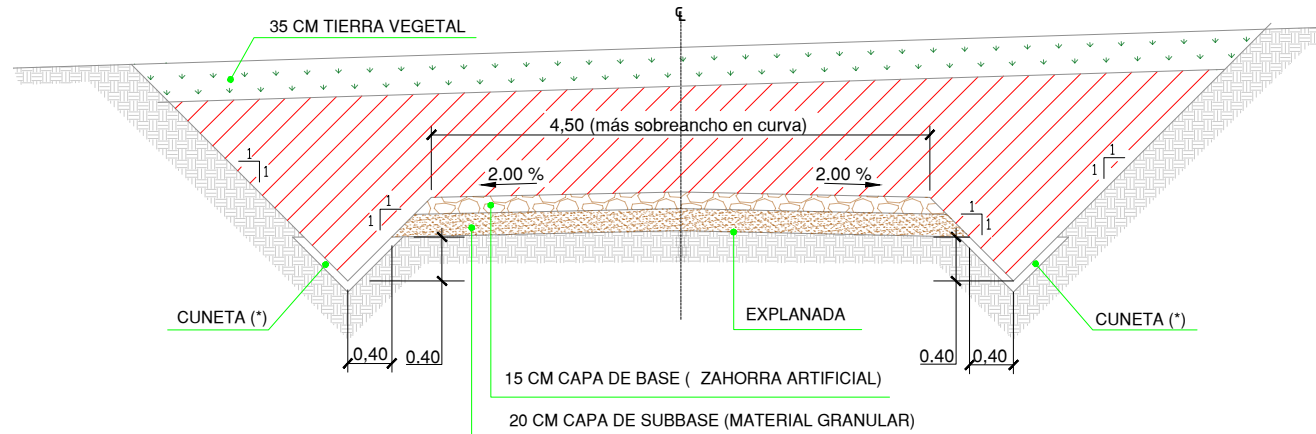
**VIALES MATERIAL GRANULAR  
DESMONTE Y TERRAPLEN**



**VIALES MATERIAL GRANULAR  
TERRAPLEN**



**VIALES MATERIAL GRANULAR  
DESMONTE**



**Viales:** Son aquellos viales existentes, acondicionados o de nueva construcción, que permiten el movimiento y transporte de la maquinaria de construcción y transporte de equipos y grúas necesarios para el montaje del parque y para su explotación.

En el diseño se tendrá en cuenta los requerimientos de la Especificación Técnica del fabricante

**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 PG.
- 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  $E_{v2} \geq 50MN/m^2$ . Y  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.3$ , 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 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 en la coronación de explanada existiese roca, únicamente se ejecutará el paquete de firme.
- El material de relleno se extenderá en tongadas de 30cm.
- 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.

**Firme:**

- 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 por eje 12T. será  $E_{v2} \geq 100MN/m^2$ . y  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.3$ .
  - ✓ Capacidad portante base y sub-base: Ensayo de Placa de carga estática para una Presión en superficie de por eje 20T. será  $E_{v2} \geq 120MN/m^2$ . y  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$ .
- 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/m<sup>2</sup>.
- El nivel de compactación de la sub-base se corresponderá con una densidad seca no inferior al 95% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor Modificado.

**Ancho vial:**

- En recta el ancho de los viales será de 4,5m. mínimo.
- En curva el ancho de los viales será de 6m mínimo. Se dará un sobreebanco que permita el paso de los transportes en todos los viales.

**Pendientes:**

- Para pendientes superiores al 10% será necesario ejecutar una capa de rodadura de hormigón.
- Las cunetas con pendientes superiores al 7% serán hormigonadas

**Tramos en terraplén con escalonamiento:** Dependiendo de las características particulares de cada parque.

Ciente : 	Autor : 	Proyecto Modificado: PARQUE EÓLICO "GUADALOPILLO II" EN LOS T.T.M.M. DE CAÑIZAR DEL OLIVAR, CASTEL DE CABRA, PALOMAR DE ARROYOS Y ALIAGA (PROV. TERUEL)					Tipo: DOCUMENTO PARA PROYECTO	ESCALA : 1/65	DIN A3
Plano: SECCIONES TIPO		00	DESCRIPCION	2021/04	DB0	RB0	AB0	Nº Plano: 6	
		REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Hoja: 1 de 4	

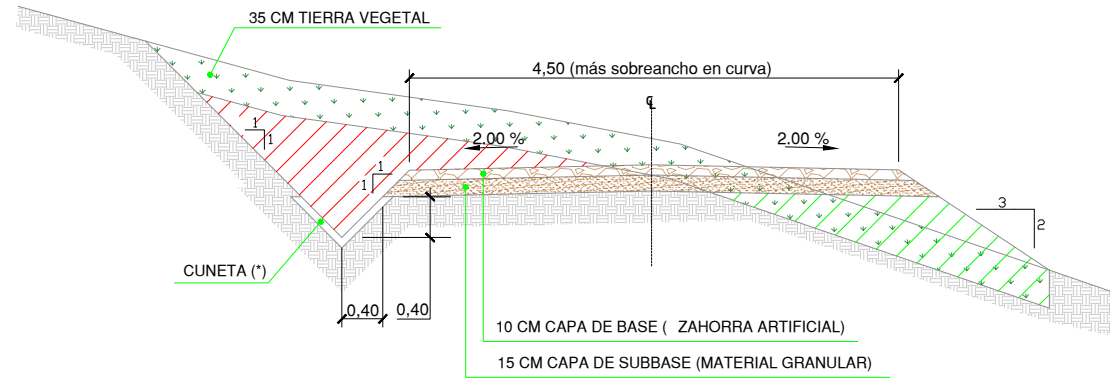
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



