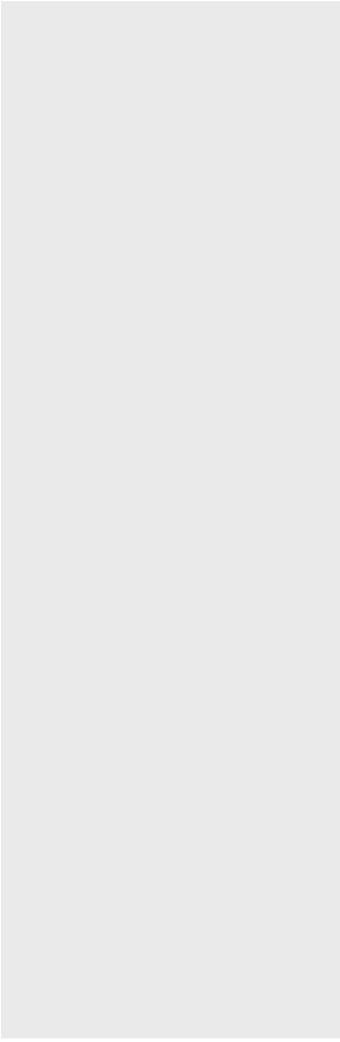
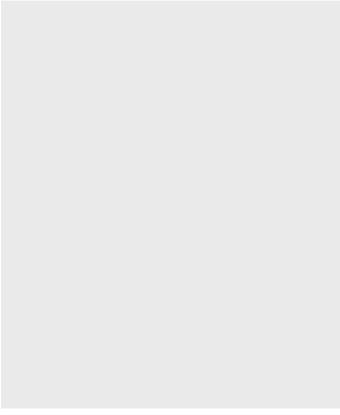


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “LORETO I” EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HÍJAR (TERUEL).



ANEJOS

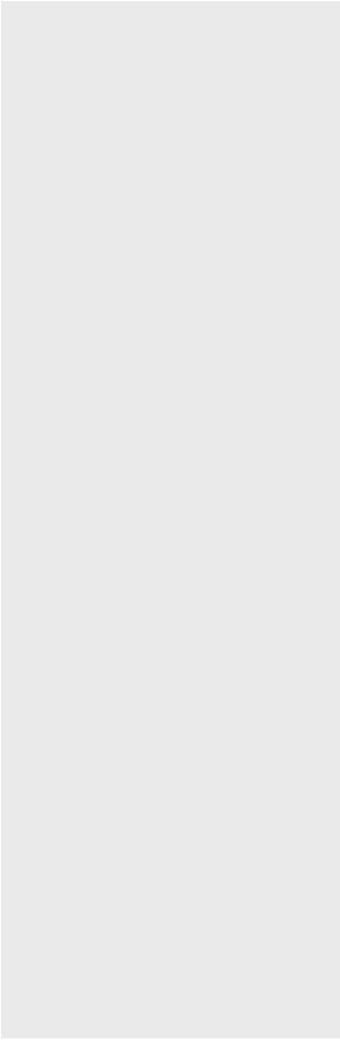
- 
- ANEJO 1. Reportaje fotográfico.
 - ANEJO 2. Estudio hidrológico.
 - ANEJO 3. Estudio cernícalo primilla.
 - ANEJO 4. Simulación fotográfica.
 - ANEJO 5. Autorización de la Dirección General de Cultura y Patrimonio para prospección arqueológica y paleontológica.
 - ANEJO 6. Plan de restauración ambiental.
 - ANEJO 7. Resumen no técnico.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL
PROYECTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA
“LORETO I” EN EL TÉRMINO MUNICIPAL
DE HÍJAR (TERUEL).**



ANEJOS



ANEJO 1. Reportaje fotográfico.

**REPORTAJE FOTOGRÁFICO REALIZADO POR EL EQUIPO REDACTOR CON FECHA 11-06-2020,
25-06-2020 Y 19-09-2020**



Foto 1. Detalle de las parcelas objeto de implantación del PFV, campos de cultivo, zona oeste.



Foto 2. Panorámica de la vegetación natural, campos de cultivo y relieve de la zona sur del PFV.



Foto 3. Panorámica de los campos de cultivo y matorral gipsícola en la zona sur de la PFV.



Foto 4. Detalle de madrigueras de conejos en la zona centro de la PFV.



Foto 5. Detalle de la vegetación natural, zona sur del PFV.



Foto 6. Detalle del estado de los caminos y de una línea eléctrica existente en la zona centro del PFV.



Foto 7. Detalle del estado de los caminos y de una línea eléctrica existente en la zona centro del PFV.



Foto 8. Detalle de primillar reformado con tejas especiales para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*).



Foto 9. Detalle de la vegetación natural localizada fuera de la poligonal en la zona oeste del PFV.



Foto 10. Detalle de las parcelas objeto de la implantación en la zona este del PFV.



Foto 11. Detalle de la vegetación natural y desnivel existente en la zona este del PFV.



Foto 12. Detalle de la estación meteorológica "Híjar" del SIAR localizada al este de la PFV, fuera del área de implantación.



Foto 13. Detalle de la estación meteorológica "Híjar" del SIAR localizada al este de la PFV, fuera del área de implantación.



Foto 14. Balsa de "la Torre Alta".



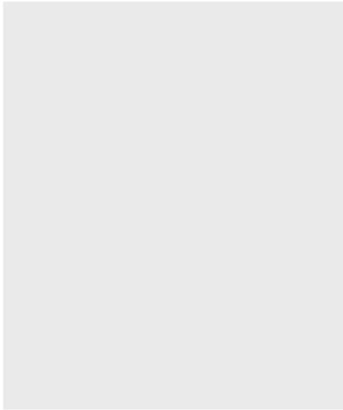
Foto 15. Balsa de "la Torre Alta" y sus alrededores.



Foto 16. Balsa de "El Pantano", localizado en el centro del PFV, fuera de la poligonal de implantación



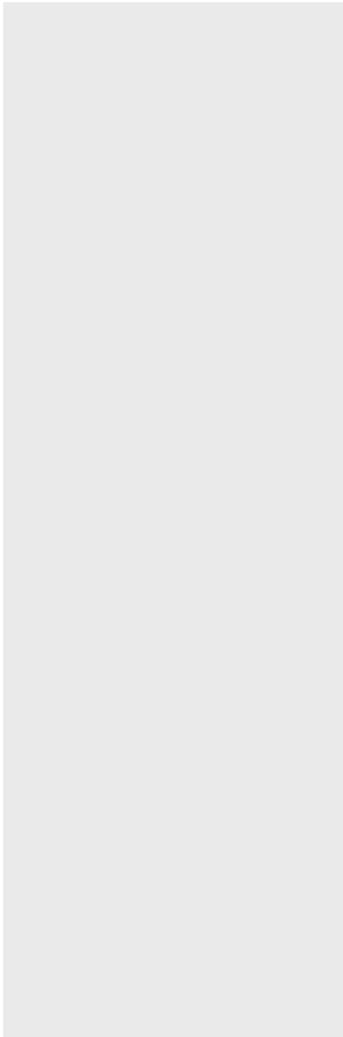
Foto 17. Balsa de la granja "La Cultia".



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL
PROYECTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA
“LORETO I” EN EL TÉRMINO MUNICIPAL
DE HÍJAR (TERUEL).**



ANEJOS



ANEJO 2. Estudio hidrológico.

 	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
1.1.	OBJETO	2
1.2.	ZONA DE ESTUDIO	2
2.	RECURSOS.....	4
2.1.	NORMATIVA.....	4
2.2.	DOCUMENTACIÓN	4
2.3.	SOFTWARE.....	4
3.	HIDROLOGÍA DE LA ZONA	5
3.1.	DEFINICIÓN DE CUENCAS Y CAUCES	5
3.2.	CÁLCULO DE CAUDALES.....	7
3.2.1.	METODOLOGÍA.....	7
	INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN	8
	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	11
	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA LLUVIA.....	14
3.2.2.	VALORES DE PROYECTO	14
3.2.3.	CAUDALES OBTENIDOS.....	19
4.	HIDROLOGÍA QUE AFECTA A LA PLANTA.....	20
4.1.	DEFINICIÓN DE SUBCUENCAS	20
4.2.	CÁLCULO DE CAUDALES.....	20
5.	OBRAS DE DRENAJE	22
5.1.	DRENAJE TRANSVERAL	22
5.1.1.	VADOS.....	22
5.1.2.	OBRAS DE DRENAJE TRANSVERAL-CAÑOS (ODT).....	25
5.1.3.	DIQUES DE ESCOLLERA (DE)	28
5.2.	DRENAJE LONGITUDINAL.....	29
5.2.1.	CUNETAS	29
5.2.2.	PASOS SALVACUNETAS (PS).....	31
5.3.	RESUMEN DE LAS ACTUACIONES	31

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp</p>	
<p>Octubre 2020</p>	<p>ESTUDIO HIDROLÓGICO</p>	<p>20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I</p>
<p>Rev.: 00</p>		

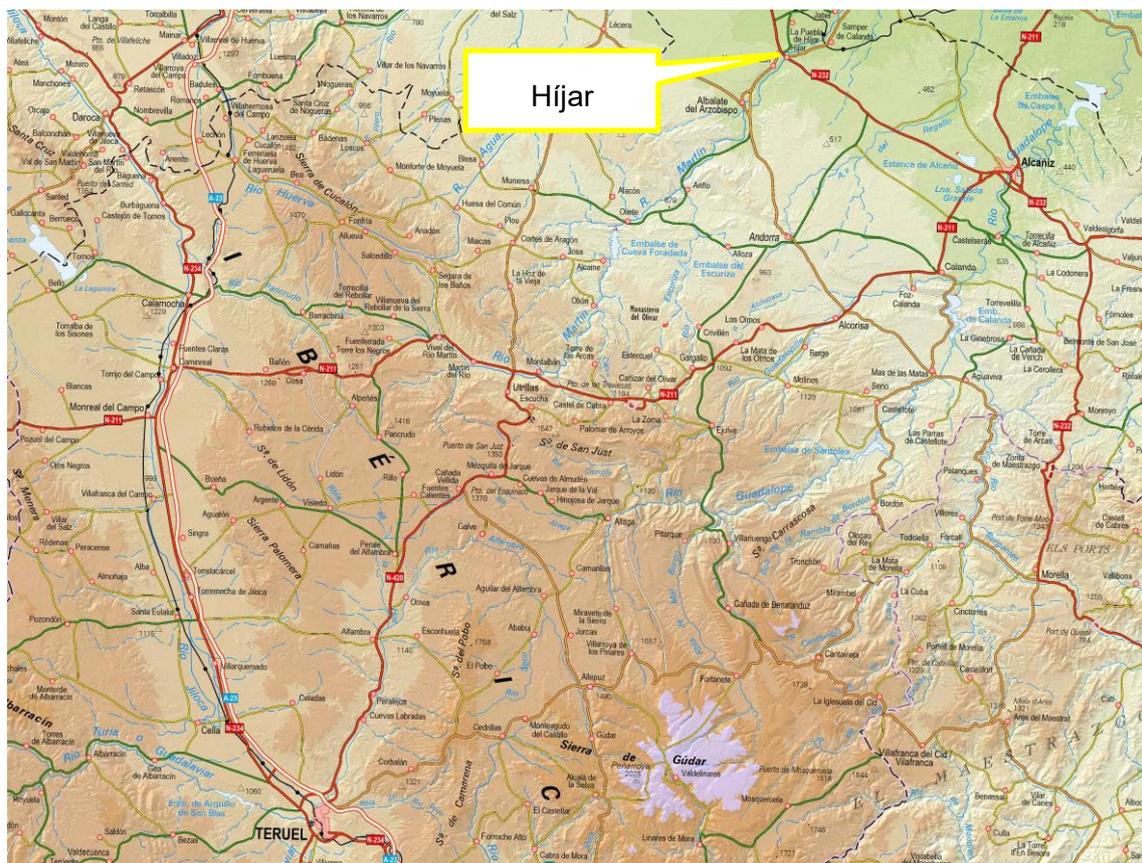
1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO

El objeto del presente documento es realizar el estudio hidrológico para el proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA LORETO I, ubicado en el municipio de Híjar (Teruel).

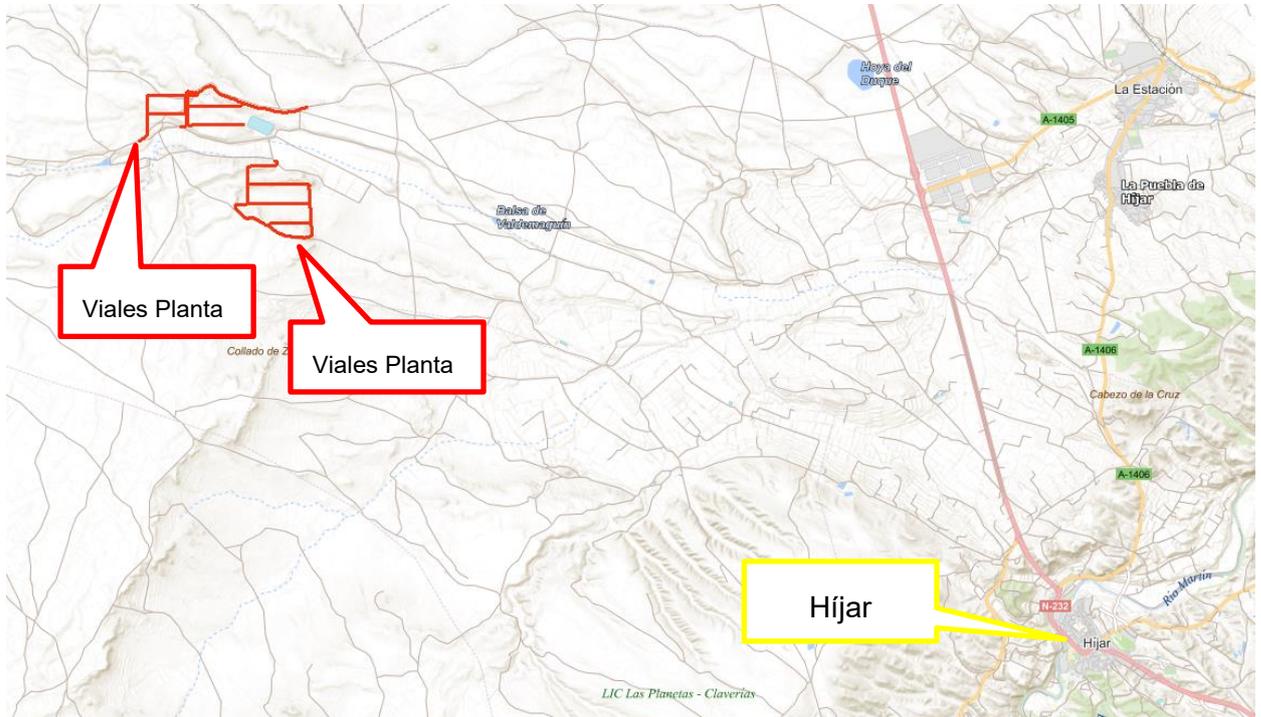
1.2. ZONA DE ESTUDIO

El municipio de Híjar está situado a unos 150 km de Teruel. Los terrenos en los que se ubica la planta son, principalmente, parcelas agrícolas.

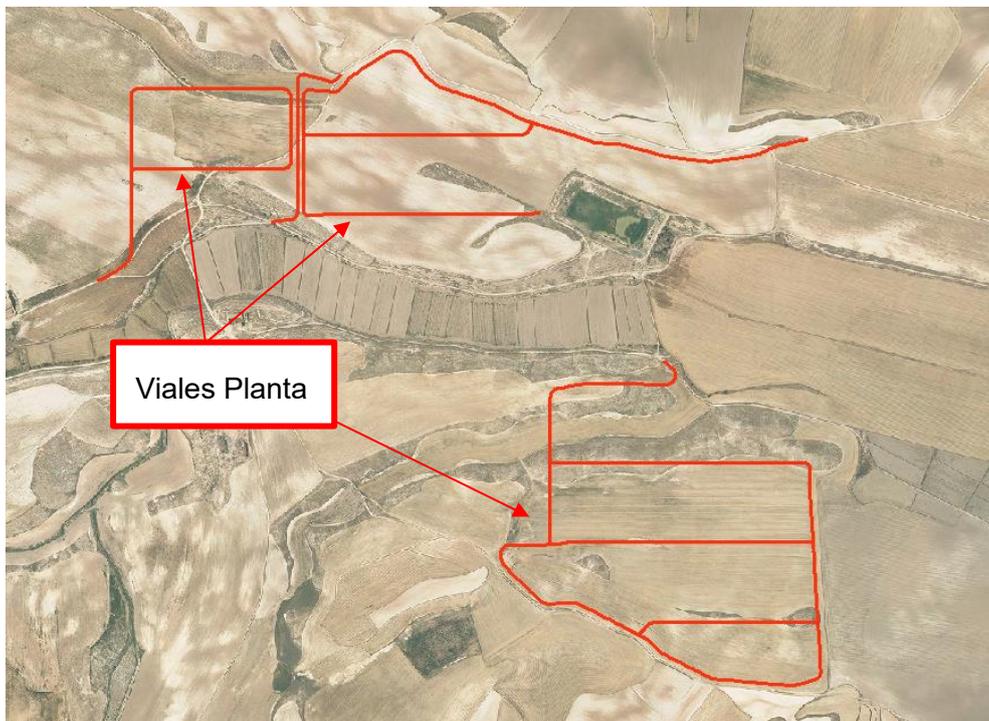


Situación de Híjar

 	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	 FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		



Ubicación de la planta



Terrenos destinados a la planta

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp</p>	
<p>Octubre 2020</p>	<p>ESTUDIO HIDROLÓGICO</p>	<p>20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I</p>
<p>Rev.: 00</p>		

2. RECURSOS

2.1. *NORMATIVA*

Se han seguido las directrices de la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial (Ministerio de Fomento).

2.2. *DOCUMENTACIÓN*

La documentación consultada o que ha servido de base para la elaboración del trabajo es:

- Cartografía. Geodatos del ámbito de la zona: Instituto Geográfico Nacional
- Red de cauces inventariado por la Confederación Hidrográfica del Ebro.

2.3. *SOFTWARE*

Las herramientas informáticas utilizadas para la elaboración del estudio han sido:

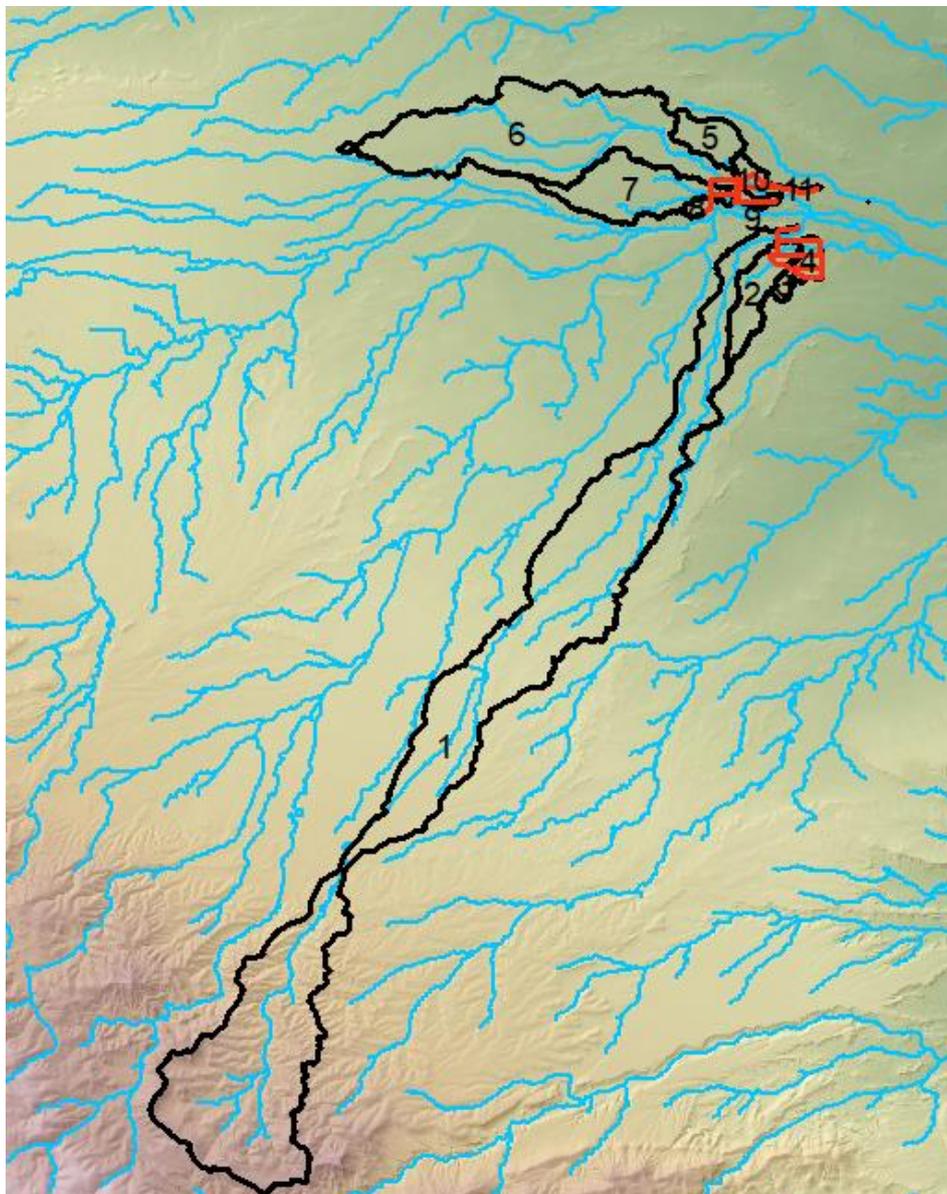
- ArcGIS: Programa informático que opera dentro del campo de los Sistemas de Información Geográfica. Permite el tratamiento de los geodatos.
- HEC-GeoHMS: Aplicación desarrollada por El USACE y la empresa Esri (creadora de ArcGis) que permite procesar modelos digitales de elevación para determinar el trazado de cuencas y red de drenaje. También contiene herramientas para calcular más parámetros hidrológicos.
- Arc Hydro Tools: Es un conjunto de herramientas y modelos de datos que trabaja desde ArcGIS. Realiza análisis más específicos en el ámbito de la hidrología. Hec-GeoHMS se nutre del software de Arch Hydro Tools para sus cálculos.

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp</p>	
<p>Octubre 2020</p>	<p>ESTUDIO HIDROLÓGICO</p>	<p>20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I</p>
<p>Rev.: 00</p>		

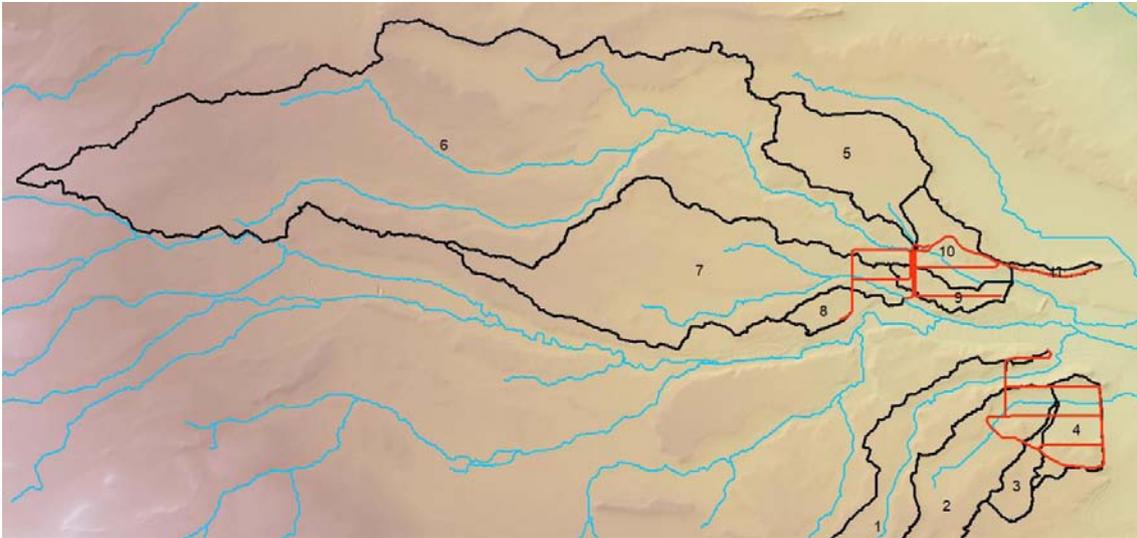
3. HIDROLOGÍA DE LA ZONA

3.1. DEFINICIÓN DE CUENCAS Y CAUCES

Tomando como base los geodatos obtenidos del Instituto Geográfico Nacional se ha realizado un análisis con el software indicado anteriormente que ha permitido definir las cuencas y cauces principales que afectan a la zona de estudio.



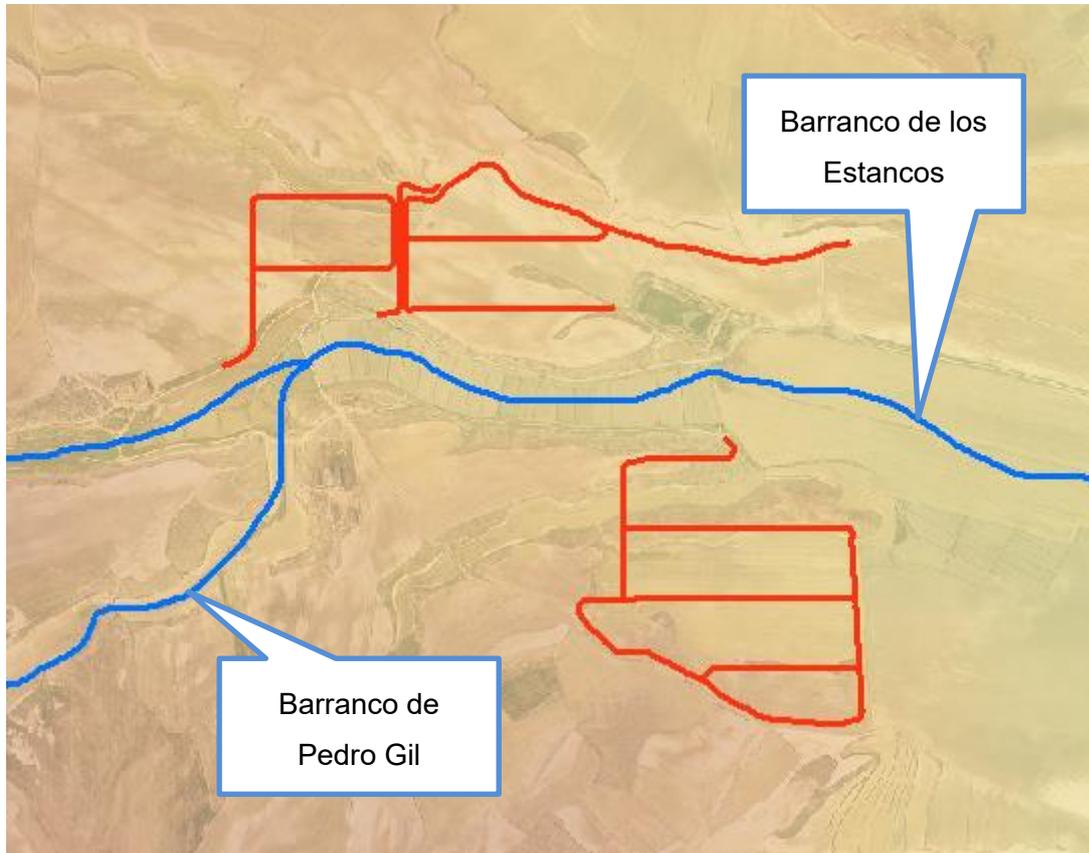
	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp</p>	
<p>Octubre 2020</p>	<p>ESTUDIO HIDROLÓGICO</p>	<p>20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I</p>
<p>Rev.: 00</p>		



Cuencas y cauces principales que afectan a la zona de estudio

Tal y como puede verse en la siguiente imagen, en la zona hay cauces registrados por Confederación hidrográfica del Ebro, pero se ha comprobado que los mismos no afectan a la planta.

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp</p>	
<p>Octubre 2020</p>	<p>ESTUDIO HIDROLÓGICO</p>	<p>20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I</p>
<p>Rev.: 00</p>		



Cauces registrados por Confederación Hidrográfica del Ebro

3.2. CÁLCULO DE CAUDALES

3.2.1. METODOLOGÍA

Los caudales correspondientes a cada una de las cuencas definidas se han calculado con el método racional siguiendo las indicaciones de la norma 5.2 IC de Drenaje Superficial.

$$Q = \frac{C \cdot I(T, t_c) \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Donde:

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp</p>	
<p>Octubre 2020</p>	<p>ESTUDIO HIDROLÓGICO</p>	<p>20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I</p>
<p>Rev.: 00</p>		

- Q: Caudal en m³/s.
- C: Coeficiente de escorrentía
- I(T,tc): Intensidad de precipitación mm/h
- A: Área aportante en km²
- Kt: Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación I(T,t) correspondiente a un periodo de retorno T y una duración del aguacero t se obtiene mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

- I(T, t) es la intensidad correspondiente a un periodo de retorno T y un tiempo t (mm/h)
- F_{int} es el factor de intensidad
- I_d: Intensidad media diaria correspondiente a un periodo de retorno T (mm/h)

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para un periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t.

La intensidad media diaria (I_d) es:

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

Donde:

- P_d es la precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T.
- K_A es el factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp</p>	
<p>Octubre 2020</p>	<p>ESTUDIO HIDROLÓGICO</p>	<p>20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I</p>
<p>Rev.: 00</p>		

- Si $A < 1 \text{ km}^2$ $K_A = 1$
- Si $A \geq 1 \text{ km}^2$ $K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$

En este caso el valor de P_d se ha calculado utilizando el programa MAXPLU de la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”, de la Dirección General de Carreteras. En dicho programa se introducen los datos geográficos de la zona de estudio y éste calcula los valores de P_d para los períodos de retorno considerados.

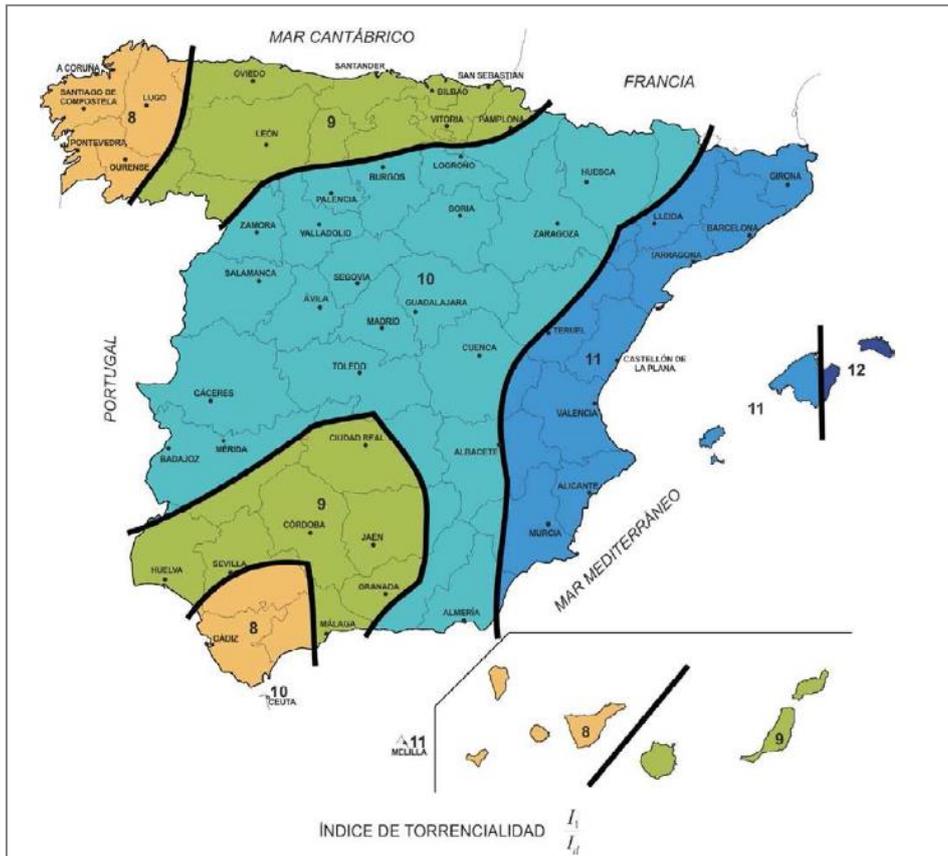
El factor de intensidad (F_{int}) es el máximo entre F_a y F_b . Puesto que no se posee información de ninguna estación pluviométrica cercana para conocer F_b , se ha calculado con el valor F_a , con la ecuación de la Dirección General de Carreteras.

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 \cdot t^{0,1}}$$

Donde:

- F_a Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad
- t es la duración del aguacero en horas
- I_1/I_d es el índice de torrencialidad que se ha deducido partiendo de la relación que establece el mapa que aparece en la instrucción, que es el siguiente:

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		



Mapa del índice de torrencialidad

Para obtener F_a se considera que la duración de la lluvia t , es igual al tiempo de concentración t_c . El tiempo de concentración es el tiempo que tarda una gota de agua en recorrer la cuenca desde el punto hidráulicamente más alejado hasta la salida de la cuenca en el punto considerado.

El cálculo del tiempo de concentración se ha realizado partiendo de la longitud máxima de flujo de cada cuenca.

La fórmula utilizada ha sido la de Témez:

$$t_c = 0,3 \cdot L^{0,76} \cdot J^{-0,19}$$

 	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	 <small>FOR THE NEXT ENERGY GENERATION</small>
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		

Donde:

- t_c : Tiempo de concentración expresado en horas.
- L: Longitud del cauce en kilómetros.
- J: Pendiente media del cauce en tanto por uno.

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Este parámetro representa el proceso de pérdida de precipitación que se produce en el evento. Este proceso viene determinado por la intensidad de lluvia, ya que cuanto mayor sea ésta, menores serán las pérdidas. Esto hace que el coeficiente de escorrentía varíe con el periodo de retorno. Define la parte de la precipitación de intensidad $I(T,t)$ que genera caudal de avenida en el punto de desagüe.

La ecuación propuesta por la instrucción es la siguiente:

- Si $P_d \cdot K_A > P_0$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

- Si $P_d \cdot K_A < P_0$ $C=0$

Donde:

- C es el coeficiente de escorrentía
- P_d es la precipitación diaria correspondiente a un periodo de retorno T (mm)
- K_A es el factor reductor de la precipitación por área de la cuenca
- P_0 es el umbral de escorrentía (mm)

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 ha determinado mediante la fórmula:

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

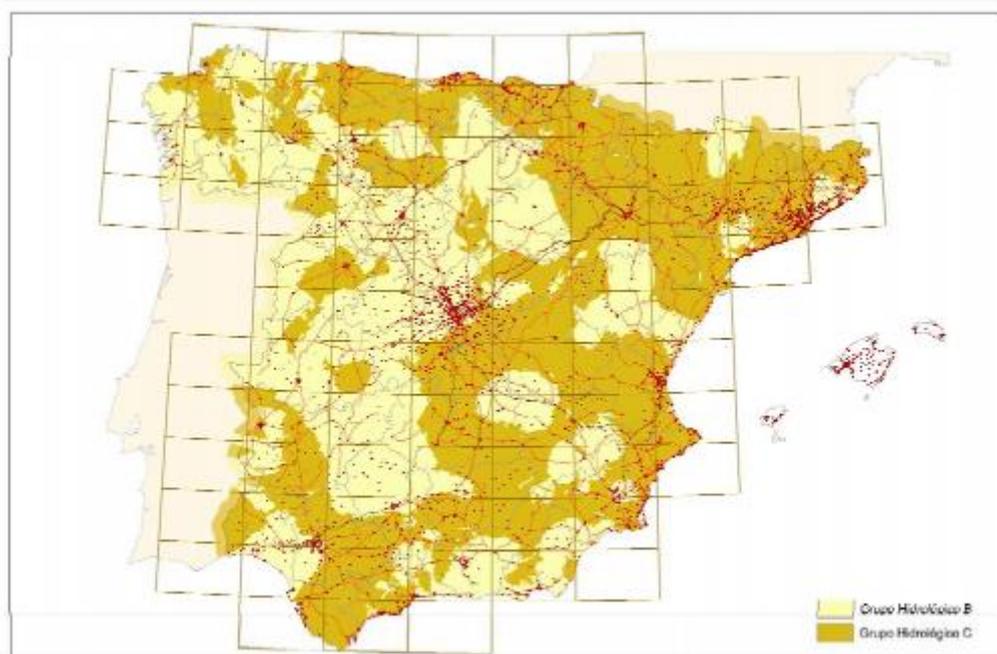
	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp</p>	
<p>Octubre 2020</p>	<p>ESTUDIO HIDROLÓGICO</p>	<p>20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I</p>
<p>Rev.: 00</p>		

Donde:

- P_0^i : es el valor inicial del umbral de escorrentía (mm)
- β : es el coeficiente corrector del umbral de escorrentía

El valor de P_0^i se ha obtenido de la tabla 2.3 de la norma en función de las pendientes, los usos de suelo y los grupos hidrológicos de los terrenos de la zona de estudio.

- Las pendientes se han obtenido a partir del modelo digital de elevaciones.
- Los usos del suelo se han determinado a partir de las bases de datos del proyecto Corine Land Cover.
- El grupo hidrológico se ha obtenido del mapa propuesto en la instrucción.



Mapa de grupos hidrológicos

En la instrucción el término de β se puede aplicar de dos formas. Una para elementos de menor entidad (vías de servicio, ramales, caminos, etc) y otra para obras de mayor importancia (carreteras). En este caso se aplica la primera.

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		

La fórmula propuesta por la norma es:

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

Donde:

- β^{PM} es el coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de vías auxiliares.
- β_m es el valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.
- F_T es el factor función del período de retorno

Los parámetros β_m y F_T se determinan según diferentes regiones consideradas en el mapa de la instrucción, F_T depende del periodo de retorno.



Regiones coeficiente corrector umbral de escorrentía

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp</p>	
<p>Octubre 2020</p>	<p>ESTUDIO HIDROLÓGICO</p>	<p>20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I</p>
<p>Rev.: 00</p>		

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA LLUVIA

Este parámetro tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se ha obtenido a partir de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Donde:

K_t es el coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la lluvia

t_c es el tiempo de concentración de la cuenca

3.2.2. VALORES DE PROYECTO

Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T. (P_d)

Con el programa MAXPLU en el punto: ETRS-89, HUSO30, Coordenadas X=713.900 e Y=4.561.300 se ha obtenido un valor de 79 mm para un periodo de retorno de 25 años.

Índice de torrencialidad I_1/I_d

La zona de estudio está dentro de la zona cuyo índice de torrencialidad corresponde a un valor de 10.

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp</p>	
<p>Octubre 2020</p>	<p>ESTUDIO HIDROLÓGICO</p>	<p>20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I</p>
<p>Rev.: 00</p>		

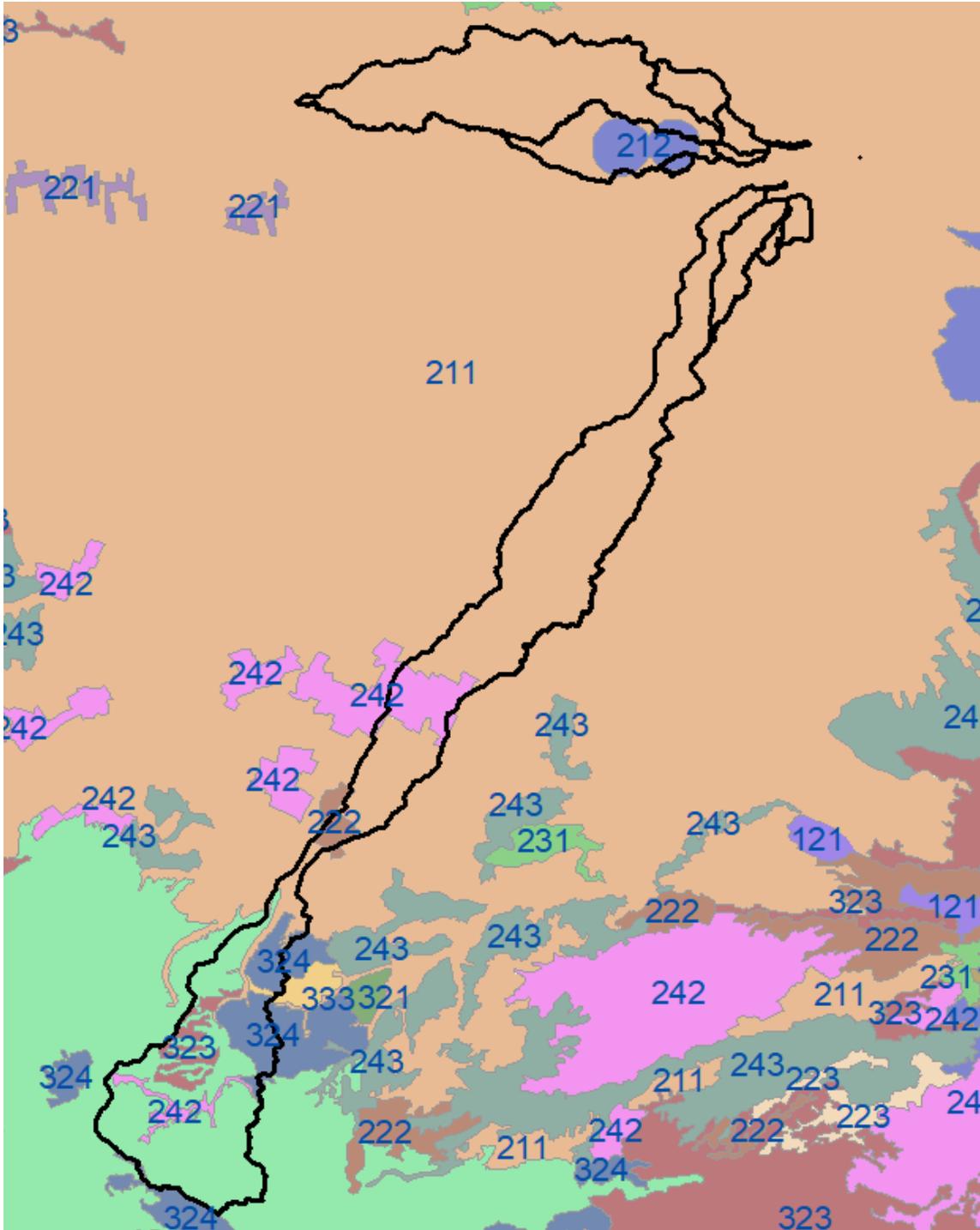


Indice de Torrencialidad

Valor inicial del umbral de escorrentía (P_0^i)

Los terrenos de las cuencas que afectan a la planta son, según la base de datos Corine Land Cover, cultivos de secano (211), terrenos regados permanentemente(212), frutales (222), mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano(242), bosques de coníferas(312), vegetación esclerófila (323) claras de bosque(324) y espacios con vegetación escasa (333).

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp</p>	
<p>Octubre 2020</p>	<p>ESTUDIO HIDROLÓGICO</p>	<p>20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I</p>
<p>Rev.: 00</p>		



Usos de suelo Corine Land Cover en las cuencas que afectan a la planta

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		

Los terrenos de las cuencas que afectan a la planta pertenecen a los grupos hidrológicos B y C, en los cálculos se ha considerado el grupo C por ser la hipótesis más desfavorable.



Grupo hidrológico

Algunas de las cuencas que afectan a esta planta tienen pendientes medias inferiores al 3% y otras superiores.

Teniendo en cuenta los usos de suelo, las pendientes y los grupos hidrológicos se han obtenido de la tabla 2.3 valores de P_0^i iguales a 14 y 10 (para uso de suelo 211), 16 y 12 (para uso de suelo 212) 22 y 19 (para uso de suelo 222), 13 y 9 (para uso de suelo 242), 31 (para uso de suelo 312), 14 (para uso de suelo 323), 8 (para uso de suelo 324) y 12y 8 (para uso de suelo 333).

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		

El valor de P_0^i medio de las cuencas se ha obtenido de manera proporcional a la superficie ocupada por cada uso de suelo en las mismas.

Coeficiente corrector del umbral de escorrentía (β)

El parámetro β depende de β_m y F_T se determina según diferentes regiones consideradas en el mapa de la instrucción.

La zona de estudio está en la región 93. En ella los valores de β_m y F_T son 1,7 y 1 respectivamente.



Regiones coeficiente corrector umbral de escorrentía

 	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		

3.2.3. CAUDALES OBTENIDOS

A continuación, se incluye una tabla con los caudales máximos calculados para cada cuenca, así como un resumen de los cálculos realizados y de los parámetros utilizados.

Cuenca	P.R. años 25	A km ²	J m/m	l/l/d	D=Tc horas	Fa =l/d Fint	l/d	Pd mm	Ka	ld mm/h	l mm/h
1	25	14,457	0,0224	10,00	6,08	3,16	3,16	79,00	0,9227	3,04	9,60
2	25	0,724	0,0144	10,00	1,40	8,20	8,20	79,00	1,0000	3,29	26,99
3	25	0,106	0,0238	10,00	0,63	12,98	12,98	79,00	1,0000	3,29	42,71
4	25	0,206	0,0348	10,00	0,47	15,19	15,19	79,00	1,0000	3,29	50,00
5	25	0,509	0,0089	10,00	1,16	9,18	9,18	79,00	1,0000	3,29	30,20
6	25	4,791	0,0088	10,00	3,20	4,87	4,87	79,00	0,9546	3,14	15,31
7	25	1,462	0,0093	10,00	2,04	6,51	6,51	79,00	0,9890	3,26	21,18
8	25	0,076	0,0206	10,00	0,32	18,81	18,81	79,00	1,0000	3,29	61,90
9	25	0,108	0,0127	10,00	0,72	12,11	12,11	79,00	1,0000	3,29	39,88
10	25	0,228	0,0172	10,00	0,59	13,50	13,50	79,00	1,0000	3,29	44,45
11	25	0,023	0,0250	10,00	0,20	23,66	23,66	79,00	1,0000	3,29	77,88

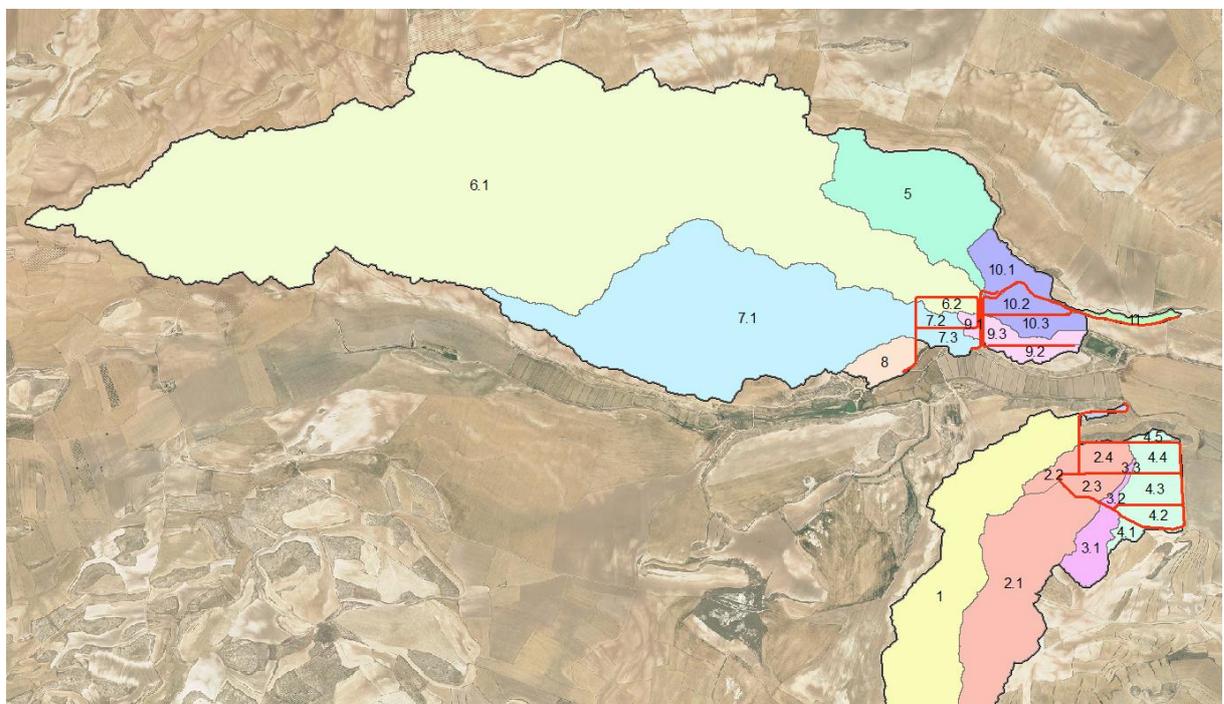
Cuenca	P.R. años 25	Poi	β_m Reg 93	Ft Reg 93	$\beta_{caminos}$ $\beta_m * Ft$	Po	C	K Coef. Unif.	Q m ³ /s
1	25	18,16	1,70	1	1,70	30,87	0,19	1,41	10,48
2	25	14,00	1,70	1	1,70	23,80	0,30	1,10	1,77
3	25	14,00	1,70	1	1,70	23,80	0,30	1,04	0,39
4	25	10,00	1,70	1	1,70	17,00	0,41	1,03	1,21
5	25	14,00	1,70	1	1,70	23,80	0,30	1,08	1,37
6	25	14,04	1,70	1	1,70	23,87	0,28	1,23	7,09
7	25	14,94	1,70	1	1,70	25,40	0,27	1,15	2,70
8	25	15,57	1,70	1	1,70	26,46	0,26	1,02	0,35
9	25	14,00	1,70	1	1,70	23,80	0,30	1,04	0,37
10	25	14,00	1,70	1	1,70	23,80	0,30	1,04	0,87
11	25	14,00	1,70	1	1,70	23,80	0,30	1,01	0,15

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		

4. HIDROLOGÍA QUE AFECTA A LA PLANTA

4.1. DEFINICIÓN DE SUBCUENCAS

Las cuencas hidrológicas se han dividido en partes más pequeñas (subcuencas) delimitadas por los encuentros con los viales. Se han nombrado las que afectan a la Planta, aquellas que en influyen en el dimensionamiento de los elementos de drenaje de la misma, tal y como puede verse en la siguiente imagen.