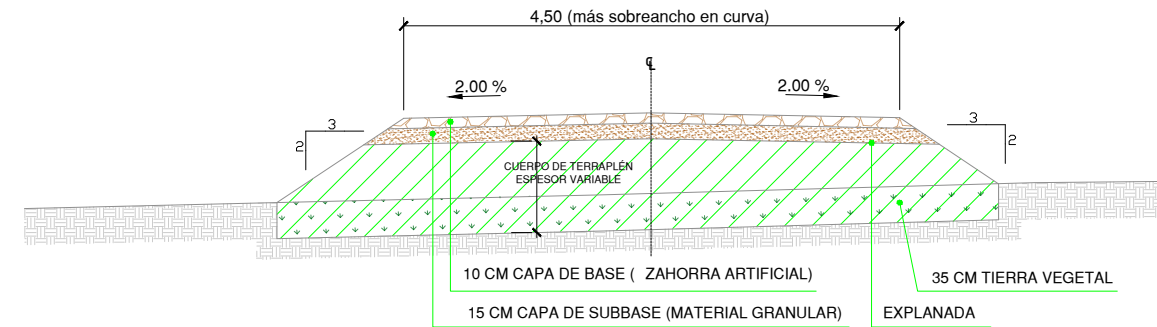
# VIAL TERCIARIO

LEYENDA	
	CAPA BASE (Z.A)
	CAPA SUB-BASE
	TIERRA VEGETAL
	DESMONTE
	TERRAPLEN

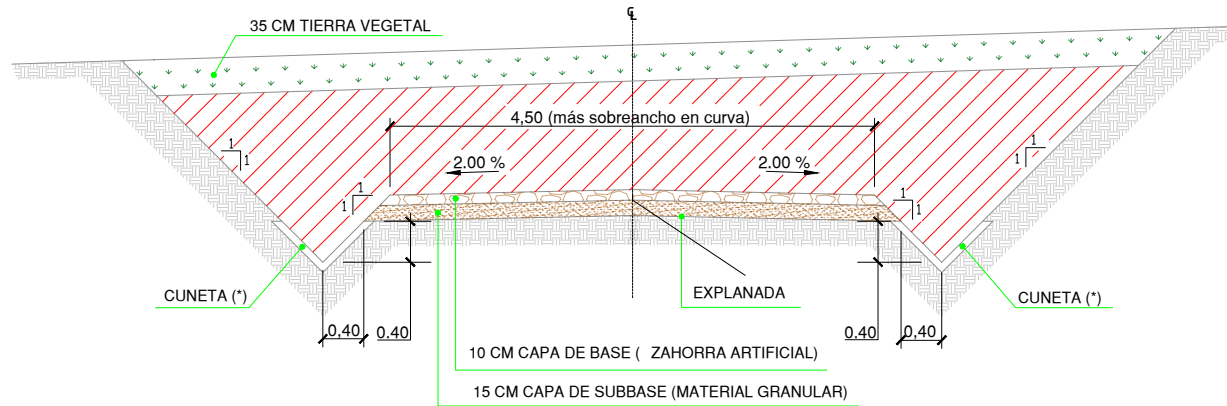
VIALES MATERIAL GRANULAR  
DESMONTE Y TERRAPLÉN



VIALES MATERIAL GRANULAR  
TERRAPLÉN



VIALES MATERIAL GRANULAR  
DESMONTE



**Viales:** Son aquellos viales existentes, acondicionados o de nueva construcción, que permiten el movimiento y transporte de la maquinaria de construcción y transporte de equipos y grúas necesarios para el montaje del parque y para su explotación.

En el diseño se tendrá en cuenta los requerimientos de la Especificación Técnica del fabricante

**Explanada:**

- Los materiales para el terraplen serán los correspondientes a los de uso en cada una de sus zonas teniendo en cuenta el artículo 330 del PG.
- El material para terraplen procedente de la excavación será no marginal y deberá cumplir con las siguientes características.
  - Capacidad portante explanada: Ensayo de Placa de carga estática  $E_{v2} \geq 50 \text{ MN/m}^2$ . Y  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2.3$ , independientemente del contenido en sales y granulometría.
- En ampliación de caminos existentes, en ningún caso será apto para terraplen, material marginal.
- El terraplen será ejecutado con material granular procedente de la excavación o de préstamo 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 en la coronación de explanada existiese roca, únicamente se ejecutará el paquete de firme.
- El material de relleno se extenderá en tongadas de 30cm.
- 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.

**Firme:**

- 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 por eje 12T. será  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ . y  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2.3$ .
  - Capacidad portante base y sub-base: Ensayo de Placa de carga estática para una Presión en superficie de por eje 20T. será  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ . y  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2.2$ .
- 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 sub-base se corresponderá con una densidad seca no inferior al 95% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor Modificado.

**Ancho vial:**

- En recta el ancho de los viales será de 4,5m. mínimo.
- En curva el ancho de los viales será de 6m mínimo. Se dará un sobreancho que permita el paso de los transportes en todos los viales.

**Pendientes:**

- Para pendientes superiores al 10% será necesario ejecutar una capa de rodadura de hormigón.
- Las cunetas con pendientes superiores al 7% serán hormigonadas

**Tramos en terraplen con escalonamiento:** Dependiendo de las características particulares de cada parque.

F	Ciente :	Autor :	Proyecto Modificado: PARQUE EÓLICO "GUADALOPILLO II"					Tipo: DOCUMENTO PARA PROYECTO	ESCALA : 1/65	DIN A3	
	EN LOS T.T.M.M. DE CAÑIZAR DEL OLIVAR, CASTEL DE CABRA, PALOMAR DE ARROYOS Y ALIAGA (PROV. TERUEL)			Plano: SECCIONES TIPO	00	DESCRIPCION	2021/04	DB0	RB0	AB0	Nº Plano: 6
				REV.	DESCRIPCION	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado		

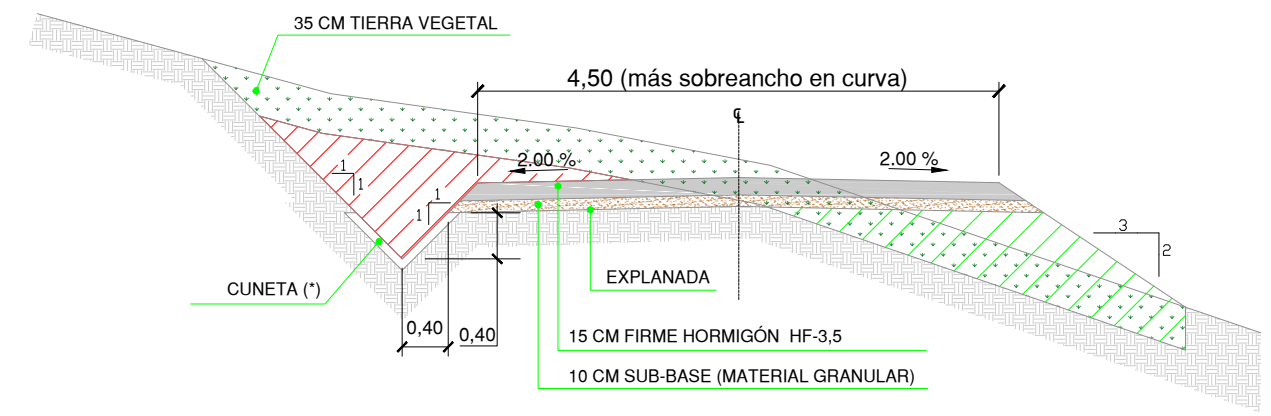
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