Subcuencas

4.2. CÁLCULO DE CAUDALES

Los caudales de las subcuencas se han determinado estableciendo una relación de proporcionalidad directa entre área y caudal de las subcuencas y las cuencas a las que pertenecen.

A continuación, se muestra una tabla resumen de dichos caudales que son los que se utilizan en el dimensionamiento de los drenajes.

 	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		

CUENCA			SUBCUENCA		
NOMBRE	AREA (km2)	CAUDAL (m3/S)	NOMBRE	AREA (km2)	CAUDAL (m3/S)
1	14,457	10,48	1	14,457	10,48
2	0,724	1,77	2.1	0,582	1,42
2	0,724	1,77	2.2	0,040	0,10
2	0,724	1,77	2.3	0,045	0,11
2	0,724	1,77	2.4	0,057	0,14
3	0,106	0,39	3.1	0,092	0,34
3	0,106	0,39	3.2	0,011	0,04
3	0,106	0,39	3.3	0,003	0,01
4	0,206	1,21	4.1	0,025	0,15
4	0,206	1,21	4.2	0,048	0,28
4	0,206	1,21	4.3	0,066	0,39
4	0,206	1,21	4.4	0,056	0,33
4	0,206	1,21	4.5	0,011	0,07
5	0,509	1,37	5	0,509	1,37
6	4,791	7,09	6.1	4,759	7,04
6	4,791	7,09	6.2	0,032	0,05
7	1,462	2,70	7.1	1,393	2,57
7	1,462	2,70	7.2	0,028	0,05
7	1,462	2,70	7.3	0,041	0,07
8	0,076	0,35	8	0,076	0,35
9	0,108	0,37	9.1	0,020	0,07
9	0,108	0,37	9.2	0,036	0,12
9	0,108	0,37	9.3	0,052	0,18
10	0,228	0,87	10.1	0,108	0,41
10	0,228	0,87	10.2	0,061	0,23
10	0,228	0,87	10.3	0,059	0,23
11	0,023	0,15	11	0,023	0,15

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp</p>	
<p>Octubre 2020</p>	<p>ESTUDIO HIDROLÓGICO</p>	<p>20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I</p>
<p>Rev.: 00</p>		

5. OBRAS DE DRENAJE

Los elementos de drenaje se van a agrupar bajo dos conceptos: Drenaje transversal y drenaje longitudinal. Los primeros incluyen vados, caños y diques de escollera. Los segundos incluyen cunetas y pasos salvacunetas.

DRENAJE TRANSVERAL

5.1.1. VADOS

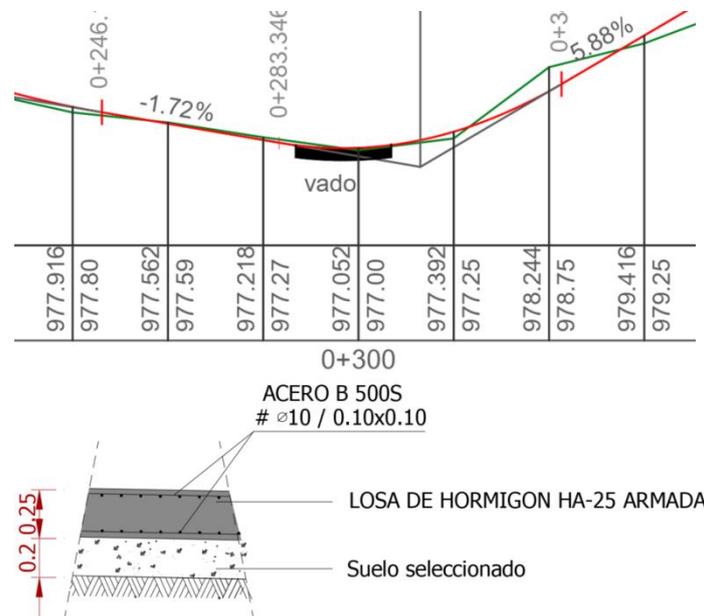
El drenaje transversal se resuelve, como primera opción con la implantación de vados (o badenes), en los puntos de encuentro de los caminos con los cauces de las subcuencas de drenaje definidas anteriormente. En esos puntos se provoca una depresión en la rasante de manera que se adapta a la cota de terreno.

Los vados son losas hormigón, armadas con mallazo, en forma en V muy laxa de acuerdo a la rasante del camino, proyectadas a “ras” del terreno en los puntos de encuentro entre los cauces y los viales proyectados. De esta manera se facilita el paso de la escorrentía de las cuencas que intercepta siguiendo su curso natural, a la vez que protege el camino de zahorra. A este respecto puede minimizarse el efecto erosivo de los cauces mediante su protección con lechos de grava en una cierta longitud, aguas arriba y aguas abajo de los badenes.

En este caso los vados planteados consisten en losas de hormigón (HM-30) de 25 cm de espesor que se arman con un doble mallazo de acero #10/10 y Ø 10 mm. La longitud de dichas losas se calcula a continuación y su anchura alcanza los bordes de los caminos.

En el siguiente esquema de un del perfil longitudinal de un camino cualquiera se refleja esta actuación, junto a un detalle del mismo:

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		



Croquis vado

Las obras de drenaje transversal resultas con vados, los caudales que deben desaguar y sus dimensiones son las siguientes:

Nº VADO	Eje	PK CENTRAL	LONGITUD (m)	Q m3/s
1	Acceso 1	37	20	min
2	Acceso 1	449	30	10,48
3	1	73	25	1,58
4	1	200	25	1,48
5	1	306	20	1,42
6	1	614	20	0,34
7	1	733	20	0,15
8	1	1226	20	0,08
9	1	1515	25	3,16
10	2	306	20	0,08
11	3	335	20	0,73
12	Acceso 2	101	20	0,35
13	4	165	25	2,57
14	4	690	20	0,05
15	5	84	35	2,62
16	5	190	20	0,09
17	Acceso3	100	20	0,15
18	6	258	20	0,12

 	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		

19	6	405	20	0,12
20	6	595	30	8,67
21	7	222	35	8,78
22	7	311	20	0,32
23	Camino	135	35	8,46

En el dimensionamiento de los vados se ha utilizado la ecuación de Manning-Strickler.

La expresión es la siguiente:

$$Q = v \cdot A = A \cdot Rh^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K$$

Donde:

- Q: Caudal desaguado (m³/s).
- v: Velocidad media de la corriente (m/s).
- A: Área mojada (m²).
- Rh: Radio hidráulico (m)

$$Rh = \frac{A}{P}$$

- P: el perímetro mojado (m).
- J = Pendiente del tubo (m/m).
- K = coeficiente de rugosidad (m^{1/3}/s)

Se han calculado la sección y el perímetro mojado para diferentes cotas de lámina de agua y se han determinado las longitudes mínimas que deben tener los vados para poder evacuar los caudales correspondientes.

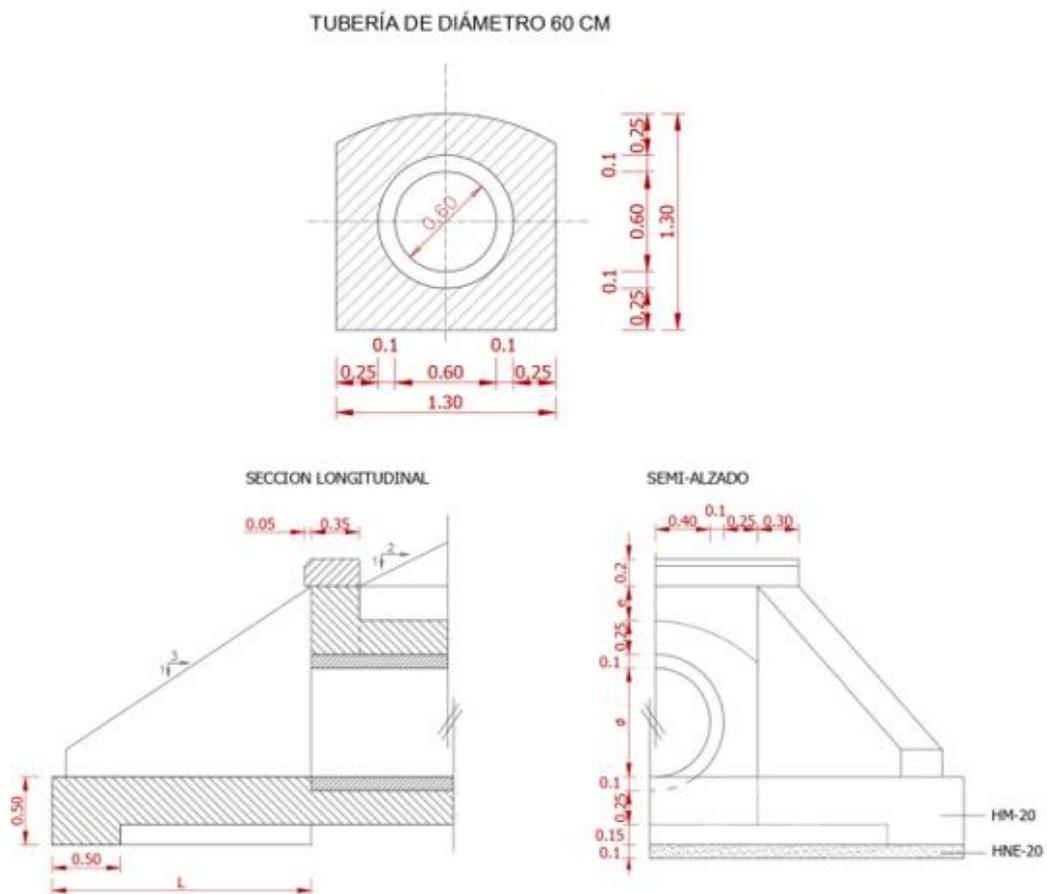
Aunque en algunos casos el caudal podría evacuarse con menos longitud por funcionalidad se establecen 20 metros como longitud mínima de los vados.

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp</p>	
<p>Octubre 2020</p>	<p>ESTUDIO HIDROLÓGICO</p>	<p>20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I</p>
<p>Rev.: 00</p>		

5.1.2. OBRAS DE DENAJE TRANSVERSAL-CAÑOS (ODT).

En aquellos puntos de encuentro de caminos con cauces en los que el drenaje no se ha podido resolver con vados, se proyectan caños. Los caños son obras transversales de hormigón armado de sección circular. Sus dimensiones dependen del caudal a desaguar.

En los siguientes croquis se recogen los aspectos gráficos más relevantes de estas actuaciones.



Croquis caño

Las obras de drenaje transversal resultas con caños se indican a continuación.

 	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		

ODT	EJE	PK	Q m ³ /s	Solución propuesta m
1	2	55	0,08	0,60
2	Camino	22	0,21	0,60
3	Camino	490	2,77	1

En el dimensionamiento de los caños se ha utilizado la ecuación de Manning-Strickler, cuya expresión se ha citado anteriormente.

Con esta fórmula se ha realizado una primera estimación de la sección mínima a implantar y se ha planteado una posible solución.

ODT	Q m ³ /s	Pte-J ODT m/m	K Manning m ^{1/3} /s	Dmin m	Smin m ²	Solución propuesta m
1	0,08	0,063	0,015	0,21	0,04	0,60
2	0,21	0,039	0,015	0,33	0,08	0,60
3	2,77	0,03	0,015	0,91	0,64	1

Después se ha comprobado (con la fórmula de Manning) que, en los tubos propuestos, para el caudal de proyecto, no se supera la velocidad máxima. A continuación, se incluyen unas tablas resumen de dichos cálculos y los parámetros geométricos utilizados en las mismas.

Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		

Caños

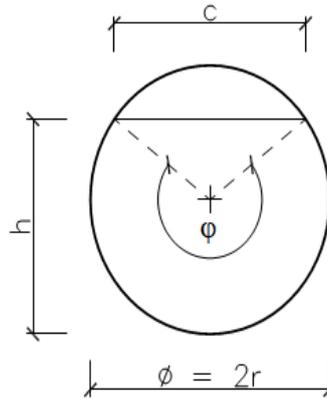
$$A = \frac{r^2}{2} \left(\frac{2\pi}{360} \varphi - \text{sen} \varphi \right)$$

$$P = \frac{2\pi}{360} \varphi \cdot r$$

$$c = 2\sqrt{h(d-h)}$$

$$h = r \cdot \left(1 - \cos \frac{\varphi}{2} \right)$$

$$\varphi = 2 \cdot \arccos \left(1 - \frac{h}{r} \right)$$



		Q m3/s										
ODT-1		0,08										
Diámetro	Radio	Altura lámina	Ángulo φ	Ángulo φ	Area	Perímetro mojado	Radio hidráulico	Pendiente	Coef. Manning	Velocidad	Caudal	
∅ (m)	r (m)	h(m)	(radianes)	(grados)	A(m2)	P (m)	R(m)	J (m/m)	n (s/m1/3)	V (m/seg)	Q (m3/seg)	
0,6	0,3	0,05	1,17	67,11	0,011	0,351	0,032	0,063	0,015	1,7	0,02	
0,6	0,3	0,1	1,68	96,38	0,031	0,505	0,061	0,063	0,015	2,6	0,08	
0,6	0,3	0,15	2,09	120,00	0,055	0,628	0,088	0,063	0,015	3,3	0,18	
0,6	0,3	0,2	2,46	141,06	0,083	0,739	0,112	0,063	0,015	3,9	0,32	
0,6	0,3	0,25	2,81	160,81	0,112	0,842	0,132	0,063	0,015	4,3	0,48	
0,6	0,3	0,3	3,14	180,00	0,141	0,942	0,150	0,063	0,015	4,7	0,67	
0,6	0,3	0,35	3,48	199,19	0,171	1,043	0,164	0,063	0,015	5,0	0,86	
0,6	0,3	0,4	3,82	218,94	0,200	1,146	0,175	0,063	0,015	5,2	1,05	
0,6	0,3	0,45	4,19	240,00	0,227	1,257	0,181	0,063	0,015	5,4	1,22	
0,6	0,3	0,5	4,60	263,62	0,252	1,380	0,182	0,063	0,015	5,4	1,35	
0,6	0,3	0,55	5,11	292,88	0,271	1,534	0,177	0,063	0,015	5,3	1,43	
0,6	0,3	0,6	6,28	360,00	0,283	1,885	0,150	0,063	0,015	4,7	1,34	

		Q m3/s										
ODT-2		0,21										
Diámetro	Radio	Altura lámina	Ángulo φ	Ángulo φ	Area	Perímetro mojado	Radio hidráulico	Pendiente	Coef. Manning	Velocidad	Caudal	
∅ (m)	r (m)	h(m)	(radianes)	(grados)	A(m2)	P (m)	R(m)	J (m/m)	n (s/m1/3)	V (m/seg)	Q (m3/seg)	
0,6	0,3	0,05	1,17	67,11	0,011	0,351	0,032	0,039	0,015	1,3	0,01	
0,6	0,3	0,1	1,68	96,38	0,031	0,505	0,061	0,039	0,015	2,0	0,06	
0,6	0,3	0,15	2,09	120,00	0,055	0,628	0,088	0,039	0,015	2,6	0,14	
0,6	0,3	0,2	2,46	141,06	0,083	0,739	0,112	0,039	0,015	3,1	0,25	
0,6	0,3	0,25	2,81	160,81	0,112	0,842	0,132	0,039	0,015	3,4	0,38	
0,6	0,3	0,3	3,14	180,00	0,141	0,942	0,150	0,039	0,015	3,7	0,53	
0,6	0,3	0,35	3,48	199,19	0,171	1,043	0,164	0,039	0,015	3,9	0,68	
0,6	0,3	0,4	3,82	218,94	0,200	1,146	0,175	0,039	0,015	4,1	0,82	
0,6	0,3	0,45	4,19	240,00	0,227	1,257	0,181	0,039	0,015	4,2	0,96	
0,6	0,3	0,5	4,60	263,62	0,252	1,380	0,182	0,039	0,015	4,2	1,07	
0,6	0,3	0,55	5,11	292,88	0,271	1,534	0,177	0,039	0,015	4,2	1,13	
0,6	0,3	0,6	6,28	360,00	0,283	1,885	0,150	0,039	0,015	3,7	1,05	

 	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		

ODT-3		Q m3/s									
		2,77									
Diámetro Ø (m)	Radio r (m)	Altura lámina h(m)	Ángulo φ (radianes)	Ángulo φ (grados)	Area A(m2)	Perimetro mojado P (m)	Radio hidráulico R(m)	Pendiente J (m/m)	Coef. Manning n (s/m1/3)	Velocidad V (m/seg)	Caudal Q (m3/seg)
1	0,5	0,05	0,90	51,68	0,015	0,451	0,033	0,03	0,015	1,2	0,02
1	0,5	0,1	1,29	73,74	0,041	0,644	0,064	0,03	0,015	1,8	0,08
1	0,5	0,15	1,59	91,15	0,074	0,795	0,093	0,03	0,015	2,4	0,17
1	0,5	0,2	1,85	106,26	0,112	0,927	0,121	0,03	0,015	2,8	0,32
1	0,5	0,25	2,09	120,00	0,154	1,047	0,147	0,03	0,015	3,2	0,49
1	0,5	0,3	2,32	132,84	0,198	1,159	0,171	0,03	0,015	3,6	0,70
1	0,5	0,35	2,53	145,08	0,245	1,266	0,193	0,03	0,015	3,9	0,95
1	0,5	0,4	2,74	156,93	0,293	1,369	0,214	0,03	0,015	4,1	1,21
1	0,5	0,45	2,94	168,52	0,343	1,471	0,233	0,03	0,015	4,4	1,50
1	0,5	0,5	3,14	180,00	0,393	1,571	0,250	0,03	0,015	4,6	1,80
1	0,5	0,55	3,34	191,48	0,443	1,671	0,265	0,03	0,015	4,8	2,11
1	0,5	0,6	3,54	203,07	0,492	1,772	0,278	0,03	0,015	4,9	2,42
1	0,5	0,65	3,75	214,91	0,540	1,875	0,288	0,03	0,015	5,0	2,72
1	0,5	0,7	3,96	227,16	0,587	1,982	0,296	0,03	0,015	5,1	3,01
1	0,5	0,75	4,19	240,00	0,632	2,094	0,302	0,03	0,015	5,2	3,28
1	0,5	0,8	4,43	253,74	0,674	2,214	0,304	0,03	0,015	5,2	3,52
1	0,5	0,85	4,69	268,85	0,712	2,346	0,303	0,03	0,015	5,2	3,71
1	0,5	0,9	5,00	286,26	0,745	2,498	0,298	0,03	0,015	5,2	3,84
1	0,5	0,95	5,38	308,32	0,771	2,691	0,286	0,03	0,015	5,0	3,87
1	0,5	1	6,28	360,00	0,785	3,142	0,250	0,03	0,015	4,6	3,60

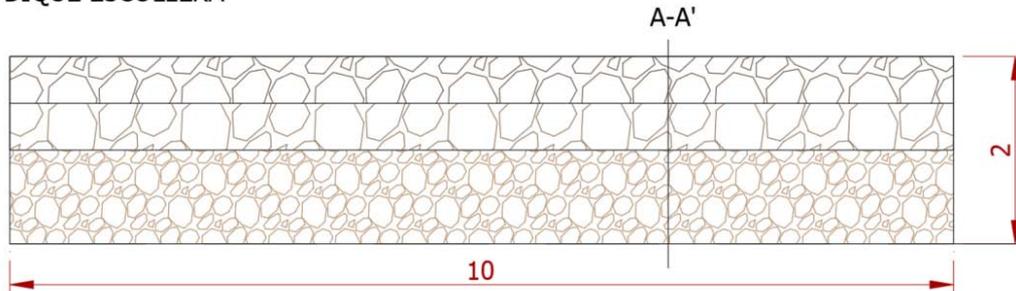
5.1.3. DIQUES DE ESCOLLERA (DE)

Estos elementos proyectados, más que elementos para evacuar la escorrentía, son elementos previstos para minimizar el efecto erosivo de la corriente, al objeto de evitar, o ralentizar, el proceso de formación pequeñas regueras y que, con el paso del tiempo, acaben formando regueros y cicatrices erosivas de mayor entidad.

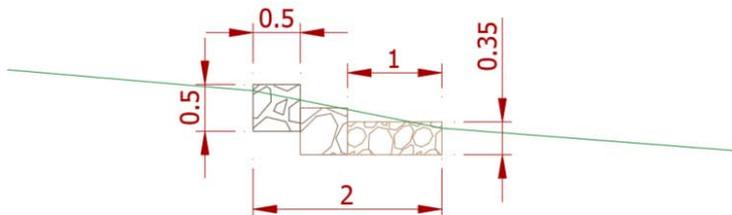
Se trata de pequeñas obras de defensa ejecutadas con escollera (de tamaño/peso reducido), ubicadas perpendicularmente al cauce en dos filas retranqueadas y terminadas en el sentido de la corriente con una cama también de escollera.

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp</p>	
<p>Octubre 2020</p>	<p>ESTUDIO HIDROLÓGICO</p>	<p>20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I</p>
<p>Rev.: 00</p>		

DIQUE ESCOLLERA



SECCIÓN A-A'



Croquis dique de escollera

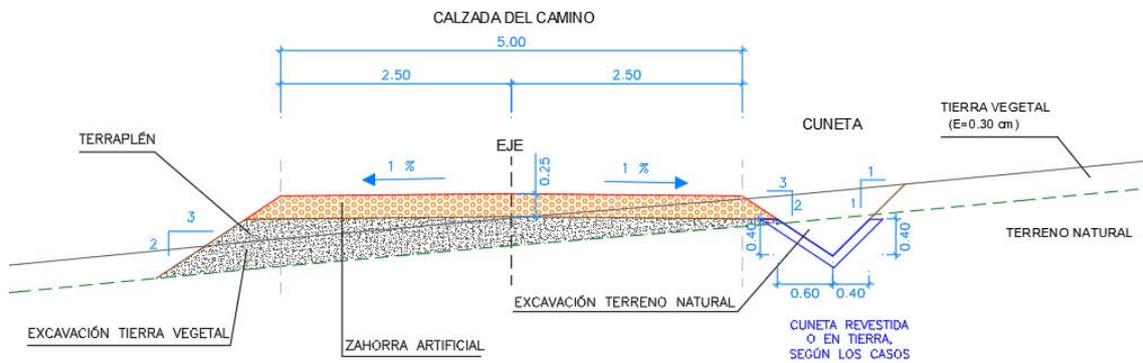
La colocación de estos elementos se limita únicamente a los cauces que presentan una mayor pendiente longitudinal, espaciados unos 40 metros o de acuerdo al perfil topográfico.

5.2. DRENAJE LONGITUDINAL

5.2.1. CUNETAS

En cuanto al drenaje longitudinal, al objeto de evacuar las aguas de escorrentía, se dotan los caminos de cunetas laterales con el diseño que se adjunta a continuación. Esto es, por debajo de la capa de firme (zahorras), se realiza una cuneta triangular de talud interior 3/2 (h/v) y talud exterior 1/1, con calado mínimo 40 centímetros.

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		



Croquis cuneta

En aquellos tramos en los cuales la pendiente del camino, y por ello de las cunetas, sea elevada, en torno al 5% y superior, es conveniente revestir las cunetas con hormigón, al objeto de reducir la erosión y consiguiente degradación de la misma y, de esta manera, evitar que pierda la funcionalidad para la que se diseña.

A continuación, se añade la tramificación de cunetas revestidas:

TRAMIFICACIÓN CUNETAS REVESTIDAS					
EJE	PK INICIO	PK FIN	LONGITUD (m)	IMPLANTACIÓN	MEDICIÓN (m)
Acceso 1	10	30	20	Ambos lados	40
Acceso 1	70	240	170	Ambos lados	340
Acceso 1	340	560	220	Ambos lados	440
1	194	260	66	Ambos lados	132
1	580	640	60	Ambos lados	120
1	1014	1038	24	Ambos lados	48
1	1047	1148	101	Ambos lados	202
1	1226	1394	168	Ambos lados	336
1	1515	1631	116	Ambos lados	232
1	1872	1977	105	Ambos lados	210
1	2135	2213	78	Ambos lados	156
2	0	30	30	Ambos lados	60
2	85	177	92	Ambos lados	184
2	209	250	41	Ambos lados	82
2	310	427	117	Ambos lados	234
4	164	508	344	Ambos lados	688
4	713	772	59	Ambos lados	118

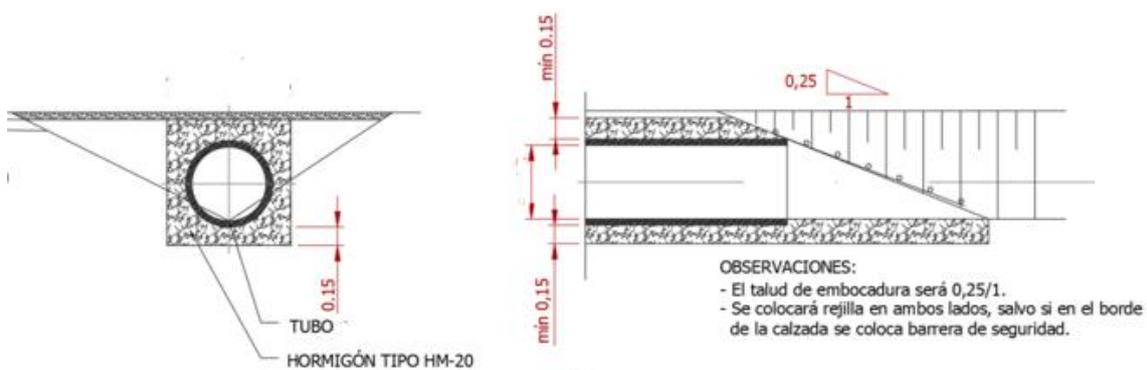
 	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		

6	405	437	32	Ambos lados	64
6	480	565	85	Ambos lados	170
6	591	633	42	Ambos lados	84
6	683	751	68	Ambos lados	136
6	1454	1509	55	Ambos lados	110
7	56	221	165	Ambos lados	330
7	418	511	93	Ambos lados	186
Camino	135	226	91	Ambos lados	182
Camino	402	487	85	Ambos lados	170
SUMA					5054

5.2.2. PASOS SALVACUNETAS (PS)

Por otro lado, para resolver la continuidad del drenaje en los encuentros de caminos que permiten los movimientos en la Planta Fotovoltaica, se proyecta la ejecución de pasos salvacunetas mediante tubos de PVC de diámetro 40 cm.