COGITAR  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
http://cotilaragon.es/visado/ver/validar/CSJ.aspx?CSJ=LO/PT/RS/COI/RH/RM  
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
6/2 2023  
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

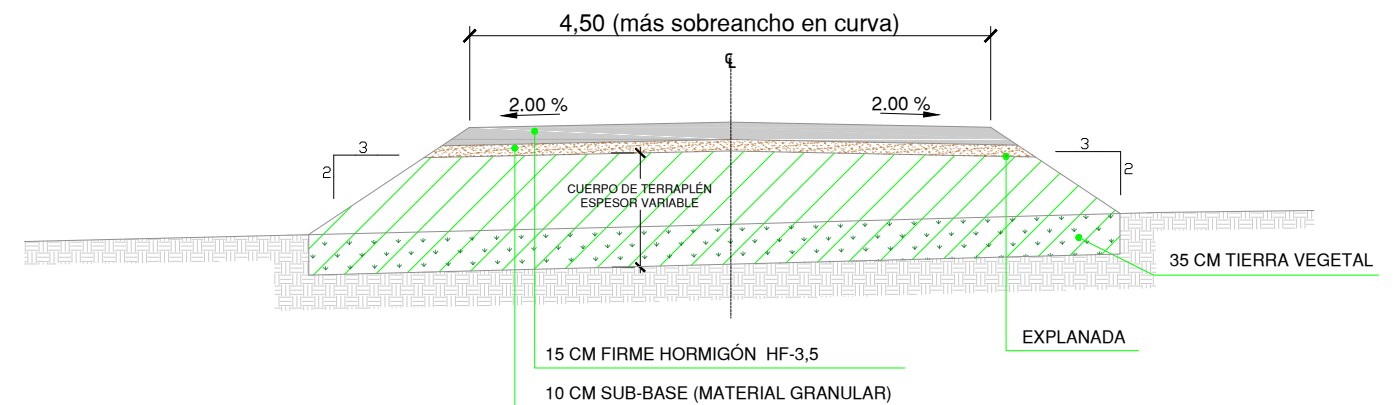
# TRAMOS HORMIGONADOS

LEYENDA	
	CAPA DE FIRME
	CAPA SUB-BASE
	TIERRA VEGETAL
	DESMONTE
	TERRAPLEN

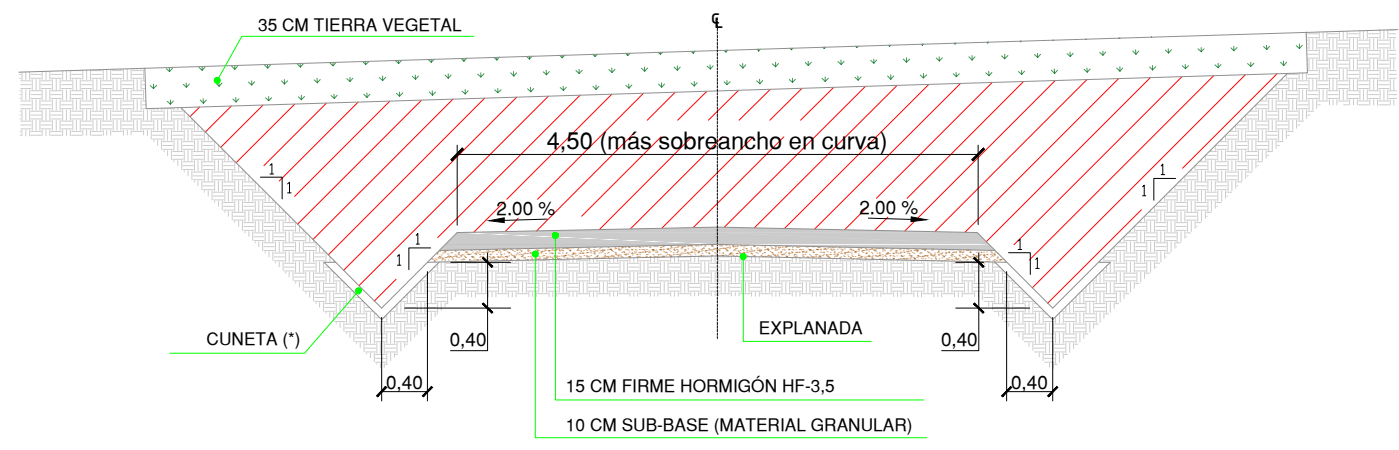
DESMONTE Y TERRAPLEN



TERRAPLEN



DESMONTE



**Viales Tramos Hormigonados:** Son aquellos tramos de viales que poseen una pendiente superior al 10%.

Este criterio aplica para los los viales:

- Vial primario.
- Vial secundario.
- Vial terciario.

**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 PG.
- 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  $E_{v2} \geq 50 \text{ MN/m}^2$ . Y  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.3$ , 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 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 en la coronación de explanada existiese roca, únicamente se ejecutará el paquete de firme.
- El material de relleno se extenderá en tongadas de 30cm.
- 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.

**Firme:**

- 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.
- Las zahorras cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 510 del PG3.
  - ✓ Capacidad portante sub-base: Ensayo de Placa de carga estática para una Presión en superficie de por eje 12T. será  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ . y  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.3$ .
  - ✓ Capacidad portante sub-base: Ensayo de Placa de carga estática para una Presión en superficie de por eje 20T. será  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ . y  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$ .
- El nivel de compactación de la sub-base se corresponderá con una densidad seca no inferior al 95% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor Modificado.

**Ancho vial:**

- En recta el ancho de los viales será de 4,5m mínimo.
- En curva el ancho de los viales será de 6m mínimo. Se dará un sobreebanco que permita el paso de los transportes en todos los viales.

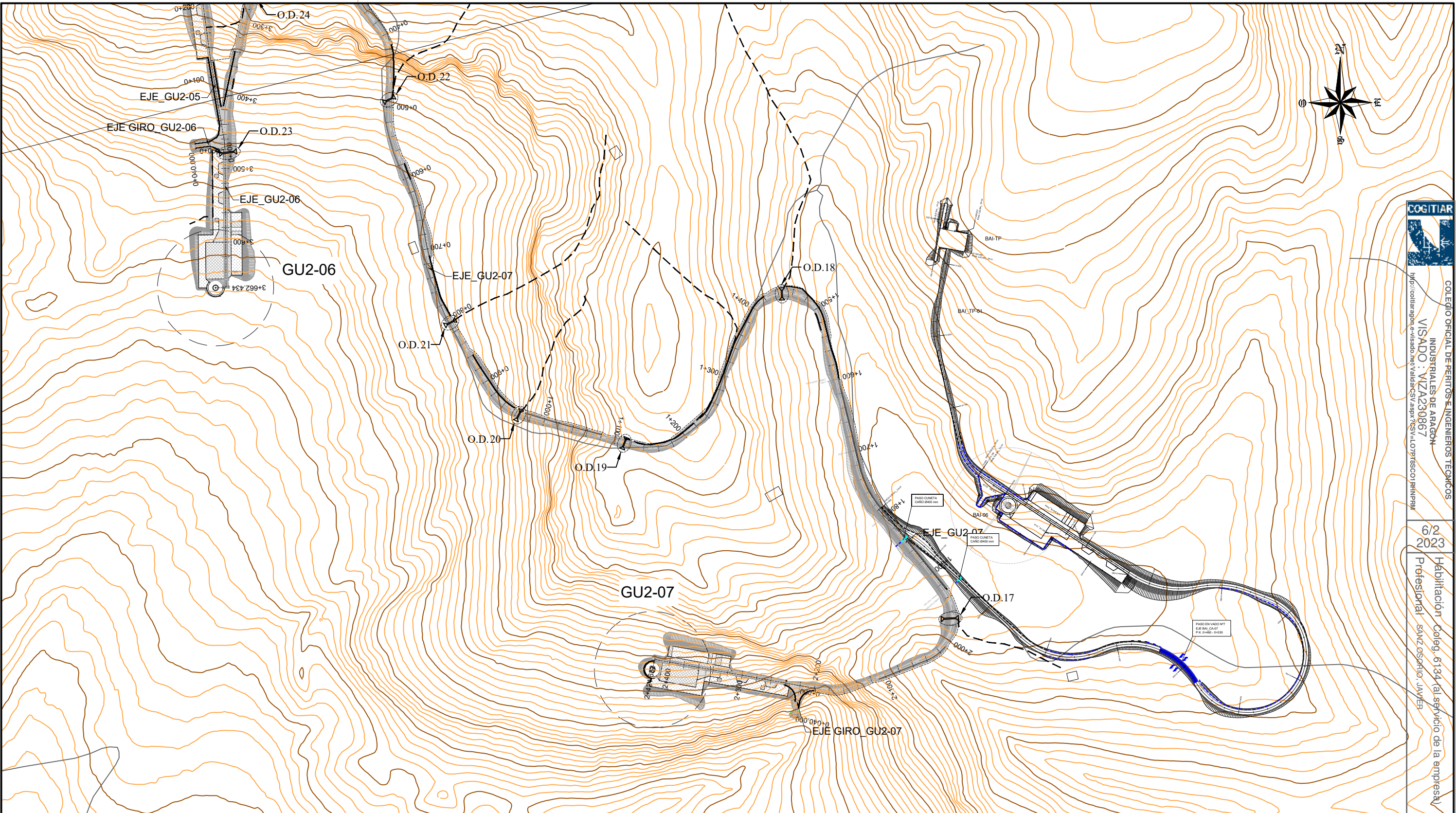
COGITAR  
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
 http://coltaraagon.es/visado/verValidarCSJ.aspx?CSJ=ALO/PT/RS/COI/PH/PHM  
 6/2023  
 Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Ciente :	Autor :	Proyecto Modificado: PARQUE EÓLICO "GUADALOPILLO II" EN LOS T.T.M.M. DE CAÑIZAR DEL OLIVAR, CASTEL DE CABRA, PALOMAR DE ARROYOS Y ALIAGA (PROV. TERUEL)					Tipo: DOCUMENTO PARA PROYECTO	ESCALA : 1/65	DIN A3
Plano: SECCIONES TIPO			00	DESCRIPCION	2021/04	DB0	RB0	AB0	
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	