Estos pasos se proyectan del tipo “pico de flauta”, esto es, biselado tanto en la entrada como en la salida de la conducción. Bisel, a su vez, protegido con una rejilla metálica de 15 x 15 cm, abatible, que permite la limpieza y evita la entrada de restos voluminosos. Seguidamente se adjunta un esquema del mismo.



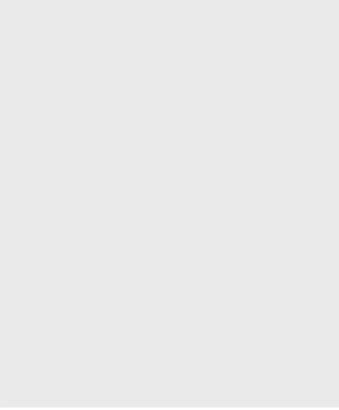
Croquis paso salvacunetas

5.3. RESUMEN DE LAS ACTUACIONES

A continuación, se muestra una tabla resumen de los elementos de drenaje a implantar, su ubicación queda reflejada en los planos del proyecto.

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV LORETO I 49,5 MWp	
Octubre 2020	ESTUDIO HIDROLÓGICO	20-2216-01-FD-L1-011_ESTUDIO HIDROLOGICO FV LORETO I
Rev.: 00		

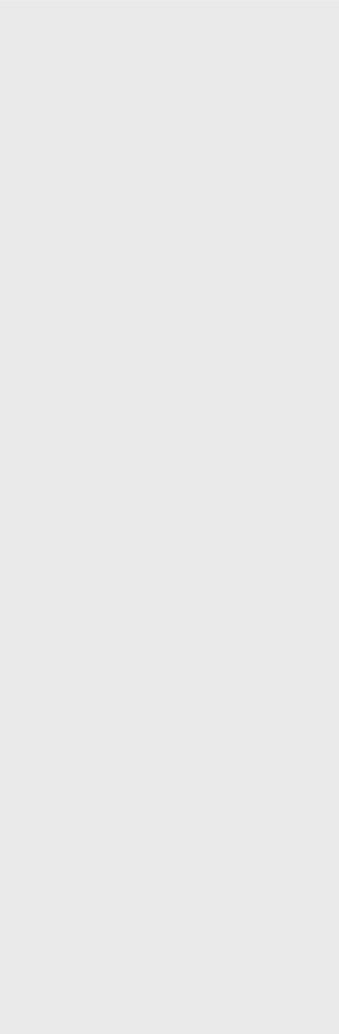
Concepto	Medición
Vados	23 ud.
Caños (ODT)	3 ud . ~ 27 ml
Diques escollera (DE)	29 ud.
Cunetas revestidas	5054 ml
Escollera de protección en talud Eje 4 PK:580-640 (izquierda) Eje 6 PK 615-680 (derecha)	255 m3
Pasos salvacunetas (PS)	2 ud ~ 30ml



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “LORETO I” EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HÍJAR (TERUEL).



ANEJOS



ANEJO 3. Estudio cernícalo primilla

ESTUDIO SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS COLONIAS DE CERNÍCALO PRIMILLA (*Falco naumanni*) COMO PARTE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA INSTALACIÓN DE PSFV EN EL TERMINO MUNICIPAL DE HÍJAR

Promotor: Forestalia Renovables S.L.

©VERONAMAN SHUTTERSTOCK



Octubre 2020

ESTUDIO SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS COLONIAS DE CERNÍCALO PRIMILLA (*Falco naumanni*) COMO PARTE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA INSTALACIÓN DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS EN EL TERMINO MUNICIPAL DE HÍJAR

Promotor: Forestalia Renovables S.L.



©VERONAMAN SHUTTERSTOCK



Domicilio fiscal: Camino de Cabezón s/nº, 50730, El Burgo de Ebro (Zaragoza)

Domicilio de actividad: Avenida de Pablo Gargallo, 100, 1º, of. 7, 50003 - Zaragoza

Teléfonos: 976 281 881 / Móvil: 610 444 208



**ESTUDIO SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS COLONIAS DE CERNÍCALO PRIMILLA (*Falco naumanni*)
COMO PARTE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL
PARA LA INSTALACIÓN DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS EN EL TERMINO MUNICIPAL DE HÍJAR**

EQUIPO DE TRABAJO

Dirección y coordinación

Javier Marco Martínez (Licenciado en Veterinaria)

Diseño metodológico, cartografía digital, redacción y muestreos de campo

Marco Antonio Escudero Diego

Ángela Felipe Martínez (Graduada en Ciencias Ambientales)

Javier Ferreres Martínez (Licenciado en Veterinaria)

ÍNDICE

1.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	4
2.- ÁREA DE ESTUDIO.....	5
3.- METODOLOGÍA.....	6
4.- RESULTADOS.....	7
4.1.- PRESENCIA DE LA ESPECIE EN LA ZONA	7
4.2.- EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS	12
4.3.- DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA: PRIMILLARES ACTIVOS EN 2020	15
4.4.- DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA: OTRAS EDIFICACIONES	16
4.5.- BIBLIOGRAFÍA.....	16

1.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

A instancias de la Entidad promotora, Forestalia Renovables SL y previo acuerdo con su Orden de Compra de servicios, Ebronatura S.L. realiza el presente estudio de colonias de cernícalo primilla que se puedan ver afectadas por la construcción de varias Plantas Solares Foto-Voltaicas (PSFV) en el término municipal de Híjar, para su posterior inclusión en los documentos ambientales a elaborar en el proceso de tramitación de su Declaración de Impacto Ambiental.

El presente estudio de avifauna se ha llevado a cabo en el periodo de tiempo comprendido entre los meses de febrero y agosto de 2020.

Los objetivos generales del estudio han sido los siguientes:

- Inventariado y caracterización de las edificaciones susceptibles de ser utilizadas por la especie en el área de estudio.
- Confirmación de la nidificación de cernícalo primilla en la zona durante la temporada 2020.
- Obtención de datos acerca del uso de la zona de estudio como cazadero habitual por parte de la especie.

Este estudio se realiza con carácter previo a la construcción de las infraestructuras de generación y transporte de energía eléctrica y en él se pretende obtener datos actualizados acerca de la composición de la población de cernícalo primilla en el emplazamiento, su abundancia y estimar los efectos que la correspondiente pérdida de hábitat puede acarrear sobre sus poblaciones.

Por ello, en el presente estudio se recaba información sobre la presencia, comportamiento y uso del espacio del cernícalo primilla en la ubicación seleccionada para las PSFV.

El sentido de realizar el estudio durante casi ocho meses es el de estudiar el uso del espacio por parte del cernícalo primilla a lo largo de toda la parte de su ciclo anual que pasa en la zona (de febrero a septiembre), desde la llegada y selección de los emplazamientos del nido, las distintas fases de la reproducción y el período pot-reproductor.

3.- METODOLOGÍA

Se han realizado visitas periódicas al área de estudio en la época en que la especie se hace presente en la zona, entre los meses de febrero y agosto. Las visitas se han distribuido a lo largo del calendario para abarcar las principales fases del ciclo vital de la especie en la zona: llegada y asentamiento en las colonias y nidos, celo, incubación, crianza de los pollos y período post-reproductivo.

Durante las visitas se prospectaron todas las construcciones de la zona, y se evaluó su estado desde el punto de vista de sus condiciones para albergar nidos de cernícalo primilla. Se prestó especial atención al estado de la cubierta de tejas y cañizo.

En cada una de las visitas se registraron todas las observaciones de cernícalo primilla ocurridas en el área de estudio, así como la presencia o ausencia de ejemplares en las edificaciones prospectadas. En el entorno de cada edificación se efectuaron periodos de vigilancia con una duración suficiente para garantizar la detección de colonias pequeñas o de posibles parejas aisladas.

La información recopilada se ha completado con los datos sobre la especie facilitados por el Gobierno de Aragón.

4.- RESULTADOS

4.1.- PRESENCIA DE LA ESPECIE EN LA ZONA

El cernícalo primilla se incluye en el Libro Rojo de las aves de España con la categoría de “Vulnerable”, aparece incluido en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y en la categoría de « Sensible a la alteración de su hábitat » en el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón.

Nombre científico	Status Aragón	Directiva AVES	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	ZEPA
<i>Falco naumanni</i>	Er Nr	I	*		Sensible a la alteración de su hábitat	VC

Tabla 4.1.– Clasificación en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y en la Directiva Aves en que se incluye el taxón, así como su presencia en el listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE). También se indica si se incluye como Valor de Conservación “Medio” y “Alto” a nivel regional en la ZEPA “Desfiladeros del Río Martín”.

Todas las poligonales de las plantas fotovoltaicas y el área de estudio se incluyen dentro del Área crítica del cernícalo primilla y del Ámbito de protección del cernícalo primilla.

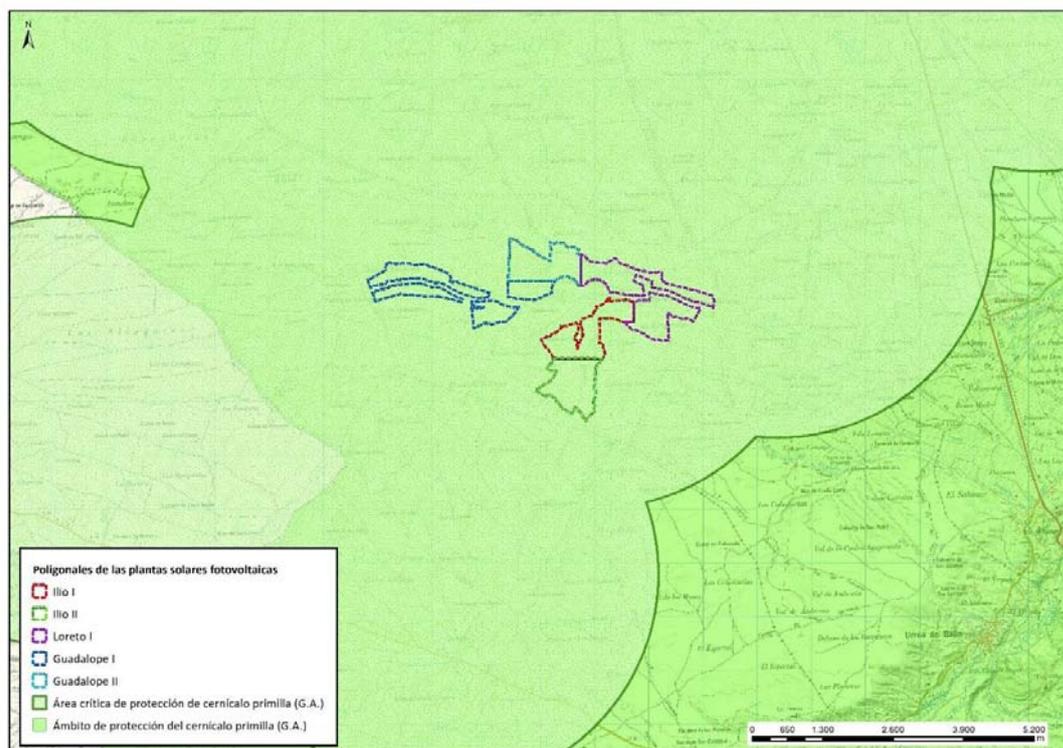


Figura 2.– Áreas críticas y ámbito de protección del cernícalo primilla.

A continuación se detalla el nombre de cada una de las edificaciones presentes en el área de estudio, la localización (coordenadas UTM), estado y características de la cubierta desde el punto de vista de su aptitud como lugar de nidificación para el cernícalo primilla.

<i>Nombre</i>	<i>UTM X</i>	<i>UTM Y</i>	<i>ESTADO</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Híjar 2</i>	<i>700301</i>	<i>4566018</i>	<i>APTO</i>	<i>Tejado bien conservado</i>
<i>Paridera la Cultia</i>	<i>704999</i>	<i>4566010</i>	<i>APTO</i>	<i>Tejado bien conservado, tejas nido</i>
<i>Casa Cultia</i>	<i>704443</i>	<i>4566042</i>	<i>APTO</i>	<i>Tejado bien conservado</i>
<i>Tabernero</i>	<i>700388</i>	<i>4565575</i>	<i>APTO</i>	<i>Tejado hundido mayoritariamente</i>
<i>Torrealta 2</i>	<i>700788</i>	<i>4565544</i>	<i>APTO</i>	<i>Tejado parcialmente hundido</i>
<i>Cuescos</i>	<i>701073</i>	<i>4565612</i>	<i>NO APTO</i>	<i>Sin tejas</i>
<i>Híjar 1</i>	<i>699218</i>	<i>4564320</i>	<i>APTO</i>	<i>Tejado bien conservado</i>

Tabla 4.2.– Nombre, localización, características y aptitud como lugar de nidificación de las edificaciones presentes en el área de estudio.

El cernícalo primilla es una rapaz relativamente abundante en el área de estudio, donde se han localizado un mínimo de tres nidos activos o colonias en 2020. En total, entre las tres suman un mínimo de 9 parejas reproductoras.

Dos de estas edificaciones en las que se ha confirmado la nidificación de la especie en 2020 (“Casa Cultia” y “Paridera La Cultia”) se hallan en el centro del área de estudio, rodeadas por los proyectos de las PSFV. Los límites de las poligonales Guadalupe I, Guadalupe II, Loreto I e Ilio I se localizan muy cerca de ambas edificaciones, a una distancia de entre 160 y 300 metros dependiendo del caso.

Se ha localizado un tercer núcleo de cría en el extremo occidental del área de estudio (“Híjar 2”) a menos de 1 km del perímetro de la poligonal de la PSFV Guadalupe I.

Existen cuatro edificaciones en las que se había constatado la nidificación de esta especie en 2016 (datos proporcionados por el Gobierno de Aragón) pero en 2020 no se han visto ejemplares ocupándolas, y además se ha comprobado un estado deficiente de sus cubiertas para poder ser utilizados como lugares de cría.

A continuación se detallan los resultados obtenidos en cada una de las edificaciones estudiadas en 2020. Se indica si ha nidificado en la presente temporada o no, así como el número máximo de ejemplares censados y la estimación del número mínimo de parejas. También se incluyen los datos de otras edificaciones donde el cernícalo primilla nidificó en el año 2016.

Nombre	Estado	Nidificación 2020	Nidificación 2016	Nº parejas	Censo máximo
Hijar 2	APTO	SI	SI	2	4
Paridera la Cultia	APTO	SI	SI	5	7
Casa Cultia	APTO	SI	SI	2	4
Tabernero	APTO	NO	SI	1	1
Torrealta 2	APTO	NO	NO	-	-
Cuescos	NO APTO	NO	NO	-	-
Hijar 1	APTO	NO	NO	-	-

Tabla 4.3.– Nombre, características, aptitud como lugar de nidificación de las edificaciones presentes en el área de estudio y resultado de los muestreos realizados en 2016 (Gobierno de Aragón) y en 2020 (datos propios).

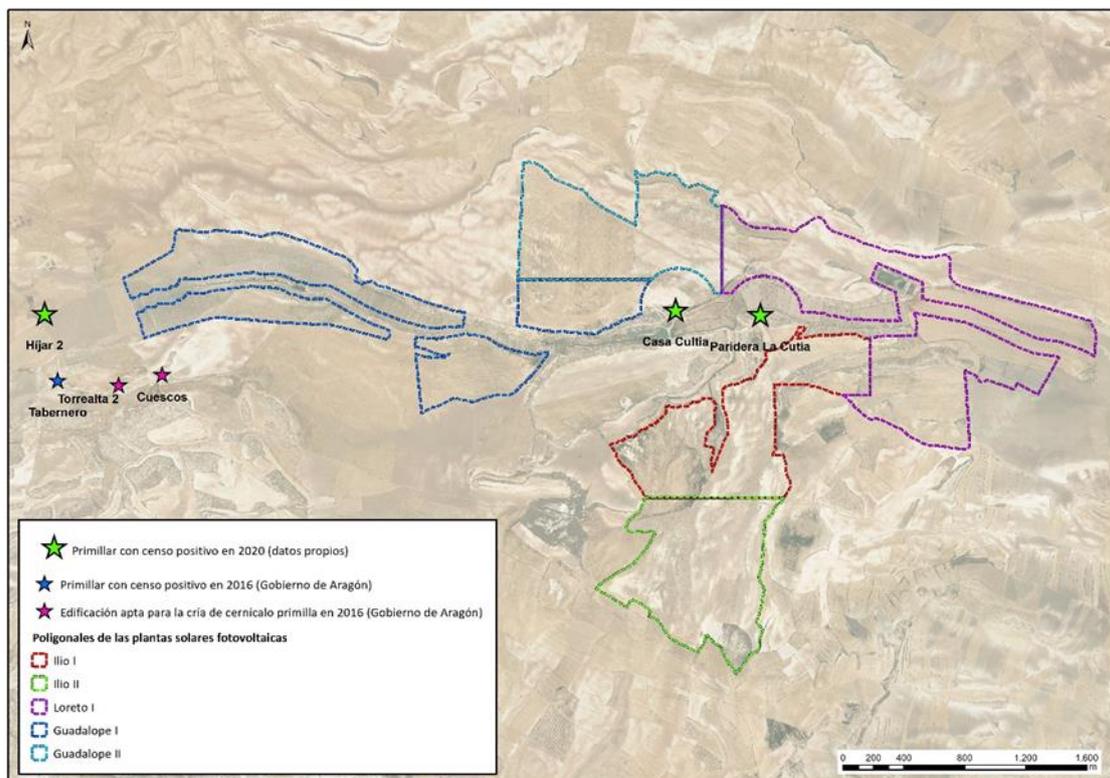


Figura 3.– Localización de las edificaciones estudiadas y de las poligonales propuestas. Se indica el último año en que se ha constatado la nidificación de la especie.

Entre los principales factores de amenaza para el cernícalo primilla cabe citar los cambios en el uso del suelo, el abuso de pesticidas, la competencia con otras especies por los recursos tróficos y por la disponibilidad de nidos, el cambio climático, pérdida de lugares de nidificación, colisiones contra infraestructuras (aerogeneradores, tendidos eléctricos, etc) y electrocuciones.

Las poligonales de la PSFV se sitúan muy cerca de dos núcleos de cría de cernícalo primilla (“Casa Cultia” y “Paridera La Cultia”). Las poligonales más cercanas a los núcleos de cría son Guadalupe I, Guadalupe II, Loreto I e Ilio I, que se encuentran a una distancia media de unos 200 metros de los primillares. Esta proximidad entre las zonas de nidificación y el proyecto comportarían una afección sobre la colonia durante la fase de construcción, por molestias durante la reproducción entre los meses de febrero y julio.

El hábitat de la zona próxima a los primillares de “Casa Cultia” y “Paridera la Cultia”, reúne características adecuadas como cazadero, con algunas zonas de vegetación natural y puntos de agua próximos. Además de la cercanía de las poligonales a los nidos de cernícalo primilla, conviene tener en cuenta la pérdida de superficie útil para la especie por la modificación del uso del suelo y la transformación del hábitat de caza.

Estudios sobre el cernícalo primilla en Monegros (Tella J.L. ,1998) han comprobado que su área de campeo tiene una superficie media de 63,65 km², que equivale a un círculo con un radio de 4,5 km en torno al primillar. En lugares donde se conservan usos tradicionales del suelo, la abundancia de presas es mayor y el área de campeo se reduce a 12,36 km², esto es, un círculo de 1,98 km de radio. Al parecer, los machos presentan un área de campeo más reducida que las hembras.

En el Sur de España hay casos de primillas cazando a 14,5 km de la colonia (Negro J.J. y Donázar J.A. 1993) pero son distancias que ya están en el límite más lejano de las distancias habituales.

A partir de observaciones propias en varias colonias de Aragón, esta especie se aleja poco de los primillares: prácticamente todas las observaciones se han producido a menos de 1,9 km, y la más lejana a 2,9 km de sus colonias de cría.

En el plano siguiente se ubican las localizaciones en las que se han observado cernícalos primilla durante los trabajos de campo realizados. También se indican los primillares en los que se ha constatado la nidificación en 2020, y un área de 1,98 km de radio en torno a los mismos (área de campeo d tamaño medio). Se incluyen aquellas edificaciones en las que en algún momento se ha constatado su reproducción, ya sea por observaciones propias o reportadas por el Gobierno de Aragón, y se indica también su aptitud como lugar de nidificación (apto ó no apto) en función del estado de la cubierta de los edificios.

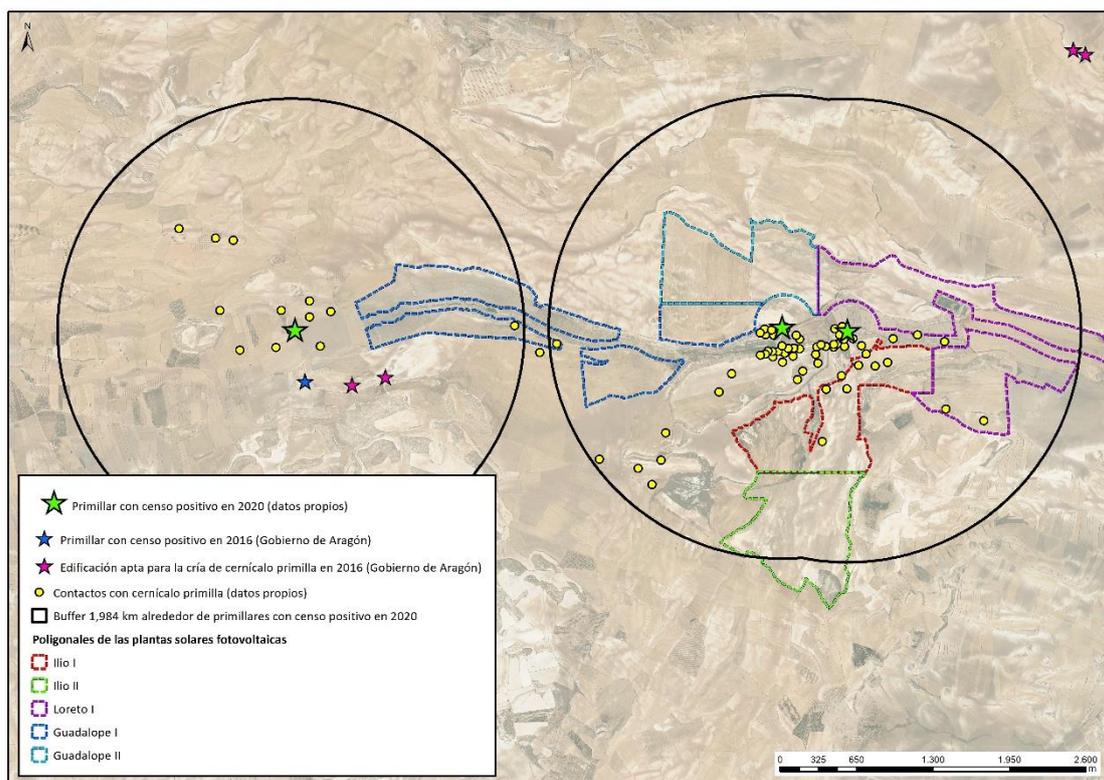


Figura 3.- Localización de las observaciones de cernícalos primilla en la zona de estudio. Se indica la localización de los primillares y otras edificaciones sin nidificación de la especie, y un área de 1,98 km de radio en torno al primillar.

Aparte de los primillares activos, la mayor concentración de observaciones de primillas en vuelos de caza se localiza en la zona central del conjunto de poligonales; evidentemente condicionadas por la propia localización de dichos primillares.

Las práctica totalidad de las observaciones se han registrado dentro del área de 1,98 km de radio en torno a la colonia de cría o nido, lo que está en consonancia con el tamaño medio del área de campeo apuntado por algunos estudios.