Nº Plano: 6  
Hoja: 3 de 4

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





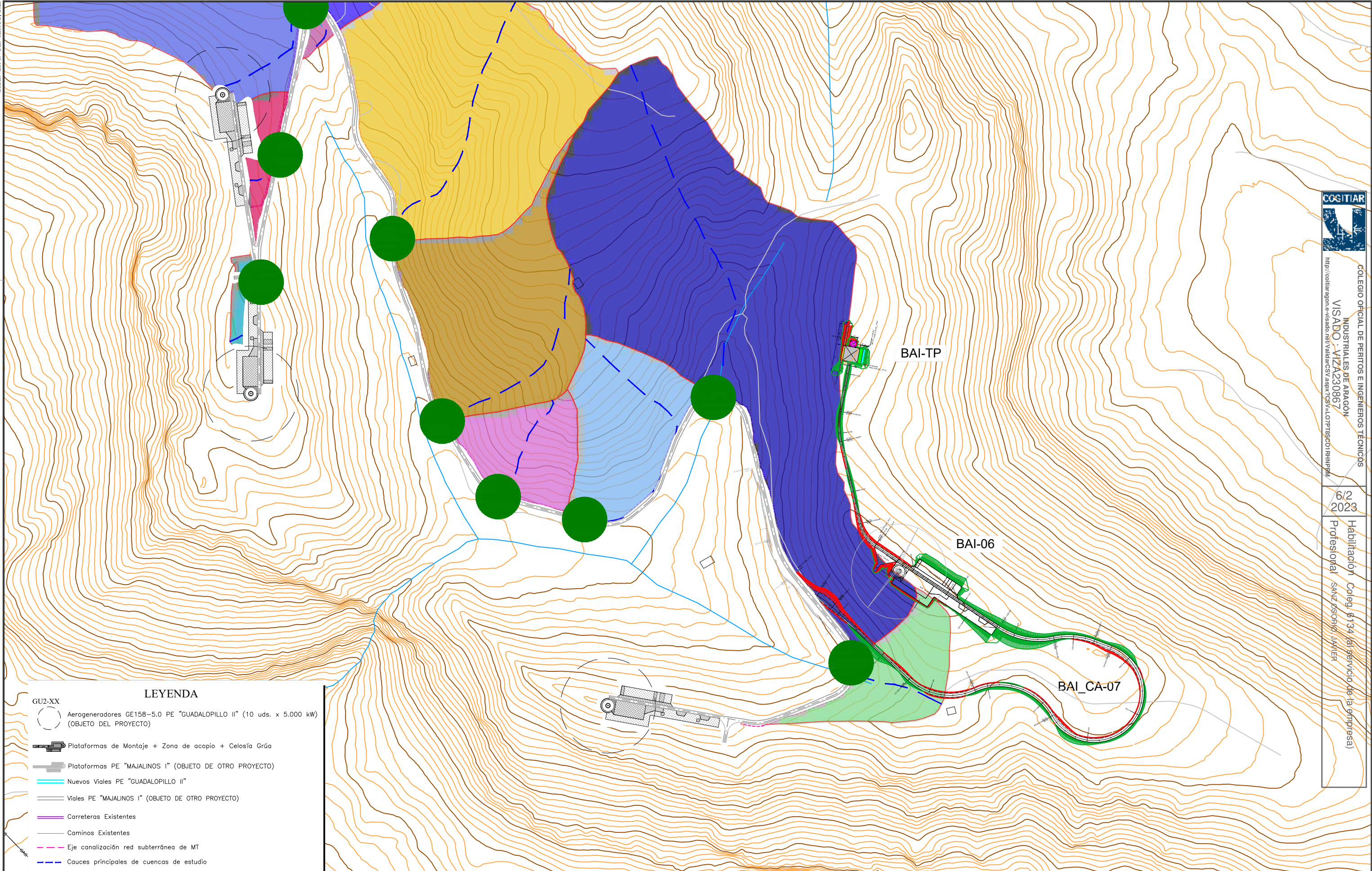
**LEYENDA**

	VADO HORMIGÓN		CUNETA
	OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL		CUNETA HORMIGONADA (PTE MAYOR DEL 7%)
	PASO CUNETA		CUNETA PIE/CABEZA TALUD
	LÍMITE DE CUENCA HIDROGRÁFICA		CUNETA PIE/CABEZA TALUD HORMIGONADA
	IDENTIFICADOR DE CUENCAS		CUNETÓN PIE/CABEZA TALUD

El Ingeniero Técnico Industrial  
 Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.  
 D. Javier Sanz Osorio  
 Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
					<b>ADENDA PARQUE EÓLICO EL BAILADOR</b>
<b>PLANTA DE DRENAJES</b>					Escala: 1/2.000 Revisión: Hoja: 01 Siguiete: - Código: 07
Dibujado:	01/2023	M.G.A.	Comprobado:	01/2023	J.J.P.
Aprobado:	01/2023	J.S.O.			





**LEYENDA**

- GU2-XX
- Aerogeneradores GE158-5.0 PE "GUADALOPILLO II" (10 uds. x 5.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Plataformas PE "MAJALINOS I" (OBJETO DE OTRO PROYECTO)
- Nuevos Viales PE "GUADALOPILLO II"
- Viales PE "MAJALINOS I" (OBJETO DE OTRO PROYECTO)
- Carreteras Existentes
- Caminos Existentes
- Eje canalización red subterránea de MT
- Cauces principales de cuencas de estudio
- Límite de cuencas de estudio
- Obra de drenaje transversal
- Vado hormigonado
- Tubo salvacunetas



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO: VIZA230867  
<http://colliaragon.es/visado.net/validarCS.aspx?CSA=LOPRSSCOI1RHNPJM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 8134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

**forestalia**  
 FOR THE BEST ENERGY CONNECTION

**SR** SISENER INGENIEROS, S.L.

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/23	M.G.A.
Comprobado:	01/23	J.J.P.
Aprobado:	01/23	J.S.O.

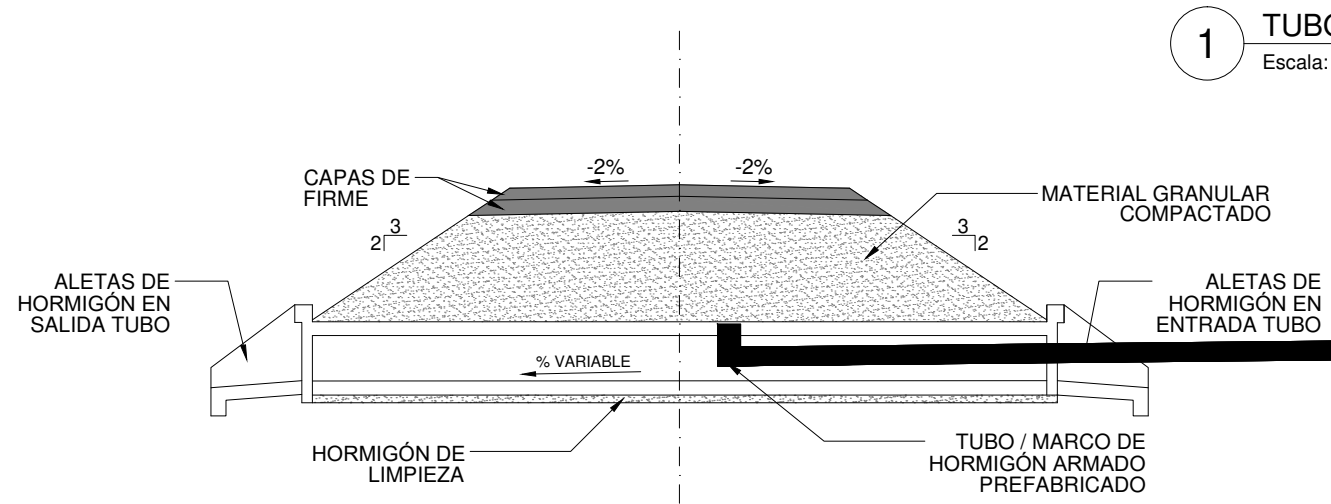
**ADENDA PARQUE EÓLICO EL BAILADOR**

PLANTA GENERAL DE CUENCAS

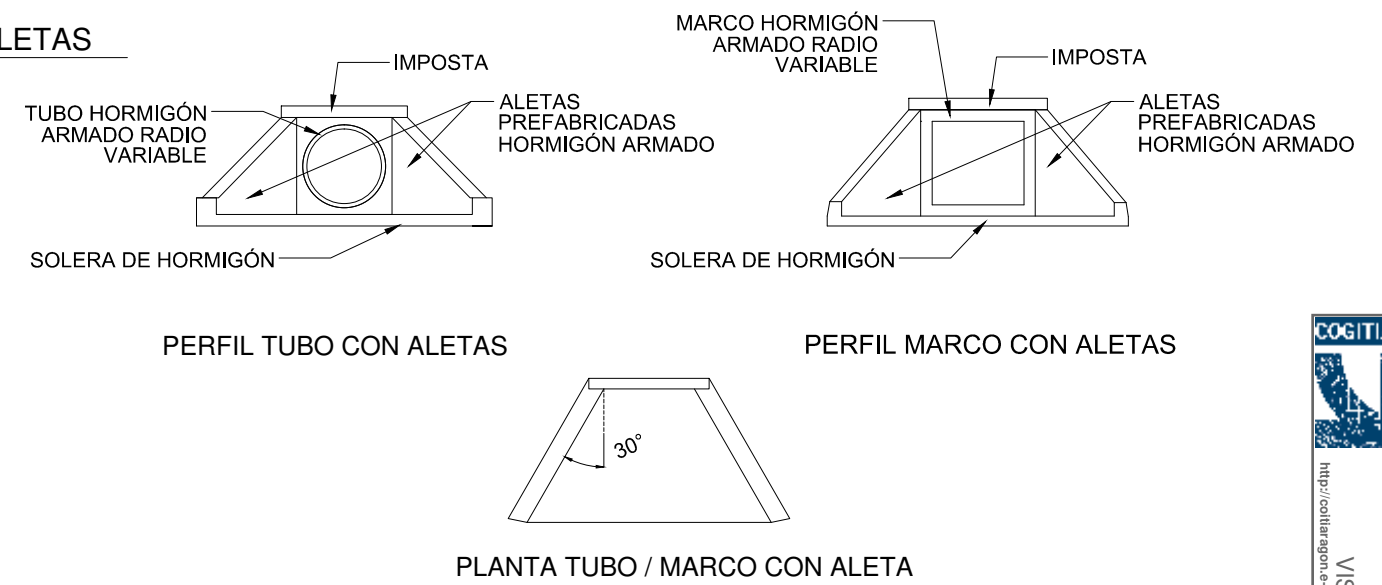
Escala:	1/30.000
Revisión:	00
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	2



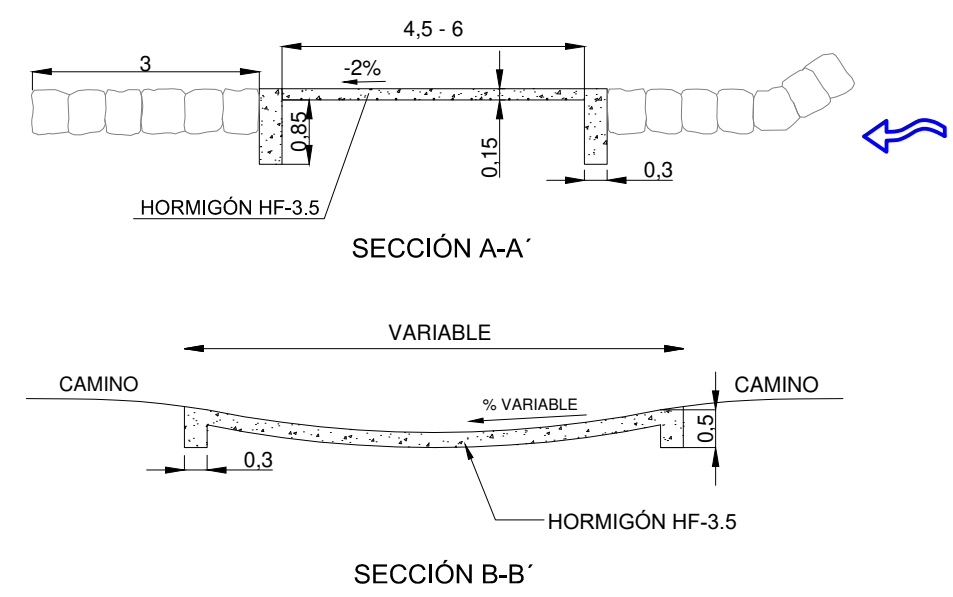
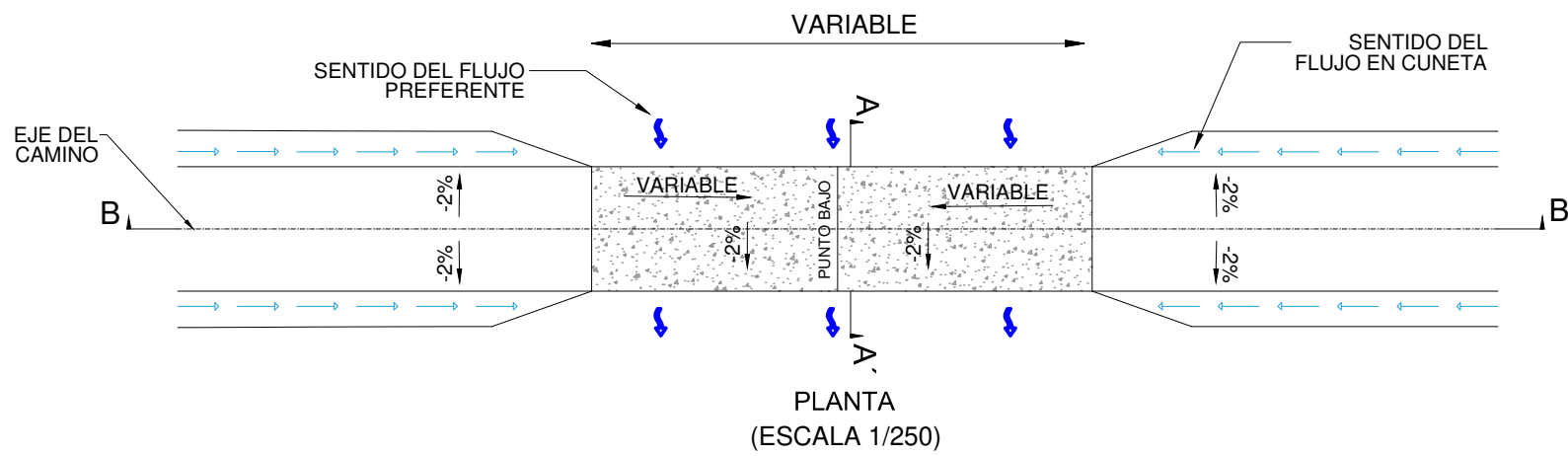
# OBRAS DRENAJE TRANSVERSAL