4.2.- EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

La construcción de plantas solares fotovoltaicas en las poligonales propuestas supondrá una eliminación objetiva y definitiva de un gran número de hectáreas que, actualmente, constituyen una parte importante del área de caza de los cernícalos primillas que nidifican en la zona. Las infraestructuras de las plantas podrían provocar la renuncia de estas aves a sus habituales zonas de cría en la zona; alguna de las cuáles podría quedar prácticamente rodeada por las instalaciones. La renuncia no tendría que venir condicionada únicamente por las agresivas labores en fase de instalación, sino también, y ya de forma definitiva, en fase de explotación por pérdida de hábitat e interferencia de actividades antrópicas como movimiento de vehículos y personal o labores de mantenimiento y reparación, entre otras.

En conjunto, los proyectos estudiados conllevan la transformación de una superficie total de 520,75 hectáreas de cultivos de secano y matorral, lo que implica una notable pérdida del hábitat adecuado para el establecimiento de algunas especies de avifauna esteparia ligada a los agrosistemas tradicionales, entre los que se incluye el cernícalo primilla.

A continuación, se analiza la pérdida de hábitat que supondría la construcción de las PSFV sobre las áreas críticas establecidas por el gobierno de Aragón para la protección del cernícalo primilla, teniendo en cuenta que dichas áreas se establecen con un búfer de 4 km alrededor de un punto de cría o de una edificación apta para la nidificación del cernícalo primilla. Se analizan los datos por colonia y por poligonal de PSFV, teniendo en cuenta **únicamente** la afección sobre el área crítica específica para cada primillar activo en 2020.

- **CASA CULTIA**

<i>Poligonal PSFV</i>	<i>Superficie PSFV (ha)</i>	<i>Superficie PSFV dentro de área crítica (ha)</i>	<i>% pérdida área crítica</i>
<i>Ilio I</i>	84,30	84,30	1,68
<i>Ilio II</i>	83,03	83,03	1,65
<i>Guadalupe I</i>	132,65	132,65	2,64
<i>Guadalupe II</i>	79,43	79,43	1,58
<i>Loreto I</i>	141,34	141,34	2,81
TOTAL	520,75	520,75	10,36

- **PARIDERA LA CULTIA**

<i>Poligonal PSFV</i>	<i>Superficie PSFV (ha)</i>	<i>Superficie PSFV dentro de área crítica (ha)</i>	<i>% pérdida área crítica</i>
<i>Ilio I</i>	84,30	84,30	1,68
<i>Ilio II</i>	83,03	83,03	1,65
<i>Guadalupe I</i>	132,65	123,12	2,45
<i>Guadalupe II</i>	79,43	79,43	1,58
<i>Loreto I</i>	141,34	141,34	2,81
TOTAL	520,75	511,22	10,17

- **HÍJAR 2**

<i>Poligonal PSFV</i>	<i>Superficie PSFV (ha)</i>	<i>Superficie PSFV dentro de área crítica (ha)</i>	<i>% pérdida área crítica</i>
<i>Ilio I</i>	84,30	2,40	0,05
<i>Ilio II</i>	83,03	-	0,00
<i>Guadalope I</i>	132,65	132,65	2,64
<i>Guadalope II</i>	79,43	53,94	1,07
<i>Loreto I</i>	141,34	-	0,00
TOTAL	520,75	188,98	3,76

Teniendo en cuenta las observaciones de campo y los datos bibliográficos que apuntan que el área de campeo para esta especie suele ser más reducida (Tella, 1998) se ha vuelto a calcular la pérdida de superficie útil considerando la afección con un radio de 1,98 km alrededor de los primillares.

- **CASA CULTIA**

<i>Poligonal PSFV</i>	<i>Superficie PSFV (ha)</i>	<i>Superficie PSFV dentro de área de campeo (ha)</i>	<i>% pérdida área de campeo</i>
<i>Ilio I</i>	84,30	84,30	6,82
<i>Ilio II</i>	83,03	63,77	5,16
<i>Guadalope I</i>	132,65	64,66	5,23
<i>Guadalope II</i>	79,43	79,43	6,42
<i>Loreto I</i>	141,34	109,74	8,87
TOTAL	520,75	401,90	32,50

- **PARIDERA LA CULTIA**

<i>Poligonal PSFV</i>	<i>Superficie PSFV (ha)</i>	<i>Superficie PSFV dentro de área de campeo (ha)</i>	<i>% pérdida área de campeo</i>
<i>Ilio I</i>	84,30	84,30	6,82
<i>Ilio II</i>	83,03	60,62	4,90
<i>Guadalope I</i>	132,65	42,38	3,43
<i>Guadalope II</i>	79,43	79,43	6,42
<i>Loreto I</i>	141,34	136,90	11,07
TOTAL	520,75	403,62	32,64

- **HÍJAR 2**

<i>Poligonal PSFV</i>	<i>Superficie PSFV (ha)</i>	<i>Superficie PSFV dentro de área de campeo (ha)</i>	<i>% pérdida área de campeo</i>
<i>Ilio I</i>	84,30		
<i>Ilio II</i>	83,03		
<i>Guadalope I</i>	132,65	62,67	5,07
<i>Guadalope II</i>	79,43		
<i>Loreto I</i>	141,34		
TOTAL	520,75	62,67	5,07

Resulta evidente que la afección por pérdida directa de hábitat debida al proyecto es más grande en los primillares de “Casa Cultia” y “Paridera La Cultia”. Se prevé que se pierda entre el 10,36% y el 32,50% del hábitat de caza en torno a “Casa Cultia”; y entre el 10,17% y el 32,64% del hábitat de caza alrededor de “Paridera La Cultia”. Esta afección es tanto más importante en tanto que afecta a la zona inmediatamente más cercana a los primillares, lo que obligaría a los ejemplares reproductores a hacer desplazamientos más largos en busca de alimento. En el caso del primillar de “Híjar 2” la superficie afectada sería menor, de entre el 3,76% y el 5,07%.

Las otras edificaciones que se ubican a escasos metros de las poligonales más occidentales, en las que no se ha observado nidificación en 2020, también presentarían una notable afección sobre su potencialidad para albergar nidos o colonias en un futuro.

4.3.- DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA: PRIMILLARES ACTIVOS EN 2020

Casa Cultia



Paridera de Cultia



Paridera de Cultia



Paridera de Cultia



Híjar 2



Híjar 2



4.4.- DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA: OTRAS EDIFICACIONES

Tabernero



Torrealta 2



Cuescos

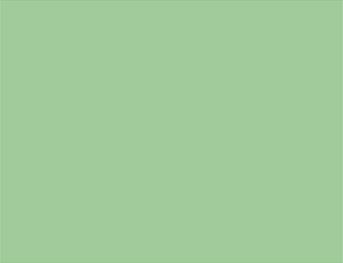
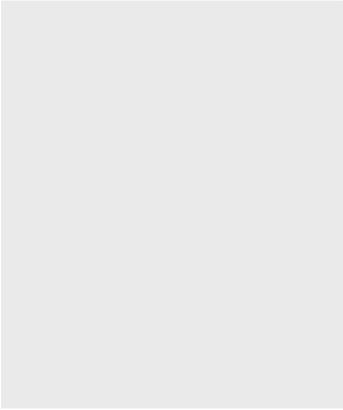


Híjar 1



4.5.- BIBLIOGRAFÍA

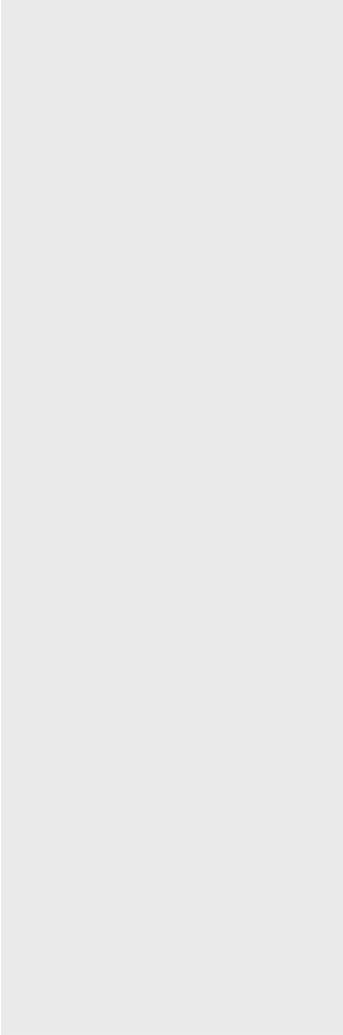
- Negro, J. J., Donázar, J. A., Hiraldo, F. (1993). Home range of lesser kestrels (*Falco naumanni*) during the breeding season. Pp. 144-150. En: Nicholls, M. K., Clarke, R. (Eds.). Biology and conservation of small falcons: proceedings of The 1991 Hawk and Owl Trust Conference. Hawk and Owl Trust; London.
- Donázar, J. A., Negro, J. J., Hiraldo, F. (1993). Foraging habitat selection, land-use changes and population decline in the lesser kestrel *Falco naumanni*. *Journal of Applied Ecology*, 30: 515-522.
- Tella, J. L., Forero, M. G., Hiraldo, F., Donázar, J. A. (1998). Conflicts between lesser kestrel conservation and European agricultural policies as identified by habitat use analyses. *Conservation Biology*, 12: 593-604.



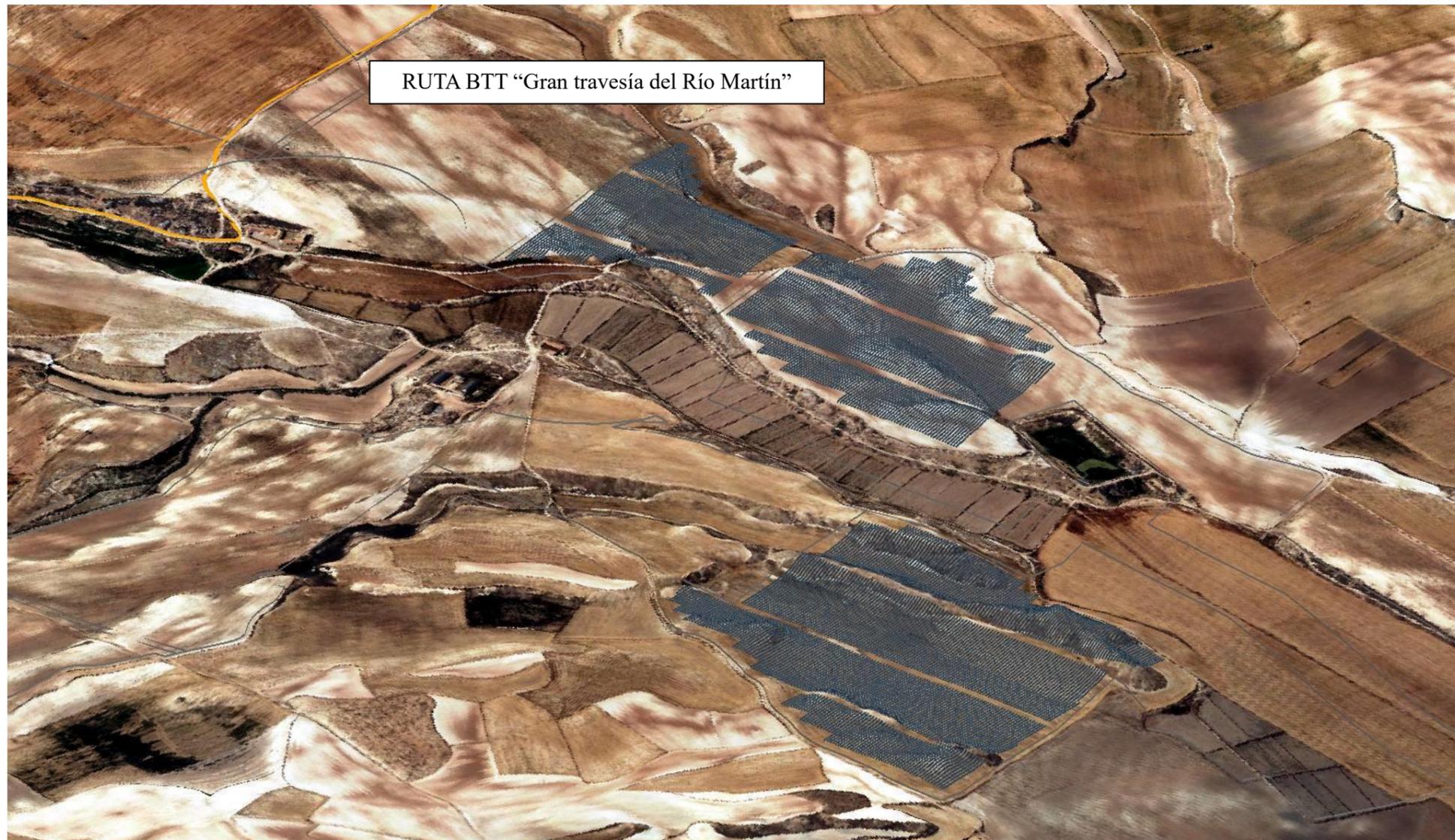
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL
PROYECTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA
“LORETO I” EN EL TÉRMINO MUNICIPAL
DE HÍJAR (TERUEL).**

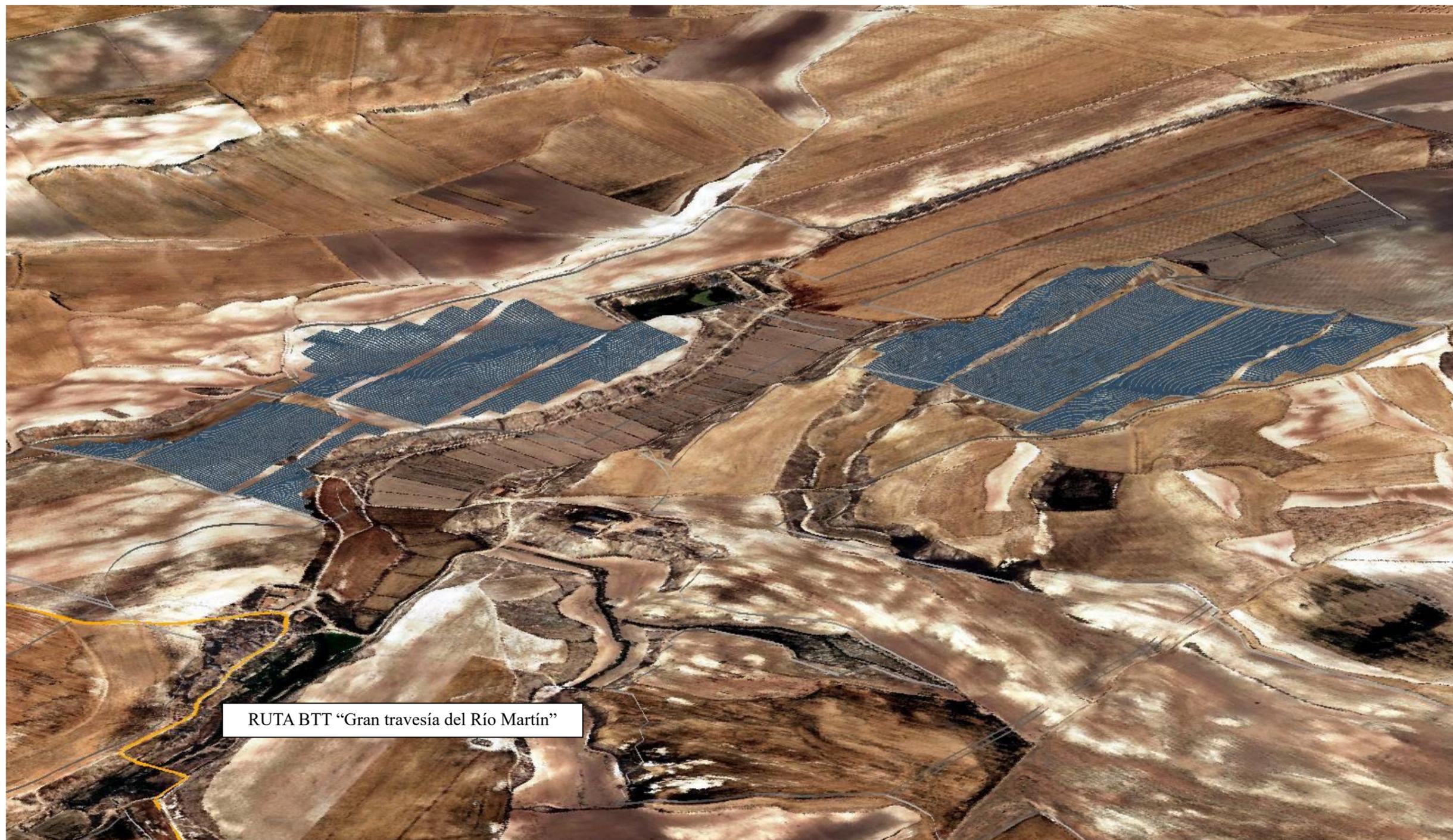


ANEJOS

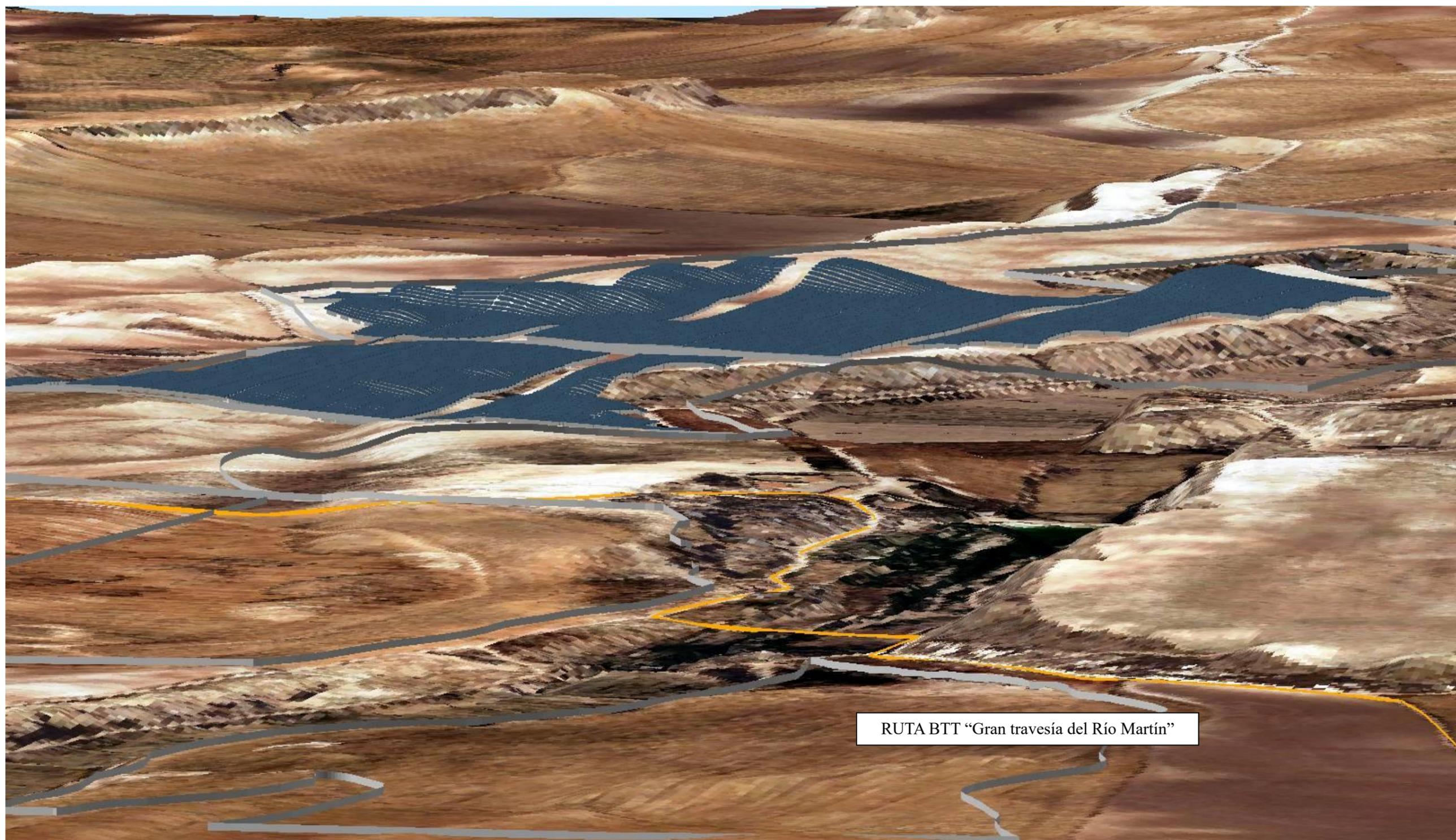


ANEJO 4. Simulación fotográfica.

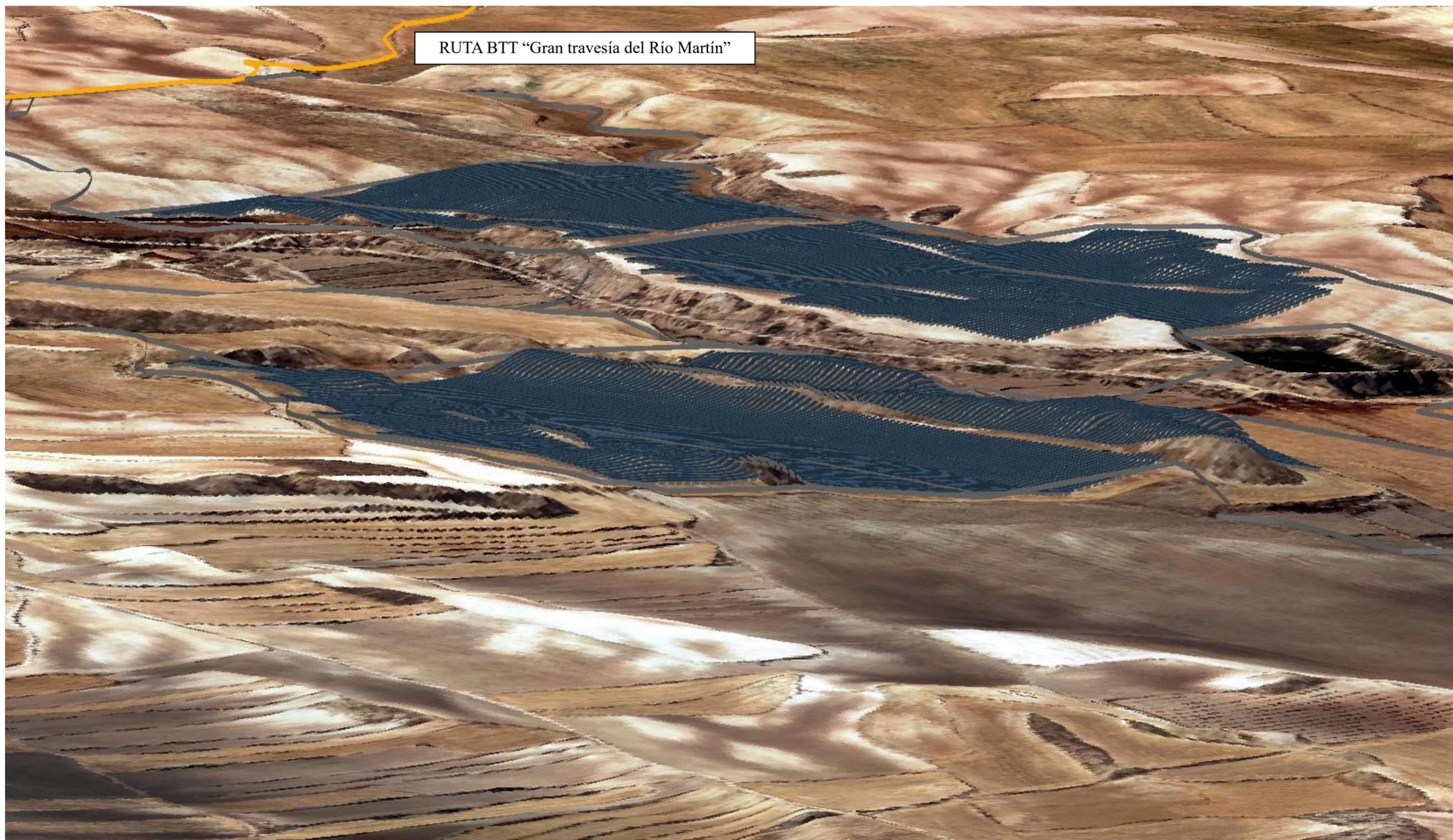


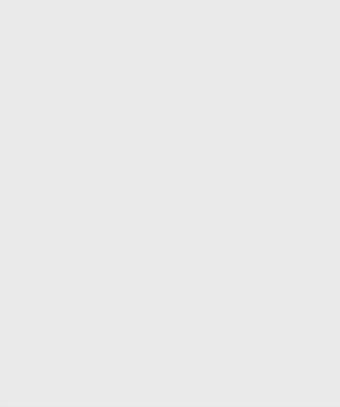


RUTA BTT "Gran travesía del Río Martín"



RUTA BTT "Gran travesía del Río Martín"

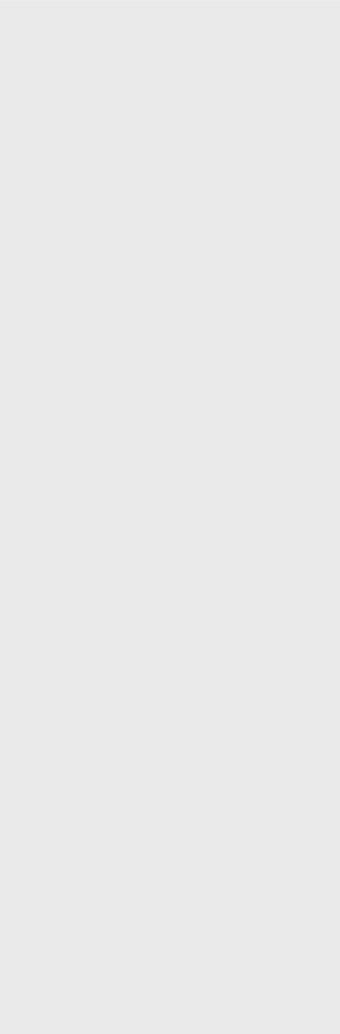





**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL
PROYECTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA
“LORETO I” EN EL TÉRMINO MUNICIPAL
DE HÍJAR (TERUEL).**



ANEJOS



ANEJO 5. Autorización de la Dirección General de Cultura y Patrimonio para prospección arqueológica y paleontológica.

Zaragoza, 06 de febrero de 2020

Ref: JAA/pc

<p>GOBIERNO DE ARAGÓN DPTO. DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE</p> <p style="text-align: center;">- 7 FEB. 2020</p> <p>SALIDA nº 41621</p>
--

FORESTALIA RENOVABLES, S.L.
c/ Coso, 33 – 6º A
50003 ZARAGOZA

EXP.: 030/2020

Exp. Prev.: 001/20.042

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN LAS ZONAS INTEGRADAS EN EL PROYECTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA "LORETO I", EN EL TM DE ALBALATE DEL ARZOBISPO (TERUEL).

Adjunto se remite copia de la Resolución emitida por la Dirección General de Patrimonio Cultural, CON PRESCRIPCIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, relativa a las actuaciones arriba referenciadas.

En virtud de la normativa cultural y el procedimiento administrativo, la autorización adjunta se otorga a personas físicas, por lo que los informes o cualquier otro tipo de documento relacionado con esta autorización deben ser elaborados, firmados y remitidos directamente por el titular o titulares de la misma. La remisión de cualquier documentación relacionada con esta autorización a esta Dirección General por parte de otro agente, como la empresa promotora o redactora del proyecto, deberá incorporar como anexo dicho informe, íntegro y sin ninguna modificación.

- Se recuerda la obligatoriedad de la presencia permanente de un técnico competente durante el tiempo que duren las mismas.



José Antonio Andrés Moreno
Jefe de Servicio de Prevención y Protección
del Patrimonio Cultural

RESOLUCIÓN, DE 14 DE ENERO DE 2020, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL POR LA QUE SE AUTORIZA LA REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN LAS ZONAS INTEGRADAS EN EL PROYECTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA "LORETO I", EN EL T. M. DE ALBALATE DEL ARZOBISPO (TERUEL).

Exp.: 030/2020

Exp. Prev.:001/20.042

Examinada la solicitud de autorización para realizar "Prospecciones arqueológicas en las zonas integradas en el proyecto de planta fotovoltaica "Loreto I", en el T. M. de Albalate del Arzobispo (Teruel)", formulada con fecha 19 de diciembre de 2019, por D. Antonio Castañeda Fernández, de ATENEA.

Visto el informe técnico, la propuesta de la Jefe de Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural y considerando que dicha solicitud se ajusta a lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón y en la ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, esta Dirección General de Patrimonio Cultural

RESUELVE:

1º.- Autorizar D. Antonio Castañeda Fernández, de ATENEA, a la realización de la actuación solicitada en los términos siguientes:

- a). La totalidad del material arqueológico obtenido se depositará, provisionalmente, en el Museo de Teruel.
- b). En el caso en que durante la actuación autorizada aparezcan restos humanos, se comunicará inmediatamente a la Dirección General de Patrimonio Cultural, que establecerá el lugar de depósito permanente.
- c). Los Directores de la actuación la llevarán a cabo personalmente, responsabilizándose de ello, así como de la calidad y modo científico de los trabajos.
- d). Los Directores de la actuación comunicarán a la Dirección General de Patrimonio Cultural, el inicio y la finalización de los trabajos con una antelación mínima de siete días.
- e). Esta autorización está supeditada en tiempo y espacio a la actuación prevista en la solicitud. Se deberá presentar informe preliminar con los resultados de la actuación, en los quince días siguientes a la finalización de la misma.
Esta autorización caduca el 31 de diciembre del año en curso.
- f). En el plazo máximo de un año a partir de la finalización de actuación, los Directores de la actuación deberán presentar, en la Dirección General de Patrimonio Cultural, una memoria detallada de los trabajos realizados.
- g). Todos los informes y memorias que se presenten a esta Dirección General de Patrimonio Cultural se entregarán en soporte papel e informático. En caso contrario se tendrán como no recibidos.
- h). La financiación de la actuación autorizada correrá a cargo de **FORESTALIA RENOVABLES, S.L.**
- i). La presente intervención contará con las siguientes prescripciones técnicas de obligado cumplimiento:
 - Las prospecciones arqueológicas se realizarán en todas las zonas afectadas por la planta fotovoltaica, según cartografía del proyecto presentada, incluyendo las zonas afectadas por las obras subsidiarias; la estrategia de prospección deberá tener un carácter intensivo y sistemático.
 - El informe sobre los resultados deberá incluir los datos de delimitación de los yacimientos que puedan localizarse como fruto de estas prospecciones y los ya conocidos que puedan verse afectados por este proyecto. Asimismo, este informe deberá reflejar y valorar el grado de afección del proyecto sobre los yacimientos y proponer medidas correctoras.

- La delimitación de los yacimientos localizados se realizará sobre la cartografía del proyecto y sobre foto aérea, indicando con un polígono el área arqueológica, numerando los vértices del polígono y las coordenadas en el sistema ETRS89 de cada uno de los vértices,
- Las fotografías que se incorporen a los informes deberán estar en formato TIFF o JPG, tener una buena resolución, de entre 300 y 600 píxeles, y permitir una impresión de calidad en formato DINA4. Asimismo, la distancia a la que sea tomada la fotografía deberá permitir una buena visualización del elemento patrimonial a valorar. En caso de que se trate de elementos etnológicos, y si así lo requiere las características del mismo, se tomarán también imágenes del interior o de diferentes perspectivas.
- Se incorporará a todos los informes la planimetría del proyecto; ésta no solo incorporará el perímetro del proyecto, sino el desarrollo en planta de todos sus elementos; en esta planimetría se situarán todos los bienes afectados, con indicación de la distancia entre éstos y las infraestructuras del proyecto más próximas.
- Igualmente se señalarán con claridad sobre la cartografía las zonas prospectadas.
- Se recomienda que la información cartográfica se entregue, a ser posible, en formato SHP, reflejando mediante puntos, líneas o polígonos aquellos datos susceptibles de representación vectorial, o en formato georreferenciado (GeoTIFF o ECW) para la información raster. En última instancia, si no es posible aportar la información en el formato antes citado, se incluirá un archivo Excel con las coordenadas en ETRS89, proyección UTM, Huso 30 extendido para todo el territorio aragonés, con un campo en el que se incluyan las coordenadas X con seis cifras decimales y otro campo que contenga las coordenadas Y con siete cifras sin decimales.
- La memoria o informe final del proyecto y las fichas se presentarán en formato DOCX y PDF.
- En el informe final se deberá exponer la metodología seguida, así como la cartografía, los resultados obtenidos, la adscripción cronológico – temporal de los restos, el inventario de materiales recogidos (lavado, sigla e inventariado, así como el acta de depósito) y la documentación gráfica generada.
- Los informes deberán ser firmados y presentados personalmente ante esta Dirección General por el Director de la intervención. No se admitirán resultados de intervenciones comunicadas por otras fuentes o medios.
- Cualquier hallazgo excepcional deberá ser notificado inmediatamente a la Dirección General de Cultura y Patrimonio, quien arbitrará las medidas necesarias.
- Cualquier variación en el proyecto identificada o producida durante la intervención deberá ser comunicada inmediatamente a esta Dirección General para arbitrar las medidas oportunas.

j) La difusión en medios de comunicación o ámbitos especializados de los trabajos y/o resultados de la investigación autorizada, deberá hacer mención expresa del Gobierno de Aragón, cuando éste actúe como entidad financiadora.

k). El titular o titulares de la presente autorización quedan obligados a cumplir lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, así como las condiciones establecidas en ésta resolución.

2º.- Comunicar esta resolución al Director de la actuación, al Centro de depósito, a la Institución o entidad que financia la actuación, al Promotor, al Servicio Provincial, a la Policía local y/o Comandancia de la Guardia Civil - Seprona y a los Ayuntamientos afectados por esta resolución.

Contra la presente RESOLUCIÓN, que no agota la vía administrativa, podrá interponerse Recurso de Alzada en el plazo de un mes a partir del día siguiente a la notificación/publicación, ante el Consejero de Educación, Cultura y Deporte, de acuerdo con lo establecido en los artículos 121 y 122 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Zaragoza, 14 de Enero de 2020

LA DIRECTORA GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Fdo.: Marisanchó Menjón Ruiz

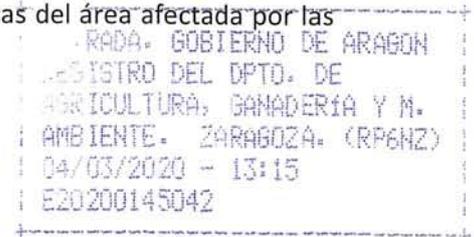


D. Fernando Samper Rivas, con DNI 17210271-S, en nombre y representación de la mercantil Forestalia Renovables S.L. con CIF B-99313397, con domicilio social en Madrid, C/ Ortega y Gasset, 20, 2º planta, 28006, y con domicilio a efectos de notificaciones en la C/ Coso, 33, 6ª planta, 50003, Zaragoza, teléfono 976308449 y correo electrónico tramitaciones@forestalia.com a través de la presente,

EXPONE

1. Que en fecha 16 de diciembre de 2019, Forestalia Renovables S.L. realizó encargo a ATENEA S.L. de la realización de las prospecciones arqueológicas del área afectada por las plantas fotovoltaicas siguientes:

- o Guadalope I
- o Guadalope II
- o Ilio I
- o Ilio II
- o Loreto I



2. Que, por razones de reorganización societaria se ha procedido al cambio de mercantil de los proyectos de plantas fotovoltaicas arriba mencionados de Forestalia Renovables, S.L. a:

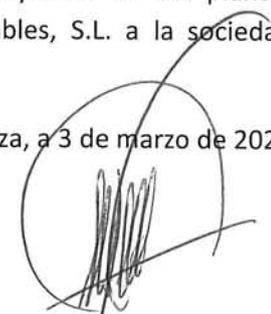
- Energías Renovables de Nereida S.L. con CIF B-87896122 en Guadalope I.
- Energías Renovables de Umbriel S.L. con CIF B-87896163 en Guadalope II.
- Renovables Boalares S.L. con CIF B-99530131 en Ilio I.
- Renovables Carasoles S.L. con CIF B-99530156 en Ilio II.
- Energías Renovables de Rea S.L. con CIF B-87896007 en Loreto I.

Por lo expuesto,

SOLICITA

Tenga por comunicado la transmisión de la titularidad de los proyectos de las plantas fotovoltaicas arriba mencionadas de la sociedad Forestalia Renovables, S.L. a la sociedad correspondiente mencionada en el expositivo número 2.

En Zaragoza, a 3 de marzo de 2020



Fdo. Fernando Samper Rivas

RESOLUCIÓN, DE 20 DE MARZO DE 2020, DE LA DIRECTORA GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL POR LA QUE SE AUTORIZA LA REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES PALEONTOLÓGICAS VINCULADAS AL CONJUNTO DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS DEL NUDO FUENDETODOS, EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO "LORETO I", PROMOVIDO POR ENERGÍAS RENOVABLES DE REA, S.L. (FORESTALIA RENOVABLES, S.L.), EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBALATE DEL ARZOBISPO (TERUEL)

Expte.: 146/2020

Prev.: 001/20.042

Examinada la solicitud de autorización de trabajos de prospección paleontológica en el ámbito de la ejecución del proyecto de la planta fotovoltaica "Loreto I", en el Término Municipal de Albalate del Arzobispo (Teruel), formulada con fecha 02 de marzo de 2020, por D. Eduardo Espílez Linares y D. Luis Mampel Laboira, de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis

Visto el informe técnico, la propuesta del Jefe de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural y considerando que dicha solicitud se ajusta a lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, la Directora General de Patrimonio Cultural

RESUELVE

1º - Autorizar a D. Eduardo Espílez Linares y D. Luis Mampel Laboira, de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, la realización de la actuación con las siguientes prescripciones de obligado cumplimiento:

- a) La totalidad del material paleontológico obtenido se depositará, provisionalmente, en el **Museo Aragonés de Paleontología**.
- b) Los Directores de la actuación la llevarán a cabo personalmente, responsabilizándose de ello, así como de la calidad y modo científico de los trabajos.
- c) **Las prospecciones incluirán además las zonas afectadas por las obras subsidiarias.**
- d) **La banda de prospección será amplia (unos 100 m por cada lado), con el fin de permitir la movilidad de las infraestructuras proyectadas en el proyecto, en el caso de que la ubicación de algún elemento no sea compatible con la preservación y conservación del patrimonio**
- e) Los Directores de la actuación comunicarán a la Dirección General de Patrimonio Cultural, el inicio y la finalización de los trabajos con una antelación mínima de siete días.
- f) Delimitación de los yacimientos paleontológicos con poligonales sobre la cartografía de obra y el grado de afección de los yacimientos paleontológicos tanto de los conocidos como de los que pudieran localizarse como fruto de dichas labores de prospección paleontológica.

para poder arbitrar medidas concretas de protección del Patrimonio Paleontológico a escala 1:5.000 o inferior.

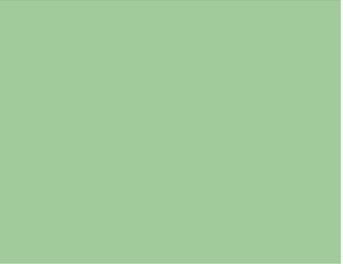
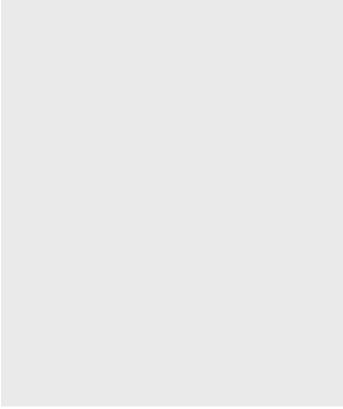
- g) Indicación de las áreas donde se han realizado las labores de control y seguimiento paleontológico sobre la cartografía del proyecto, a tamaño DIN A-3.
- h) Indicación de las áreas de acopios o vertederos, tanto provisionales como definitivos, sobre la cartografía del proyecto.
- i) Esta autorización está supeditada en tiempo y espacio a la actuación prevista en la solicitud. Deberán presentar informe preliminar con los resultados de la actuación, en los quince días siguientes a la finalización de la misma.
- j) Para los Planes de Investigación esta autorización caduca el 31 de diciembre del año en curso. Asimismo, se deberá presentar un informe preliminar con los resultados de la actuación, antes de la fecha de caducidad de la autorización.
- k) En el plazo máximo de dos años, a partir de la finalización de la excavación o de un año si se trata de otro tipo de actuación, los Directores de la actuación deberán presentar, en la Dirección General de Patrimonio Cultural, una memoria detallada de los trabajos realizados.
- l) Todos los informes y memorias que se presenten a esta Dirección General de Patrimonio Cultural necesariamente deberán ajustarse al modelo indicado en el anexo a esta resolución. Se entregarán en soporte papel e informático. En caso contrario se tendrán como no recibidos.
- m) La financiación de la actuación autorizada correrá a cargo de la empresa **Energías Renovables de Rea, S.L. (Forestalia Renovables, S.L.)**.
- n) La difusión en medios de comunicación o ámbitos especializados de los trabajos y/o resultados de la investigación autorizada, deberá hacer mención expresa del Gobierno de Aragón, cuando éste actúe como entidad financiadora.
- o) El titular o titulares de la presente autorización quedan obligados a cumplir lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, así como las condiciones establecidas en ésta resolución.

2º - Comunicar esta resolución a los Directores de la actuación, al Centro de depósito, a la Entidad científica avalista, a la Institución o entidad que financia la actuación, al Promotor, al Servicio Provincial, a la Policía local y/o Comandancia de la Guardia Civil - Seprona y a los Ayuntamientos afectados por esta resolución.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, los interesados podrán interponer recurso de alzada ante el Consejero de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al de su notificación, de acuerdo con lo establecido en los Arts. 112 y 115 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, sin perjuicio de cualquier otro recurso que pudiera interponerse.

Marisanchó Menjón Ruiz
Directora General de Patrimonio Cultural

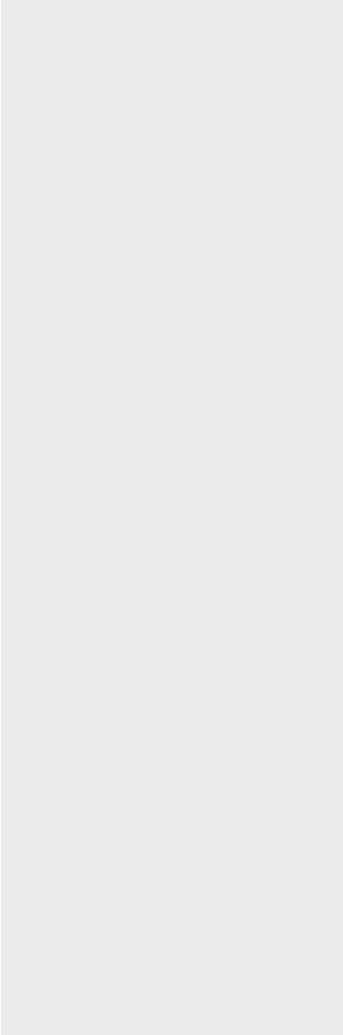




**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL
PROYECTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA
“LORETO I” EN EL TÉRMINO MUNICIPAL
DE HÍJAR (TERUEL).**



ANEJOS



ANEJO 6. Plan de restauración ambiental.

ÍNDICE GENERAL

1.	RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA	2
1.1.	PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL EN LA FASE DE OBRAS	2
1.1.1.	MEDIDAS DE RESTITUCIÓN Y REVEGETACIÓN	2
1.1.2.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN	7
1.2.	DESMANTELAMIENTO FINAL DE INSTALACIONES Y RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES	8

1. RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA

En el presente anexo se detallan las labores de restauración ambiental propuestas en las medidas preventivas y correctoras del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

En la etapa final de la fase de obras, las tareas de restauración del medio (restitución fisiográfica de los terrenos afectados, descompactación de suelos mediante labores superficiales, restauración vegetal) y la creación de una pantalla vegetal, integradas en el Plan de Restauración Ambiental que a continuación se detalla, contribuirán a la integración ambiental y paisajística del proyecto. Se presenta además una valoración económica del citado Plan.

Posteriormente, al final de la vida útil del parque fotovoltaico, se dismantelarán las instalaciones y se restaurará el espacio ocupado por las mismas, con objeto de revertir los terrenos a condiciones similares a las que tenían con anterioridad a la ejecución del proyecto. Palla ello se elaborará un proyecto de restauración ambiental que se definirá en detalle cuando se conozca su alcance definitivo al final de la vida útil de la planta fotovoltaica. Se esboza en el presente anexo las actuaciones que dicho proyecto deberá abordar.

1.1. PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL EN LA FASE DE OBRAS

1.1.1. MEDIDAS DE RESTITUCIÓN Y REVEGETACIÓN

Al final de la fase de obras, se llevará a cabo el Plan de Restauración Ambiental que integrará las siguientes actuaciones:

- Restitución y revegetación de las zonas afectadas temporales.
- Creación de una pantalla vegetal.

Los objetivos principales del Plan de Restauración Ambiental son los siguientes:

- Prevenir y reparar los posibles procesos degradativos en los lugares afectados por las obras, como es la erosión del suelo.
- Complementar a otras medidas preventivas y correctoras establecidas.
- Favorecer la integración ecológica y paisajística del proyecto.

RESTITUCIÓN Y REVEGETACIÓN DE LAS ZONAS AFECTADAS TEMPORALES

Los trabajos de restitución de los terrenos de ocupación temporal y la restauración vegetal de los mismos permitirán que dichos terrenos recuperen su estado original o incluso se transformen en superficies más naturalizadas y potencialmente con mayor biodiversidad (frente a la situación previa a la construcción del PFV, con prácticamente toda la superficie dedicada al cultivo de cereal).

Las zonas a tratar son las superficies afectadas cuya ocupación no sea necesaria durante la fase de funcionamiento. En el parque fotovoltaico se trataría de las siguientes áreas:

- Plataformas para acopio de materiales, punto limpio, zonas de instalaciones auxiliares, parque de maquinaria.
- Caminos que se hubieran abierto para la instalación del parque que quedaran fuera de uso en fase de explotación.
- Zonas que se hayan podido afectar fuera del perímetro vallado del PFV.
- Otras zonas afectadas, inicialmente no previstas, que no sea necesario ocupar en fase de explotación.

Las actuaciones a llevar a cabo son las siguientes:

- **RESTITUCIÓN DE LAS SUPERFICIES DE OCUPACIÓN TEMPORAL**, la cual consiste en:
 - o **Restituir la topografía existente** de forma previa a la actuación en los terrenos, donde ésta haya sido alterada y los cuales no vayan a ocuparse durante la fase de funcionamiento (superficies indicadas anteriormente). Los movimientos de tierra finales en todo caso tenderán a un remodelado del terreno hacia las formas originales, evitándose las aristas y formas rectas.
 - o **Descompactar el suelo** en las áreas de estacionamiento y maniobra de la maquinaria, en los lugares donde ha circulado la maquinaria con más intensidad, zonas de acopio de materiales o residuos e implantación de instalaciones auxiliares o cualquier otra superficie donde se observen signos de compactación del suelo. La descompactación se lleva a cabo mediante el laboreo del terreno, con el que se consigue disgregar el suelo, sin voltear sus horizontes, buscando recuperar lo más posible su estructura inicial, con el fin de obtener el estado más favorable para la germinación, enraizamiento y crecimiento de la cubierta vegetal plantada o sembrada.
 - o **Restituir la capa de tierra vegetal** (los primeros 30 cm de suelo) en las zonas donde se retiró al inicio de las obras que no sean necesarias para la fase de explotación (zonas de acopios, superficie de instalaciones auxiliares, zanjas red de media tensión y de baja tensión, y en general las superficies a tratar citadas anteriormente).

Retirada de la tierra vegetal: la tierra vegetal es la capa superficial del suelo que reúne las condiciones idóneas para ser plantada o sembrada. El uso de este material es de gran importancia en las labores de revegetación, puesto que es el medio óptimo para que la cubierta vegetal se reimplante. Contiene materia orgánica, nutrientes, rizomas, propágulos y restos de raíces de las plantas que crecían sobre dicho suelo. Además, se trata de un material que favorece la infiltración del agua de escorrentía, disminuyendo el riesgo de erosión del suelo.

La capa de tierra vegetal debe ser previamente retirada evitando la mezcla de horizontes, de forma que no se mezcle el horizonte superior con los inferiores, de peores calidades. Las zonas donde vaya a retirarse que cuenten con cubierta vegetal deberán desbrozarse previamente a la retirada de la tierra vegetal, de

forma que se evite que la descomposición de las plantas deteriore la calidad del suelo. Se evitará su retirada cuando exista alta humedad ambiental, para prevenir la alteración del suelo. Se evitará el tránsito de maquinaria que deteriore la tierra por compactación en las zonas donde la capa de tierra vegetal vaya a retirarse.

Almacenamiento de la tierra vegetal: se almacenará en lugares previamente preparados, que sean lo más llanos posibles, por razones de estabilidad y para eludir la pérdida de nutrientes en forma de sales solubles arrastradas por las aguas de escorrentía, como puede ser la zona destinada a acopios o donde decida la dirección ambiental de obra. Se acopiará en caballones que no superen los 2 m de altura, para favorecer su aireación, y durante no más de 3 meses, para mantener las condiciones físico-químicas y biológicas del suelo acopiado, y éstos tendrán una pendiente máxima de 45°.

En el caso de la tierra vegetal extraída en la abertura de zanjas, se almacenará a un lado de la misma, acopiando al lado contrario el resto de tierras extraídas y se repondrá superficialmente cuando se cierre la zanja.

Restitución de la tierra vegetal: se aportará la tierra vegetal procedente de los acopios y se extenderá uniformemente en superficie. Para ello será necesario emplear maquinaria de movimiento de tierras, como bulldozer y retroexcavadora, evitando siempre que dicha maquinaria compacte la tierra extendida.

Se estima un volumen de tierra vegetal de 113.628,45 m³.

Las superficies donde se procederá a restituir la capa de tierra vegetal (extendiendo una capa de 30 cm de espesor), zonas ocupadas no necesarias para la fase de explotación, y el volumen de tierra vegetal a emplear en cada una de ellas es el siguiente:

Tabla 1. Volumen de tierra vegetal a restituir (m³).

Zona de actuación	Superficie a restaurar (m ²)	Volumen de tierra vegetal a restituir (m ³)
Zona auxiliar para acopios y maquinaria en obra (incluye punto limpio)	1.500 (superficie estimada)	450
Zanjas de la red de media tensión	18.781 m.l. x 0,9 m anchura zanja media= 16.902,9	5.070,87
Zanjas de la red de baja tensión	7.677 m.l. x 0,9 m anchura zanja media= 6.909,3	2.072,79
Banda de 2 m de anchura aneja al vallado perimetral, situada al exterior del mismo, en zonas no colindantes con otros PFV	10.419 m.l. x 2 m = 20.838	6.251,40
TOTAL	46.150,20	13.845,06

Fuente: equipo redactor.

Por lo tanto, de los 113.628,45 m³ de tierra vegetal retirados, 13.845,06 m³ se utilizarán en la restauración de los terrenos afectados en fase de obras y se generará un excedente de 99.783,39 m³.

Dicho excedente será reutilizado en la zona en su totalidad, bien se extenderá en las zonas sin uso dentro del vallado perimetral, que no correspondan con vegetación natural, o bien se empleará en la superficie destinada a la medida compensatoria de mejora del hábitat agroestepario.

CREACIÓN DE UNA PANTALLA VEGETAL

Se creará una pantalla vegetal alrededor del vallado perimetral del parque fotovoltaico, en las zonas no colindantes con otros PFV y no colindantes con teselas de vegetación natural, con fines no exclusivos de integración paisajística, sino enfocados igualmente a la creación de un biotopo que pueda albergar una comunidad natural similar a la preexistente a fin de mitigar la fragmentación de hábitats por la presencia del vallado y del propio PFV, y además contribuirá a evitar la pérdida de suelo por erosión.

Se describen a continuación las labores a realizar y las condiciones de la plantación.

- Extensión del excedente de tierras del proyecto: según los datos del proyecto, se prevé un excedente de tierras de 109.606,33 m³, los cuales se dispondrán en un cordón perimetral por fuera del vallado, bajo las plantaciones de la pantalla vegetal. Dicha pantalla se prevé en una banda de 2 m de anchura en 10.419 m.l., por lo que se extenderán en una superficie de 20.838 m².
- Aporte y extendido de tierra vegetal: se aportará y extenderá, en una banda de 2 m de anchura situada aneja al vallado perimetral, hacia el exterior del mismo, una capa 30 cm de espesor de tierra vegetal previamente retirada de las zonas a ocupar por las obras, según se ha indicado anteriormente. La longitud del perímetro a revegetar es de 10.419 m, por lo que se requiere un volumen de 6.251,40 m³ de tierra vegetal. Dicho material tiene por objeto facilitar la instalación de una cobertura vegetal en el terreno, y al emplear la tierra retirada in situ se aprovecha el banco de semillas que alberga, evitando la incorporación de semillas extrañas.
- Ahoyado: se marcarán y posteriormente abrirán hoyos de plantación de 0,3 x 0,3 x 0,3 m mediante excavación mecánica (con retroexcavadora), alineados y distanciados 2,5 m y situados anejos al vallado perimetral, hacia el exterior del mismo. Además, se abrirá una segunda hilera de hoyos, a 1,25 m de la anterior, hacia el exterior, quedando las plantas de ambas hileras distribuidas al tresbolillo.

La longitud de vallado perimetral alrededor del cual se realizará la plantación es de 10.419 m, por lo que serán necesarias 4.168 plantas por hilera.

- Plantación: la franja vegetal estará compuesta por dos hileras de plantación:

- En la hilera más próxima al vallado se plantará *Retama sphaerocarpa*
- En la hilera más externa se plantarán especies arbustivas propias de la zona, concretamente de *Thymus vulgaris* y *Salsola vermiculata*, situadas de forma alterna.

La planta utilizada será de dos savias y procederá de viveros cercanos que garanticen la procedencia de la misma de regiones o zonas con similares características ecológicas a los de la zona de actuación.

La plantación se hará de forma manual y se realizará simultánea al tapado. Se añadirán 10 g por hoyo de fertilizante NPK de asimilación lenta y se compactará ligeramente el terreno. Se realizará un aporcado en el cuello de la planta, para evitar la desecación, y un alcorque manual. Tras la plantación se llevará a cabo un primer riego de 30 l/hoyo.

La época más adecuada para realizar la plantación es el otoño (octubre-noviembre) o la primavera (febrero-abril), dependiendo del final de las obras, fuera de los periodos secos y de helada segura. Se realizará en días sin viento y cuando el suelo tenga tempero.

- Cuidados posteriores:

En las primeras etapas de desarrollo de las plantas éstas son especialmente sensibles a la falta de humedad del suelo. Por ello, se realizarán 5 riegos durante el primer año vegetativo, al objeto de favorecer el más rápido crecimiento de la plantación y la nascencia y crecimiento de las semillas que pueda contener la tierra vegetal extendida. Los riegos serán con agua, transportada en camión cisterna con tanque de al menos 10 m³, utilizando mangueras de 25 mm. La dosis mínima será de 10 l/m².

Pasado aproximadamente 1 año tras la plantación, se llevará a cabo la reposición de marras que sea necesaria para completar el apantallamiento vegetal. Se estima en un 10% del total inicial en el escenario más desfavorable.

1.1.2. MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN

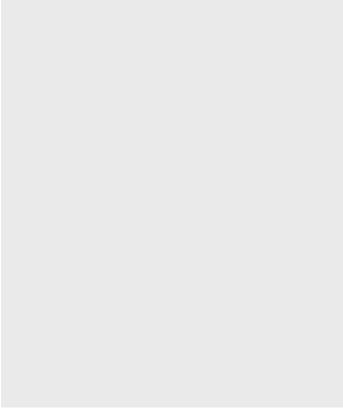
UD	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	MEDICIÓN	PRECIO UNIT.	TOTAL €
RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES DE OCUPACIÓN TEMPORAL NO NECESARIAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN (caminos temporales, plataformas de acopios, parque de maquinaria y zonas auxiliares)				
ha	Roturación mecánica de terrenos afectados por las obras (descompactación de suelos ocupados temporalmente a restaurar) con una profundidad de labor media de 30 cm.	0,15	116,90	17,54
m ³	Carga, transporte y extensión de tierra vegetal sobre las zonas ocupadas a restaurar (30 cm de espesor de capa de tierra vegetal)	450 (1.500 m ² *0,3)	1,47	661,50
SUBTOTAL				556,60
PANTALLA VEGETAL (Zona del vallado)				
m ³	Carga, transporte y extensión del excedente de tierras del proyecto (en una banda de 2 m de ancho situada aneja al vallado perimetral, hacia el exterior del mismo)	109.606,33	1,3	142.488,23
m ³	Carga, transporte y extensión de tierra vegetal (30 cm de espesor en una banda de 2 m de ancho situada aneja al vallado perimetral, hacia el exterior del mismo)	6.251,40 (10.419 ml*2m*0,3)	1,47	9.189,56
Ud	Plantación forestal de arbustos (<i>Thymus vulgaris</i> y <i>Salsola vermiculata</i>) que incluye la apertura mecánica del hoyo de 30 x 30 x 30 cm, plantación manual de planta de 2 savias distanciadas entre sí 2,5 m, en contenedor forest-pot o similar, incluido replanteo, transporte, carga, descarga, traslado y coste de la planta con aporcado, formación de alcorque, abonado, primer riego (30 l) y reposición de marras al primer año.	4.168 (10.419 ml/2,5 m)	3,43	14.296,24
Ud	Plantación forestal de <i>Retama sphaerocarpa</i> que incluye la apertura mecánica del hoyo de 30 x 30 x 30 cm, plantación manual de planta de 2 savias distanciadas entre sí 2,5 m, en contenedor forest-pot o similar, incluido replanteo, transporte, carga, descarga, traslado y coste de la planta con aporcado, formación de alcorque, abonado, primer riego (30 l) y reposición de marras al primer año.	4.168 (10.419 ml/2,5 m)	4,90	20.423,20
Ud	Mantenimiento de las plantaciones efectuadas incluyendo, abonado, mantenimiento de alcorque y riegos de mantenimiento de 30 l de agua por hoyo, a razón de 5 riegos anuales aplicados durante el primer año vegetativo.	4.168	0,16	666,88
SUBTOTAL				187.064,11
TOTAL ESTIMADO				187.620,71 €

Por lo que el presupuesto de ejecución de las labores de restauración ambiental de la planta fotovoltaica asciende a la cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE MIL SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS (187.620,71 €).

1.2. DESMANTELAMIENTO FINAL DE INSTALACIONES Y RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES

Una vez finalizada la vida útil del parque (30 años) debe existir el compromiso por parte de la empresa explotadora de desmantelar las instalaciones y restaurar las superficies ocupadas por el parque fotovoltaico y sus infraestructuras asociadas, con objeto de revertir los terrenos a condiciones similares a las que tenían con anterioridad a la ejecución del proyecto. En el caso de los accesos se restaurarán si así lo requieren las administraciones competentes, ya que pueden ser útiles para labores de extinción de incendios, actividades agrícolas, etc.

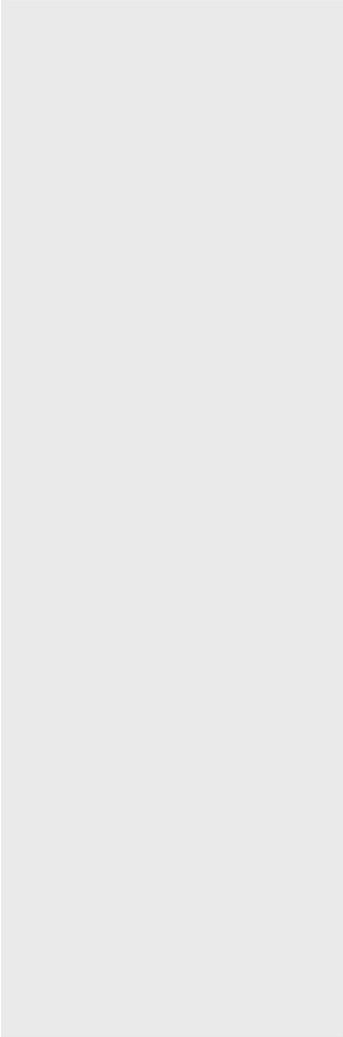
La restauración integrará los trabajos de restitución topográfica de los terrenos, a condiciones similares a las que presentaban antes de la instalación del PFV, la preparación del suelo para acoger la posterior puesta en cultivo (descompactado, despedregado, aporte de tierra vegetal) y la revegetación (mediante trabajos de siembra y/o plantación de especies autóctonas) de los terrenos que presentaran vegetación natural previamente al inicio de las obras y que se eliminara como consecuencia de la instalación del PFV. Dichas medidas se recogerán en un plan de restauración ambiental, el cual deberá definirse en detalle cuando se conozca su alcance definitivo al final de la vida útil de la planta fotovoltaica.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL
PROYECTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA
“LORETO I” EN EL TÉRMINO MUNICIPAL
DE HÍJAR (TERUEL).**



ANEJOS



ANEJO 7. Resumen no técnico.

ÍNDICE GENERAL

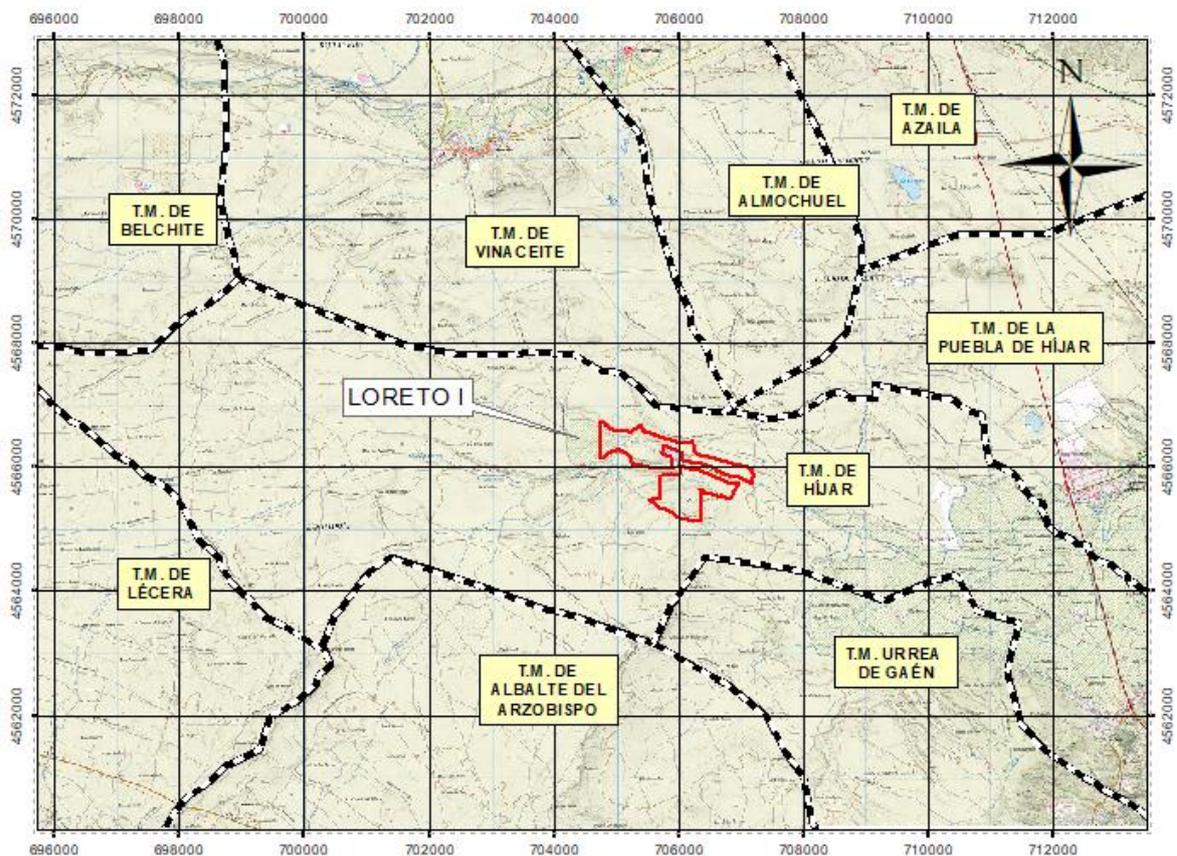
1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO	1
3.	INVENTARIO AMBIENTAL	4
4.	ANÁLISIS DE IMPACTOS	7
5.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	13
6.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	16
7.	CONCLUSIONES	17

1. INTRODUCCIÓN

La planta fotovoltaica a instalar se sitúa en el término municipal de Híjar, en la comarca del Bajo Martín, provincia de Teruel. Se trata de una zona de uso eminentemente agrícola, con un relieve suave y una altitud que ronda los 350 m sobre el nivel del mar.

El punto de enganche a la red eléctrica se realizará en la subestación eléctrica denominada “SET Fuendetodos REE”, situada a unos 33 km al noreste del parque solar en el término municipal de Fuendetodos (Zaragoza), en las coordenadas UTM ETRS89 (referidas al huso 30) aproximadas (X: 669.273 Y: 4.578.128). La citada subestación y la línea eléctrica de evacuación y demás infraestructuras asociadas a la evacuación de la energía generada en la PFV no forman parte del proyecto evaluado.

Figura 1. Emplazamiento previsto.



Elaboración propia. Fuente: Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional.

La superficie efectiva afectada por el parque fotovoltaico son 131,70 ha delimitadas por vallado perimetral y dividida en dos subpoligonales.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO

ENERGIAS RENOVABLES DE REA, S.L.,(perteneciente al grupo FORESTALIA) con CIF: B-87896007, con domicilio social en C/Ortega y Gasset 20, 2ª planta, C.P. 28006, de Madrid y

dirección a efectos de notificaciones en C/Coso, 33-6ª planta, C.P. 50003, de Zaragoza, es la actual promotora de la planta fotovoltaica Loreto I.

La información general del proyecto se resume en la siguiente tabla:

Tabla 2. Información general del proyecto.

INFORMACIÓN GENERAL	
Potencia nominal (MW) / Potencia instalada (MWp)	41,27 MW / 49,5 MWp
Módulos fotovoltaicos	99.996 unidades, de 495 Wp
Seguidores solares a un eje	1.469; 26 módulos en fila (1x26), 52 módulos (1x52) o 78 módulos (1x78); la disposición será de un módulo en posición vertical
Centros de transformación	13 unidades 3.380 kVA (a 40°C)
Red de media tensión	30 kV
Nº de circuitos de media tensión	2 circuitos

Fuente: elaboración propia a partir de datos del proyecto del parque fotovoltaico Loreto I.

Los datos aportados se basan en el “Proyecto técnico administrativo planta fotovoltaica FV Loreto I 49,5MWp” redactado por la ingeniería Sisener Ingenieros, S.L. con fecha octubre 2020.

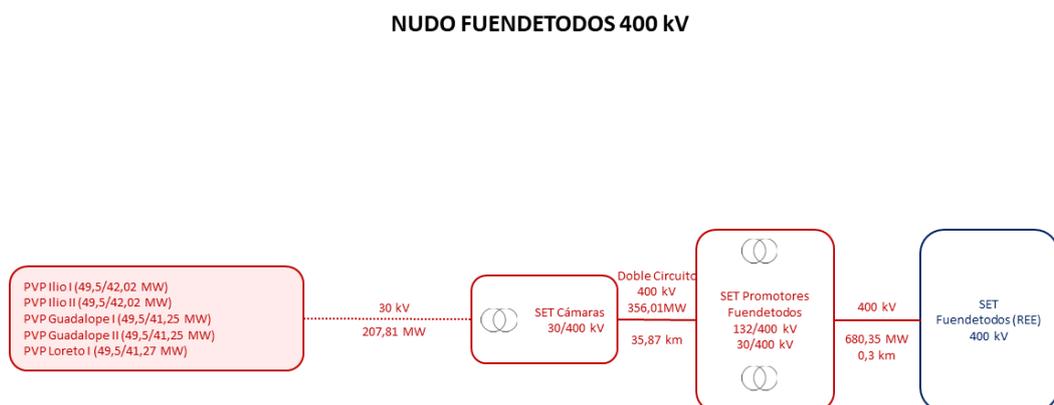
El Parque Fotovoltaico Loreto I está ubicado en el término municipal de Híjar, provincia de Teruel.

La instalación diseñada consta de:

1. Parque fotovoltaico Loreto I de 49,5 MWp
2. Línea de evacuación de 30 kV subterránea

La energía generada será evacuada conforme al siguiente esquema, en el que se integran otras infraestructuras que no son objeto de este proyecto.

Figura 2 Esquema de la evacuación de la energía generada en el proyecto.



Fuente: proyecto técnico administrativo Planta Fotovoltaica FV Loreto I 49,5 MWp.

La instalación objeto de este proyecto es la planta fotovoltaica Loreto I y su línea subterránea de media tensión hasta la S.E. Cámara.

En cuanto a los circuitos eléctricos a instalar, el sistema consta de línea de baja tensión continua para la conexión entre los módulos fotovoltaicos y los inversores. En total se prevén 7.677 ml de zanja para de línea eléctrica de baja tensión. La red de media tensión conecta los Centros de Transformación entre sí y con el Centro de Entrega, a través de un circuito subterráneo de 30 kV. En total se prevén 18.781 ml de zanja para la línea eléctrica de media tensión.

La planta estará dotada de un vallado perimetral que encerrará todas las instalaciones descritas y que dispondrá de una puerta de dos hojas para acceso a la planta solar. Estará construida con malla cingética de 2 m de altura con soportes de acero galvanizado instalados cada 3 m, y se respetará una distancia entre la rasante del suelo al primer alambre horizontal de 15 cm. Se prevé instalar 11.819,16 m de vallado perimetral.

Para facilitar las labores de construcción del parque fotovoltaico se dispondrá de un área auxiliar, ubicada en el interior del perímetro vallado. Para la gestión de residuos, se va a instalar un punto limpio sobre una losa de 6.000 x 2.400 x 250 mm, situado anexo al edificio de control a instalar para dar servicio al personal de la planta y albergar un área de almacén.

Los movimientos de tierras a llevar a cabo para la adecuación de superficies se realizarán en las zonas donde se ubican los seguidores, los Centros de Transformación, los edificios, caminos y zanjas para el alojamiento de los cables de baja, media tensión, comunicaciones, toma de tierra y videovigilancia. El balance de tierras resultante es de 113.628,45 m³ de desbroce de terreno, 228.225,97 m³ de excavación y 118.619,64 m³ de terraplén.

Previamente a los citados movimientos de tierras, se retirará la capa de tierra vegetal hasta una profundidad no inferior a 30-35 cm. Será repuesta en superficie tras el cerrado de las zanjas, extendida en las parcelas adyacentes, utilizada en revegetaciones u otros usos en la propia obra. La tierra vegetal no se llevará a vertedero. La gestión de las tierras consiste en reutilizarlas, en la medida de lo posible, en la propia obra.

En cuanto a los viales, se puede acceder a la planta desde la carretera TE-V-1703 a través de los caminos existentes. Se prevé la construcción de 8.443,57 ml de caminos interiores de la planta, de una anchura de 5 m.

El proyecto prevé la construcción de elementos de drenaje transversal y longitudinal.

La evacuación de la energía eléctrica producida en la planta fotovoltaica se realiza mediante una red de Media Tensión a 30 kV que asocia los distintos Centros de Transformación y sus dos circuitos subterráneos con la subestación elevadora SE Cámara 400/30 kV. La longitud aproximada desde el último centro de transformación hasta la SET es de 5.975 m.l., ya cuantificados en la zanja para la línea eléctrica de media tensión detallada anteriormente.

La vida útil del parque fotovoltaico se estima en 30 años.

Se prevé una duración de 41 semanas para las obras.

3. INVENTARIO AMBIENTAL

La climatología de la zona se caracteriza por la escasez de las precipitaciones a lo largo del año, siendo el ombroclima de tipo semiárido (precipitación media anual de 310,5 mm). La temperatura promedio de la zona de estudio es de 14,6 °C. El periodo seco tiene lugar el mes de marzo y entre los meses de junio a septiembre.

Morfológicamente, la mayor parte del terreno es llano. Geológicamente, la zona incluye una pequeña estribación Jurásica del Sistema Ibérico (Rama Aragonesa) en estructura anticlinal y depósitos terciarios y cuaternarios de relleno de la Cuenca Terciaria del Ebro.

La zona corresponde a la unidad morfoestructural denominada “Depresión del Ebro bajo-aragonesa”. El contraste de relieve es pequeño, siendo mayoritariamente ocupada por extensos niveles de glacis escalonados, dando un relieve con una horizontalidad bastante generalizada, siendo interrumpido por algunos cauces de agua que provocan su erosión y transformación.

Los suelos de la zona se caracterizan por ser pobres en nutrientes, con una baja evolución, careciendo de varios niveles edáficos y son poco profundos. En su mayoría se trata de suelos cálcicos, debido a la presencia de yeso en niveles superficiales.

A nivel hidrográfico, existen tres barrancos cercanos a la poligonal del parque fotovoltaico, los cuales son tributarios del río Martín y de régimen intermitente. El barranco de los Estancos, discurre entre las dos subpoligonales que conforman el parque, a 60 m del vallado perimetral del mismo. El barranco de Pedro Gil, de menor entidad que el anterior, discurre a unos 260 m al sur del parque en el tramo más cercano al mismo.

En el entorno del proyecto existen varias balsas: balsa “La Cultia”, a 440 m y balsa “El Pantano”, a 30 m de la zona del proyecto.

En cuanto a la vegetación potencial de la zona de estudio, nos encontramos sobre la serie 29 “Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de la coscoja o *Quercus coccifera* (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*)”.

En líneas generales el paisaje vegetal actual se caracteriza por la escasa presencia de vegetación natural, la cual es de tipo estepario, con amplias superficies llanas o ligeramente alomadas dedicada fundamentalmente al cultivo de cereal de secano, con grandes extensiones de barbechos durante todo el año. Entre los cultivos del entorno se desarrollan manchas, en general de pequeña superficie de matorral gypsícola, con predominio de albada (*Gypsophila struthium*) y jarilla de escamas (*Helianthemum squamatum*); se trata de la vegetación propia del hábitat de interés comunitario (HIC) 1520* “Vegetación gypsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)”, el cual se encuentra en declive en el término municipal por el intenso desarrollo agrícola. En zonas algo más nitrificadas, fruto de los intensos usos agrícolas que se desarrollan en el entorno, como son márgenes internas entre cultivos o bordes de caminos, el matorral gypsícola se entremezcla o desaparece y se desarrollan matorrales halonitrófilos o algún elemento de éste, como sisallo (*Salsola vermiculata*), ontina (*Artemisia herba-alba*), orgaza (*Atriplex*

halimus) y en los suelos más salobres sosa (*Suaeda vera*); dichos matorrales se incluyen en el HIC 1430 “Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletia*)”.

Ligada a las balsas y cauces del entorno se desarrolla vegetación higrófila, predominando la presencia de carrizo (*Phragmites australis*), matorral de orgaza (*Atriplex halimus*) y pies dispersos de tamariz (*Tamarix* sp.) y olmo (*Ulmus minor*).

En una zona algo más alejada del proyecto, a unos 500 m del mismo, se observa vegetación halófila asociada a dos pequeñas zonas endorreicas, que se corresponde con el HIC 1420 “Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)” y donde se desarrollan ejemplares de *Microcnemum coralloides*, especie catalogada como sensible a la alteración de su hábitat en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, estando la población más cercana identificada a unos 893 m del proyecto. Esta especie también está presente en una zona endorreica de unas 13 ha situada a 1,8 km al suroeste del parque, donde existe un camino que la cruza y en cuyas márgenes se ha detectado también la presencia de *Microcnemum*.

Por lo que respecta a la poligonal de implantación del parque fotovoltaico, la mayor parte de su superficie corresponde con terrenos de cultivo, no obstante existe una buena representación de matorral gipsícola (10,99 ha), con cuatro manchas que superan la media hectárea de extensión (72.848 m², 14.416 m², 25.717 m², 6.084 m²) y una pequeña mancha de matorral higrófilo (con predominancia de orgaza) de unos 220 m².

En el entorno predomina la fauna de carácter estepario. Los hábitats presentes convierten a la zona de estudio como potencialmente apta para albergar ganga ortega, ganga ibérica, sisón, avutarda y alondra ricotí. Entre las rapaces que potencialmente frecuentan las zonas agrícolas y de matorral claro del entorno del proyecto en busca de alimento destacan por su interés conservacionista: cernícalo vulgar, aguilucho pálido, aguilucho cenizo, milano real, alimoche común y cernícalo primilla.

Se ha llevado a cabo un estudio específico para el cernícalo primilla, donde se confirma la nidificación de la especie en 2020 en el entorno de estudio, con tres colonias de cría a menos de 1 km del parque Loreto I: “Casa Cultia” (con varias infraestructuras aptas para primillas), a 329 m al suroeste de la subpoligonal norte del parque y con mínimo 2 parejas; “Paridera la Cultia” (con tejas especiales para primillas), a 275 m al sur de la subpoligonal norte del parque y con máximo 5 parejas; e “Híjar 2” a 4,5 km al oeste, con 2 parejas. Por el contrario, en otros 4 edificios del entorno con primillares reconocidos, no se han detectado ejemplares y sí se ha comprobado que presentan cubiertas en un estado deficiente que dificulta que puedan ser utilizados como lugares de cría.

Las balsas del entorno y la vegetación asociada a las mismas favorecen la presencia de numerosas especies. En ellas habitan numerosos invertebrados, como diversos crustáceos, larvas de insectos, nematodos de vida libre, etc. y depredadores primarios como los zapateros, larvas de odonatos, etc. Son lugar de cría para ciertos reptiles como la culebra de agua y cobran especial importancia para los anfibios como el sapo de espuelas, el sapo partero común, el sapo corredor, el sapillo moteado y la rana común. En cuanto a la avifauna, en este

biotopo se concentran para pasar la noche la mayoría de las aves que se alimentan en la estepa cerealista y sirve de refugio para aves migratorias. Destaca la presencia de una variada comunidad de paseriformes insectívoros, así como ánade real y focha común.

El proyecto en estudio no se encuentra dentro de espacios de la Red Natura 2000. Los más próximos son la ZEPA ES0000303 “Desfiladeros del río Martín, a 2,4 km, y el LIC ES2420112 “Las Planetas – Claverías”, a 2,4 km. Por otro lado, se sitúa alejado de otros espacios de la Red Natural de Aragón.

El parque fotovoltaico se encuentra en el ámbito de aplicación del Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el Plan de conservación de su hábitat, situándose en su totalidad dentro de áreas críticas definidas para la especie. Se encuentra íntegramente incluido en un área crítica provisional de las declarada en la Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto. Además, se localiza cerca de varias áreas críticas propuestas para la especie por la Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su Plan de Conservación del Hábitat.

La vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o catástrofes y riesgo de que los mismos se produzcan es baja. Los impactos resultantes son compatibles o no aplicables.

El proyecto se localiza dentro de la región “Bajo Martín Occidental”, en las unidades paisajísticas de “Val de Maguín”, con código “BMW 09”, y “San Braulio”, con código “BMW 03”, compuestas principalmente por un mosaico de cultivos de secano, siendo la mayoría cultivos herbáceos, intercalados con algunos cultivos leñosos. La calidad de este paisaje es media con una fragilidad baja. La accesibilidad visual de la zona de estudio es baja o muy baja, siendo pocos los observadores factibles de la zona; la existencia de una ruta BTT a unos 408 m del parque y la presencia del Camino de Santiago en su variante de Castellón – Bajo Aragón puede producir observadores ocasionales.

En cuanto a los valores culturales, a fecha de la redacción del presente estudio se está llevando a cabo la redacción de los informes de prospección arqueológica y paleontológica, por técnicos especialistas en la materia, con el fin de analizar posibles afecciones al patrimonio cultural derivadas del proyecto de estudio y, en su caso, proponer las medidas preventivas y correctoras que se estimen oportunas para evitar o mitigar dichas afecciones. Una vez concluya la redacción de dichos informes se presentarán ante el órgano competente en materia de medio ambiente, como anejo al presente estudio, así como ante el de patrimonio.

4. ANÁLISIS DE IMPACTOS

Tras la definición del entorno y de las actuaciones del proyecto, se realiza el diagnóstico de las repercusiones de dichas acciones sobre todos los aspectos del medio físico, perceptual y socioeconómico, mediante un sistema matricial causa-efecto. Posteriormente se describen y valoran los impactos que se consideran relevantes sobre cada factor ambiental.

El proceso de diagnóstico de los impactos generados por la actividad sobre el medio ambiente se realiza mediante el cruce de acciones del proyecto que pueden ser causantes de impactos y los factores ambientales susceptibles de ser afectados, excluyendo los que no existen en el medio y aquellos sobre los que no se prevén efectos significativos.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquéllas, se procede a valorar los distintos impactos generados por el proyecto. Para ello, la matriz de importancia permite obtener una valoración de los impactos. El término *Importancia* hace referencia al ratio mediante el cual se medirá el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad.

Para la valoración de la importancia de los impactos recogidos se recurre a la metodología de Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997), en “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental”.

La siguiente matriz muestra los aspectos ambientales que se pueden ver potencialmente afectados por las acciones del proyecto y los impactos identificados sobre cada uno de ellos debidos a las distintas acciones del proyecto, diferenciando entre la fase de construcción, explotación y desmantelamiento.

MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO E IMPACTOS IDENTIFICADOS													
	MEDIO FÍSICO													
	ATMÓSFERA		GEOLÓGIA	SUELOS			AGUA		FLORA			FAUNA		
ACCIONES DEL PROYECTO	Cambios calidad aire	Aumento de nivel sonoro	Cambio del relieve	Compactación de suelos	Incremento riesgos erosivos	Alteración calidad suelo	Alteración calidad agua	Afección red drenaje superficial	Eliminación cubierta vegetal	Degradación vegetación	Afección y/o destrucción especies de flora protegida	Alteración o pérdida de hábitats	Molestias a la fauna	Mortalidad fauna
FASE CONSTRUCCIÓN														
Movimiento de tierras (adecuación superficies, apertura y adecuación de accesos, zanjas)	•		•		•		•	•	•	•	•	•	•	
Tránsito de maquinaria y vehículos	•									•	•		•	•
Uso de maquinaria pesada		•		•										
Acopio de material y maquinaria				•		•	•			•				
Obra civil (cimentaciones y cerramientos)						•							•	
Generación de residuos						•	•							
Montaje del PFV (montaje seguidores, tendido cableado por zanjas y elementos auxiliares)													•	
FASE EXPLOTACIÓN														
Presencia del PFV												•		•
Mantenimiento infraestructuras del PFV	•					•					•		•	
Funcionamiento del PFV														
DESMANTELAMIENTO														
Desmontaje del PFV (retirada infraestructuras)													•	
Tránsito de maquinaria y vehículos	•									•	•		•	
Generación de residuos						•	•							

MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO E IMPACTOS IDENTIFICADOS					
	MEDIO PERCEPTUAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL				
	PAISAJE	SOCIOECONÓMICO				PATRIMONIO CULTURAL
ACCIONES DEL PROYECTO	Modificación paisaje	Usos del territorio (productivos y recreativo)	Afección a infraestructuras existentes	Molestias a la población	Dinamización económica	Afección a patrimonio cultural
FASE CONSTRUCCIÓN						
Movimiento de tierras (adecuación superficies, apertura y adecuación de accesos, zanjas)	•	•	•		+	
Tránsito de maquinaria y vehículos			+	•	+	
Uso de maquinaria pesada						
Acopio de material y maquinaria						
Obra civil (cimentaciones y cerramientos)			•		+	
Generación de residuos						
Montaje del PFV (montaje seguidores, tendido cableado por zanjas y elementos auxiliares)	•				+	
FASE EXPLOTACIÓN						
Presencia del PFV	•	•				
Mantenimiento infraestructuras del PFV					+	
Funcionamiento del PFV					+	
DESMANTELAMIENTO						
Desmontaje del PFV (retirada infraestructuras)	+	•			+	
Tránsito de maquinaria y vehículos			•	•	+	
Generación de residuos						

El proyecto evaluado previsiblemente supondrá, de forma global, un conjunto de afecciones de carácter compatible con el medio, si bien la importancia de algunos impactos derivados de acciones del proyecto (en fase de obras: cambio de relieve, alteración de la calidad del suelo, eliminación de vegetación, afección y/o destrucción de especies de flora protegida, alteración o pérdida de hábitats, molestias a la fauna y modificación del paisaje; fase de explotación: afección y/o destrucción de especies de flora protegida, alteración o pérdida de hábitats; fase de desmantelamiento: afección y/o destrucción de especies de flora protegida) elevan esta consideración hasta el carácter de moderado.

Una vez identificados y valorados los impactos potenciales iniciales derivados del proyecto, se presentan en este apartado, en forma matricial, los resultados obtenidos.

MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS INICIALES	FACTORES DEL MEDIO E IMPACTOS IDENTIFICADOS													
	MEDIO FÍSICO													
	ATMÓSFERA		GEOLÓGIA	SUELOS			AGUA		FLORA			FAUNA		
ACCIONES DEL PROYECTO	Cambios calidad aire	Aumento de nivel sonoro	Cambio del relieve	Compactación de suelos	Incremento riesgos erosivos	Alteración calidad suelo	Alteración calidad agua	Afección red drenaje superficial	Eliminación cubierta vegetal	Degradación vegetación	Afección y/o destrucción especies de flora protegida	Alteración o pérdida de hábitats	Molestias a la fauna	Mortalidad fauna
FASE CONSTRUCCIÓN														
Movimiento de tierras (adecuación superficies, apertura y adecuación de accesos, zanjas)	C		M		C		C	C	M	C	M	M	M	
Tránsito de maquinaria y vehículos	C									C	M		M	C
Uso de maquinaria pesada		C		C										
Acopio de material y maquinaria				C		M	C			C				
Obra civil (cimentaciones y cerramientos)						M							M	
Generación de residuos						M	C							
Montaje del PFV (montaje seguidores, tendido cableado por zanjas y elementos auxiliares)													M	
FASE EXPLOTACIÓN														
Presencia del PFV												M		C
Mantenimiento infraestructuras del PFV	C					C					M		C	
Funcionamiento del PFV														
DESMANTELAMIENTO														
Desmontaje del PFV (retirada infraestructuras)													C	
Tránsito de maquinaria y vehículos	C									C	M		C	
Generación de residuos						C	C							

Impacto Compatible	C
Impacto Moderado	M
Impacto Severo	S
Impacto Crítico	Cr
Impacto Positivo	+

MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS INICIALES	FACTORES DEL MEDIO E IMPACTOS IDENTIFICADOS					
	MEDIO PERCEPTUAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL				
	PAISAJE	SOCIOECONÓMICO				PATRIMONIO CULTURAL
ACCIONES DEL PROYECTO	Modificación paisaje	Usos del territorio (productivos y recreativo)	Afección a infraestructuras existentes	Molestias a la población	Dinamización económica	Afección a patrimonio cultural
FASE CONSTRUCCIÓN						
Movimiento de tierras (adecuación superficies, apertura y adecuación de accesos, zanjas)	M	C	C		+	
Tránsito de maquinaria y vehículos			+	C	+	
Uso de maquinaria pesada						
Acopio de material y maquinaria						
Obra civil (cimentaciones y cerramientos)			C		+	
Generación de residuos						
Montaje del PFV (montaje seguidores, tendido cableado por zanjas y elementos auxiliares)	M				+	
FASE EXPLOTACIÓN						
Presencia del PFV	M	C				
Mantenimiento infraestructuras del PFV					+	
Funcionamiento del PFV					+	
DESMANTELAMIENTO						
Desmontaje del PFV (retirada infraestructuras)	+	C			+	
Tránsito de maquinaria y vehículos			C	C	+	
Generación de residuos						

Impacto Compatible	C
Impacto Moderado	M
Impacto Severo	S
Impacto Crítico	Cr
Impacto Positivo	+

5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Una vez identificados y valorados los impactos que podría generar el proyecto sobre el medio, es necesario definir una serie de medidas preventivas, correctoras y compensatorias de carácter ambiental de obligado cumplimiento.

Las citadas medidas tienen como objetivo prevenir, reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto, así como la integración ambiental del mismo, en aras de conseguir que el impacto global del proyecto resulte lo menos agresivo posible con el entorno.

En la fase de construcción se proponen medidas para la protección de la calidad atmosférica, geología, geomorfología y suelos, hidrología, vegetación, fauna, paisaje, medio socioeconómico y patrimonio cultural, así como otras medidas a contemplar respecto a la gestión de residuos y vertidos y a la restauración ambiental de los terrenos afectados por las obras.

En la fase de explotación se aplicarán medidas encaminadas a la protección de la geología, geomorfología y suelos, fauna, paisaje, así como otras medidas a contemplar respecto a la gestión de residuos.

En la fase de desmantelamiento se aplicarán medidas encaminadas a la protección de la calidad atmosférica, geología, geomorfología y suelos, hidrología, fauna, medio socioeconómico, así como otras medidas a contemplar respecto a la gestión de residuos y vertidos y a la restauración ambiental de los terrenos afectados por el proyecto.

Se propone como medida compensatoria sembrar con especies de matorral gipsícola una superficie de 37,6 ha distribuida en varias parcelas de la zona, de forma que se compense la pérdida de vegetación gipsícola y de hábitat para el cernícalo primilla y otras especies de aves esteparias. Se plantea también reacondicionar los tejados de mases existentes con colocación de teja-nido para cernícalo primilla si lo estima conveniente el Servicio de Biodiversidad del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Ambas medidas son compartidas por los 5 PFVS que conforman el Nudo Fuendetodos, esto es, Ilio I, Ilio II, Guadalope I, Guadalope II y Loreto I.

Una vez aplicadas las medidas plateadas, los impactos inicialmente valorados como moderados se minimizarán hasta ser considerados como compatibles, a excepción de la alteración o pérdida de hábitats y la modificación del paisaje, en fase de explotación, para los cuales si bien se minimiza el impacto como consecuencia de la adopción de medidas, siguen teniendo la valoración de moderados. El resto de impactos se mantienen como compatibles.

A continuación, se presenta en modo matricial, un resumen de la valoración de los impactos residuales del proyecto, tras la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas.

MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES	FACTORES DEL MEDIO E IMPACTOS IDENTIFICADOS													
	MEDIO FÍSICO													
	ATMÓSFERA		GEOLOGIA	SUELOS			AGUA		FLORA			FAUNA		
ACCIONES DEL PROYECTO	Cambios calidad aire	Aumento de nivel sonoro	Cambio del relieve	Compactación de suelos	Incremento riesgos erosivos	Alteración calidad suelo	Alteración calidad agua	Afección red drenaje superficial	Eliminación cubierta vegetal	Degradación vegetación	Afección y/o destrucción especies de flora protegida	Alteración o pérdida de hábitats	Molestias a la fauna	Mortalidad fauna
FASE CONSTRUCCIÓN														
Movimiento de tierras (adecuación superficies, apertura y adecuación de	C		C		C		C	C	C	C	C	C	C	
Tránsito de maquinaria y vehículos	C									C	C		C	C
Uso de maquinaria pesada		C		C										
Acopio de material y maquinaria				C		C	C			C				
Obra civil (cimentaciones y cerramientos)						C							C	
Generación de residuos						C	C							
Montaje del PFV (montaje seguidores, tendido cableado por zanjas y elementos													C	
FASE EXPLOTACIÓN														
Presencia del PFV												M		C
Mantenimiento infraestructuras del PFV	C					C					C		C	
Funcionamiento del PFV														
DESMANTELAMIENTO														
Desmontaje del PFV (retirada infraestructuras													C	
Tránsito de maquinaria y vehículos	C									C	C		C	
Generación de residuos						C	C							

Impacto Compatible	C
Impacto Moderado	M
Impacto Severo	S
Impacto Crítico	Cr
Impacto Positivo	+

MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES	FACTORES DEL MEDIO E IMPACTOS IDENTIFICADOS					
	MEDIO PERCEPTUAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL				
	PAISAJE	SOCIOECONÓMICO				PATRIMONIO CULTURAL
ACCIONES DEL PROYECTO	Modificación paisaje	Usos del territorio (productivos y recreativo)	Afección a infraestructuras existentes	Molestias a la población	Dinamización económica	Afección a patrimonio cultural
FASE CONSTRUCCIÓN						
Movimiento de tierras (adecuación superficies, apertura y adecuación de accesos, zanjas)	C	C	C		+	
Tránsito de maquinaria y vehículos			+	C	+	
Uso de maquinaria pesada						
Acopio de material y maquinaria						
Obra civil (cimentaciones y cerramientos)			C		+	
Generación de residuos						
Montaje del PFV (montaje seguidores, tendido cableado por zanjas y elementos auxiliares)	C				+	
FASE EXPLOTACIÓN						
Presencia del PFV	M	C				
Mantenimiento infraestructuras del PFV					+	
Funcionamiento del PFV					+	
DESMANTELAMIENTO						
Desmontaje del PFV (retirada infraestructuras)	+	C			+	
Tránsito de maquinaria y vehículos			C	C	+	
Generación de residuos						

Impacto Compatible	C
Impacto Moderado	M
Impacto Severo	S
Impacto Crítico	Cr
Impacto Positivo	+

6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En el estudio de impacto ambiental se han definido los objetivos del plan de vigilancia ambiental, las fases y duración del mismo así como la responsabilidad del seguimiento. El Programa de Vigilancia Ambiental se aplicará durante el periodo de obras, como mínimo los cinco primeros años de funcionamiento de la instalación y en la fase de desmantelamiento.

Asimismo, se ha detallado la metodología de seguimiento y las labores que comprende cada una de las fases: previa al inicio de las obras, construcción, explotación y desmantelamiento.

En cada una de las citadas fases se ha establecido el objetivo, las actuaciones a realizar, el lugar de inspección, los parámetros de control y umbrales, la periodicidad de la inspección, así como las medidas de prevención y corrección.

En la fase previa al inicio de las obras se realizará una campaña cero de reconocimiento del terreno, se comprobará que el contratista cuenta con la documentación ambiental necesaria, que la contrata ha realizado la divulgación de la documentación ambiental precitada entre los trabajadores, que el contratista ha instalado correctamente la señalética de la zona afectada por las obras, se verificará el replanteo de la obra y la correcta instalación del jalonamiento en las zonas señaladas en el apartado de medidas preventivas previas al comienzo de las obras, y se comprobará que se dispone del registro de las comunicaciones a la Administración y de las autorizaciones administrativas indicadas en el EsIA y en la DIA.

En la fase de obras los aspectos e indicadores de seguimiento son: control del aumento de partículas en suspensión, control del ruido y de la emisión de gases de la maquinaria, control de los movimientos de tierras, control de la gestión de la tierra vegetal, control de suelos, de la calidad de aguas y redes de drenaje, vegetación e incendios, protección a *Microcnemum coralloides*, fauna, paisaje, población, patrimonio, gestión de residuos y vertidos y restauración ambiental.

En la fase de explotación los aspectos e indicadores de seguimiento son: control de la calidad del suelo, protección a *Microcnemum coralloides*, fauna, gestión de residuos y vertidos y restauración ambiental.

En la fase de desmantelamiento los aspectos e indicadores de seguimiento son: control del aumento de partículas en suspensión, control del ruido y de la emisión de gases de la maquinaria, control de la calidad del suelo, de las aguas, protección a vegetación, *Microcnemum coralloides*, fauna, población, gestión de residuos y vertidos y restauración ambiental.

Asimismo, será objeto de seguimiento ambiental el control de la aplicación de la medida compensatoria de mejora del hábitat agroestepario en el entorno.

7. CONCLUSIONES

Este Estudio de Impacto Ambiental pretende ser una eficaz herramienta preventiva orientada a evitar, reducir o minimizar, los efectos sobre el medio ambiente derivados de la ejecución del proyecto de instalación y funcionamiento del parque fotovoltaico Loreto I en el término municipal de Híjar (Teruel).

Como cualquier proyecto, su desarrollo provocará una serie de efectos sobre el medio aunque sin duda, las mayores afecciones se darán en la fase de funcionamiento sobre la ocupación del suelo, la intrusión visual en el paisaje y la alteración de los hábitats de la fauna en el ámbito de actuación.

En consecuencia, se han establecido una serie de medidas para evitar los impactos previsible, corregir los moderados y mitigar los inevitables.

La principal conclusión que se extrae de la definición del proyecto y de la toma en consideración de las medidas preventivas y correctoras, es que la puesta en funcionamiento del parque fotovoltaico no va a provocar **ningún impacto severo ni crítico** sobre el medio ambiente, por lo que, adoptando las medidas necesarias, se considera compatible con los usos actuales y futuros.

A este respecto, cabe destacar que el proyecto se desarrollará en suelos no urbanizables, alejados de cualquier núcleo de población en una zona fundamentalmente agrícola donde el número de visitantes se considera bajo. Las infraestructuras como canalizaciones subterráneas quedarán soterradas una vez instaladas. Por su parte, los módulos solares se ubicarán fundamentalmente sobre campos de cultivo, sin afectar de forma significativa a vegetación natural existente. Los circuitos eléctricos de media tensión proyectados serán soterrados en su totalidad, sin que su presencia produzca afecciones sobre la avifauna sensible.

Ya en la fase de diseño se han tenido en cuenta diversas medidas ambientales como la identificación de zonas potencialmente aptas o la utilización de caminos y vías de accesos existentes.

El análisis y valoración de los efectos permite concluir que el proyecto causará impactos compatibles en fase de construcción y desmantelamiento teniendo en cuenta las medidas preventivas y correctoras propuestas en este estudio. También en la fase de explotación la mayor parte de los impactos derivados del proyecto serán compatibles, a excepción de la alteración y pérdida de hábitats para la fauna y la modificación del paisaje, que se consideran impactos moderados. Para compensar la pérdida de vegetación gipsícola y de hábitat para el cernícalo primilla y otras especies de aves esteparias, se propone como medida compensatoria la mejora del hábitat agroestepario en la zona, sembrando con especies de matorral gipsícola varias parcelas de la zona, las cuales suponen una superficie total de 37,6 ha.

Además, el Estudio se ocupa de no afectar al dominio público forestal ni pecuario, así como contempla incorporar las medidas de protección al patrimonio arqueológico y paleontológico que se fijen por técnicos especialistas, una vez finalicen los trabajos de

redacción de los informes de prospección arqueológica y paleontológica en el ámbito del proyecto y se incorporen como adenda al presente Estudio, así como las que en su caso establezca el órgano competente en la materia. La actuación no tiene afecciones sobre la Red Natura 2000 ni otras figuras de la Red Natural de Aragón.

El Estudio establece un Programa de Vigilancia Ambiental para controlar la integración de las infraestructuras en el medio, con el control y seguimiento realizado por un técnico especialista que remitirá a la autoridad competente, los informes periódicos necesarios sobre el cumplimiento de lo pronosticado.

A la vista de los resultados finales del presente Estudio de Impacto Ambiental, se concluye que no existen implicaciones ambientales de relevancia significativa causadas por la ubicación de este proyecto. **Se pretende compatibilizar la explotación de un recurso renovable, como el sol, con la conservación de los valores ambientales.**

Entendemos que han sido analizadas con detalle cuantas consideraciones incluyen los documentos reglamentarios exigibles por el Artículo 27 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón; y por el Artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Las medidas preventivas y/o correctoras que figuran en el presente estudio, así como las que se establezcan en la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental emitida por el órgano ambiental, serán incluidas en el proyecto definitivo con su correspondiente partida presupuestaria.

Con lo expuesto se da por terminado el presente Estudio de Impacto Ambiental del proyecto del parque fotovoltaico Loreto I, en el término municipal de Híjar (Teruel) que, juntamente con el resto del Proyecto, se remite al órgano competente para su tramitación y resolución, si procede.

Zaragoza, octubre de 2020

El Equipo Redactor de Calidad y Estudios



Fdo.: Neus Vinyet Miret

Ingeniera de Montes