**1 TUBO / MARCO - ALETAS**  
Escala: 1/100

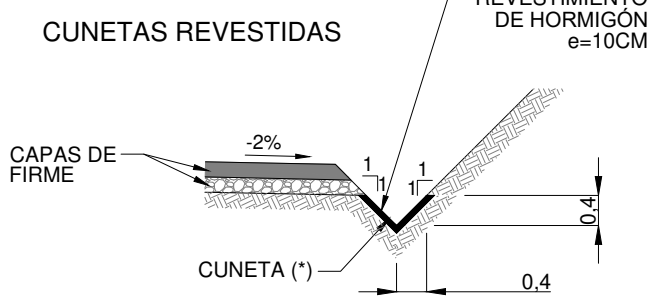
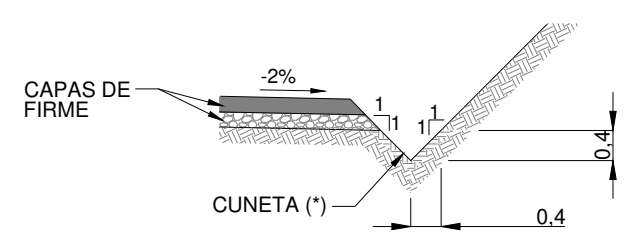


**2 BADENES**  
Escala: 1/100



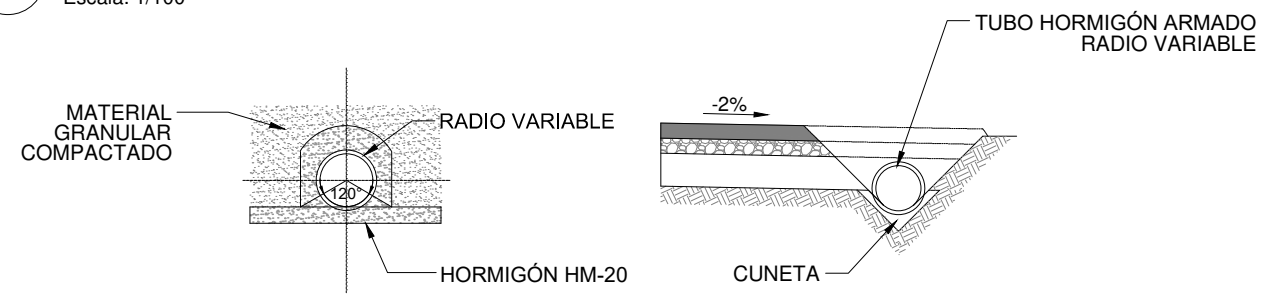
# OBRAS DRENAJE LONGITUDINAL

**3 CUNETAS**  
Escala: 1/100  
CUNETAS SIN REVESTIR



NOTA (\*): LAS CUNETAS CON PENDIENTES SUPERIORES AL 7% SERÁN HORMIGONADAS.

**4 PASO SALVACUNETAS**  
Escala: 1/100



NOTA: Cotas en metros.

Cliente :	Autor :	Proyecto: PARQUE EÓLICO "GUADALOPILLO II" EN LOS T.T.M.M. DE CAÑIZAR DEL OLIVAR, CASTEL DE CABRA, PALOMAR DE ARROYOS Y ALIAGA (PROV. TERUEL)					Tipo: DOCUMENTO PARA PROYECTO	ESCALA : INDICADAS	DIN A3
		Plano: DETALLE RED DRENAJES	00 DESCRIPCIÓN 2021/04 DB0 RB0 AB0	N° Plano: 9	Hoja: 1 de 1				
		REV. DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.		

COGITAR  
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
 http://colitariagon.es/visado/verValidarOCS.aspx?CS=4107PRSSCOIHHNPRM  
 6/2 2023  
 Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



ADENDA I AL PROYECTO MODIFICADO  
PARQUE EÓLICO EL BAILADOR

DOCUMENTO 3: Presupuesto



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

**ÍNDICE**

1. Viales .....	1
1.1. Viales internos: Vial secundario y terciario .....	1
1.1.1. Movimiento de tierras .....	1
1.1.2. Firmes .....	1
1.1.3. Obras de drenaje .....	1
2. Resumen .....	3



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1PHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



## 1. Viales

### 1.1. Viales internos: Vial secundario y terciario

#### 1.1.1. Movimiento de tierras

1.1.1		MOVIMIENTO DE TIERRAS			182.649,82 €
1.3.1.1	M2	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO por medios mecánicos, incluye tala de árboles (manual para diámetros $\geq 10$ cm) y arbustos incluido desmontado, arranque, carga y transporte a zona de acopio, vertedero o gestor autorizado, incluso canon de vertido.	29.357,51	0,70 €	20.550,25 €
1.3.1.2	M3	EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL mediante el empleo de medios mecánicos i/ carga y acopio dentro de la obra, incluso almacenamiento en montones de altura inferior a 2 m para posterior utilización y restitución de la tierra vegetal (incluso taludes) y/o carga y transporte de sobrantes a vertedero autorizado. Incluso canon de vertido.	7.717,10	2,50 €	19.292,75 €
1.3.1.3	M3	EXCAV. EN DESMONTE EN SUELOS a cielo abierto con medios mecánicos para ejecución de viales o explanación de zonas localizadas, incluso carga y transporte a vertedero autorizado o lugar de empleo, incluso canon de vertido, a cualquier distancia, perfilado de taludes y rasanteo de la explanada a cota de proyecto, reperfilado y compactación de la explanación resultante. Control por especialista en Geotecnia, totalmente acabado.	8.185,10	3,10 €	25.373,81 €
1.3.1.4	M3	EXCAV. EN DESMONTE ROCA a cielo abierto con medios mecánicos para ejecución de viales o explanación de zonas localizadas, incluso carga, transporte de material sobrante a vertedero autorizado, medido sobre perfil, incluso canon de vertido, a cualquier distancia, perfilado de taludes y rasanteo de la explanada a cota de proyecto, reperfilado y compactación de la explanación resultante, control por especialista en Geotecnia, totalmente acabado.	3.507,90	8,45 €	29.641,76 €
1.3.1.5	M3	TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO $\geq 95\%$ PM De formación de terraplen con materiales seleccionados según PG-3, procedentes de préstamos o de la excavación, incluidos éstos, extendido, humectación y su control y compactación al 95% del Proctor Modificado, por especialista en Geotecnia, medido sobre perfil, mediante medios mecánicos en viales del parque, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación a la cota de proyecto y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.	21.412,50	4,10 €	87.791,25 €

#### 1.1.2. Firmes

1.1.2		FIRMES VIAL SECUNDARIO			92.504,64 €
1.3.2.1	M3	DE BASE GRANULAR ZA-20 98% PM 15 CMS De base granular, según PG-3 Huso ZA-20, suministro y ejecución de capa de rodadura en viales, formado por una capa de 15 cm de espesor realizada con material granular procedente de machaqueo de la excavación o bien de préstamos, conforme a las propiedades definidas en el proyecto. Incluye extendido, humectación y compactación superior al 98% del Proctor Modificado, medido sobre perfil. Incluye perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, control de humedad y compactación con medios mecánicos, por especialista en geotecnia, totalmente terminado. Incluye adecuación final tras los trabajos de montaje de los aerogeneradores. Incluso aporte de material si fuera necesario, con las mismas características que la capa de pavimento inicial, reparaciones, nivelación, compactación, etc. mediante el empleo de medios mecánicos adecuados como niveladora, humectación, compactadora, etc. totalmente ejecutado para dotar los viales de una superficie adecuada para el tránsito de vehículos pesados.	1.185,20	25,89 €	30.684,83 €
1.3.2.2	M3	DE SUBBASE GRANULAR SUELO SELECCIONADO/ZAHORRA 95% PM 20 CMS. De suministro de materiales y ejecución de capa de subbase en viales, formado por una capa de 20 cm de espesor realizada con material granular procedente de machaqueo de la excavación o bien de préstamos, conforme a las propiedades definidas en el proyecto y según PG-3. Incluye extendido, humectación y su control por especialista en geotecnia y compactación superior al 95% del proctor modificado con medios mecánicos, medido sobre perfil. Incluye perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.	2.036,60	19,15 €	39.000,89 €
1.3.2.3	M3	DE FIRME DE HORMIGÓN HF-3,5, 15 CM con árido silíceo rodado. Suministro de materiales y ejecución de capa de rodadura con hormigón en viales, formado por una capa de 15 cm de espesor de hormigón armado de resistencia a la flexotracción a 28 días 3,5MPa, con $\phi$ 8 #150x150, consistencia plástica, $t_{máx}$ 10 mm, elaborado en central. Incluye extendido, vibrado y parte proporcional de encofrado y juntas.	182,80	124,83 €	22.818,92 €

#### 1.1.3. Obras de drenaje



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://cotitarragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PPTSCOI1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

**ADENDA I AL PROYECTO MODIFICADO  
PARQUE EÓLICO EL BAILADOR  
Documento 3: Presupuesto**

1.1.3		OBRAS DE DRENAJE			63.776,32 €
1.3.4.1	M	DE FORMACION DE CUNETA DE 0.4 M DE PROFUNDIDAD Y TALUDES 1H:1V Cuneta de ancho de base 40 cm, con taludes 1H:1V.	717,00	1,08 €	774,36 €
1.3.4.2	M	DE FORMACION DE CUNETA REVESTIDA DE 0.4 M DE PROFUNDIDAD Y TALUDES 1H:1V Cuneta de ancho de base 50 cm, con talud exterior 1H:1V e interior 3H:2V, revestida de hormigón HM-20/B/20/Ila de espesor 12 cm., incluso excavación, preparación de la superficie de asiento, compactación y regleado y p/p de encofrado, carga y transporte del material sobrante a vertedero autorizado o lugar de empleo, terminada.	974,00	24,24 €	23.609,76 €
1.3.4.6	M	OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL CON TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE Ø 800 MM, incluido relleno de zanja mediante capa de hormigón en masa HM-20/B/20/Ila, hasta riñones y suelo procedente de la excavación, situado transversalmente a la vía. Incluso parte proporcional de aletas de hormigón armado para contención de taludes y protección de entrada y salida mediante rastrillo de hormigón. Incluido transporte de los materiales al lugar de trabajo, instalación de tubos, adecuación del terreno y formación de pendientes, excavación y retirada de materiales sobrantes y demás operaciones y medios auxiliares necesarios, totalmente terminado.	12,00	200,67 €	2.408,04 €
1.3.4.7	M	OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL CON TUBO DE HORMIGÓN Ø 600 MM, incluye relleno de zanja mediante capa de hormigón en masa HM-20/B/20/Ila, hasta riñones y suelo procedente de la excavación, situado transversalmente a la vía. Incluso parte proporcional de aletas de hormigón armado para contención de taludes y protección de entrada y salida mediante rastrillo de hormigón. Incluido transporte de los materiales al lugar de trabajo, instalación de tubos, adecuación del terreno y formación de pendientes, excavación y retirada de materiales sobrantes y demás operaciones y medios auxiliares necesarios, totalmente terminado.	64,00	196,30 €	12.563,20 €
1.3.4.10	M	OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL CON MARCO DE HORMIGÓN MEDIDAS INTERIORES 200X150CM, marco prefabricado de medidas interiores 200x150cm, según planos, incluso excavación y demoliciones, cimientos, encofrado, suministro y colocación de prefabricado de hormigón, impermeabilización, drenaje, relleno de tierras y compactación, totalmente terminado. Incluso parte proporcional de aletas de hormigón armado para contención de taludes y protección de entrada y salida mediante rastrillo de hormigón, incluido transporte de los materiales al lugar de trabajo, adecuación del terreno y formación de pendientes, excavación y retirada de materiales sobrantes y demás operaciones y medios auxiliares necesarios, totalmente terminado.	16,00	1.526,31 €	24.420,96 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA230867  
<http://cotitragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

## 2. Resumen

### RESUMEN

CAPÍTULOS		IMPORTES
<b>CAPÍTULO 1:</b>	<b>VIALES</b>	
1.1	VIALES INTERNOS: VIAL SECUNDARIO Y TERCIARIO	
1.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	182.649,82 €
1.1.2	FIRMES VIAL SECUNDARIO	92.504,64 €
1.1.3	OBRAS DE DRENAJE	63.776,32 €
	<b>SUBTOTAL CAPÍTULO 1.3:</b>	<b>338.930,78 €</b>
	<b>SUBTOTAL CAPÍTULO VIALES:</b>	<b>338.930,78 €</b>
	<b>TOTAL PEM</b>	<b>338.930,78 €</b>
	GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL 15%	50.839,62 €
	SUMA P.E.M +GG+BI	389.770,40 €
	IVA 21%	81.851,78 €
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>471.622,18 €</b>

El importe total de la Adenda al proyecto del Parque Eólico “El Bailador” asciende a la cantidad de **CUATROCIENTOS SETENTA Y UN MIL SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS DE EURO (471.622,18 €)**.

Zaragoza, Febrero de 2.023  
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Javier Sanz Osorio  
Colegiado 6.134 COITIAR  
Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA230867  
<http://coitiragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=LO7PTSSCO1RHHNPRM>

6/2  
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER