



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE OBRAS DE RESTAURACIÓN DEL RÍO AREVALILLO EN EL MARCO DEL PROYECTO INTEGRADO (ÁVILA)

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

Autor: Manuel Antonio Suárez Mogollón

Tutora: Inmaculada Romero Gil

Valencia, 26/08/2021



Estudio de Impacto Ambiental



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	6	4.2.3.	Paisaje	26
1.1.	Introducción y objeto del Estudio	6	4.2.4.	Espacios naturales de interés	27
1.2.	Antecedentes	6	4.3.	Descripción del medio socioeconómico y cultural	28
1.3.	Normativa aplicable	6	5.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS PROVOCADOS POR LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y ALTERNATIVAS	31
1.4.	Estructura del Estudio de Impacto Ambiental	7	5.1.	Metodología	31
2.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN Y SUS ACCIONES	9	5.1.1.	Identificación de impactos	31
2.1.	Emplazamiento	9	5.1.2.	Caracterización de impactos	31
2.2.	Justificación y objetivos	9	5.1.3.	Valoración de los impactos	32
2.3.	Situación actual	10	5.1.4.	Evaluación de alternativas	32
2.4.	Actuaciones principales del proyecto	10	5.2.	Identificación de los impactos	33
2.4.1.	Actuaciones de mejora de la conectividad fluvial	10	5.2.1.	Actuaciones del proyecto generadoras de impactos	33
2.4.2.	Actuaciones de restauración	11	5.2.2.	Factores ambientales potencialmente afectados	33
2.4.3.	Protección de taludes	12	5.2.3.	Matriz de identificación de impactos	33
2.4.4.	Infraestructura de riego y captación	13	5.2.4.	Análisis de la matriz causa-efecto	37
3.	EXAMEN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	14	5.3.	Caracterización y valoración de impactos	37
3.1.	Propuesta de alternativas	14	5.4.	Descripción y valoración de impactos	43
3.2.	Justificación de la solución adoptada	14	5.4.1.	Impactos sobre la calidad del aire	43
4.	INVENTARIO AMBIENTAL	16	5.4.2.	Impactos sobre la calidad acústica y lumínica	43
4.1.	Descripción del medio físico	16	5.4.3.	Impacto sobre la geología y geomorfología	44
4.1.1.	Clima	16	5.4.4.	Impacto sobre la edafología	44
4.1.2.	Calidad lumínica y del aire	19	5.4.5.	Impacto sobre la hidrología superficial	44
4.1.3.	Hidrografía	19	5.4.6.	Impactos sobre la hidrología subterránea	45
4.1.4.	Geología	20	5.4.7.	Impacto sobre la vegetación	45
4.1.5.	Hidrología e hidrogeología	20	5.4.8.	Impacto sobre la fauna	45
4.2.	Descripción del medio biótico	24	5.4.9.	Impacto sobre el paisaje	45
4.2.1.	Vegetación	24	5.4.10.	Impacto sobre las vías pecuarias	46
4.2.2.	Fauna	25	5.4.11.	Impacto sobre la población	46
			5.4.12.	Resumen valoración de impactos	46
			6.	Propuesta de medidas preventivas y correctoras	47
			6.1.	Medidas de protección de la calidad del aire	47



6.2.	Medidas de protección contra ruidos, vibraciones y emisiones lumínicas	47	7.6.3.	Antes del acta de recepción de la obra	58
6.3.	Medidas de protección geológica y geomorfológica.....	48	7.6.4.	Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación	58
6.4.	Medidas de protección del suelo	48	7.6.5.	Manual de buenas prácticas ambientales	58
6.5.	Medidas de protección hidrológica.....	48	8.	DOCUMENTO DE SÍNTESIS.....	59
6.6.	Medidas de protección de la vegetación	49	8.1.	Introducción	59
6.7.	Medidas de protección de la fauna.....	49	8.2.	Descripción de la actuación y sus acciones.....	59
6.8.	Medidas para la protección de los espacios naturales de interés	50	8.2.1.	Emplazamiento.....	59
6.9.	Medidas para la integración paisajística	50	8.2.2.	Justificación y objetivos.....	59
6.10.	Medidas para la protección de la población	50	8.2.3.	Situación actual	59
6.11.	Matriz de importancia con medidas correctoras	50	8.2.4.	Actuaciones principales del proyecto.....	59
6.12.	Presupuesto de medidas preventivas y correctoras	53	8.3.	Examen de alternativas.....	59
7.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	54	8.4.	Inventario ambiental.....	60
7.1.	Responsabilidad del seguimiento.....	54	8.4.1.	Descripción del medio físico.....	60
7.2.	Equipo de trabajo.....	54	8.4.2.	Descripción del medio biótico	61
7.3.	Estructura metodológica	54	8.4.3.	Descripción del medio socioeconómico y cultural	62
7.4.	Verificación de impactos	54	8.5.	Identificación y valoración de impactos.....	62
7.5.	Control de la aplicación de las medidas de prevención y corrección del impacto.....	54	8.5.1.	Metodología	62
7.5.1.	Cerramiento en la zona de ocupación temporal, elementos auxiliares y caminos de accesos.....	55	8.5.2.	Identificación de los impactos.....	62
7.5.2.	Protección de la calidad del aire.....	55	8.5.3.	Caracterización y valoración de impactos	62
7.5.3.	Protección de la calidad acústica, vibratoria y lumínica	55	8.5.4.	Descripción y valoración de impactos	63
7.5.4.	Protección y conservación de suelos.....	55	8.6.	Propuestas de medidas preventivas y correctoras	63
7.5.5.	Protección de los sistemas fluviales y de la calidad del agua	56	8.6.1.	Medidas de protección de la calidad del aire.....	63
7.5.6.	Protección y conservación de la vegetación.....	56	8.6.2.	Medidas de protección contra ruidos, vibraciones y emisiones lumínicas	64
7.5.7.	Protección y conservación de la fauna	56	8.6.3.	Medidas de protección geológica y geomorfológica.....	64
7.5.8.	Protección de la restauración e integración paisajística	57	8.6.4.	Medidas de protección del suelo	64
7.5.9.	Protección de las vías pecuarias	57	8.6.5.	Medidas de protección hidrológica.....	64
7.5.10.	Protección de la población.....	57	8.6.6.	Medidas de protección de la vegetación	64
7.6.	Contenido de los informes técnicos del PVA.....	58	8.6.7.	Medidas de protección de la fauna.....	64
7.6.1.	Antes del acta de comprobación del replanteo	58	8.6.8.	Medidas para la protección de los espacios naturales de interés.....	64
7.6.2.	Durante la fase de obras.....	58	8.6.9.	Medidas para la integración paisajística	65
			8.6.10.	Medidas para la protección de la población	65
			8.7.	Programa de vigilancia ambiental.....	65
			8.7.1.	Responsabilidad del seguimiento.....	65



8.7.2.	Equipo de trabajo	65
8.7.3.	Estructura metodológica	65
8.7.4.	Verificación de impactos	65
8.7.5.	Control de la aplicación de las medidas de prevención y corrección del impacto	65
8.7.6.	Contenido de los informes técnicos del PVA	66
9.	CONCLUSIÓN	68
10.	BIBLIOGRAFÍA	69



1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1. Introducción y objeto del Estudio

En el presente Trabajo Fin de Grado se desarrolla el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Obras de Restauración del Río Arevalillo. En concreto los posibles impactos originados por las actuaciones de restauración fluvial desde el municipio de Albornos hasta el municipio de Cabizuela, ambos localizados en la provincia de Ávila.

El objeto de este Estudio de Impacto Ambiental es poner en conocimiento los posibles problemas que podrían llegar a surgir debido a las actuaciones en el río Arevalillo y sus afluentes, como son los ríos Rivilla y Merdero, proponiendo diferentes alternativas al proyecto para conseguir evitar o, en cuyo caso, reducir la afección al medio donde se localizan las obras.

El proyecto no contempla la realización del presente documento de Estudio de Impacto Ambiental, debido a que las actuaciones "a priori" no se encuentran incluidas entre los supuestos comentados en los Anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental. En relación con las obras que afectan el Río Arevalillo se pretende realizar el presente Estudio de Impacto Ambiental para valorar los posibles efectos ambientales.



Imagen 1. Localización de los ríos objeto de estudio (Fuente: Propia)

1.2. Antecedentes

La redacción del "PROYECTO DE OBRAS DE RESTAURACIÓN DEL RÍO AREVALILLO EN EL MARCO DEL PROYECTO INTEGRADO (ÁVILA)" surge por la necesidad de mejorar el estado tanto de las masas de aguas subterráneas de Medina del Campo como las masas de agua superficial mediante actuaciones de restauración fluvial. Para ello este proyecto se acoge a un Proyecto Europeo del Programa Life otorgado a la Confederación Hidrográfica del Duero, LIFE 16/IPE/ES/019. Este proyecto permitirá a través de soluciones sostenibles, participativas e innovadoras ordenar los recursos hídricos de la cuenca del río Duero, con una duración hasta el 2027.

Los principales objetivos de este proyecto son:

- Asegurar la sostenibilidad a largo plazo del desarrollo del Plan Hidrológico de Cuenca
- Desarrollar conocimiento y capacidad para el desarrollo de este tipo de proyectos y programas
- Fomentar la movilización de distintos fondos europeos
- Desarrollar acciones efectivas que permitan alcanzar los objetivos ambientales desde una perspectiva innovadora.
- Contribuir como proyecto demostrativo al desarrollo del Plan hidrológico en toda la cuenca.

1.3. Normativa aplicable

A continuación se expone la normativa específica que debe seguir el presente Estudio de Impacto Ambiental. La disposición de la legislación relacionada es europea, básica estatal y autonómica, ordenada según contenido, administración y cronología de puesta en servicio, situándose la aprobada más recientemente al principio de cada apartado:

- Legislación europea:
 - Directiva 2014/52/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
 - Directiva 2011/92/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de diciembre de 2011 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
 - Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
 - Directiva 2006/21/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de marzo de 2006 sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE.
 - Directiva 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.



- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 97/62/CEE del consejo, de 27 de octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE.
- Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y seminaturales y de la flora y fauna silvestres.
- Directiva 79/409/CEE, sobre conservación de las aves silvestres.

➤ Legislación estatal:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 40/2010, de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

➤ Legislación autonómica

- ORDEN FYM/991/2016, de 17 de noviembre, por la que se delegan competencias en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en los titulares de las delegaciones territoriales de la Junta de Castilla y León.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

- Decreto 32/2014, de 24 de julio, por el que se modifica el Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León.
- Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.
- Decreto 124/2004, de 16 de diciembre, por el que se designa al órgano autonómico competente en materia de emisiones de gases de efecto invernadero y por el que se atribuye el ejercicio de la potestad sancionadora en dicha materia.

1.4. Estructura del Estudio de Impacto Ambiental

El presente documento sirve de base para la redacción de la posterior “Declaración de Impacto Ambiental”, en caso de resolverse mediante un procedimiento ordinario, Anexo I de la Ley 21/2013, 9 de diciembre. Este estudio deber ser presentado por el titular del proyecto.

La estructura que se va a seguir en este trabajo viene recogida según la legislación anteriormente mencionada:

1. Descripción de la actuación y sus acciones derivadas.

En este apartado se va a abordar los siguientes puntos:

- Localización
- Objetivos y justificación del proyecto
- Análisis de la problemática actual

También se va a comentar las acciones derivadas del proyecto tanto para la fase de construcción como de explotación.

2. Examen de alternativas y justificación de la solución adoptada

Se valorará ambientalmente el proyecto proponiendo diferentes alternativas que produzcan el menor impacto ambiental, siempre desde una visión viable técnicamente y económicamente.

Es obligatorio la descripción mínima de una alternativa al proyecto, teniendo en cuenta la “No Actuación”.

3. Inventario ambiental

Para la realización del presente apartado se comienza con la delimitación del área de estudio y posterior descripción del ecosistema y sus relaciones.



Dentro de los factores a describir se encuentra: Clima, Geología, Suelo, Aire, Agua, Vegetación, Fauna, entre otros y sin olvidar el medio Socioeconómico. Finalizando con la correspondiente cartografía de los factores ambientales.

4. Identificación y valoración de los impactos provocados por la solución adoptada y alternativas

La identificación de los impactos ambientales derivara del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas de la actuación y las características de los factores ambientales. Se distinguirá los efectos positivos de los negativos, los temporales de los permanentes, los simples de los acumulativos y sinérgicos, los directos de los indirectos, los reversibles de los irreversibles, los recuperables de los irrecuperables los periódicos de los de aparición irregular y los continuos de los discontinuos.

Se indicaran los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean como consecuencia de la ejecución de la actuación.

5. Medidas protectoras y correctoras

En el presente apartado se comentará las posibles medidas previstas a llevar a cabo para evitar, mitigar o compensar los efectos ambientales posibles que se puedan producir, así como las posibles alternativas existentes a las condiciones inicialmente previstas en el proyecto.

También se habrá de analizar si las medidas producen algún impacto negativo en el entorno, y habrá que tener en cuenta que esta supone un coste que se habrá de incluir en el proyecto.

6. Programa de vigilancia ambiental

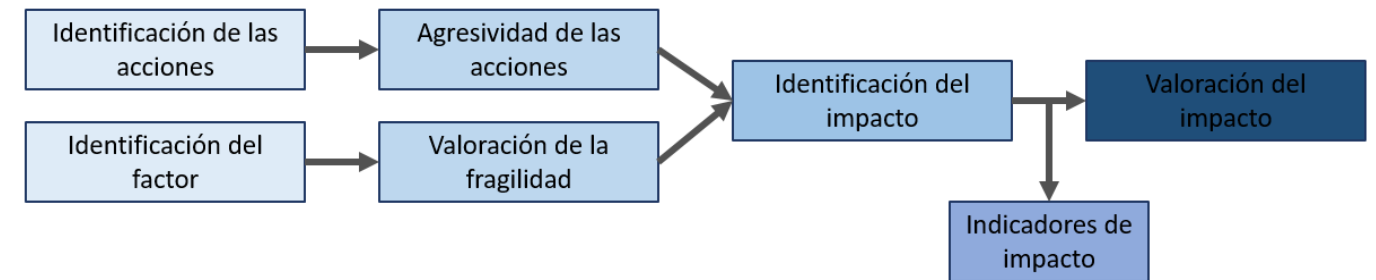
Tiene por objeto establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Para ello se determinarán unos objetivos con los que podremos identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores a utilizar.

Al fin y al cabo el programa de vigilancia ambiental permite retroalimentarse de los resultados del EIA y modificar los objetivos iniciales en caso de que sea necesario, por tanto se necesitará disponer de mucha información para poder analizarla e interpretarla. Esto se obtendrá mediante la recogida y el análisis de datos, para posteriormente interpretar esta información y analizar los resultados.

7. Documento de síntesis

Finalmente en el documento de síntesis se trabajará un resumen del estudio con sus correspondientes conclusiones en términos fácilmente comprensibles. En su caso, se redactará un informe sobre las dificultades informativas o técnicas encontradas en la elaboración del mismo.



Esquema 1. Esquema del método de valoración (Fuente: Propia)

2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN Y SUS ACCIONES

2.1. Emplazamiento

Las obras de restauración fluvial del Río Arevalillo del presente estudio se encuentran localizadas a 25 Km del norte de la ciudad de Ávila, en la cuenca del río Arevalillo. Además cuenta con dos afluentes el primero de ellos el Rivilla parte del municipio San Juan de la Encinilla y el segundo, Merdero desde la altura del municipio de Narros de Saldueña, ambos confluyen en el Río Arevalillo a la altura del municipio de Papatrigo. El ámbito de actuación finaliza en el encuentro del Río Arevalillo con el municipio de Cabizuela.

En relación al proyecto la zona de actuación para el Río Arevalillo cuenta con un trazado de 11,3 Km, al cual afluyen el Río Rivilla con una longitud de 5,8 Km y el Río Merdero con una longitud de 3 Km.

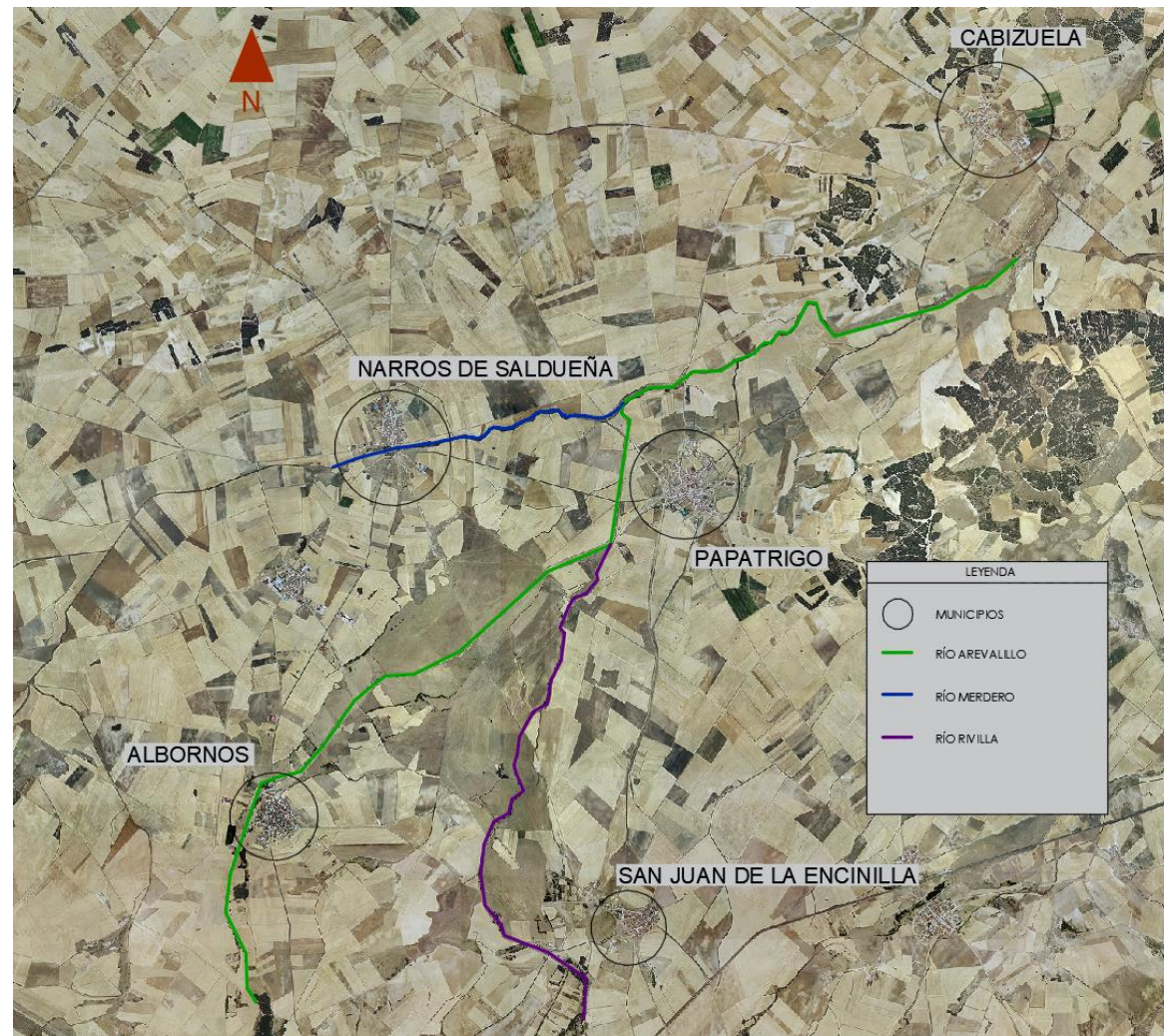


Imagen 2. Emplazamiento (Fuente: Propia)

2.2. Justificación y objetivos

El objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental surge de la necesidad de solucionar los problemas derivados de una mala conservación del Río Arevalillo y sus afluentes Rivilla y Merdero. Con estos se prevé recuperar el estado de la masa de agua superficial y subterránea, se llevaran a cabo mejoras de la conectividad transversal, mejora conectividad longitudinal, actuaciones de defensa frente a inundaciones y otras actividades como son la construcción de una nueva captación y reposición de vallado debido a la afección de este en ciertas actuaciones.

La zona de actuación no corresponde con ninguna zona protegida de la Red Natura 2000, ni que pertenezca a zona ZEPa o LIC. Cabe destacar que se encuentran varias vías pecuarias en los alrededores del municipio Papatrigo, cruzando este Río Arevalillo en el norte de este municipio.

Al no afectar de manera directa o indirecta a ningún espacio de la Red Natura 2000, no se tiene la obligación legal de desarrollar un Estudio de Impacto Ambiental ni ningún otro documento técnico. No obstante, para la minimización de los impactos producidos por las actividades que aquí se especifican, se ha elaborado el presente estudio medioambiental con el objeto de servir de guía de buenas prácticas en la ejecución del proyecto, proponiendo los correspondientes medidas protectoras y correctoras a considerar en las fases previas a la ejecución del proyecto y durante dicha etapa.

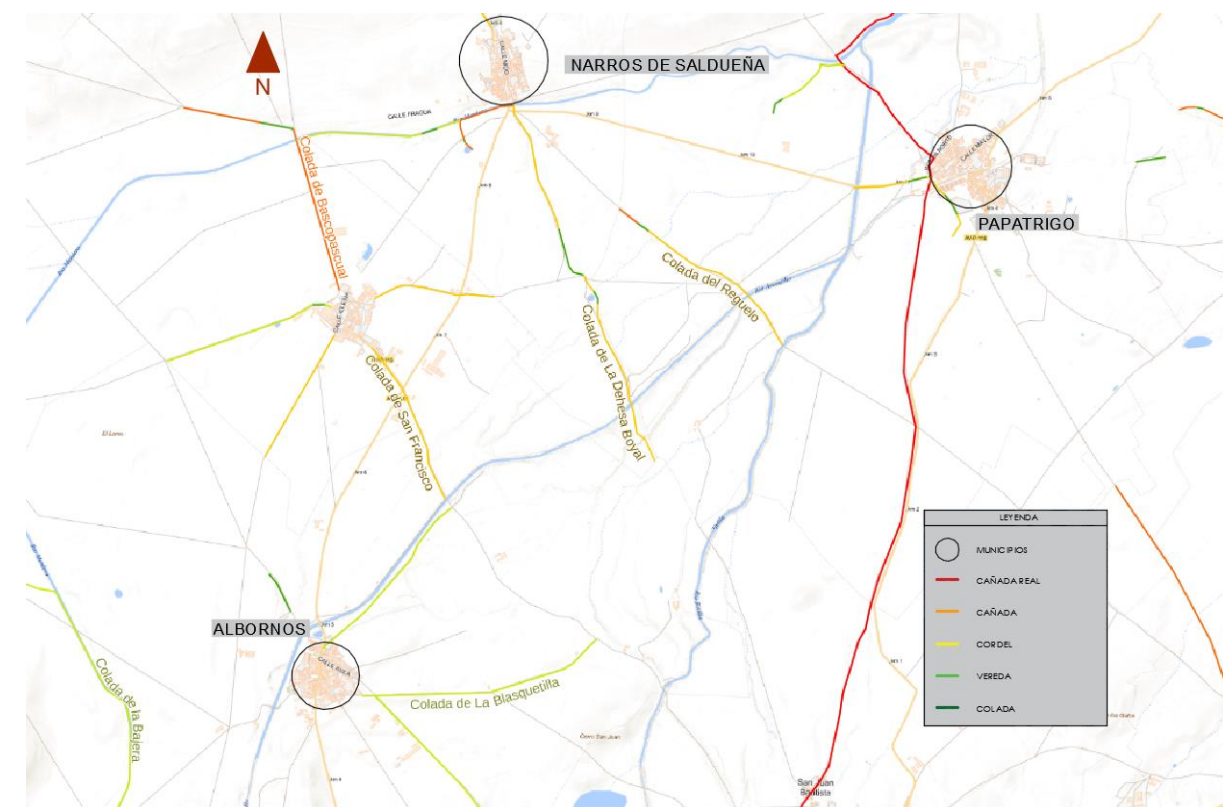


Imagen 3. Vías pecuarias (Fuente: Visor IDECyL)



2.3. Situación actual

En la actualidad, el Río Arevalillo tanto como sus afluentes Merdero y Rivilla se encuentran con cierto deterioro y desnaturalizados, por lo que se propone con el presente proyecto corregir estas deficiencias. Estos problemas se deben principalmente al uso agroganadero del territorio próximo, como son vertidos, degradación de la estructura longitudinal y transversal de los cauces y de la vegetación y la sobreexplotación de acuíferos. Se encuentran distintas presiones según los ecosistemas fluviales.

La zona de actuación se puede caracterizar por ser de explotación agroganadera, la cual conlleva la desaparición de la vegetación de ribera. Con esto se consigue una degradación de los hábitats fluviales, provocando que desaparezcan. Por el contrario, esto nos lleva a que esté expuesta a erosiones y degradaciones de la fertilidad de los márgenes fluviales.

Los puntos de vertidos correspondientes a aguas residuales que se encuentran en los distintos municipios: Narros de Saldueña, Albornos y Papatrigo. En los diferentes vertidos de aguas residuales, en consecuencia, con el bajo caudal de los mismos se producen alteraciones químicas, esto nos lleva a identificar distintos tipos de vegetación en las zonas y en que el porcentaje de que se produzcan inundaciones, es mayor, por la cantidad de vegetación puede causar atascos y no dejar que trascurren las aguas. Lo podemos observar en la *Imagen 5* que se localiza en el sur de Narros de Saldueña, del Río Merdero.



Imagen 4. Situación actual Río Merdero aledaño a Narros de Saldueña (Fuente: Propia)

Se presenta en la actualidad una degradación del perfil longitudinal y transversal fluvial. Los diferentes cauces, para su fluencia, se ven afectados por distintas infraestructuras en las que engloban puentes y azudes. Esto conlleva que haya una

acreción de aguas arriba y una incisión de aguas abajo. Esto lleva a la conclusión de que junto al crecimiento de vegetación habrá una menor capacidad de desagüe, como se puede observar en la *Imagen 6*.

Respecto a la degradación transversal, se puede encontrar durante todo el transcurso del caudal a ambos márgenes de este. La presencia de motas, llevada a cabo para canalizar, evita que se desborde el cauce y que se invadan las parcelas colindantes. Debido a este encauzamiento, las aguas aumentan la velocidad y energía produciendo mayor riesgo de inundaciones, aun teniendo un flujo de agua menor.



Imagen 5. Situación actual Río Rivilla, altura municipio Albornos (Fuente: Propia)

2.4. Actuaciones principales del proyecto

Las principales actuaciones para el siguiente proyecto se agrupan tal y como se exponen a continuación:

2.4.1. Actuaciones de mejora de la conectividad fluvial

En esta se contempla las actuaciones en las motas existentes, la eliminación de azudes y la recuperación de meandros. La primera actuación contemplar en el proyecto es la de limpieza y desbroce manual de un total de 54.483,00 m², se trata de la eliminación o retranqueo de las motas paralelas al río permitiendo la recuperación de las llanuras de inundación y favoreciendo la restauración del ecosistema. Esta superficie será posteriormente compactada por medios mecánicos y se procederá al perfilado y refinado de taludes.

El desbroce se realiza con buldócer, excavándose la tierra vegetal, a una profundidad variable, junto con la parte aérea y sistema radical de la vegetación herbácea y subarborescente, se tendrá en cuenta al realizar el desbroce la existencia de las infraestructuras existentes. Se estima que el 95% de los residuos de tierras y piedras extraídos en el proyecto serán reutilizados en la propia renaturalización del cauce y sus márgenes.



También se llevara a cabo trabajos de excavación de desmonte con un total de 108.966,00 m³, estas excavaciones se llevan a cabo para llegar a la cota de explanación general, generando un fondo plano y nivelado. Dentro de las operaciones de excavación se contempla la preparación de la zona de trabajo, la excavación de las tierras y carga de tierras sobre el camión.

Respecto a la eliminación de azudes, se procederá a la demolición de 236,00 m³ de elementos de hormigón armado y posteriormente la demolición de 159m³ de hormigón en masa o mampostería.

ELIMINACIÓN DE MOTAS			RECUPERACIÓN DE MEANDROS		
CAUCE	LONGITUD	Nº EN PLANO	CAUCE	LONGITUD	Nº EN PLANO
RIVILLA	3845	1.1	MERDERO	306	3.1
AREVALILLO	3599	1.2	AREVALILLO	257	3.2
	626	1.3		179	3.3
	3723	1.4		171	3.4
	995	1.5		88	3.5
	2392	1.6		84	3.6
				320	3.7
		193		3.8	
		52		3.9	
		47		3.10	
		67		3.11	
		300		3.12	
		122		3.13	
		150		3.14	
		133		3.15	
		120		3.16	
		109		3.17	
		58		3.18	
		39		3.19	
		49		3.20	
		71		3.21	
		66		3.22	

ADECUACIÓN DE AZUDES		
CAUCE	MATERIAL	Nº EN PLANO
AREVALILLO	HORMIGÓN	2.1
	HORMIGÓN	2.2
	GAVIONES	2.3
	GAVIONES	2.4
	GAVIONES	2.5

Tabla 1. Localización en plano de las actuaciones de mejora de conectividad fluvial (Fuente: Propia)






2.4.2. Actuaciones de restauración

Respecto a las actuaciones de restauración destacan las plantaciones para recuperar la flora de la zona y la gestión de cauces a llevar a cabo. Con estas actuaciones también se pretende recuperar el bosque de ribera autóctono en las márgenes de los tramos.

PLANTACIONES		
TIPO	ESPECIE	FOTOS

EDAFÓFILAS	POPULUS NIGRA	
	POPULUS ALBA	
	SALIX SP VARAS	
	SALIX SP	
	ALNUS GLUTINOSA	



CLIMATÓFILAS	ULMUS MINOR	
	PINUS PINEA	
	QUERCUS ILEX	
	SORBUS DOMESTICA	
	ROSA SP	

AREVALILLO	996	1.2
	160	1.3
	1574	1.4

AREVALILLO	2565	2.2
	45342	2.3
	40428	2.4

CANAL DERIVACIÓN PAPTIRIGO		
CAUCE	LONGITUD	Nº EN PLANO
AREVALILLO	1880	3.1

Tabla 2. Localización en plano de las actuaciones de restauración (Fuente: Propia)

2.4.3. Protección de taludes

Para la protección de los taludes se proyecta principalmente al margen de la revegetación las actuaciones de recrecimiento de mota y construcción de escollera.

La primera actuación, recrecimiento de mota, consiste en la construcción de una estructura de defensa en la margen derecha del Río Arevalillo para la protección en situaciones de crecida la zona urbana de Papatrigo. Además se pretende la construcción de escollera en la desembocadura del Río Rivilla en el Río Arevalillo, permitiendo reducir la gran fuerza erosiva que provoca el agua en ese punto. Como se puede observar en la siguiente imagen para un periodo de retorno de 10 años hay una probabilidad muy alta de que se inunde la zona de estudio, por lo que estas actuaciones adquieren bastante protagonismo.

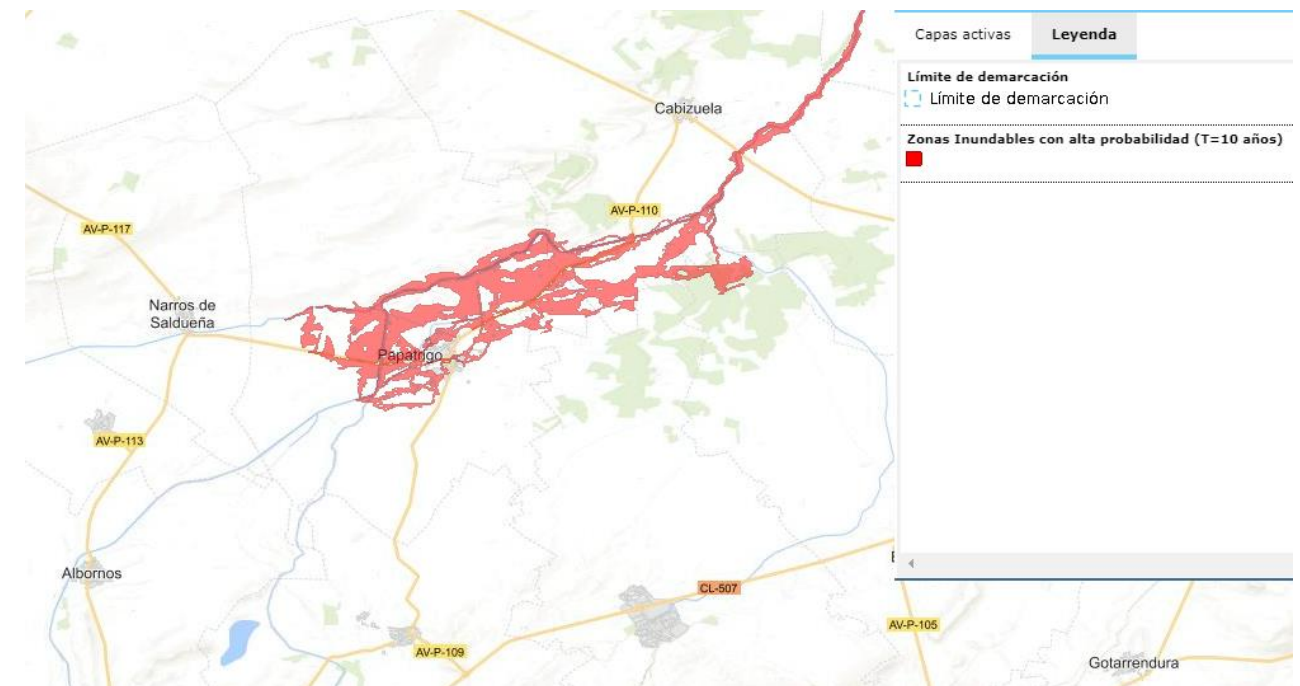


Imagen 6. Zona inundable en un periodo de retorno de 10 años (Fuente: Visor Mírame)

GESTIÓN VEGETACIÓN EXISTENTE		
CAUCE	SUPERFICIE (m2)	Nº EN PLANO
MERDERO	4132	1.1

PLANTACIONES		
CAUCE	SUPERFICIE (m2)	Nº EN PLANO
MERDERO	3060	2.1



RECRECIMIENTO DE MOTA		
CAUCE	LONGITUD	Nº EN PLANO
AREVALILLO	1295	1.1

ESPIGÓN DE GABIONES		
CAUCE	LONGITUD	Nº EN PLANO
AREVALILLO	60	2.1

Tabla 3. Localización en plano de las actuaciones de protección de taludes (Fuente: Propia)

2.4.4. Infraestructura de riego y captación

Estas actuaciones contemplan dos obras de captación aguas arriba de ambas márgenes del Rio Arevalillo y las correspondientes conducciones de riego mediante tuberías de PVC de Ø200 mm.

OBRA CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN		
CAUCE	LONGITUD	Nº EN PLANO
AREVALILLO	-	3.1
	515	
	-	
	520	

Tabla 4. Localización en plano de las infraestructuras de riego y captación (Fuente: Propia)

Las actuaciones del proyecto se resumen en la siguiente imagen:

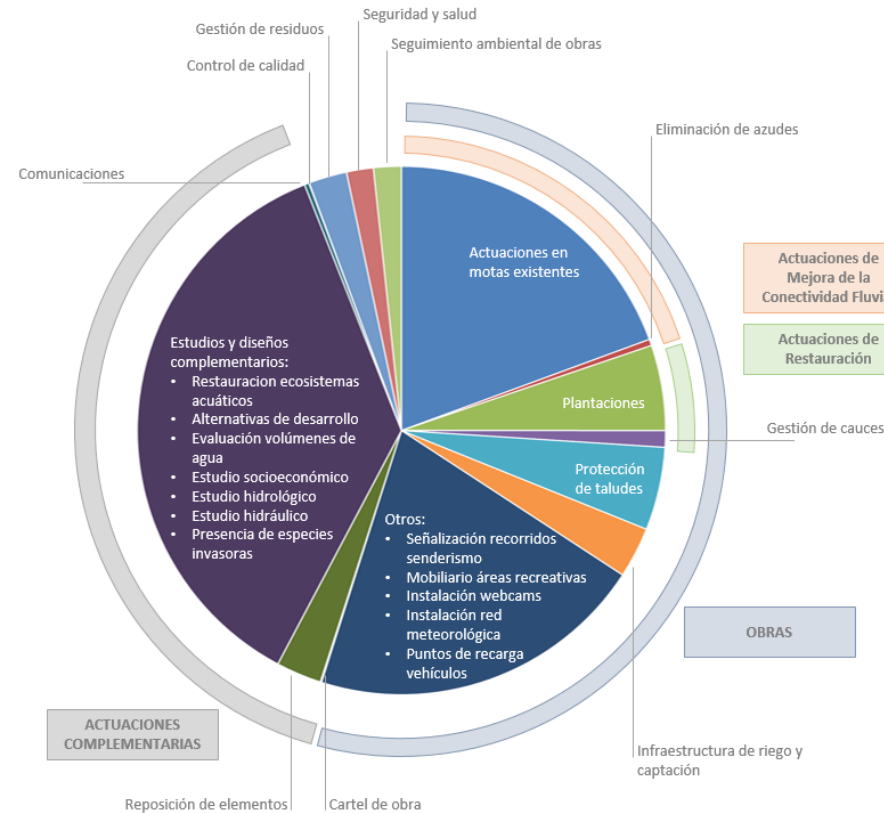


Imagen 7. Resumen de actuaciones proyectadas (Fuente: Propia)



3. EXAMEN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.1. Propuesta de alternativas

Para el presente apartado se consideran las diferentes alternativas referentes a las obras de restauración del Río Arevalillo, las cuales se eligen aquellas más favorables desde los siguientes puntos de vista:

- Aspectos ambientales
- Aspectos técnicos
- Aspectos sociales
- Aspecto económicos

Posibles alternativas para la mejora de la conectividad fluvial

- Eliminación de motas:
 1. Alternativa 0. Consiste en la no eliminación de las motas. Se mantendrá el estado actual del Río Arevalillo y sus afluentes.
 2. Alternativa 1. Esta alternativa consiste en la eliminación de las motas existentes y recrecimiento de la mota paralela al trazado del Río Arevalillo y al municipio de Papatrigo.
 3. Alternativa 2. Esta alternativa consiste en las actuaciones de la alternativa 1, pero con el añadido de la construcción de la mota paralela al Río Merdero.
- Adecuación de azudes y restos de muros de gaviones
 1. Alternativa 0. Consiste en la no actuación en los azudes y muros de gaviones existentes. Se mantendrá el estado actual del Río Arevalillo y sus afluentes.
 2. Alternativa 1. Esta alternativa consiste en la eliminación de 3 azudes de gaviones y uno de hormigón, con la adecuación del azud de hormigón restante.
 3. Alternativa 2. Esta alternativa consiste en la eliminación de los 5 azudes contemplados en el proyecto.
- Recuperación de meandros
 1. Alternativa 0. No actuación sobre el trazado actual del Río Arevalillo y sus afluentes.
 2. Alternativa 1 y 2. Recuperar el antiguo trazado del río aumentando la sección disponible.

Posibles alternativas sobre las actuaciones de restauración

- Revegetación de la ribera
 1. Alternativa 0. Consiste en la No revegetación de la ribera, manteniendo las condiciones actuales.
 2. Alternativa 1 y 2. Consiste en la revegetación de la flora autóctona de la zona, principalmente en el Río Arevalillo y Río Merdero.
- Gestión de vegetación existente

1. Alternativa 0. Esta consiste en la No actuación respecto la gestión de la vegetación existente.
 2. Alternativa 1 y 2. Consiste en la correcta gestión de la actual vegetación en el cauce de los ríos, y eliminación de las especies invasoras
- Canal de derivación
 1. Alternativa 0. Consiste en la no actuación sobre el antiguo trazado del Río Arevalillo, destinado a ser usado como canal de derivación.
 2. Alternativa 1. Consiste en las actuaciones sobre el canal de derivación trazado por el norte del municipio de Papatrigo.
 3. Alternativa 2. Consiste en las actuaciones sobre el canal de derivación trazado por el sur del municipio de Papatrigo.

3.2. Justificación de la solución adoptada

En todos los casos ha sido desechada la alternativa 0, ya que la No actuación sobre la masa de agua superficial y subterránea del Río Arevalillo y sus afluentes pone en riesgo la seguridad de los habitantes aledaños a estos, además de no cumplir con la legislación aplicada a la Cuenca Hidrográfica del Duero.

ACTUACIÓN		ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
MEJORA DE LA CONECTIVIDAD FLUVIAL	ELIMINACIÓN DE MOTAS	1	3	2
	ADECUACIÓN DE AZUDES Y MURO DE GAVIONES	1	4	3
	RECUPERACIÓN DE MEANDROS	1	3	3
ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN	REVEGETACIÓN DE LA RIBERA	1	3	3
	GESTIÓN DE VEGETACIÓN EXISTENTE	1	3	3
	CANAL DE DERIVACIÓN	1	4	3
VALORACIÓN				
CRITERIO	MUY MALO	MALO	BUENO	MUY BUENO
PESO	1	2	3	4

Tabla 5. Alternativas para las actuaciones del proyecto (Fuente: Propia)

Mejora de la conectividad fluvial

- Eliminación de motas:

La alternativa 0 se descarta por no dar solución a la problemática existente, generando cierta ambigüedad entre la alternativa 1 y 2. La alternativa 2 dista de la alternativa 1 en la construcción de una mota paralela al Río Merdero, esto además



de generar un mayor impacto ambiental al Rio Merdero genera un mayor un mayor coste económico, por lo que finalmente la alternativa más viable es la alternativa 1.

- Adecuación de azudes y restos de muros de gaviones

La alternativa 0 se descarta por no dar solución a la problemática existente, generando cierta ambigüedad entre la alternativa 1 y 2. La alternativa 1 considera la adecuación de un azud de hormigón concesionado por la Confederación Hidrográfica del Duero, esta adecuación consiste en las obras de captación aguas arriba para poder abastecer el riego a las plantaciones aledañas. Por ello esta alternativa genera un impacto social y económico más beneficios que la alternativa 2, a costa de tener un mayor coste económico.

- Recuperación de meandros

La alternativa 0 se descarta por no dar solución a la problemática existente. Por ello se llevará a cabo la alternativa 1/2, que consiste en recuperar los antiguos brazos del cauce de los ríos aumentando su sección y permitirá minimizar el riesgo en épocas de crecida.

Posibles alternativas sobre las actuaciones de restauración

- Revegetación de la ribera

La alternativa 0 se descarta por no dar solución a la problemática existente. Por ello se llevará a cabo la alternativa 1/2, que consiste en la revegetación de las zonas donde se ha actuado para proteger el terreno de la erosión, a la vez que contribuir con la recuperación ecológica del cauce. Se introducirán especies como *Populus nigra*, *salix alba*, *ulmus minor*, *alnus glutinosa*, *populus alba*, *pinus pinea*, *quercus ilex*, *sorbus doméstica* y *rosa sp*, se adjuntan imágenes de referencia en el apartado 2.4.2 Actuaciones de Restauración.

- Gestión de vegetación existente

La alternativa 0 se descarta por no dar solución a la problemática existente. Por ello se llevará a cabo la alternativa 1/2, que consiste en la correcta gestión de la vegetación de los cauces invadidas por especies que no pertenecen al cauce, como caña común. Estas generan posibles tapones lo que conlleva aumentar el riesgo de inundaciones, por ello se deberá actuar sobre estas.

- Canal de derivación

La alternativa 0 se descarta por no dar solución a la problemática existente. Para esta actuación se presenta dos trazados del canal, uno al sur y otro al norte. Finalmente, se decide optar por la alternativa 1, ya que el perfil longitudinal de la alternativa 2 genera mayor impacto económico, además que se puede aprovechar el trazado natural del Rio Arevalillo localizado al norte del municipio de Papatrigo.

Una vez realizada la valoración desde los puntos de vista anteriormente mencionados (ambiental, social, técnico y económico) para cada alternativa, se ha llegado a la conclusión que la alternativa 1 es la más óptima para ejecutar.

4. INVENTARIO AMBIENTAL

4.1. Descripción del medio físico

4.1.1. Clima

El primer factor a tener en cuenta para el presente Estudio de Impacto Ambiental es el clima, este se estudiara para todo el ámbito de actuación obteniendo los datos de del portal del Sistema de Información Agroclimática para el Regadio (SiAR), Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y Confederación Hidrográfica del Duero (CHD).

Para los municipios afectados por las actuaciones no se registra ninguna estación, por lo que se ha decidido obtener los datos de las estaciones más próximas, como son:

- Rivilla de Barajas a 925 m de altitud. Latitud 40º 52' 56" N / 5º 1' 7" O
- Ávila a 1130 m de altitud. Latitud 40º 39' 33" N / Longitud 4º 40' 48" O
- Arévalo a 820 m de altitud. 41º 4' 17" N / Longitud 4º 43' 48" O
- Gotarrendura a 920 m de altitud

Las estaciones más próximas son las de Rivilla de Barajas y Gotarrendura como se puede observar en la siguiente imagen. Aunque se va a disponer de la estación de Ávila como representativa debido a la existencia de estaciones completas y automáticas en esta.

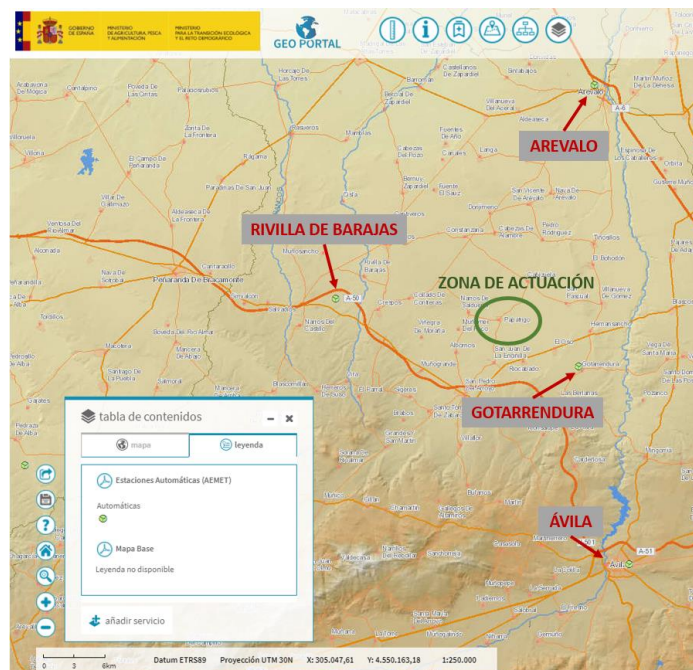


Imagen 8. Localización estaciones AEMET (Fuente: Geoportal)

Como se puede observar en la AEMET, la temperatura media más fría se alcanza en el mes de enero con una media de 3°C, opuesto al mes de Julio siendo el mes con la temperatura media más alta alcanzando los 20,6°C. Destaca para esta provincia el periodo de 10 meses, exceptuando Julio y Agosto, donde pueden producirse heladas y 8 meses donde se puede producir nieve, sin incluir los meses de verano.

Se registra una precipitación anual de 416 mm, donde destacan los meses de abril a junio y de octubre a diciembre con una precipitación media de 42,67 mm para el primer intervalo y 47,67 mm para el segundo.

En la siguiente imagen, se muestra la precipitación media (R) mediante un gráfico de columnas agrupadas y la humedad media relativa (H) mediante un gráfico de líneas. Medido en mm y %, respectivamente.

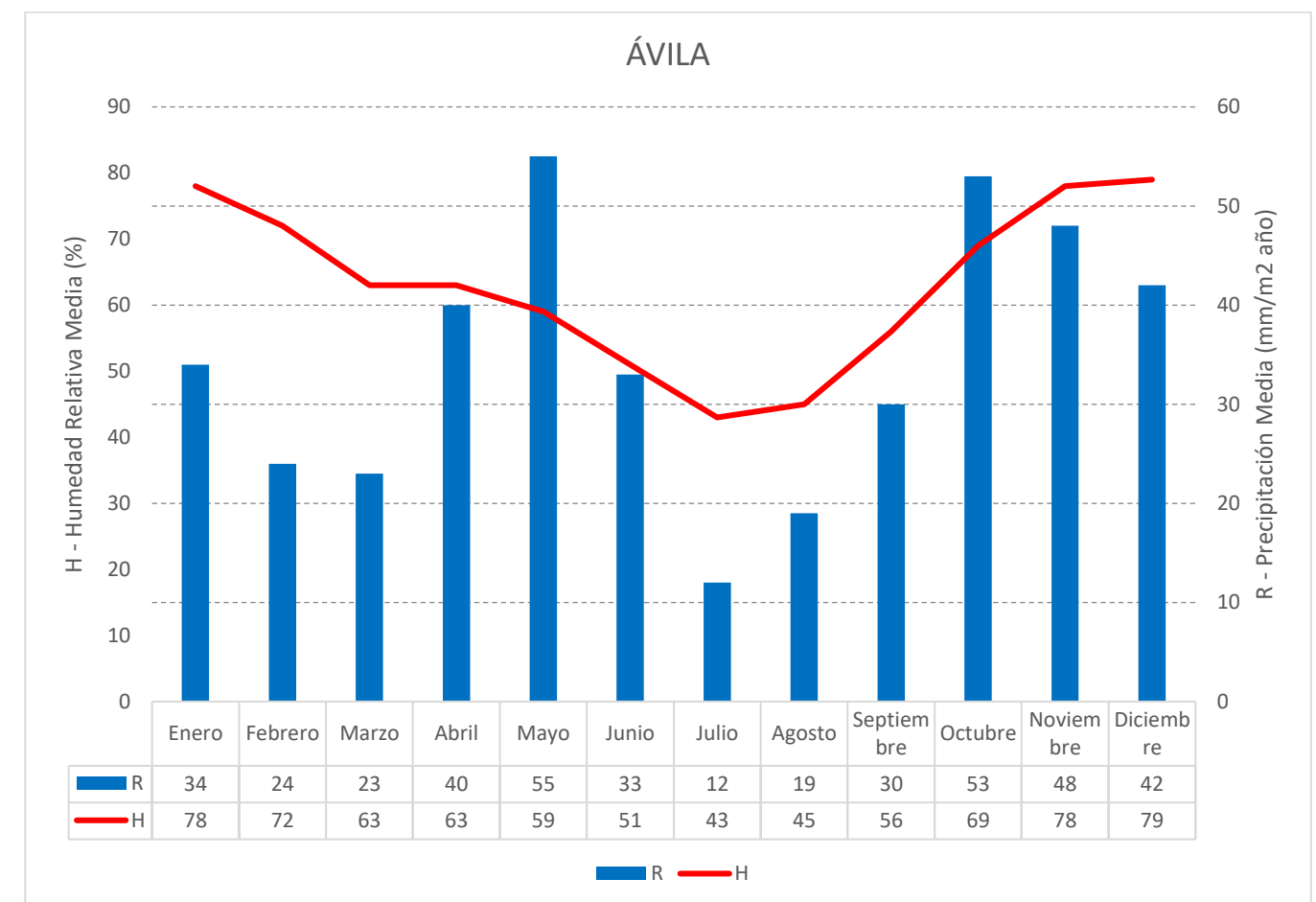


Gráfico 1. Datos mensuales medio de precipitación y temperatura. (Fuente: AEMET)



A continuación se adjunta un gráfico con las precipitaciones medidas por la estación de Ávila obteniendo datos medios de máxima y mínima precipitación, así como la media mensual de precipitaciones. Siendo TM la temperatura media mensual de las temperaturas máximas diarias, Tm la temperatura media mensual de las temperaturas mínimas diarias y T la temperatura media mensual. Medida en °C.

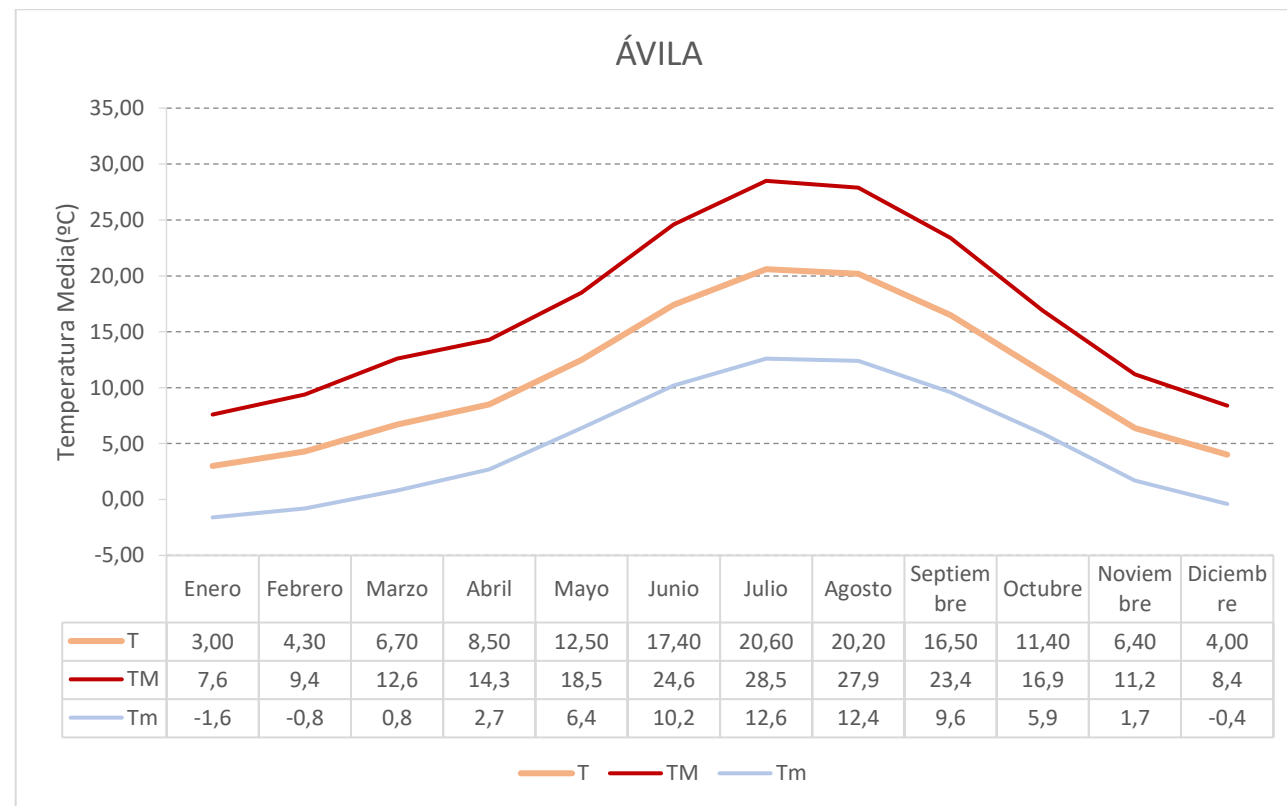


Grafico 2. Precipitaciones media (Fuente: AEMET)

A partir del Atlas de Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT se ha obtenido la gráfica de irradiación para la provincia de Ávila. Se muestra en la imagen la irradiación directa (barras amarillas) y difusa (barras azules) junto con los valores medios mensuales de irradiación global (línea granate) y directa (línea azul), calculados estos últimos considerando para cada mes todos los valores satelitales en cada uno de los píxeles de tamaño 3 x 3km en la región correspondiente.

La suma de las alturas de las barras azules y amarillas representa la irradiación global media mensual para cada localidad, siendo estas guras útiles para evaluar de forma sencilla la aportación de la irradiación difusa (azul) a la irradiación global.

Además estos valores coinciden en cierta medida con los datos obtenidos por el Sistema de Información agroclimática para el Regadío (SIAR).

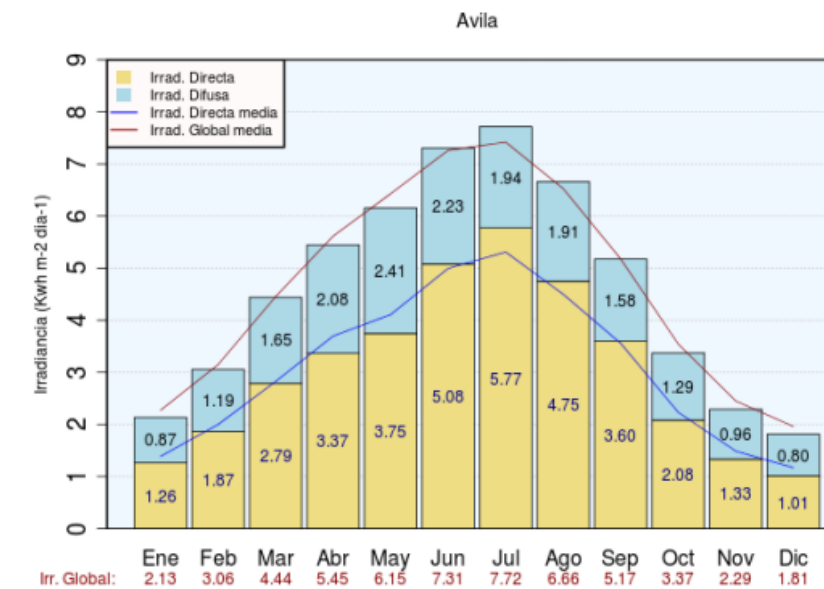


Imagen 9. Datos de irradiación en la provincia de Ávila. (Fuente: Atlas de radiación)

Por último, se aporta también la evapotranspiración para la provincia de Ávila a partir de los datos obtenidos en la plataforma del SIAR. La evapotranspiración se considera el proceso de transferencia de agua del suelo a la atmosfera debido a la evaporación directa a partir del suelo y de la transpiración de las plantas. Datos obtenidos para el periodo comprendido entre enero y diciembre de 2020.

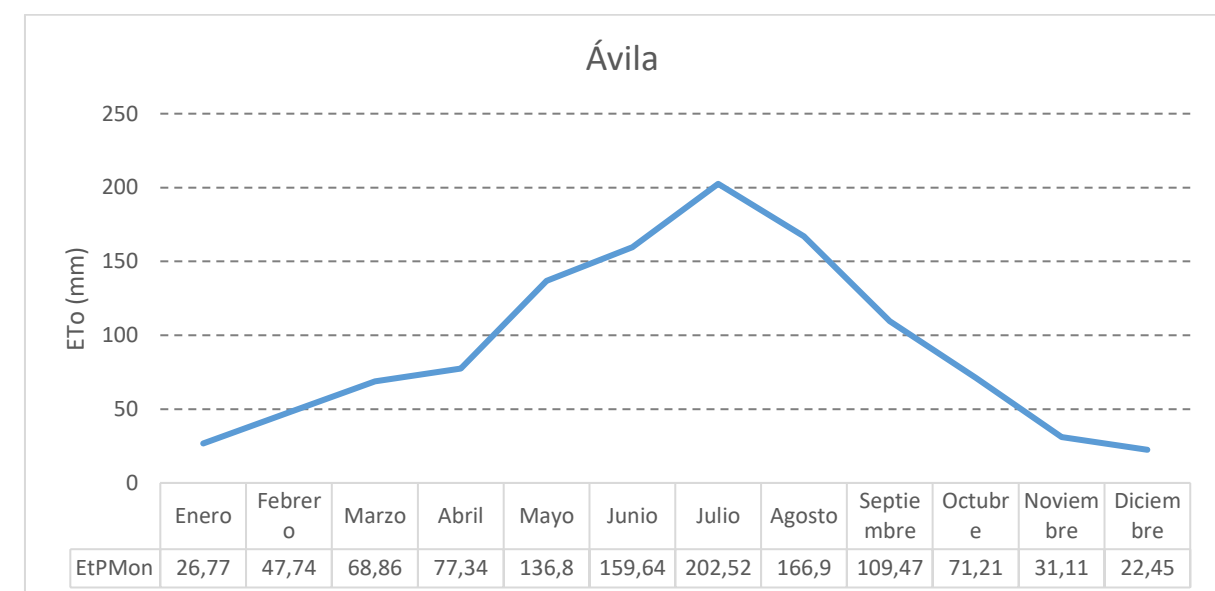


Grafico 3. Evapotranspiración en la provincia de Ávila (Fuente: SIAR)



Respecto al régimen de vientos, a partir de la información obtenida por Meteoblue se puede observar que en los meses de enero, febrero y marzo se producen los días con mayor velocidad de viento superando los 38 km/h

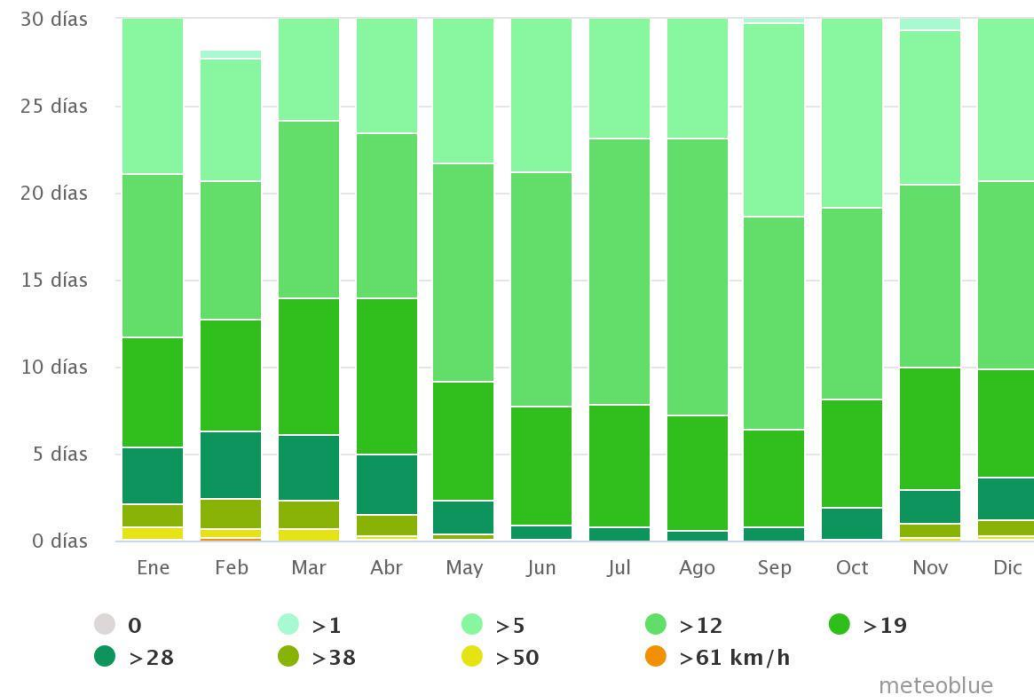
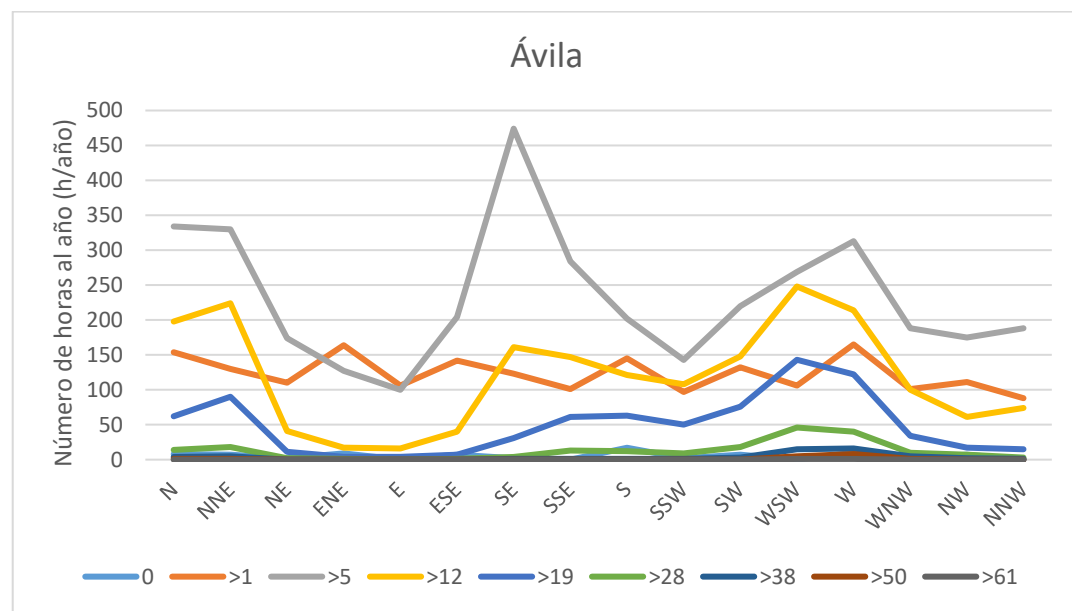


Imagen 10. Velocidad del viento mensual (Fuente: Meteoblue)

Además, se puede observar en la siguiente gráfica el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada, estos se puede ver influido por las diferencias de presión y factores orográficos.



	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0	8	7	2	9	0	7	2	0	17	2	7	0	10	2	7	0
>1	154	130	110	164	106	142	123	101	145	97	132	106	165	101	111	88
>5	334	330	174	127	100	204	474	284	202	143	220	269	313	188	175	188
>12	198	224	41	17	16	40	161	147	121	108	148	248	214	100	61	74
>19	62	90	11	4	4	7	31	61	63	50	76	143	122	34	17	15
>28	14	18	2	1	0	1	4	13	12	9	18	46	40	10	7	3
>38	4	5	0	0	0	0	1	1	1	1	3	15	16	5	2	1
>50	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8	1	0	0
>61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0

Grafica 4. Horas al año del viento en las distintas direcciones. (Fuente: Meteoblue)

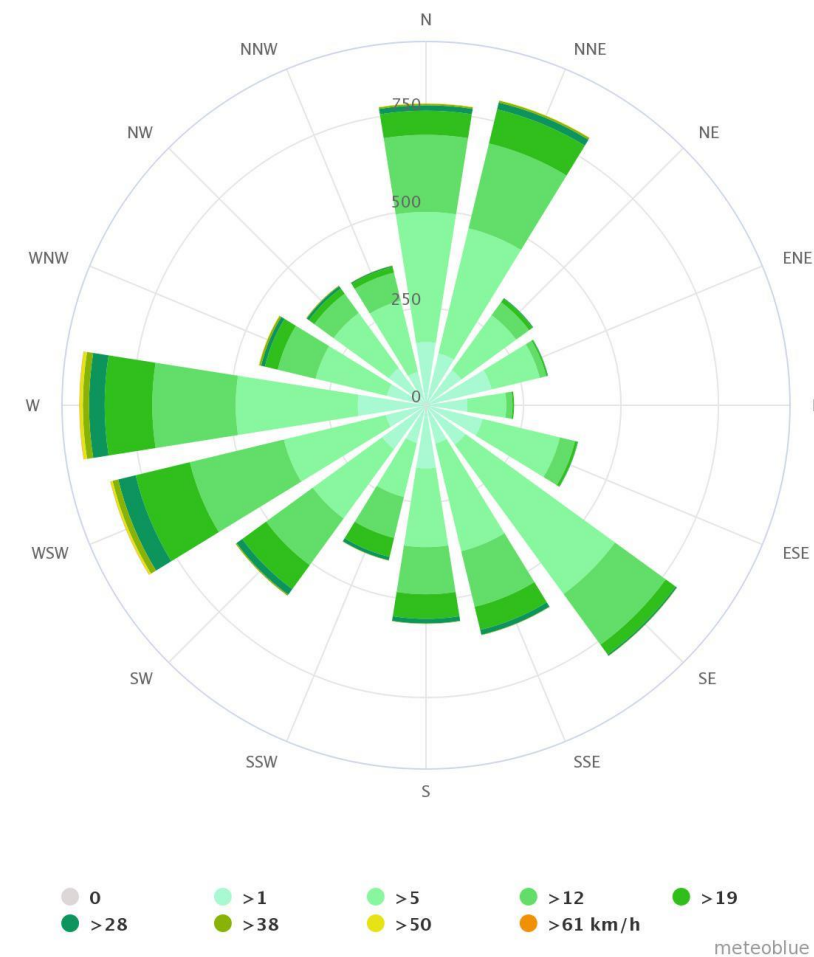


Imagen 11. Rosa del viento (Fuente: Meteoblue)

4.1.2. Calidad lumínica y del aire

Para la zona de estudio en el siguiente apartado se tiene en cuenta la calidad lumínica y del aire, para ello se hace uso del mapa de contaminación lumínica y la red de calidad del aire para Castilla y León.

– Calidad lumínica

A continuación se muestra una imagen donde se recoge los núcleos poblacionales con mayor contaminación lumínica, centrándose en la zona de actuación. En esta se puede observar distintos colores dependiendo la contaminación lumínica:

- Las zonas en azul y negro representan las zonas donde se puede observar la Vía Láctea y entre 1.000 y más de 5.000 estrellas.
- Las zonas verdes con una media de 500 a 1.000 estrellas vistas.
- Las zonas amarillas con una media de 250 a 500 estrellas vistas.
- Las zonas naranja, roja, magenta y blanca con tan solo una media de 0 a 250 estrellas vistas.

En la zona de actuación en contraste a la ciudad de Ávila y algún núcleo cercano como el de Arévalo, no se considera un medio muy contaminado lumínicamente.

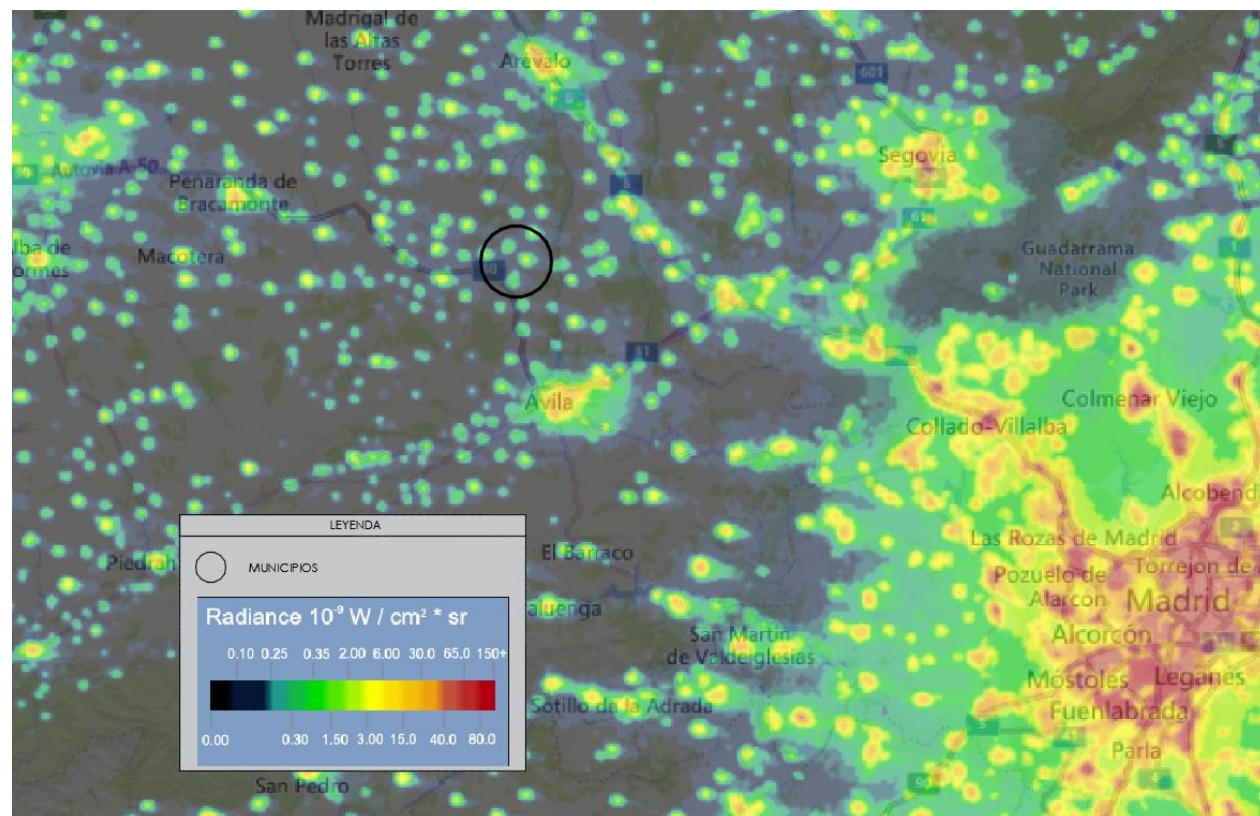


Imagen 12. Mapa de contaminación lumínica (Fuente: Lightpollutionmap)

– Calidad del aire

Para conocer la calidad del aire de la zona de actuación se ha apoyado el presente estudio en datos registrados por la red de calidad del aire de la Junta de Castilla y León.

La estación más cercana para la obtención de los datos se encuentra en Ávila, con el nombre de Ávila 2. Esta estación se encuentra en la calle Los Canteros, en las coordenadas 4º 42' 03" W y 40º 39' 53" N. Se encuentra en un área urbana con un entorno de < 1.250 veh/día, en frente a fachada de edificios y árboles. Los contaminantes medidos por estación son: Dióxido de azufre (SO₂), partículas de diámetro inferior a 10 micrómetros (PM₁₀), óxido nítrico (NO) y dióxido de nitrógeno (NO₂).

En resumen para el año 2020 la estación recogió que la calidad del aire cumplía con la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire. Por ello se puede suponer que la zona de estudio corresponde a una calidad de aire buena según el Real decreto 102/2011.

4.1.3. Hidrografía

El presente proyecto abarca cierta parte española de la cuenca del Duero, exactamente la perteneciente a la provincia de Ávila. Dentro de esta se focaliza en la subcuenca CEGA-ERESMA-ADAJA, formado por los ríos Adaja, Arevalillo, Cega, Eresma, Pirón y Voltoya. El objeto de este estudio se centra en el Río Arevalillo, este presenta dos tramos diferenciados por la Confederación Hidrográfica del Duero.

El primero de ellos con el número 451 e identificado con el nombre de Río Arevalillo desde cabecera hasta confluencia con río Rivilla, y arroyo del Valle y río Ríoondo cuenta con una longitud de 25,48 km en una cuenca de 155,09 km², es de naturaleza natural y de tipo R-T04 - Ríos mineralizados de la Meseta Norte. Los principales núcleos aledaños son Albornos, Horcajuelo y Grandes, rodeado por el espacio natural ZEPA Encinares de la Sierra de Ávila.

El segundo tramo, identificado como 452 – Río Adaja desde Arévalo hasta confluencia con Río Arevalillo a las afueras de Arévalo, y ríos Rivilla, Merdero y Arevalillo y arroyo de la Berlana. Cuenta con una longitud de 66,51 km en una cuenca de 1.978,04 km². Su naturaleza está catalogada como muy modificada desde 2013 y es de tipo R-T04 – Ríos mineralizados de la Meseta Norte. Los principales núcleos son Arévalo, San Pedro del Arroyo y Vilaflor. Además se encuentra cerca de los espacios naturales Encinares de la Sierra de Ávila y de los ríos Adaja y Voltoya – ZEPA.

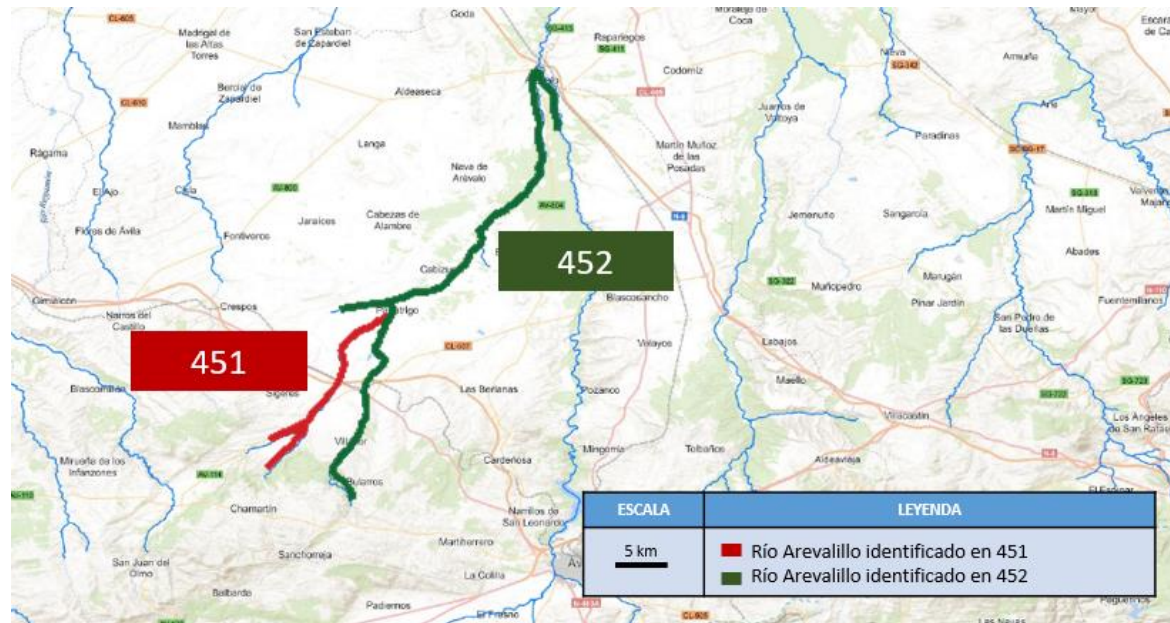


Imagen 13. Tramos del Río Arevalillo (Fuente: CHD)

4.1.4. Geología

Para la realización del presente apartado se ha tenido en cuenta la información de las siguientes hojas 1:50.000 del Mapa Geológico Nacional (MAGNA), realizado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME):

- Hoja 480 (15-19) – FONTIVEROS
- Hoja 481 (16-19) – NAVA DE ARÉVALO
- Hoja 505 (15-20) – MIRUEÑA DE LOS INFANZONES
- Hoja 506 (16-20) – CARDEÑOSA

También cabe destacar desde el punto de vista geológico y morfoestructural dos zonas localizadas en la zona de actuación:

- Bloques medios y bajos del Sistema Central.
- Cuenca Sedimentaria del Duero

Morfológicamente, la zona puede ser definida como una cuenca sedimentaria colmatada por sedimentos miocénicos dispuestos horizontalmente, principalmente arcillas continentales y arenas y areniscas feldespáticas, aunque estas últimas se dan en menor medida. Algunos sectores están tapizados por arenas finas de espesor y extensión variable, aportadas por los ríos que descienden del Sistema Central y discurren depositando los materiales que arrastran. El contacto con este sistema montañoso no se hace de manera brusca, sino mediante una superficie de erosión levemente inclinada en la que la capa paleozoica se hunde progresivamente bajo los sedimentos de la cuenca.

Se observa la presencia de deposiciones de arenas eólicas fijadas por la vegetación, se distinguen sistemas de dunas parabólicas con una potencia eólica muy variable. Además se muestran pequeñas depresiones cerradas de tipo “blow-out” y cuencas de deflación. Estas se presentan mayoritariamente en la dirección de los vientos dominantes.

En referencia al sustrato superficial destaca por suelos conocidos como Tierras Pardas Degradadas o Suelos Pardos no Cálcidos, estos son suelos aptos para la actividad agraria por sus buenas condiciones físicas y PH 7. Sin embargo, presenta una falta de nutrientes y materia orgánica que propician la ausencia de vegetación y con ello la potencia erosiva.

4.1.5. Hidrología e hidrogeología

Como se ha mencionado anteriormente la zona de actuación se encuentra dentro de la subcuenca CEGA-ERESMA-ADAJA, formado por los ríos Adaja, Arevalillo, Cega, Eresma, Pirón y Voltoya.

Respecto a la hidrología superficial destaca el Río Arevalillo, como principal río afectado por las obras de restauración, el Río Merdero y Río Rivilla. El Río Arevalillo nace en la Dehesa de Torneros y discurre en dirección noreste por la provincia de Ávila hasta su confluencia con el Río Adaja. Cuenta con dos segmentos pertenecientes al código de masa 451 y 452, es un pequeño río de llanura estacional con escaso valor biológico. Los tramos más altos y el tramo final poseen una calidad mucho mayor que el tramo medio.

Los tramos más altos transcurren por encinares de monte bajo aclarados y están incluidos en la zona LIC “Encinares de la Sierra de Ávila”. El tramo medio se encuentra encauzado y sin apenas vegetación de ribera, destacando sauces, chopos y pinos.

Respecto a la calidad del agua se ha considerado las normas de protección ambiental de la Directiva Marco del Agua (DMA), donde se define que el estado de una masa de agua superficial expresa la calidad que se encuentra dicha masa de agua y depende de su estado ecológico y químico. El estado ecológico mide diferentes indicadores como son indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos, este es coincidente con el peor estado obtenido para el conjunto de indicadores medidos en la masa. El estado químico permite verificar si la concentración de algunas sustancias prioritarias excede o no las normas de calidad ambiental.

Según los datos obtenidos del plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero (año 2019), sobre el estado químico y ecológico de las masas de agua superficiales existentes en la zona de actuación se recoge lo siguiente:

- Código 451. Río Arevalillo desde cabecera hasta confluencia con Río Rivilla, y arroyo del Valle y Río Riohondo. Tiene un estado ecológico moderado y un estado químico bueno, obteniendo un estado global peor que bueno.
- Código 452. Río Arevalillo y afluentes desde confluencia con Río Rivilla hasta su desembocadura en el Río Adaja. Tiene un estado ecológico bueno o superior y un estado químico bueno, obteniendo un estado global bueno.



Por último, respecto a la hidrogeología la zona de estudio se encuentra en la Cuenca del Duero. Para la existencia y naturaleza de los acuíferos se tiene principalmente en cuenta las formaciones geológicas, las cuales permiten o no el almacenamiento y circulación del agua subterránea. A partir de la información obtenida de la Demarcación Hidrográfica del Duero se conoce que el 30% de la superficie de la cuenca en la parte española está ocupado por rocas graníticas y metamórficas, el 60% principalmente formado por depósitos terciarios en el centro de la cuenca y el resto formado por rocas sedimentarias mesozoicas. Dentro de la cuenca destacan 3 tipos de acuíferos principalmente:

- Localizados en Meseta Norte o Meseta del Duero se localizan los acuíferos terciarios detríticos
- En los bordes de la cuenca se encuentran los acuíferos mesozoicos formados por rocas sedimentarias
- Encima de los acuíferos terciarios se localizan los acuíferos superficiales

Para la zona de estudio dentro de las 21 unidades hidrogeológicas de la Cuenca del Duero solo se ve afectada por la unidad Hidrogeológica nº17 “Región de los Arenales”. Esta está formada por dos niveles, el primero de ellos el más superficial está formado por arenales pliocuaternarios y lentejones terciarios localizados en un tercio de la superficie total y más profundo los materiales detríticos terciarios en una matriz arcillo-arenosa. El espesor de las arenas pliocuaternarias se encuentra desde los 5 m a los 30 m máximos y el espesor de los materiales terciarios va desde los 500 m a los 1.000 m.

Además dentro de esta clasificación se propuso en 2005 por la Directiva Marco del Agua la diferenciación de las masas de agua, obteniendo un total de 31. La zona de actuación se ve afectada principalmente por la masa de agua 400047 Medina del Campo, también se encuentra a escasos kilómetros de la masa de agua 400061 Sierra de Ávila.



Imagen 14. Masas de agua en la zona de estudio (Fuente: Geoportal)

400047 Medina del Campo

Se sitúa entre las provincias de Valladolid y Ávila, incluyendo porciones de las provincias de Zamora, Salamanca y Segovia. El límite norte se encuentra en los aluviales del río Duero y el oeste discurre por el río Guareña y el Mazores, siguiendo por la divisoria de las cuencas del Tormes y el Trabancos hasta el límite sur, constituido por el contacto entre los materiales de la Cuenca del Duero y los de las Sierras de Gredos y Ávila. El límite oriental discurre en su totalidad por el río Adaja.

Los límites de esta masa se caracterizan por seguir el flujo subterráneo de la zona SSE - NNO, por ello el límite este de la masa recibe agua y el oeste las cede a las masas allí situadas. Los ríos Duero, Adaja, Guareña y Mazores enmarcan la masa excepto por el sur, dónde los materiales paleozoicos y fracturas de la masa de Sierra de Ávila suponen un borde impermeable con flujo nulo.

Dentro de los materiales correspondientes al Cuaternario tan solo hay que destacar la importancia, a nivel local, de algunos depósitos de terrazas con permeabilidad alta, de escasa potencia o espesor. Las unidades con carácter acuífero compuestas por materiales terciarios corresponden en primer lugar a materiales paleógenos caracterizados con permeabilidad alta debido a su composición microconglomerática y areniscosa. El resto de materiales terciarios se pueden agrupar en un único término hidrogeológico y presentan una permeabilidad media por porosidad intergranular; están compuestos principalmente por facies de carácter detrítico (arcosas con niveles de gravas y fangos arcósicos, con niveles de arcosas gruesas, de las facies de Villalba de Adaja y Pedraja de Portillo). El conjunto de materiales terciarios corresponde al acuífero multicapa, heterogéneos y anisótropo dentro de la región de los Arenales. Respecto a los parámetros hidrogeológicos, se ha obtenido unos valores de transmisividad de 25 a 250 m²/día y unos caudales específicos de 0,6 a 1,2 l/s/m. La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia, y en menor medida por la infiltración desde los ríos, por retorno de riegos y aportación subterránea desde masas limítrofes. La descarga se produce hacia el río Duero, con dirección sureste-noroeste.

Para el año de consulta 2016 se conoce que el estado cuantitativo de la masa subterránea es mala con un índice de explotación superior a 0,8 (1,55), estado químico es malo con contenido nitrogenado obteniendo un estado final de la masa de agua mala basado principalmente en el alto grado de explotación y descensos piezómetros históricos.

400061 Sierra de Ávila

Ocupa la zona centro-oriental de la provincia de Ávila y el sur de la de Segovia. El límite norte lo constituye el contacto entre los materiales hercínicos, el Terciario de la cuenca del Duero, el Cretácico de la masa de Segovia y el curso del río Moros. El occidental discurre por la divisoria de las cuencas de los ríos Adaja-Cega y Tormes, el borde sur se pone en contacto con la cuenca hidrográfica del Tajo.

Limita al norte con las masas cenozoicas y mesozoicas de Medina del Campo, Los Arenales, Cantimpalos, Segovia. Hacia el noreste se sitúa el paleozoico de Guadarrama-Somosierra y al oeste el de Gredos. En la componente sur se dibuja el



límite con la cuenca hidrográfica del Tajo. Alberga una masa que se corresponden con una fosa tectónica terciaria, la del Valle de Amblés.

A partir de los datos de 2016 se considera que el estado cuantitativo de la masa subterránea es bueno debido a un índice de explotación inferior a 0,8 (0,62) y sin variaciones piezométricas relevantes, el estado químico de la masa de agua también es bueno obteniendo un estado final de la masa de agua bueno.

La Confederación Hidrográfica del Duero (CHD) elaboró un registro de zonas protegidas para dar cumplimiento al artículo 6 de la Directiva Marco del Agua (DMA). En este inventario se recogen todas aquellas masas de agua que tienen una importancia relevante por diferentes motivos:

- Zonas designadas para la captación de agua destinada al consumo humano
- Zonas designadas para la protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico
- Masas de agua declaradas de uso recreativo, incluidas las declaradas como aguas de baño en el marco de la Directiva 76/160/CEE.
- Zonas sensibles en lo que a nutrientes respecta. Incluidas las declaradas vulnerables en virtud de la Directiva 91/676/CEE y las zonas declaradas sensibles en el marco de la Directiva 91/271/CEE, modificada por la Directiva 98/15/CE.
- Zonas designadas para la protección de hábitat o especies cuando el mantenimiento o la mejora del estado de las aguas constituya un factor importante para su protección, incluidos los puntos de la Red Natura 2000 pertinentemente designados en el marco de la Directiva 92/43/CE y la Directiva 79/409/CEE.

Según todo lo expuesto previamente, se definen las siguientes zonas protegidas en la CHD, según el Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero aprobado por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero:

Captaciones para abastecimiento

- Abastecimientos subterráneos. En el ámbito de estudio existen varios puntos correspondientes al inventario de captaciones de agua para abastecimiento humano de tipo subterráneo que suponen una zona protegida. Los más cercanos a las alternativas de trazado son los siguientes:
 - 4800204 La Ronda de Santa María
 - 4800203 Recinto Piscina Municipal
 - 4800193 El Genuario
 - 4803509 Cap-El Salobral-San Pedro del Arroyo
 - 4800164 El Rejal
- Abastecimientos superficiales. No contempladas para el presente estudio

Tramos piscícolas

En la zona de actuación no se encuentra tramos piscícolas que interfieran.

Zonas de uso recreativo

En la zona de actuación no se encuentra zonas de uso recreativo que interfieran.

Zonas vulnerables

En la zona de actuación se encuentra una zona vulnerable con código 5000033 con el nombre Moraña, que afecta a las actuaciones en su paso por el municipio de Papatrigo. Esta zona cuenta con una superficie de 16.444,14 km² declarada en el año 2020.

Zonas sensibles

En la zona de actuación no se encuentra zonas sensibles que interfieran, la más cercana se localiza en el norte de la ciudad de Ávila identificada como 5100038 Embalse de Fuentes Claras y del Castro de Las Cogotas declarado en 2006.

Zonas de protección de hábitats o especies

Son aquellas zonas declaradas de protección de hábitat o especies en las que el mantenimiento o mejora del estado del agua constituya un factor importante de su protección, incluidos los Lugares de Importancia Comunitaria (Directiva 92/43/CEE) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (Directiva 2009/147/CE) integrados en la Red Natura 2000. El marco normativo para la protección de estas zonas al nivel nacional está constituido por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Los espacios Red Natura 2000 más próximos a las alternativas de trazado son:

- ZEC ES4110103 “ENCINARES DE LOS RÍOS ADAJA Y VOLTOYA”
- ZEPA ES0000190 “ENCINARES DE LOS RÍOS ADAJA Y VOLTOYA”
- ZEC ES4110112 “ENCINARES DE LA SIERRA DE ÁVILA”
- ZEPA ES4110086 “ENCINARES DE LA SIERRA DE ÁVILA”

Perímetros de protección de aguas minerales y termales

Con el código 5400008 Planta de Fontedoso se localiza cerca de la zona de actuación en el municipio de Oso a escasos kilómetros del municipio de Papatrigo.

Zonas húmedas

Cerca del municipio de San Juan Bautista se encuentra una zona húmeda con el código 5500362 Laguna Redonda con una superficie de 15,75 ha.

Zona de protección especial

Destaca el Río Arevalillo en todo su trazado con el identificados 6100019, por lo que se deberá tener en cuenta las siguientes medidas y amenazas

- **Medidas actuales:** Aproximadamente los 4 primeros kilómetros de los ríos Villafior y Rihondo incluidos en el tramo estudiado están dentro del ámbito de Lugar de Importancia Comunitaria Encinares de la Sierra de Ávila y en el caso del Villafior también la Zona de Especial Protección para las Aves Encinares de la Sierra de Ávila. Esta ZEPA está incluida en el Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica (*Aquila heliaca adalberti*), dispuesto mediante Decreto 114/2003, de 2 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica y se dictan medidas para su protección en la Comunidad de Castilla y León (BOCyL de 08-10-2003). En el citado Decreto se especifica el régimen de protección dentro del ámbito de aplicación del Plan. A parte de esto, que supone una pequeña proporción de la longitud del río Arevalillo y sus afluentes, actualmente la zona de estudio no ostenta ninguna otra figura propia de zona protegida, ni está dentro del ámbito de ningún espacio protegido.
- **Medidas futuras:** Se propone el tramo descrito como Zona de Protección Especial. Como se ha explicado, el río en la actualidad ha perdido parte de su naturalidad como consecuencia de las actividades antropogénicas. Por ello, uno de los objetivos de designarlo como Zona de Protección Especial es favorecer medidas que mejoren su estado de conservación: - Adecuar y/o eliminar los encauzamientos, lo cuales suponen el cambio en la morfología del río con una pérdida de la movilidad natural del mismo, además de la disminución de la conectividad cauce-orilla con la consiguiente reducción de la vegetación de ribera y aumento de los efectos erosivos. - En lo que respecta a los vertidos, cuidar de que se lleven a cabo las medidas previstas en el Plan Nacional de Calidad de las Aguas destinadas a que todos los núcleos urbanos posean un tratamiento adecuado de sus vertidos. - Control de las extracciones de agua para riego.
- **Amenazas potenciales y presiones:** Hasta la unión de los dos arroyos existen, al menos, 6 azudes infranqueables para la fauna íctica que segmentan el río Rihondo en tres tramos independientes (nacimiento-San Pedro del Arroyo; San Pedro del Arroyo-Albornos; Albornos-Papatrigo) y el Villafior en otros tantos (nacimiento-3km antes de Villafior; 3 km antes de Villafior-Villafior; Villafior-San Juan de Encinilla). Sin embargo este efecto puede no ser tan grave debido a que no exista ictiofauna migrante, debido a las condiciones de estacionalidad del río. El tramo medio está encauzado. Los cauces incluidos en esta propuesta reciben múltiples vertidos cuya depuración es insuficiente: San Pedro del Arroyo, Papatrigo, Tiñosillos, Nava de Arévalo, Pedro Rodríguez, entre otros, no disponen de tratamiento de sus aguas residuales en la actualidad. El tramo medio y, especialmente, el bajo está afectado hidrológicamente por la explotación del acuífero infrayacente.

Reservas naturales fluviales

En la zona de actuación no se encuentra reservas naturales fluviales que interfieran.

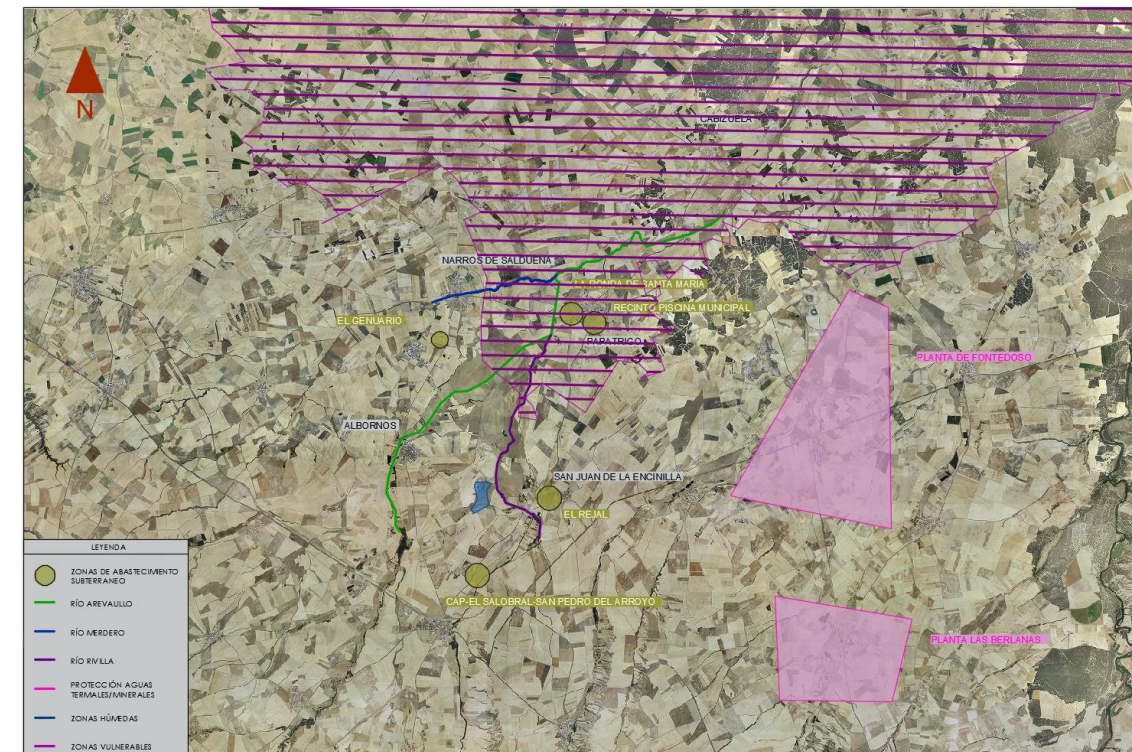


Imagen 15. Zonas protegidas (Fuente: Propia)

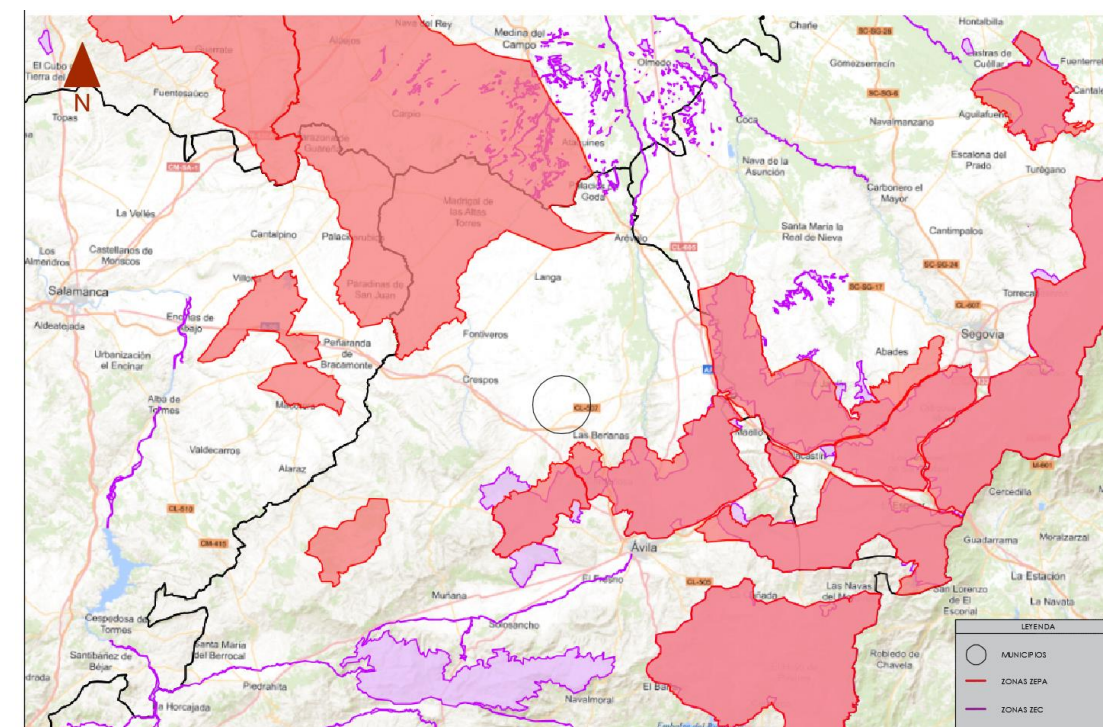


Imagen 16. Zonas protegidas (Fuente: Visor IDECyL)



4.2. Descripción del medio biótico

Las principales características bióticas de la Cuenca del Duero se pueden englobar teniendo en cuenta las dos regiones biogeográficas donde se recogen los ecosistemas de la Península Española, Eurosiberiana y Mediterránea. La Confederación Hidrográfica del Duero divide estas regiones en subregiones, dividiendo la región Eurosiberiana en Atlántica Europea y Pirenaico-Cevenense, y la región Mediterránea en Mediterránea Ibérica Occidental y Central. La región Eurosiberiana se encuentra principalmente en las cadenas montañosas del norte de la cuenca.

4.2.1. Vegetación

La vegetación de la zona de estudio se encuentra muy lejos del paisaje primitivo debido a la degradación transformada de estos por las actividades humanas, destacaba la encina carrasca sustituida poco a poco por los campos de cultivos, la mayoría de secano, y zonas de pinares de repoblación.

Según los datos obtenidos del Sistema de Información Geográfico del Banco de Datos de la Naturaleza (BDN), en las cuadrículas 10 x 10 km 30TVL31, 30TVL32, 30TVL41 y 30TVL42 afectadas por el proyecto, se conoce la presencia de varias especies incluidas en el Decreto 63/2007, de 14 de junio por el que se crea el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de proyección denominada Microreserva de Flora.

En Peligro de Extinción según el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León se encuentra las siguientes especies *Puccinellia pungens* y *Carex lainzii*, las especies vulnerables son las siguientes *Prunus avium* y *Rosacea* y, por último, las de atención preferente que son *Betula pendula*, *Sambucus nigra*, *Rhamnus legionensis* y *Lythrum salicaria*.

Además se ha tenido en cuenta los diferentes hábitats naturales recogidos en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, de donde se ha podido observar distintas hábitats para las cuadrículas anteriormente mencionadas. Los hábitats afectados son:

- 6220 – Zonas subestepicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea
- 91B0 – Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*
- 92A0 – Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
- 9340 – Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

6220 – Zonas subestepicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea

Destacan los pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos en suelos generalmente poco desarrollados. Este hábitat se distribuye por gran parte de la Península Ibérica e islas Baleares donde el clima es mediterráneo. Surgen en ambientes bien iluminados ocupando los claros de matorrales y de pastos o en repisas rocosas sirviendo de fondo para las plantas crasas de los tipos 6110 u 8230. Destacan también en el estrato herbáceo de dehesas o majadales.

A pesar de mostrar homogeneidad contienen una gran riqueza y variedad florística, destacan *Arenaria*, *Chaenorrhinum*, *Campanula*, *Asterolinum*, *Linaria*, *Silene*, *Euphorbia*, *Minuartia*, *Poa*, *Aira*, *Vulpia*, *Linaria*, etc.

91B0 – Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*

Son bosques de fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*) o de fresno florido (*Fraxinus ornus*), distribuidos por la región mediterránea, propios de suelos con alguna humedad.

Estos fresnos de hoja estrecha son abundantes en el occidente ibérico mediterráneo en presencia de estratos descarbonatados y arenosos, en cambio los fresnos floridos se localizan particularmente sobre sustratos básicos localizados principalmente en ciertas zonas del Levante y Baleares. La *F. angustifolia* tiene mayor presencia en riberas silíceas, localizándose entre los bosques de suelos secos y formaciones en los bordes del cauce, además se puede encontrar fuera de cauces fluviales en depresiones y vegas húmedas. Respecto a la *F. ornus* se puede encontrar en ambiente microclimáticamente húmedos y no riparios, fondos de valle, pie de montes o umbrías.

Respecto a la flora no son bosque muy cerrados y relativamente diversos. Suele presentarse árboles como *Alnus glutinosa*, *Quercus pirenaica*, *Q. faginea*, *Acer monspessulanum*, también arbustos de medios húmedos como *Frangula alnus*, *Prunus spinosa* y *Corylus avellana*. A veces se observa la presencia de árboles riparios como *Ulmus minor*, *Populus tremula* *Betula alba*, entre otros. Los herbáceos más destacados son *Arum maculatum*, *Alymus caninus* e *Iris foetidissima*.

92A0 – Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

Son bosques en galería de los márgenes de los ríos, nunca en áreas de alta montaña, dominados por especies de chopo o alamo (*Populus*), sauce (*Salix*) y olmo (*Ulmus*). En las riberas de toda la Península, Baleares y áreas de Ceuta se distribuyen choperas, alamedas, olmedas y saucedas.

Se localizan en riberas de ríos y lagos o en suelos temporalmente encharcados o húmedos en zonas de altitud media. Forman bandas paralelas al cauce en los cursos del agua según el gradiente de humedad del suelo permitiendo crecer en el borde del agua saucedas arbustivas en las que se mezclan varias especies del género *Salix* como *Salix salviifolia* (en sustratos silíceos), *Salix eleagnos* (sustratos básicos) y *Salix pedicellata* en el sur peninsular. La segunda fila la forman alamedas y choperas con especies de *Populus*, sauces arbóreos, fresnos, alisos. Las *Ulmus minor* (olmedas) crecen en contacto con el bosque climatofilo en vegas más anchas y más alejadas del cauce.

En los ríos del norte peninsular la vegetación de ribera suele quedar reducida a la saucedas arbustiva, con especies semejantes a las citadas y alguna propia (*S. cantabrica*), si bien a veces se presenta una segunda banda de aliseda (91E0), chopera negra o fresneda. El sotobosque de estas formaciones lleva arbustos generalmente espinosos, sobre todo en los claros.

9340 – Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*



Son bosques esclerófilos mediterráneos dominados por la encina (*Quercus rotundifolia*), en clima continental y más o menos seco, o por la alzina (*Quercus ilex* subsp. *ilex*), en clima oceánico y más húmedo. Son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares.

La encina (*Q. rotundifolia*) vive en todo tipo de suelos hasta los 1800-2000 m. Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas. Cuando aumenta la humedad es sustituida por bosques caducifolios o marcescentes o por alcornocales. La alzina (*Q. ilex*) crece en climas suaves del litoral catalán y Balear y, de manera relictiva, en las costas cantábricas. Los encinares más complejos debieron ser los de las zonas litorales cálidas, aunque quedan pocos bien conservados. Serían bosques densos con arbustos termófilos como *Myrtus communis*, *Olea europaea*, *Rhamnus oleoides*, etc. y lianas (*Smilax*, *Tamus*, *Rubia*, etc).

Los encinares continentales meseteños son los más pobres, con *Juniperus* y algunas hierbas forestales. De estos últimos, los de suelos ácidos llevan una orla de leguminosas (*Retama*, *Cytisus*, etc.) y un matorral de *Cistus*, *Halimium*, *Lavandula*, *Thymus*, etc, mientras que los de suelos básicos llevan un matorral bajo de *Genista*, *Erinacea*, *Thymus*, *Lavandula*, *Satureja*, etc. Los encinares béticos de media montaña, estructuralmente parecidos a los continentales, se caracterizan por la abundancia de elementos meridionales como *Berberis vulgaris* subsp. *australis*. Los más septentrionales llevan *Spiraea hypericifolia*, *Buxus sempervirens*, etc. Los alzinares son bosques intrincados de aspecto subtropical, con arbustos termófilos y abundantes lianas.

4.2.2. Fauna

Para llevar a cabo el estudio faunístico de la zona a estudiar se ha realizado una búsqueda en documentos de muestreos anteriores de esta zona además de ampliar la información mediante el atlas faunístico. Se ha tenido en cuenta el análisis de los hábitats faunísticos, las especies sensibles, las áreas de interés para la fauna y los corredores ecológicos.

La zona de estudio posee una gran riqueza faunística, una gran riqueza de fauna esteparia mimetiza con el entorno donde destaca principalmente la Avutarda (*Otis tarda*). También destacan otras aves con un gran valor ecológico como son el cernícalo primilla (*Falco Naumanni*), el Sison (*Tetrax tetrax* sp.), milano real (*Milvus milvus*) y la Ganga común (*Pterocles alchata*), Alcaravan común (*Burhinus oedicnemus*), la carraca (*Croacias garrulus*) y las calandrias (*Melanocorypha calandra*).

Mayormente localizados en la zona de pinares se frecuenta el vuelo del milano negro (*Milvus migrans*), lechuzas campestres (*Asio flammeus*), chotacabras grises (*Caprimulgus europaeus*), entre otros. Mas centralizados en los bosques de ribera se destaca la presencia de cigüeñas (*Himantopus himantopus*), martines pescadores (*Alcedo atthis*), avetorillos (*Ixobrychus minutus*) y esmerejones (*Falco columbarius*).

También destacan otras especies con gran interés como son la Liebre Iberica (*Lepus granatensis*), el conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*), la perdiz roja (*Alectoris rufa*) y la codorniz común (*Coturnix coturnix*).

Cabe mencionar la importancia sobre algunas especies sensibles debido a la necesidad de un mayor grado de protección como son:

ESPECIES SENSIBLES			
GRUPO	ESPECIE		CLASIFICACIÓN
AVES	<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	Vulnerable
	<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica	Peligro de extinción
	<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña negra	Vulnerable
	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Vulnerable
	<i>Milvus milvus</i>	Milano real	Peligro de extinción
	<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	Vulnerable
	<i>Pterocles Orientalis</i>	Ganga ortega	Vulnerable
Mamíferos	<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	Vulnerable
	<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero	Vulnerable

Tabla 6. Especies sensibles. (Fuente: Propia)

Vías pecuarias

A continuación se va a pasar a describir las vías pecuarias que afectan a la zona de actuación, estas vías se definen como rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurrendo tradicionalmente el tránsito ganadero. Para la protección de estas rutas, a nivel estatal, se cuenta con la Ley 3/1995, de Vías Pecuarias. La provincia de Ávila cuenta con 345,63 km de cañada, 371,24 km de cordel, 320,61 km de vereda y 590,69 km de colada, un total de 1628,17 km de vías pecuarias.

En la zona de actuación destaca la Cañada Real Leonesa Occidental, esta es una de las cañadas de la meseta con origen en la provincia de León y fin en la provincia de Badajoz, atravesando Ávila.

Esta cañada circula paralela al trazado del Río Arevalillo cerca del municipio de Papatrigo, cruzando este río cerca de la afluencia del Río Merdero y el Río Arevalillo. Además cabe mencionar la presencia de del Descansadero de Entrerrios. En el ANEJO Nº1. PLANOS se puede observar el trazado y la localización de estos.

Vías excursionistas

Una de las actuaciones secundarias del presente proyecto es la delimitación y correcta señalización de las rutas excursionistas que aporten un mayor valor socioeconómico a la zona de actuación, por ello en el presente apartado se tiene en cuenta las rutas excursionistas más recorridas de la zona.

- La principal ruta de senderismo discurre desde el municipio de Papatrigo hasta el municipio de Cabizuela, atravesando el Río Arevalillo. Es una ruta circular de 11,02 km con una dificultad moderada un desnivel máximo de 176 m.



- Una ruta destacada de mountain bike es la Papatrigo-Cerro Santo-Monte San Martin. Esta es una ruta circular de 62,02 km y dificultad técnica difícil con un desnivel máximo de 599 m. Se sale desde Papatrigo pasando por Narros de Saldueña y Albornos entre otros, atravesando el Rio Arevalillo y el Rio Merdero.
- Ruta San Juan de la Encinilla-Albornos es una ruta de tan solo 4 km de dificultad moderada y sin prácticamente desnivel

4.2.3. Paisaje

El paisaje de la zona de actuación según los datos de Banco de Datos de la Naturaleza observamos que pertenece a la comarca de La Moraña, específicamente en la comarca agraria Arévalo-Madrigal. Además a partir de los datos del INE se conoce que tiene una superficie total de 161.738 ha, formado por 72 municipios y un total de 25.779 habitantes.

Respecto a la descripción física muestra una topografía suave formada principalmente por vegas, valles y campiñas, con pendientes bajas, no superiores a 3%, y altitudes homogéneas que varían entre 779 y 1.067 m. Una red hidrológica donde destacan principalmente los afluentes del Duero, el Adaja, Zapardiel y Trabancos.

Destacan las siguientes unidades:

Llanura cerealista

Esta llanura surge por el proceso continuo de deforestación que se ha visto sometida la cuenca sedimentaria del Duero con el objetivo de su aprovechamiento agrícola. Esta es un paisaje homogéneo y uniforme interrumpido por pequeñas agrupaciones de arbóreas u ondulaciones del terreno, además cuenta con una gran biodiversidad tanto faunística como botánica. Se distinguen varios tipos:

- Bosques isla. Presencia de pequeños grupos de pinos inmersas en la llanura cerealista, donde destaca pino resinero (*Pinus pinaster*), pino piñonero (*Pinus pinea*) y de encina (*Quercus rotundifolia*).



Imagen 17. Llanura cerealista. (Fuente: Cámara Oficial de Comercio e Industria de Arévalo)

- Choperas. Presencia de pequeños grupos de chopos, *Populus alba* y *Populus nigra*, localizados en las cercanías de ríos, normalmente secos.
- Construcciones humanas. Dentro de estas llanuras se pueden encontrar pequeñas construcciones humanas de pequeña y mediana magnitud, la mayoría de ellos se encuentran abandonados.



Imagen 18. Riego de aspersión por cañón. (Fuente: Cámara Oficial de Comercio e Industria de Arévalo)

- Lavajos. Estos paisajes permiten romper con la uniformidad de la llanura cerealista donde se desarrollan comunidades de vegetación hidrófila e higrófila. Son puntos de agua que sirven de abrevaderos para la fauna silvestre y la cabaña ganadera.
- Prados naturales. Estos son pequeños pero se localizan por toda la extensión del territorio comarcal generando una gran importancia en el ciclo biológico.



Imagen 19. Llanura cerealista. (Fuente: Cámara Oficial de Comercio e Industria de Arévalo)



Paisaje urbano

Respecto a este paisaje destaca la presencia de los núcleos urbanos próximos a la zona de actuación, siendo:

- Núcleo urbano de Albornos
- Núcleo urbano de San Juan de la Encinilla
- Núcleo urbano de Narros de Saldueña
- Núcleo urbano de Papatrigo

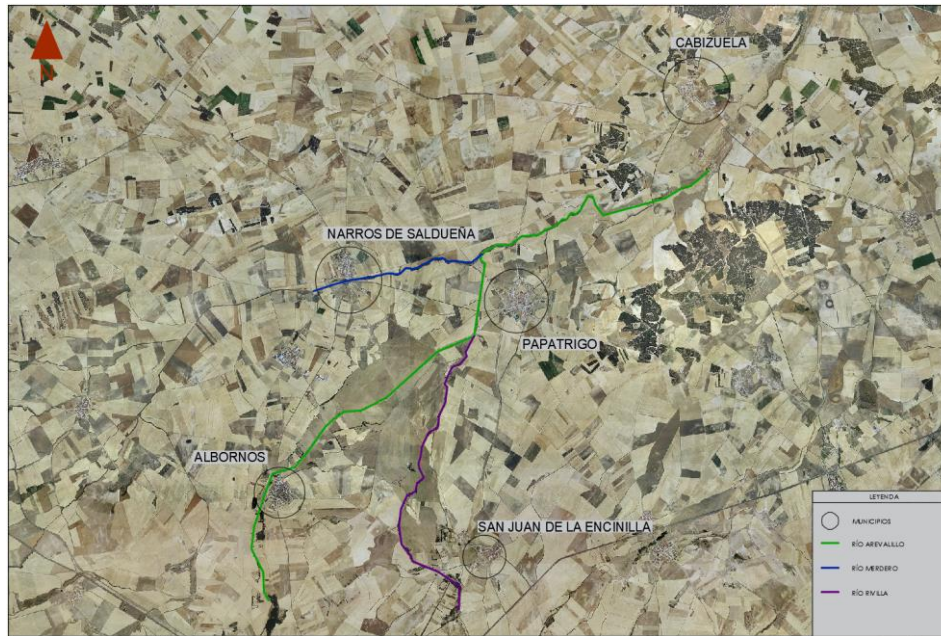


Imagen 20. Localización núcleos urbanos. (Fuente: Propia)

4.2.4. Espacios naturales de interés

En el presente apartado se va a realizar el análisis y descripción de los espacios naturales próximos a la zona de estudio, a partir de las bases de datos correspondientes a las instituciones responsables de Medio Ambiente tanto de administraciones centrales como autonómicas.

Los espacios naturales protegidos son aquellas zonas que por su botánica, fauna, nivel ecológico y paisajístico son consideradas como áreas de especial interés medioambiental y por ello se les aplica una normativa específica para su protección, así se intenta evitar en ellas actuaciones que conlleven su deterioro o degradación.

También se encuentran espacios naturales inventariados los cuales son zonas con un alto valor ambiental pero no se encuentran protegidos por ninguna normativa específica.

Reservas de la biosfera

Estas son zonas de ecosistemas terrestres o costeros, o una combinación de estos, reconocidas como tales en un plano internacional, en el marco del programa MAB de la UNESCO.

Sirven para impulsar armónicamente la integración de las poblaciones y la naturaleza, a fin de promover un desarrollo sostenible mediante un diálogo participativo, el intercambio de conocimiento, la reducción de la pobreza, la mejora del bienestar, el respeto a los valores culturales y la capacidad de adaptación de la sociedad ante los cambios.

No se encuentran reservas de la biosfera cerca de la zona de actuación que puedan verse afectadas.

Humedales protegidos por el Convenio de Ramsar

La Lista Ramsar es una lista de prestigio que integra las zonas húmedas más importantes del mundo desde el punto de vista de su interés ecológico y de la conservación de la biodiversidad. España entro en este convenio en 1982 incluyendo las zonas húmedas de Doñana y las Tablas de Daimiel.

Respecto a estos humedales protegidos no se ven afectados por la zona de actuación, el más cercano son los Humedales del Macizo de Peñalara, en Segovia, a más de 100 km. También se encuentran las Lagunas de Villafáfila, en Zamora, a más de 150 km.

Como se ha mencionado en el apartado de zonas húmedas descrito anteriormente, en la zona de actuación se pueden encontrar zonas de humedales pero estos no se encuentran dentro de la Lista Ramsar.

Red Natura 2000

Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves. La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta sus transformaciones en ZEC, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves. Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de Natura 2000 en España.

La Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000: "Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada 'Natura 2000'. Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural" (artículo 3.1, Directiva Hábitats).



Natura 2000 está vinculada asimismo a la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves, al incluir también los lugares para la protección de las aves y sus hábitats declarados en aplicación de esta Directiva. El objetivo de la Red Natura 2000 es, por tanto, garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación.

La zona de actuación no se ve afectada por la Red Natura 2000, pero cerca de esta se encuentran dos zonas ZEPA y ZEC:

- ZEC ES4110103 "ENCINARES DE LOS RÍOS ADAJA Y VOLTOYA"
- ZEPA ES0000190 "ENCINARES DE LOS RÍOS ADAJA Y VOLTOYA"
- ZEC ES4110112 "ENCINARES DE LA SIERRA DE ÁVILA"
- ZEPA ES4110086 "ENCINARES DE LA SIERRA DE ÁVILA"

Montes catalogados de utilidad pública y montes protectores

El Catálogo de Montes de Utilidad Pública (MUP), según el artículo 12 de la Ley 3/2009 de Montes de Castilla y León, es un registro público de carácter administrativo en el que se inscribirán todos los montes que hubieran sido declarados de utilidad pública. Este Catálogo formado oficialmente en 1901 con el fin de exceptuar de la desamortización promovida por Madoz en 1855 a los montes públicos, es y sigue siendo un instrumento clave para la protección y conservación de los terrenos forestales, dado que confiere a los montes incluidos protección y gestión.

De las casi 4.900.000 ha de superficie forestal de Castilla y León, algo más de 2.400.000 ha son terrenos públicos, de los cuales a su vez, están declarados como de Utilidad Pública cerca de 1.800.000 ha. En la zona de actuación no se encuentra ningún monte de utilidad pública, el más cercano se sitúa a aproximadamente 5 km en Cabezas de Alambre.

4.3. Descripción del medio socioeconómico y cultural

En el presenta apartado se va a realizar la descripción de medio socioeconómico y cultural de los municipios abulenses más cercanos a la zona de actuación como son: Albornos, Papatrigo, Narros de Saldueña y San Juan de la Encinilla.

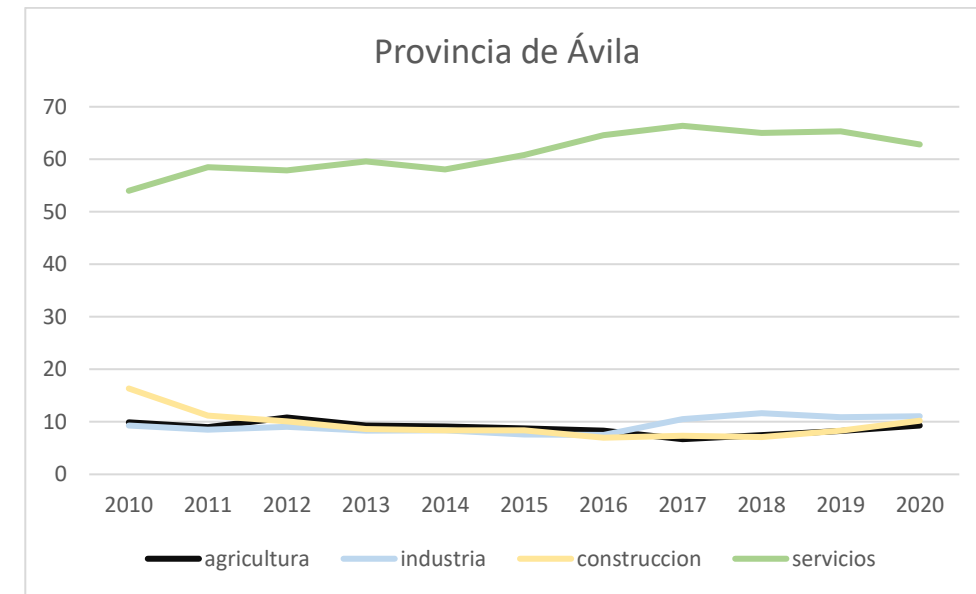
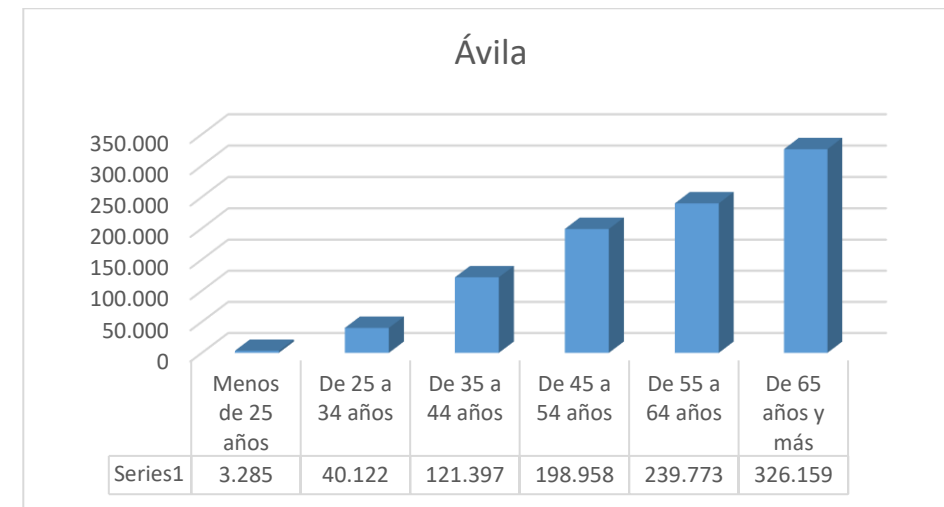


Gráfico 5. Distribución porcentual por sector de actividad. (Fuente: INE)

Como se puede observar en la gráfica anterior para la Provincia de Ávila, el sector servicios ha estado claramente en constante desarrollo en los últimos años con una pequeña disminución estos dos últimos años, contrario a la agricultura y construcción con un pequeño aumento.

Agricultura

La mayoría de los municipios que conforman esta comarca, tienen como actividad principal, la agricultura y la ganadería. Las superficies más extendidas corresponden a los cereales, seguidos de los cultivos industriales (remolacha y girasol). También tienen importancia aquellos cultivos subvencionados por la P.A.C., como por ejemplo el maíz.



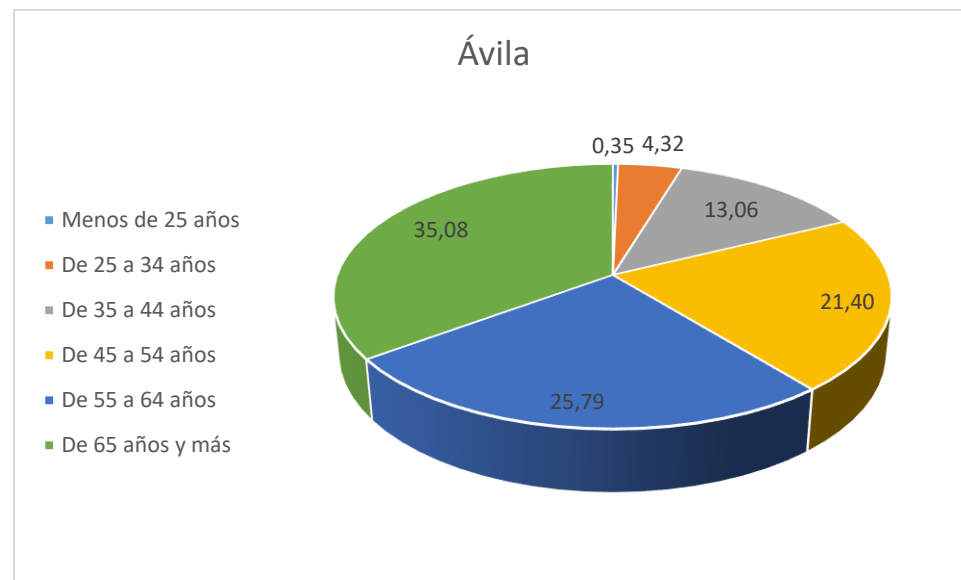


Gráfico 6. Censos agrarios 2009. (Fuente: INE)

Según el Censo Agrario de 2009 la población que se dedica al sector primario tiene una elevada edad, con un alto porcentaje de los mayores de 65 años, un 35,08%. Queda de manifiesto el alto grado de envejecimiento de los activos dedicados a esta actividad, con un 60,87% de dueños de explotaciones que tienen una edad igual o superior a los 55 años. Casi uno de cada tres agricultores de la zona está en edad de jubilación, circunstancia que atestigua una situación de declive. La falta de formación, el estancamiento en las prácticas de producción y la falta de mentalidad emprendedora y de adaptación a las nuevas alternativas y aprovechamientos del medio rural, suponen un grave problema a la hora de aplicar medidas de desarrollo. El sentimiento conservador de una población envejecida incide negativamente en el progreso de la economía local, puesto que se muestran reacios ante la adopción de hábitos respetuosos con el medioambiente, el equilibrio con los recursos hídricos y naturales y no son partidarios del desarrollo de prácticas derivadas del turismo rural, la agricultura ecológica, los productos de calidad,...

La cada vez menor representación de población joven en la actividad primaria influye negativamente en el paisaje ya que puede acarrear el abandono de las explotaciones y desembocar en la degradación de las áreas de cultivo.

En la actualidad en la provincia de Ávila se está apostando por la agricultura ecológica con un total de 2.157 ha dedicadas a estas actividades, esto también conlleva una evolución hacia las explotaciones ganaderas ecológicas.

Actividad ganadera

El porcino ha sido el que mayor aumento ha experimentado en los últimos años rompiendo con una dinámica negativa, tanto en el número de explotaciones como en el de unidades ganaderas. La tendencia de los últimos años señala un retroceso del número de explotaciones y un incremento del número de cabezas, que nos marcan una especialización

productiva. Las explotaciones tradicionales que había en los pueblos se han sustituido por grandes granjas de porcino en las que se maximiza el crecimiento de los cerdos.

El ganado bovino con un 33,40 %, que se ha incrementado en los últimos años, aunque su volumen no llega a ser tan grande como el de otras zonas de Castilla y León. Estas diferencias regionales se deben a que en la comarca las explotaciones de bovino existentes son intensivas, con lo que los costes son muy elevados. Otras zonas con abundantes pastos, como pueden ser las áreas de montaña y de transición a éstas, desarrollan explotaciones extensivas donde el trabajo y los gastos son menores. El ganado ovino se ha visto reducido en los últimos años.

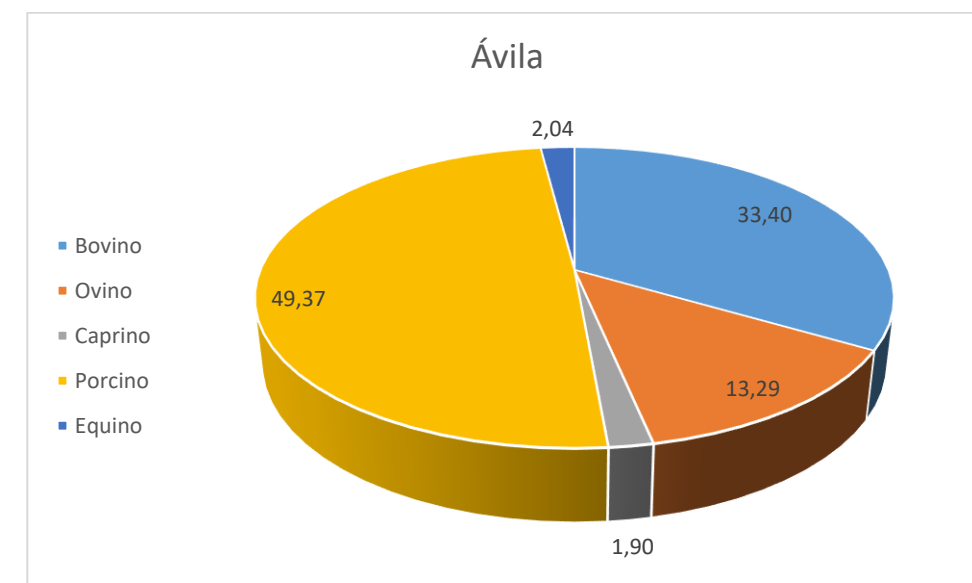


Gráfico 7. Censo agrario 2009. (Fuente: INE)

Industria

La tradición industrial de Medina del Campo no hay que buscarla con anterioridad al siglo XX. La llegada del ferrocarril a finales del siglo XIX supuso el renacer de la villa, que vio como poco a poco surgían industrias y mejoraba la actividad económica general. Durante la década de 1960 se instala la industria de la madera y del mueble en Medina, siendo un referente en la actualidad.

Otras industrias destacadas en la zona son las extractivas e industria química, o la del metal y sus transformados, aparecidas como soporte de la industria del mueble, la agropecuaria, el automóvil y la construcción. Por otro lado, el sector de alimentación (industrias alimenticias) y bebidas también está bien representado, con industrias de transformación en Medina (GREFUSA, Industrias Casado S.A., etc.).

Construcción



En cuanto a la construcción, no genera mucha inversión pero sí gran cantidad de empleo, suelen ser empresas pequeñas, de carácter local, en su mayoría de albañilería, hay alguna empresa grande de forma temporal para determinadas obras públicas.

Servicios

El sector servicios se concentra en las cabeceras de comarca y en los municipios atravesados por carreteras importantes, sobre todo están destinados al consumidor final y están desligados del sector agrario.

Desde antiguo, en Medina son conocidas internacionalmente por sus ferias de ganado y vino. Sin duda el comercio y los servicios se han adaptado a los nuevos hábitos de consumo y un sector primordial en el área. El sector servicios y fundamentalmente la hostelería y los restaurantes, además de los servicios vinculados a labores del hogar, así como el asesoramiento a empresas, cuya gestión exige cada vez mayor profesionalidad y especialización forman parte de la economía comarcal.

El sector transporte tendrá a medio plazo, como consecuencia de la nueva estación y de los nuevos servicios del T.A.V. (AVE Madrid- Valladolid), un crecimiento industrial importante en, lo cual abre multitud de posibilidades de trabajo y ocio para comarcales y visitantes. El turismo va a beneficiarse de forma clara, para lo cual debe aumentar la oferta de calidad en hoteles y restaurantes.

Población

La población de los municipios anteriormente mencionados ha sufrido un decrecimiento constante con mayor notoriedad en el municipio de Papatrigo y Albornos, con una media de 30 habitantes en 5 años.

Padrón municipal a 1 de enero				
AÑO	Nº HABITANTES			
	ALBORNOS	NARROS DE SALDUEÑA	PAPATRIGO	SAN JUAN DE LA ENCINILLA
2015	205	110	253	90
2016	206	104	252	89
2017	199	107	236	86
2018	190	101	232	86
2019	183	103	226	82
2020	177	106	227	80
DIF.	- 28	- 4	- 26	- 10

Tabla 7. Padrón Municipal. Fuente INE

Uso del suelo

La Cartografía correspondiente a estas zonas, aparece en el ANEJO Nº1. PLANOS (PLANO Nº3.1: Usos del suelo), obtenida del visor IDECyL.

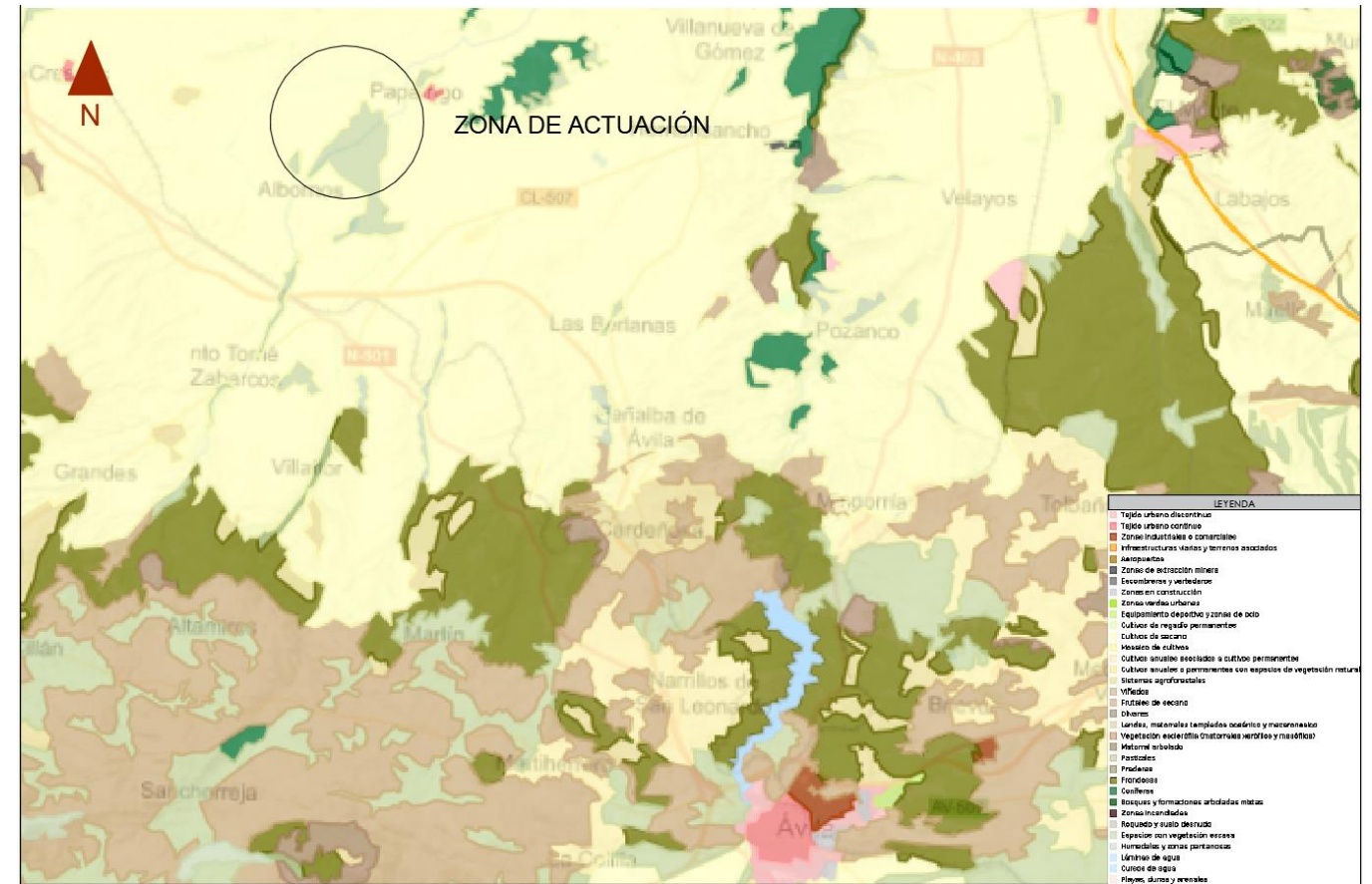


Imagen 21. Usos del suelo. (Fuente: Visor IDECyL)



5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS PROVOCADOS POR LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y ALTERNATIVAS

Para conocer la incidencia de cada una de las alternativas analizadas sobre la zona de actuación, el inventario describe aquellos elementos que pueden verse afectados por cada una de ellas y que, como principales condicionantes ambientales, pueden aportar elementos de juicio válidos para evaluar y seleccionar aquella alternativa considerada más idónea desde el punto de vista ambiental.

Para ello a partir del conocimiento adquirido por los apartados anteriores del entorno, se describe las actuaciones en este con sus posibles alteraciones y, posterior, evaluación. Para valorar cada impacto se asignará una magnitud: compatible, moderado, severo o crítico, estas están reguladas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

5.1. Metodología

Como se ha citado anteriormente la metodología a seguir se guía por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Esta ley en su Anexo VI marca que los estudios de impacto ambiental deben incluir la identificación, cuantificación y valoración de los efectos significativos previsibles de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales, para cada alternativa: alternativa 0, alternativa 1 y alternativa 2.

Los efectos significativos hacen referencia a la alteración de carácter permanente o larga duración de un valor natural y, particularmente para la Red Natura 2000, cuando además afecte a los elementos que motivaron su designación y objetivos de conservación.

5.1.1. Identificación de impactos

Para la identificación de los efectos significativos, y a partir de estos, los impactos más destacables, se va a proceder con una matriz simple de interacción (causa-efecto). Este es el paso previo a la caracterización y valoración de los impactos.

La metodología a llevar a cabo se basa en la enumeración de todas las acciones y los factores ambientales, identificando así los impactos como interacción de una acción sobre un factor ambiental.

Los impactos dependen de las características de actuación de las alternativas analizadas (movimientos de tierras, estructuras, demoliciones, desbroces, etc.) y de las particularidades del medio en el que se desarrollan (especies protegidas de fauna o flora, espacios protegidos, humedales, etc.)

5.1.2. Caracterización de impactos

Una vez identificados los impactos se procederá a describir sus características y con ello los procesos que tienen lugar, sus causas y consecuencias.

Según el Anexo VI, de la Ley 21/2013, para caracterizar los impactos se debe distinguir los efectos positivos de los efectos negativos; los temporales de los permanentes; los reversibles de los irreversibles; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos. Definidos en la siguiente tabla:

ATRIBUTO	CARÁCTER	
SIGNO Alude al efecto que puede tener el impacto sobre un factor ambiental	POSITIVO	Alteración que provoca un beneficio al medio
	NEGATIVO	Alteración traducida en pérdida del valor del medio
DURACIÓN Es el tiempo de permanencia del efecto sobre un factor ambiental desde el momento de su aparición hasta su desaparición o recuperación	TEMPORAL	Alteración no permanente con un plazo temporal de manifestación
	PERMANENTE	Alteración indefinida de los efectos producidos
REVERSIBILIDAD Es la posibilidad de que el factor ambiental afectado regrese a su estado natural inicial una vez que la acción del efecto deja de actuar sobre el	REVERSIBLE	Alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible
	IRREVERSIBLE	Alteración imposible o de dificultad extrema de retomar la situación actual
INTERACCIÓN Alude a la existencia o no de consecuencias en la inducción de sus efectos	SIMPLE	Alteración sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado
	ACUMULATIVO	Alteración que al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente su gravedad
	SINÉRGICO	Alteración agravada por la sinergia de varias alteraciones individuales
EFECTO Es la relación causa-efecto, manifestación del efecto sobre un factor ambiental como consecuencia de la ejecución de una actividad del proyecto	DIRECTO	Alteración que ocurre al mismo tiempo y en el mismo lugar que la acción
	INDIRECTO	Alteración ocasionado por impactos secundarios o adicionales tras la acción
RECUPERABILIDAD Alude a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado	RECUPERABLE	Alteración posible de eliminarse o reemplazarse
	IRRECUPERABLE	Alteración imposible de reparar o restaurar
PERIODICIDAD	PERIODICO	Alteración intermitente y continua en el tiempo



Alude a la regularidad de la manifestación del efecto	APARICIÓN IRREGULAR	Alteración imprevisible en el tiempo, evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia
	CONTINUO	Alteración constante en el tiempo, acumulada o no
	DISCONTINUO	Alteración irregular o intermitente en su permanencia
INTENSIDAD Grado de incidencia de la actividad sobre el factor ambiental	ALTA	Destrucción el factor o su valor ambiental
	MEDIA	Afección sensible al factor o su valor ambiental
	BAJA	Escaso efecto sobre el factor o su valor ambiental
EXTENSIÓN Alude al porcentaje del área de estudio que será potencialmente afectada por el impacto	PUNTUAL	Alteración localizable de forma singularizada
	GENERAL	Alteración no presenta una localización precisa teniendo una influencia generalizada
	PARCIAL	Alteración entre puntual y general

Tabla 8. Caracterización de los impactos. (Fuente: Propia)

5.1.3. Valoración de los impactos

A partir de la identificación y posterior caracterización de los impactos, se procederá a la valorización de los impactos a partir de la cuantificación para cada aspecto del medio afectado.

Como menciona la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental se cuantifica según sean compatibles, moderados, severos y críticos. Estos se definen a continuación:

CLASIFICACIÓN	IMPACTO NEGATIVO	DEFINICIÓN
COMPATIBLE		Alteración cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras
MODERADO		Alteración que no precisa de medidas preventivas o correctoras intensivas, requiere cierto tiempo para retomar las condiciones iniciales
SEVERO		Requiere de medidas preventivas o correctoras y aun con estas medidas requiere un periodo de recuperación dilatado
CRÍTICO		Superior al umbral aceptable, pérdida permanente de la calidad de las cond. ambientales sin posibilidad de recuperación incluso con medidas

Tabla 9. Valoración de los impactos negativos. (Fuente: Propia)

Además para la valoración de los impactos positivos o para aquellos en los que no existe impacto, se utiliza los siguientes criterios:

CLASIFICACIÓN	IMPACTO NEGATIVO	DEFINICIÓN
FAVORABLE		Impacto positivo que supone una mejora del medio físico o socioeconómico. Clasificados en: Favorable y Muy Favorable
NULO		No existe impacto sobre el elemento del medio

Tabla 10. Valoración de los impactos positivos. (Fuente: Propia)

5.1.4. Evaluación de alternativas

Este es el último proceso a realizar en el cual se jerarquizan los impactos ambientales identificados y valorados. Esto permite evaluar ambientalmente cada alternativa mediante la suma de los impactos que producen sobre cada una de ellas.

Mediante un análisis global multicriterio en el que se selecciona la mejor alternativa según criterios económico, funcionales, técnicos, sociales y ambientales.



5.2. Identificación de los impactos

La identificación genérica de los impactos asociados a las obras de restauración del Rio Arevalillo se refleja en la correspondiente “matriz de identificación de impactos”, una matriz simple de interacción (causa-efecto) en la que se señalan las acciones de proyecto causantes de impacto y los factores del medio afectados por las mismas.

5.2.1. Actuaciones del proyecto generadoras de impactos

A continuación, se identifica las acciones tanto para la fase construcción como explotación que puedan producir algún efecto al medio, positivo o negativo.

Fase de ejecución

- Desbroce y ocupación del suelo
- Demolición
- Movimiento de tierras
- Circulación de maquinaria
- Instalación auxiliares de obra
- Cercado y vallado
- Acopio de materiales
- Plantación y revegetación
- Construcción de azud y escollera
- Excavación de zanjas

Fase de explotación

- Explotación y mantenimiento de las nuevas condiciones
- Mejora conectividad longitudinal y transversal
- Presencia de mota
- Nuevo trazado del canal de derivación

5.2.2. Factores ambientales potencialmente afectados

Los factores ambientales potencialmente afectados se indican en la siguiente tabla, estos vienen descritos en el APARTADO 4. INVENTARIO AMBIENTAL.

FACTORES AMBIENTALES	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
CALIDAD DEL AIRE	Emisión de gases contaminantes y partículas en suspensión	Mejora de la calidad con la replantación de flora
CALIDAD ACUSTICA Y LUMINICA	Incremento de niveles sonoros y contaminación lumínica derivada de los trabajos	Deslumbramiento e incremento de niveles sonoros en el canal de derivación
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Afección al modelado del terreno debido al movimiento de tierras	Afección al modelado del terreno debido a las obras
EDAFOLOGÍA	Destrucción directa del suelo	Nuevos procesos erosivos
HIDROLOGÍA	Posibilidad de alterar el agua superficial y subterránea por vertidos Modificaciones del drenaje superficial	Nuevo trazado del drenaje transversal y motas, posibilidad de inundaciones
VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal Posible afección a especies protegidas Eliminación de especies invasoras	Replantación de especies autóctonas
FAUNA	Destrucción de posibles hábitat durante movimientos de tierras u ocupación del suelo	Efecto barrera por el canal de derivación y mota Mayor vegetación autóctona
ESAPCIOS NATURALES DE INTERES	Cercanía a espacios naturales de interés	Cercanía a espacios naturales de interés
RED NATURA 2000	Cercanía a Red Natura 2000	Cercanía a Red Natura 2000
PAISAJE	Alteración visual	Alteración visual
VIAS PECUARIAS	Cercanía de vías pecuarias	Cercanía de vías pecuarias
POBLACIÓN	Incremento mano de obra local Incremento de servicios en la zona Mejora económica	Mayor confort y salud Posibles cambios de la distribución poblacional

Tabla 11. Posibles efectos generados. (Fuente: Propia)

5.2.3. Matriz de identificación de impactos

A continuación se adjunta la matriz de identificación mediante una matriz simple de interacción, en la que se evalúa la afección de cada acción. Esta matriz se expone para la Alternativa 1 y 2, debido a que la Alternativa 0 “No Actuación” no se realizará por suponer objetivamente un impacto mayor a las demás alternativas.



MATRIZ CAUSA-EFECTO / IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA 0				FASE DE EXPLOTACIÓN	
				Trazado actual del Río	Presencia de la infraestructura
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	MEDIO FÍSICO	Calidad del Aire	Partículas contaminantes		
		Calidad Acústica y Lumínica	Ruidos y Vibraciones		
		Geología y Geomorfología	Geomorfología		
			Riesgo de Erosión y Deslizamiento	-	
		Edafología	Suelo	-	-
		Hidrología	Calidad del Agua Superficial	-	-
			Riesgo de Inundaciones	-	-
			Contaminación de Acuíferos		
	Recarga de Acuíferos				
	MEDIO BIÓTICO	Vegetación	Hábitats	-	-
			Especies Amenazadas		
		Fauna	Aves y Mamíferos	-	-
			Peces	-	-
			Moluscos		
			Anfibios y Reptiles		
		Espacios Naturales de Interés	Espacios Naturales Protegidos		
	Paisaje	Calidad Paisajística	-	-	
		Afección Visual	-	-	
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Vías pecuarias	Vías Pecuarias		
		Población	Empleo	-	
Infraestructuras				-	
Usos del Suelo			-		



MATRIZ CAUSA-EFECTO / IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA 1			FASE DE CONSTRUCCIÓN									FASE DE EXPLOTACIÓN						
			Desbroce y Ocupación del Suelo	Demolición	Movimiento de Tierras	Circulación de Maquinaria	Instalaciones Auxiliares de Obra	Cercado y Vallado	Acopio de Materiales	Plantación y Revegetación	Ejecución de Azud y Escollera	Excavación de Zanjas	Explotación y Mantenimiento de las Nuevas Condiciones	Mejora de la Conectividad Longitudinal y	Motas Ejecutadas	Nuevo Trazado del Canal de Derivación		
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	MEDIO FÍSICO	Calidad del Aire	Partículas contaminantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Calidad Acústica y Lumínica	Ruidos y Vibraciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Geología y Geomorfología	Geomorfología			-						-	-				-	
			Riesgo de Erosión y Deslizamiento	-		-				-		-	-		+	-		
		Edafología	Suelo	-		-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	
		Hidrología	Calidad del Agua Superficial	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+		+	+	
			Riesgo de Inundaciones			-				+	-		+	+	+	+	+	
			Contaminación de Acuíferos	-				-	-			-	-					
	Recarga de Acuíferos				-		-				-	-		+		+		
	MEDIO BIÓTICO	Vegetación	Hábitats	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+		+		
			Especies Amenazadas	-	-	-					+	-	-					
		Fauna	Aves y Mamíferos	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+		
			Peces	-	-	-				+	-		+	+	-	+		
			Moluscos			-				+	-		+	+	-	+		
			Anfibios y Reptiles	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+		
		Espacios Naturales de Interés	Espacios Naturales Protegidos				-		-									
		Paisaje	Calidad Paisajística	-		-	-	-	-	+	-	-	+	+		+		
	Afección Visual		-	-	-	-	-	-	+			+		-				
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Vías pecuarias	Vías Pecuarias				-					+						
		Población	Empleo							+	+	+			+			
Infraestructuras								-				+		-	+			
Usos del Suelo			-		-		-		-		-	+		-	+			



MATRIZ CAUSA-EFECTO / IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA 2			FASE DE CONSTRUCCIÓN									FASE DE EXPLOTACIÓN							
			Desbroce y Ocupación del Suelo	Demolición	Movimiento de Tierras	Circulación de Maquinaria	Instalaciones Auxiliares de Obra	Cercado y Vallado	Acopio de Materiales	Plantación y Revegetación	Ejecución de Azud y Escollera	Excavación de Zanjas	Explotación y Mantenimiento de las Nuevas Condiciones	Mejora de la Conectividad Longitudinal y	Motas Ejecutadas	Nuevo Trazado del Canal de Derivación			
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	MEDIO FÍSICO	Calidad del Aire	Partículas contaminantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		Calidad Acústica y Lumínica	Ruidos y Vibraciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Geología y Geomorfología	Geomorfología			-						-	-			-			
			Riesgo de Erosión y Deslizamiento	-		-				-		-	-		+	-			
		Edafología	Suelo	-		-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-		
		Hidrología	Calidad del Agua Superficial	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+		+		
			Riesgo de Inundaciones			-					+	-		+	+	+	+		
			Contaminación de Acuíferos	-				-		-		-	-						
	Recarga de Acuíferos				-		-				-	-		+		+			
	MEDIO BIÓTICO	Vegetación	Hábitats	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+		+		
			Especies Amenazadas	-	-	-						+	-	-					
		Fauna	Aves y Mamíferos	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	
			Peces	-	-	-						+	-		+	+	-	+	
			Moluscos			-						+	-		+	+	-	+	
			Anfibios y Reptiles	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	
		Espacios Naturales de Interés	Espacios Naturales Protegidos				-		-										
		Paisaje	Calidad Paisajística	-		-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+		-	
	Afección Visual		-	-	-	-	-	-	-	-	+			+		-			
	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Vías pecuarias	Vías Pecuarias				-							+					
		Población	Empleo								+	+		+			+		
Infraestructuras								-					-		-	-			
Usos del Suelo			-		-		-		-		-	-	-		-	-			



5.2.4. Análisis de la matriz causa-efecto

Como se puede observar en la matriz causa-efecto anteriormente expuesta, las actividades que mayor efecto tienen sobre el medio son movimiento de tierras, excavación de zanjas, ejecución del azud y escollera, además de la demolición y desbroce.

También como se puede observar los factores más afectados son el paisaje, la flora y la fauna, contrario a las vías pecuarias y espacios naturales protegidos que no sufren apenas alteraciones.

Durante la fase de construcción se produce ciertos impactos positivos durante la revegetación de la zona de actuación, además del empleo que se genera en los alrededores de la obra tanto en el sector servicios como en el de la industria. También cabe destacar la mejora del azud otorgando una mejora de la captación del agua para su posterior uso en la agricultura.

Por último, durante la fase de explotación, la población se ve beneficiada de estas actuaciones debido a una mayor calidad paisajística general, creación de nuevos puestos de trabajo para la conservación de las obras y un mayor valor con la ejecución de nuevas rutas de senderismo y mobiliario.

5.3. Caracterización y valoración de impactos

A continuación se va a proceder a la caracterización y valoración a partir de la matriz causa-efecto expuesta en el apartado anterior. Como se ha explicado en el Apartado 5.1. Metodología, se caracteriza los impactos mediante los siguientes atributos:

ATRIBUTO	CARÁCTER		
	SIGNO (A)	POSITIVO	+
NEGATIVO		-	
DURACIÓN (B)	TEMPORAL	T	1
	PERMANENTE	P	3
REVERSIBILIDAD (C)	REVERSIBLE	R	1
	IRREVERSIBLE	IR	3
INTERACCIÓN (D)	SIMPLE	S	0
	ACUMULATIVO	AC	1
	SINÉRGICO	SI	3
EFECTO (E)	DIRECTO	D	1
	INDIRECTO	IN	3
RECUPERABILIDAD (F)	RECUPERABLE	RE	1

PERIODICIDAD (G)	IRRECUPERABLE	IRRE	3
	PERIODICO	PE	0
	APARICIÓN IRREGULAR	AI	1
	CONTINUO	C	3
INTENSIDAD (H)	DISCONTINUO	DC	5
	ALTA	A	0
	MEDIA	M	1
EXTENSIÓN (I)	BAJA	B	3
	PUNTUAL	*	0
	GENERAL	G	1
	PARCIAL	PA	3

Tabla 12. Caracterización de los impactos. (Fuente: Propia)

Debido a la extensión de la hoja se ha decidido esquematizar otorgando letras a los atributos como se muestra en la tabla anterior, donde finalmente se dividen en nueve recuadros:

A	D	G
B	E	H
C	F	I

Donde en cada casilla se rellenara con sus correspondientes características. Además se presenta una columna final donde se muestra la Intensidad Media sobre cada componente ambiental, a partir del índice de intensidad determinado:

$$\text{Índice del efecto} = 3 * H + I + D + B + C$$

También se presenta una columna con el Coeficiente de Ponderación Conjunto y Coeficiente de Ponderación por componente Ambiental, siendo los coeficientes de ponderación Conjunto:

- Medio físico: 30%
- Medio biótico: 30%
- Medio perceptual: 10%
- Medio socioeconómico: 30%

Como se puede extraer de las siguientes tablas, la alternativa 1 genera un impacto negativo con valor de -435,5 puntos mientras que la alternativa 2 con un puntaje de -565,9 genera un mayor impacto. La alternativa 0 como cabe esperar tiene un mayor impacto negativo con valor de -784.



CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA 0				FASE DE EXPLOTACIÓN									
				Trazado actual del Río		Presencia de la infraestructura		INTENSIDAD MEDIA	COEF. PONDERACIÓN CONJUNTO	COEF. PONDERACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO MEDIO		
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	MEDIO FÍSICO	Calidad del Aire	Partículas contaminantes					0	30%	2	0		
		Calidad Acústica y Lumínica	Ruidos y Vibraciones					0		2	0		
		Geología y Geomorfología	Geomorfología					0		3	0		
			Riesgo de Erosión y Deslizamiento	- 0							-10	5	-50
		Edafología	Suelo	3 D 1	3 D 0						-11	5	-55
				1 RE 0	1 RE 0								
	Hidrología	Calidad del Agua Superficial	- 0	- 0						-13	5	-65	
			3 D 1	1 D 0									
		Riesgo de Inundaciones	- 0	- 0						-13	3	-39	
			3 D 1	1 D 0									
		Contaminación de Acuíferos	3 RE 0	3 RE 0						0	3	0	
Recarga de Acuíferos							0	2	0				

				FASE DE EXPLOTACIÓN									
				Trazado actual del Río		Presencia de la infraestructura		INTENSIDAD MEDIA	COEF. PONDERACIÓN CONJUNTO				COEF. PONDERACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO BIÓTICO	Vegetación	Hábitats	- 0	- 0					-18	30%	5	-90	
		3 D 1	3 D 0										
	Especies Amenazadas	3 RE 3	3 RE 0					0	5		0		
	Fauna	Aves y Mamíferos	- 0	- 0					-19		30%	5	-95
			3 D 1	3 D 0									
		Peces	3 RE 3	1 RE 3					-21			5	-105
			3 RE 3	3 RE 3									
	Moluscos							0	3		0		
	Anfibios y Reptiles							0	3		0		
Espacios Naturales de Interés	Espacios Naturales Protegidos							0	4	0			
Paisaje	Calidad Paisajística	- 0	- 0					-11	10%	5	-55		
		3 D 1	3 D 0										
	1 RE 0	1 RE 0											
Afección Visual		- 0	- 0					-11	5	-55			
	3 D 1	3 D 0											
1 RE 0	1 RE 0												
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Vías pecuarias	Vías Pecuarias						0	3	0			
Población	Empleo	- 0						-5	30%	7	-35		
		1 D 1											
	1 RE 0												
	Infraestructuras							-7		11	-77		
Usos del Suelo							-7	9	-63				



			MEDIOS AMBIENTALES																																														
			Vegetación			Fauna			Espacios Naturales de Interés			Paisaje			Vías pecuarias								Población																										
			-	S		-	S		-	S		-	S		-	S		-	S		-	S		-	S		-	S		-	S																		
MEDIU BIÒTIC	Vegetación	Hábitats	P	D	M	P	D	B	P	D	M	T	D	B	T	D	B	P	D	B	T	D	B	P	D	B	T	D	B	P	D	B	P	D	B	P	D	B	-4,5	5	-	22,5							
		Especies Amenazadas	IR	RE	PA	IR	RE	*	IR	RE	*	IR	RE	*	IR	RE	*	IR	RE	*	IR	RE	*	IR	RE	*	IR	RE	*	IR	RE	*	IR	RE	*	IR	RE	*	IR	RE	*	IR	RE	*	-6	5	-	30	
	Fauna	Aves y Mamíferos	T	D	B	T	D	B	T	D	M	T	D	M	T	D	B	P	D	B	T	D	B	P	D	M	P	D	B	T	D	B	P	D	B	P	D	B	P	D	B	P	D	B	-6,7	5	-	33,5	
		Peces	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	-2,6	5	-	13	
		Moluscos							-	S		T	D	M																												-0,4	3	-	1,2				
		Anfibios y Reptiles	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	-4,4	3
MEDIU SOCIOECONÒMIC	Paisaje	Calidad Paisajística	T	D	M	T	D	M	T	D	M	T	D	B	T	D	B	T	D	M	T	D	B	P	D	A	P	D	M	T	D	B	P	D	M	P	D	M							-2,4	5	-	12	
		Afección Visual	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	-4,1	5	-	20,5	
MEDIU SOCIOECONÒMIC	Vías pecuarias	Vías Pecuarias							-	S		T	D	B																												-2	3	-	6				
		Empleo																																								9	7		63				
	Población	Infraestructuras													-	S		P	D	B																						-3	11	-	33				
		Usos del Suelo	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	R	RE	*	-6,8	9	-	61,2	



5.4. Descripción y valoración de impactos

A continuación se describe los diferentes impactos que pueden afectar sobre los factores del medio, según las acciones de las obras que causan impactos durante la fase de construcción y explotación.

5.4.1. Impactos sobre la calidad del aire

Los impactos producidos sobre el medio afectando la calidad del aire, y con ello promoviendo el cambio climático, se deben principalmente las emisiones de polvo y contaminantes durante la fase de construcción y explotación. Entre ellos principalmente destacan partículas, CO₂, N₂O y CH₄, siendo los principales Gases de Efecto Invernadero.

Fase de construcción

El principal problema se encuentra con las emisiones difusas en las cuales se encuentran las emisiones de polvo y partículas en suspensión, estas emisiones se deben principalmente al movimiento de tierras, demoliciones, acopio y desbroce.

El impacto de estas emisiones tiene varios efectos según la cantidad de partículas emitidas, la composición, tamaño y condiciones topográficas y atmosféricas. En el caso del tamaño de la partícula afecta principalmente en el área de afección, ya que las partículas de mayor tamaño recorren pequeñas distancias encontrándose cerca del foco al contrario que las de menor tamaño que la mantenerse en suspensión y con determinadas condiciones atmosféricas son capaces de recorrer grandes distancias.

Como se ha mencionado las condiciones topográficas al igual que las atmosféricas (lluvias, viento, etc.) afectan a la dispersión y difusión de las partículas contaminantes. Estas partículas provocan en la población aledaña al igual que en la fauna ciertos efectos negativos como disminución de la calidad del aire, ensuciamiento del entorno y peor calidad de vida.

Además de la emisión de polvo se añade otras emisiones contaminantes originadas por la combustión de carburantes debido a la maquinaria de obra. Estas emisiones son principalmente dióxido de carbono, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y partículas.

Destaca la importancia de regulación del óxido de nitrógeno y el monóxido de carbono, ambos limitados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Con el fin de obtener una estimación de la emisión de contaminantes durante la fase de construcción se ha considerado los trabajos de movimiento de tierras como los más relevantes por lo que el cálculo será proporcional al volumen y duración de estos.

El impacto producido por la emisión de partículas y contaminantes se caracteriza como negativo, temporal, reversible, simple, directo, recuperable e intensidad baja.

Fase de explotación

Tras la finalización de las obras y con la ejecución de las oportunas medidas correctoras se estima que los impactos sobre la calidad del aire sean positivos. No se estima la emisión de partículas y/o contaminantes por parte de la obra finalizada.

5.4.2. Impactos sobre la calidad acústica y lumínica

Fase de construcción

Durante la fase de construcción debido a la presencia de las obras y maquinaria se incrementará los niveles sonoros y lumínicos de la zona, los cuales se deben tener muy en cuenta durante el periodo nocturno para provocar un menor impacto sobre la fauna y población.

Las principales acciones durante la fase de construcción que pueden provocar estos aumentos de ruido, vibración y emisión lumínica son el tráfico de vehículos pesados, el funcionamiento de la maquinaria de construcción y demolición y las instalaciones auxiliares.

Para cuantificar los niveles sonoros ocasionados por la maquinaria de obra se adjunta la siguiente tabla:

NIVELES SONOROS DE LA MAQUINARIA EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA AL FOCO EMISOR					
Maquinaria	dB(A) a 1 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 10 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 25 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 30 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 50 m de distancia del foco emisor
Compresor	85-90	65-70	37-42	35-40	31-36
Grúa (maniobras)	80-95	60-65	32-37	30-35	26-31
Pilotadora	90-95	70-75	42-47	40-45	36-41
Golpes	100-105	80-85	52-57	50-55	46-51
Pala excavadora	95-100	75-80	47-52	45-50	41-46
Motor soldadura	90-95	70-75	42-47	40-45	36-41
Avisos alarma vehículos	95-100	75-80	47-52	45-50	41-46
Hormigonera	85-90	65-70	37-42	35-40	31-36
Martillo neumático manual	105-110	85-90	57-62	55-60	51-56
Martillo rompedor	105-110	85-90	57-62	55-60	51-56

Imagen 22. Niveles sonoros emitidos. (Fuente: Propia)

La magnitud del impacto sonoro y lumínico dependerá de la magnitud de ellos y la proximidad a la población o hábitats de crías. En general se clasifica como negativo, temporal, reversible, sinérgico, directo, recuperable e intensidad baja.

Fase de explotación

Tras la finalización de las obras no se contempla la generación de ruido que pueda afectar a los hábitats de la zona. Respecto al canal de derivación por Papatrigo se debe contemplar el trazado de la alternativa que genere menor contaminación lumínica y sonora debido a su cercanía con la población.



5.4.3. Impacto sobre la geología y geomorfología

Fase de construcción

Los impactos posibles sobre la geología y geomorfología principalmente se centran en la afección al modelado del terreno como consecuencia de la construcción de la infraestructura y de los movimientos de tierra y la afección a lugares de interés geológico.

El desbroce del terreno y el movimiento de tierra que se va a llevar a cabo durante la fase de construcción para la mejora de la conductividad longitudinal y transversal, además del recrecimiento de mota en la margen derecha del Río Arevalillo suponen una modificación del modelado superficial del terreno, además de la posibilidad de provocar procesos de deslizamiento y erosivos.

El impacto sobre los lugares de interés geológico (LIGs) se considera nulo, ya que no se encuentra ninguno cerca de la zona de estudio. Los LIGs más cercanos se encuentran en las inmediaciones de la localidad de Arévalo.

El impacto producido se clasifica como negativo, temporal, reversible, acumulativo, directo, recuperable y de intensidad media.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación se contempla que el recrecimiento de la mota supone un riesgo de deslizamiento y erosión, en contrario a las obras de mejora de la conectividad longitudinal y fluvial los cuales suponen un impacto positivo frente a la erosión y deslizamiento.

5.4.4. Impacto sobre la edafología

Los suelos tienen un papel muy importante sobre la vegetación ya que son el soporte de estos, siendo su destrucción un impacto muy importante sobre la vegetación. Los suelos surgen de un proceso dinámico y extremadamente lento y con una gran sensibilidad a las actuaciones humanas.

Fase de construcción

Durante la fase de construcción se ha de tener especial cuidado con los efectos sobre los suelos, sobre todo en zonas dedicadas especialmente al cultivo a la vez que se ha de preservar y restaurar para la posterior revegetación de este.

El principal problema se origina con la ocupación de los terrenos para la implantación de la obra, instalaciones auxiliares, parque de maquinaria, zonas de acopio, desvíos provisionales entre otros. Estas problemáticas son temporales ya que al finalizar la obra se deberán dismantelar.

También genera un gran impacto sobre la edafología las actividades de desbroce y movimientos de tierras, estas se producen sobre la totalidad de la superficie de ocupación y pueden ser temporales o permanentes. Se lleva a cabo la retirada total o parcial de la capa edafológica o su modificación estructural y textural.

El impacto se valora principalmente en función de su fertilidad natural, esta es la capacidad del suelo para suministrar a las plantas nutrientes esenciales para su crecimiento y desarrollo. Se clasifica como negativo, temporal/permanente, reversibles, simple, directo, recuperable y de intensidad media.

Además durante la fase de construcción se contempla la plantación y revegetación de las zonas afectadas, con ello se consigue un impacto positivo sobre el suelo.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación la capa edafológica se habrá mejorado con las actuaciones de mejora de la conductividad transversal y longitudinal.

5.4.5. Impacto sobre la hidrología superficial

Fase de construcción

Durante la fase de construcción se pueden producir vertidos accidentales sobre las aguas superficiales debido a actividades como movimiento de tierras o la propia maquinaria provocando un deterioro en la calidad de las aguas.

Otras afecciones son el incremento de la turbidez de las aguas debido al aporte de finos ocasionados por las obras de desbroce, movimiento de tierras, excavaciones, etc., destrucción de la vegetación de la ribera, efecto barrera para la fauna de la zona y contaminación con productos químicos.

La valoración de los impactos sobre este factor va relacionado al número de cauces sobre los que se actúa y la calidad de estos, teniendo también en cuenta la importancia de cada uno de ellos. En este caso se deberá considerar en primer lugar el Río Arevalillo y posteriormente el Río Merdero y Rivilla.

El impacto producido se clasifica como negativo, temporal, irreversible, simple, directo, recuperable y de intensidad baja.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación se estima que el mantenimiento y conservación de las obras al igual que las propias obras de conectividad suponen un impacto positivo a la hidrología superficial.

Como se puede observar en el Visor Mirame la zona de actuación tiene una alta probabilidad de inundación para un periodo de retorno de 10 años, por lo que la disposición del canal de derivación por Papatrigo supone un canal de alivio generando un impacto positivo sobre las zonas aledañas.



5.4.6. Impactos sobre la hidrología subterránea

Fase de construcción

La zona de estudio afecta a la unidad hidrogeológica N°17 "Región de los Arenales", formado por arenales pliocuaternarios y lentejones terciarios y materiales detríticos terciarios con cierta vulnerabilidad por ello se ha de evitar los cambios en la calidad del agua o modificaciones en los flujos de infiltración.

Los posibles impactos sobre la hidrología subterránea son la contaminación química debido al vertido de residuos no inertes y las afecciones a niveles freáticos por movimiento de tierras. También se producirá posibles vertidos accidentales en las zonas de implantación de las obras.

El impacto se clasifica como negativo, permanente, irreversible, simple, directo, recuperable y de intensidad baja.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación se prevé un impacto positivo sobre el medio debido a la mejora de la conductividad longitudinal del Río Arevalillo suponiendo una mejora de calidad general del hábitat.

5.4.7. Impacto sobre la vegetación

Para conocer los impactos sobre la vegetación es necesario saber si estos van a ser directos o indirectos, como puede ser por afección de la atmósfera, las aguas o el suelo.

Fase de construcción

Debido al movimiento de tierra y la construcción del nuevo azud será necesario la eliminación de la cubierta vegetal mediante el desbroce de toda la superficie necesaria. No solamente se requerirá el desbroce en estas zonas sino que también será necesario eliminar la capa de vegetación en las zonas donde se vaya a destinar las zonas de implantación. Esto conlleva destruir y/o alterar parcial o totalmente el hábitat de la zona impidiendo una regeneración y recuperación adecuada.

Se ha detectado la presencia en la zona de actuación de ciertas especies que se encuentran en el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León, Decreto 63/2007, de 14 de junio.

Además se deberá considerar el riesgo de incendio forestal derivado de ciertas actividades de la obra, este fuego puede extenderse sin control sobre todo en zonas donde hay especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas. En la zona de actuación gran parte de los campos son de cultivo por lo que el riesgo es menor.

Como se ha mencionado anteriormente la emisión de partículas de polvo originadas por las obras pueden ser un problema para la vegetación ya que estas cubren el manto vegetativo impidiendo que realicen bien sus procesos metabólicos y fotosintéticos.

También se debe considerar el desbroce llevado a cabo para la apertura de caminos y sendas necesarios para realizar las obras.

El impacto se clasifica como negativo, permanente, irreversible, simple, directo, recuperable y de intensidad media.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación no se contempla mayor afección a la vegetación más allá del efecto permanente que se habrá realizado en el nuevo canal de derivación y el propio desbroce del trazado del río para la mejora de la conectividad longitudinal y transversal.

En contra se presupone que las obras suponen un impacto positivo tanto sobre la vegetación como la fauna de la zona debido al tratamiento de especies invasivas.

5.4.8. Impacto sobre la fauna

Fase de construcción

El principal impacto sobre la fauna durante la fase de construcción se debe al desbroce del manto vegetal y la circulación de maquinaria.

A la hora de llevar a cabo los trabajos de desbroce o movimientos de tierras se deberán tener en cuenta la posibilidad de existencia de animales evitando los refugios y zonas de crías.

Como se ha mencionado anteriormente la emisión de partículas al igual que la generación de ruido, vibraciones y luz producidos principalmente por el tránsito de vehículos y durante las operaciones descarga y descarga van a tener un impacto negativo sobre la fauna de la zona.

El impacto se clasifica como negativo, temporal, reversible, simple, directo, recuperable y de intensidad baja.

Fase de explotación

No se contempla mayor afección a la fauna tras la finalización de las obras. Las nuevas rutas de senderismo se señalarán para evitar en la medida de lo posible la afección a la fauna.

5.4.9. Impacto sobre el paisaje

Fase de construcción

Cualquier actividad que altere la expresión visual o espacial del medio supondrá una afección a la calidad paisajística y su fragilidad.

Actividades como movimientos de tierras, desbroce y las obras para la colocación de mobiliario como la señalización de las rutas de senderismo suponen una alteración del paisaje.



Se ha de tener en cuenta las posibles afecciones a las zonas ZEPA o ZEC debido a que las afecciones en estos medios pueden generar grandes impactos. Principalmente las afecciones a estas serán temporales y de periodos muy cortos.

La afección visual del paisaje se ve afectada durante toda la fase de construcción por la presencia de elementos de la construcción como puede ser la propia maquinaria y como se ha comentado por las propias obras de desbroce y movimientos de tierra.

El impacto se clasifica como negativo, temporal, reversible, simple, directo, recuperable y de intensidad baja.

Fase de explotación

Con las obras de construcción finalizadas se prevé una revalorización del paisaje debido a la revegetación y la mejora del trazado del río, además una mayor calidad paisajística con la presencia del canal de derivación por el municipio de Papatrigio.

5.4.10. Impacto sobre las vías pecuarias

Fase de construcción

Durante la fase de construcción se produce una afección directa a las vías pecuarias, en concreto a la Cañada Real Leonesa Occidental y el descansero próximo a esta.

Estas se ven afectadas principalmente por la circulación de maquinaria de obra y las ocupaciones temporales necesarias. En todo caso las afecciones serán de carácter temporal y se devolverán a su estado original al finalizar las obras.

El impacto se clasifica como negativo, temporal, reversible, simple, directa, recuperable y de intensidad baja.

Fase de explotación

Al finalizar las obras de construcción se deberán garantizar en todos los casos la libre circulación por las vías pecuarias existentes.

Además con las obras proyectadas se obtendrá una mejora cualitativa del paisaje en su travesía por las vías pecuarias.

5.4.11. Impacto sobre la población

Los impactos derivados de las obras sobre la población son numerosos y se pueden diferenciar entre positivos y negativos, algunas de las afecciones se han comentado en los apartados previos como pueden ser el impacto acústico, lumínico y sobre la calidad del aire.

Fase de construcción

En primer lugar puede suponer un efecto en la estructura demográfica debido a la necesidad de traer mano de obra fuera de los municipios aledaños, esto generará la posibilidad del aumento de la población durante el transcurso de la obra.

También destaca positivamente el auge económico de las poblaciones cercanas principalmente por la necesidad de contratación de mano de obra durante el transcurso del proyecto. Esto además genera una mayor economía en los municipios debido al incremento de consumo, propiciando a la creación de empleos en el sector de la construcción y servicios.

Los beneficios anteriores carrear ciertos impactos negativos como puede ser el tráfico en los accesos cercanos a las obras y lo comentados impactos sobre la calidad del aire, etc.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación surge el problema del decaimiento en la demanda de mano de obra afectando sobre ciertos sectores de la población, los de la construcción y servicios principalmente.

La mejora de las condiciones del Río Arevalillo mediante las obras de conectividad longitudinal y transversal, el canal de desviación, el nuevo azud y la señalización de las rutas de senderismos propiciarán un aumento en la población destinada a realizar rutas por los campos de cultivos y rutas de senderismo.

5.4.12. Resumen valoración de impactos

A continuación, se ha extrapolado la información descrita en el punto anterior para conocer la valoración tanto para la fase de construcción como la fase de explotación.

ELEMENTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
CALIDAD DEL AIRE	MODERADO	FAVORABLE
CALIDAD ACÚSTICA Y LUMÍNICA	MODERADO	COMPATBLE
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	SEVERO	FAVORABLE
EDAFOLOGÍA	SEVERO	FAVORABLE
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	MODERADO	FAVORABLE
HIDROLOGÍA SUBTERRANEA	SEVERO	NULO
VEGETACIÓN	SEVERO	FAVORABLE
FAUNA	MODERADO	FAVORABLE
PAISAJE	MODERADO	FAVORABLE
VÍAS PECUARIAS	COMPATIBLE	FAVORABLE
POBLACIÓN	MODERADO	COMPATIBLE

Tabla 13. Resumen valoración de impactos. Fuente: Propia

En conclusión, las obras generan unos impactos en el medio viables, siempre que se lleven a cabo las medidas correctoras oportunas.



6. Propuesta de medidas preventivas y correctoras

A continuación se propone las necesarias medidas protectoras y correctoras enfocadas en la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos originados durante la fase de construcción y explotación del "Proyecto de Obras de Restauración del Río Arevalillo en el Marco del Proyecto Integrado"

Para ello se lleva a cabo dos tipos de medidas:

- Medidas preventivas: como su propio nombre indica surgen con el propósito de evitar o reducir el origen de los posibles impactos sobre la obra y deberán ser aplicadas previamente a la fase de ejecución. Estas serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen las actividades de afección
- Medidas correctoras: estas medidas surgen para corregir los efectos ambientales originados por las actividades del proyecto que no hayan podido ser mitigadas mediante las medidas preventivas.

La metodología que se debe llevar a cabo para la propuesta de medidas es la siguiente:

- En fase de diseño: durante la redacción del proyecto se deberá tener en consideración ciertas medidas preventivas evitando que se produzcan a futuro los daños. Estas al ser proyectadas con tiempo serán las más importantes y eficaces.
- Durante la fase de construcción: en esta fase se ha de reducir en la medida de lo posible los impactos y, en caso de haberse producido, llevar a cabo las medidas correctoras.
- Durante la fase de explotación: principalmente se deberán llevar a cabo medidas correctoras originadas por la transformación definitiva del medio, durante esta fase se observa la efectividad de las medidas puestas en funcionamiento.

Las medidas protectoras y correctoras no se han considerado para la fase de abandono, además estas medidas tienen un costo el cual debe estar incluido en el proyecto.

6.1. Medidas de protección de la calidad del aire

Fase de construcción

Como se ha mencionado durante la identificación de los impactos se producirá por efecto de las obras la emisión de contaminantes y partículas suspendidas al medio, propiciadas principalmente por la circulación de maquinaria y el movimiento de tierras. Estos impactos suponen un problema tanto para la vegetación, la fauna y la población cercana a la zona de actuación.

Para evitar la emisión de polvo y partículas se llevara acaba el riego periódico de los viales de obra y zonas destinadas al acopio de materiales, siendo estos los mayores focos de emisión

Estas medidas preventivas tendrán diferente regularidad según la pluviometría y las condiciones del viento. En épocas de alta pluviometría, meses invernales, se realizará un riego semanal y en épocas de baja pluviometría, épocas estivales, se realizará un riego diario. Cabe destacar que dependiendo de las precipitaciones y del viento esta periodicidad se puede ver afectada, para ello será la Dirección de obra quien lo decida según su criterio.

Además se propone la cubrición con mallas o lonas las cajas de la vehículos que transporten materiales susceptible de volatilizarse, así se evitará la emisión de partículas durante todo el recorrido del transportista.

Se deberá limitar la velocidad de circulación a 20 km/h para reducir la emisión de partículas pulverulentas, se considerará situar las zonas de acopios en emplazamientos más cercanos a las obras y en caso de ser acopio de tierras deberá estar cubierto y una vez que las superficies queden acabadas se llevará a cabo la revegetación, así se reducirá el tiempo de exposición a la erosión eólica.

Con el objetivo de minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará, con una periodicidad mínima de un mes, un control exhaustivo de la puesta en marcha de la maquinaria y equipos empleados en la obra, así como un correcto mantenimiento de la maquinaria según el reglamento de Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.), cuidando de no sobrepasar en ningún momento la fecha límite de revisión establecida para cada vehículo. Para ello, se realizará un archivo en el que se refleje la fecha en la que cada vehículo debe pasar la I.T.V., lo que permitirá realizar un seguimiento continuo de los vehículos.

6.2. Medidas de protección contra ruidos, vibraciones y emisiones lumínicas

Durante la fase de construcción y debido a las actividades de demolición, movimiento de tierras y transporte de materiales entre otros se producirán incrementos puntuales de ruidos y vibraciones en la zona.

Con el fin de minimizar los niveles sonoros producidos por la maquinaria se deberá llevar un estricto control de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en materia de emisión de ruido y vibraciones de la maquinaria en obras públicas. La maquinaria de obra estará homologada según el RD 212/2002 de 22 de febrero que regula los niveles de emisión de ruidos de la maquinaria de obra, se fomentará el uso de silenciadores homologados

Además se deberá evitar la realización de estas actividades en épocas de cría, ya que podría afectar el desarrollo normal de las especies afectadas.

Para el balizamiento de las obras se deberá realizar un correcto diseño de iluminación usando puntos de luz bajos, minimizar la posibilidad de deslumbrar, usar temporizadores y bajar la intensidad cuando no sea necesario.

Se evitará en la medida de lo posible la realización de las obras entre las 23:00 h y las 07:00 h.

Fase de explotación



Durante la fase de explotación se proyecta la señalización de las rutas de senderismo, en este caso se evitará el balizamiento con iluminación durante la noche para no afectar a la fauna y flora de la zona.

Tanto las casetas de avistamiento de aves como los paneles informativos o los puntos de recarga supondrán un aumento de ruido, vibraciones y emisión lumínica durante el día, en cambio por la noche no se estima la ocupación de estos puestos suponiendo un impacto nulo por la noche.

El canal de derivación se sitúa cerca de la población de Papatriglo lo que puede suponer altos niveles de ruidos y emisiones lumínicas afectando a la fauna de la zona, por lo que se contempla en caso de ser necesario la plantación de especies que mitiguen estas emisiones y, en caso extremo el uso de pantallas.

6.3. Medidas de protección geológica y geomorfológica

Fase de construcción

Principalmente estas medidas recaen en la fase de diseño obteniendo un estudio detallado de los movimientos de tierras necesarios, la posibilidad de reutilización de los materiales, la ubicación de las canteras y vertederos, el diseño de los taludes, la disposición de las zonas auxiliares y el correcto replanteo de las obras.

Respecto al diseño de taludes se buscará medidas que garanticen su estabilidad y la correcta vegetación que permita la estabilidad a largo plazo. Para ello se diseñara taludes con pendientes suaves, la protección de los taludes frente a deslizamientos y erosión y reducir la erosión superficial por escorrentía con la plantación de especies.

Debido a la necesidad de material de préstamo se deberá buscar canteras que ya se encuentren en explotación. Respecto a los vertederos se deberá seguir la normativa Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, y el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, así como el Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, que modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

Por último, se deberá realizar un estudio de los caminos existentes que permitan dar acceso a las obras. En caso de necesitar nuevos accesos se deberá retirar previamente la tierra vegetal con su correcta conservación en acopio. Al final las obras se deberán regenerar el acceso sobre el que se ha actuado extendiendo una capa de tierra vegetal.

6.4. Medidas de protección del suelo

Las principales medidas a tener en cuenta se enfocan en controlar la destrucción del suelo y la recuperación del suelo afectado por las obras, para ello se deberá actuar desde la fase de diseño mediante medidas preventivas.

Fase de diseño

Durante esta fase se deberá realizar un estudio que permita minimizar la superficie de ocupación temporal y/o permanente de los suelos con mayor capacidad agrícola, evitar el vertido sobre este tipo de suelo y en caso de ser necesario la retirada de la capa superficial, llevar a cabo un estudio para su posterior reposición y recuperación

Fase de construcción

En primer lugar se actuara sobre este medio desde el replanteo y señalización mediante la delimitación únicamente de la superficie estrictamente necesaria. Para ello se realizara el jalonamiento de la zona de ocupación, este podrá estar formado por malla metálica y postes de hormigón instalado previamente al desbroce y con una altura mínima sobre el suelo de 50cm que eviten el efecto barrera.

Con ello se deberá realizar un plan de circulación que defina con exactitud las áreas de circulación, estacionamiento, zonas de acopio parque de maquinaria, etc. con estos se consigue evitar la dispersión de los vehículos de obra y la maquinaria, se podrá regular las horas de tránsito para no circular en horas punta, se señalizará correctamente las obras y los desvíos necesarios, entre otras.

Las zonas de instalaciones auxiliares, los parques de maquinaria y otros elementos auxiliares de obra deberán ocupar la menor superficie posible de suelo natural. A la hora de ser desmontada se deberá devolver a las condiciones originales el suelo donde estaban asentadas.

Si aparecieran suelos contaminados no previstos durante las operaciones de demolición, excavación, etc., éstos serán caracterizados y tratados según lo dispuesto en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

6.5. Medidas de protección hidrológica

Para poder llevar a cabo las medidas preventivas y correctoras se deberá localizar las posibles fuentes de contaminación y su conexión con las aguas receptoras.

Fase de diseño

Todas las estructuras de drenaje deberán evitar la alteración de la calidad de las aguas, flora y fauna. Las dimensiones de las obras de drenaje tendrán que cumplir con las exigencias del organismo de cuenca. Además se deberá evitar en cualquier caso el embalsamiento de las aguas.

Se diseñaran las obras evitando desvíos y retenciones temporales del cauce, en caso de ser la única solución posible se comunicará a la Confederación Hidrográfica del Duero siendo esta la encargada de autorizar las obras y comunicar las condiciones a cumplir.



Las zonas de acopios estarán ubicadas en zonas que eviten al máximo el riesgo de vertido, además que se evitará la eliminación de vegetación riparia autóctona existente con función de filtración y regulación de los contaminantes.

Se realizará un estudio hidrológico con el que se obtenga información sobre las estructuras de drenaje longitudinal y transversal y las probabilidades de avenidas.

Se procederá a la restauración paisajística de los cauces afectados con la realización de plantaciones de especies autóctonas acordes con la situación geobotánica del cauce, de manera que se fomente la sucesión ecológica natural. Dicha restauración comprenderá una longitud aguas arriba y aguas abajo que supere la zona de influencia de las obras.

Fase de construcción

Durante esta fase será importante imponer ciertas medidas sobre los trabajos de mantenimiento que se puedan llevar a cabo en las instalaciones auxiliares y parque de maquinaria donde se pueden verter contaminantes de manera imprevista, una medida a llevar a cabo sería la impermeabilización del suelo.

Después de impermeabilizar la zona se deberá tratar las aguas procedentes de escorrentía recogiendo y gestionándolas adecuadamente. El control de vertidos obtiene gran importancia en tramos desarrollados sobre materiales detríticos debido a su alta permeabilidad pudiendo suponer un gran impacto en las aguas subterráneas. Por lo que se estudiarán los protocolos de actuación en caso de vertidos accidentales para actuar con la mayor rapidez y menor afección posible.

6.6. Medidas de protección de la vegetación

En primer lugar se realizará un estudio para evitar daños sobre los troncos, ramas y sistema radicular del arbolado que se localice próximo a las obras o por los accesos a esta, originado por la maquinaria. Para ello se cercará con vallas metálicas las posibles zonas afectadas.

Estas protecciones no deben perjudicar a los árboles por lo que las protecciones no deben ir ancladas a los árboles ni sobre las mismas raíces. En caso de encontrarse con ramas a baja altura y que estorben las obras, estas deberán atarse en alto y si no es posible se comunicará con un responsable que será el encargado de gestionar la eliminación de esta.

Dado el alto valor de la vegetación de ribera se deberá evitar la afección a esta.

Será de carácter obligatorio la incorporación de un plan de prevención y extinción de incendios aprobados por el organismo competente de Castilla y León.

Para ello los trabajos se dividirán en dos etapas: fuera de la época de peligro alto de incendios y en la época de peligro alto de incendios.

El primero de ellos permite realizar los trabajos con las medidas preventivas establecidas en la Orden FYM/510/2013, de 25 de junio, por la que se regula el uso del fuego y se establecen medidas preventivas para la lucha contra los incendios

forestales en Castilla y León. Una de las medidas consiste en la obligación de incorporar batefuegos y mochilas extintoras con agua en maquinaria que pueda originar chispas o descargas eléctricas. También los lugares donde se vaya a usar motosierras, aparatos de soldadura, radiales, etc. deberán mantenerse limpios de vegetación que pueda ser combustible.

La segunda etapa más restrictiva no permitiría maquinaria y/o equipos que puedan generar fuego en un franja de 400 m en montes y terrenos rústicos, esto no prohíbe la maquinaria que en su funcionamiento normal no provoque chispas.

Se deberá en todo momento de las obras considerar la aparición de plagas y/o enfermedades que afecten a la vegetación de la zona por la alteración del medio. Para ello se estará en continuo contacto con la sección de Sanidad Forestal.

El Contratista presentará en el momento del replanteo, el plan de dispositivos de defensa de la cubierta vegetal existente para su consideración y aprobación por la Dirección de las Obras, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia explanación como por las pistas de acceso, pistas de trabajo, superficies auxiliares y áreas de depósito temporal o definitivo de sobrantes de excavación, definidos en el Proyecto.

6.7. Medidas de protección de la fauna

A continuación se expone las medidas necesarias para paliar los efectos sobre la fauna, estos se concentran en la destrucción de la fauna, la destrucción del hábitat y el efecto barrera. Por ello se incluye una serie de recomendaciones para el mantenimiento de los ecosistemas faunísticos focalizadas en medidas preventivas anteriores a la fase de construcción y medidas correctoras posteriores.

En primer lugar, se deberá llevar a cabo una delimitación de la superficie a ocupar para afectar lo mínimo posible a la fauna de la zona. Para ello se ejecutará el jalonamiento de la zona de ocupación donde se incluye los caminos de acceso, zonas de instalaciones auxiliares, etc. El jalonamiento no deberá ser traspasado durante toda la duración de la obra, sine el Jefe de Obra el responsable de ello, y será desmontado al finalizar.

Se deberá permitir la circulación de la fauna en todo momento, sin impedir sus rutas mediante el vallado de obra como solución se propone una altura libre de 50 cm que permita a la fauna de la zona circular. En el momento de realizar actuaciones lineales se propondrá pequeñas estructuras que permitan la circulación.

Otra medida preventiva sería la limitación de velocidad durante todo el trazado de la obra reduciendo así el número de atropellos y se colocará señalización que avise a los operarios la aparición de animales de mayor envergadura.

Para la realización del calendario de obra se tendrá en cuenta el ciclo de vida de las especies de interés, con mayor importancia su periodo de crianza. Con ello también se llevarán a cabo medidas que reduzcan el ruido, vibraciones y contaminación lumínica.

Se realizará un seguimiento de la posible fauna afectada por las obras con una periodicidad de dos veces al mes y donde se valoraran las especies catalogadas.



Las casetas de avistamiento de aves se instalarán en puntos previamente estudiados que afecten lo menos posible a sus hábitats.

Los recorridos de las rutas de senderismos estarán bien marcadas para que no se invada los hábitats no contemplados.

6.8. Medidas para la protección de los espacios naturales de interés

Las actuaciones no afectan directamente a ningún espacio de la Red Natura 2000, pero debido a su cercanía se podría afectar indirectamente por lo que a continuación se proponen ciertas medidas preventivas.

En primer lugar se deberá realizar una programación espacial de las actuaciones a realizar, situando los humedales catalogados, los Montes de Utilidad Pública y los espacios de la Red Natura 2000.

La mayoría de las medidas a comentar en este apartado se extraen de apartados anteriores como el riego periódico, la cubrición de los camiones, reducción de la velocidad, etc.

El mayor problema sobre este medio se origina principalmente durante el transporte de materiales y la propia maquinaria, por ello la mejor medida preventiva será la programación de las rutas de circulación para evitar los espacios naturales de interés. Otra medida a tener en cuenta es la impermeabilización de las zonas auxiliares para evitar el vertido accidental de combustible o productos tóxicos que puedan transportarse por escorrentía y llegar a afectar a algún espacio natural de interés.

6.9. Medidas para la integración paisajística

Estas medidas buscan integrar la infraestructura construida en el paisaje y evitar los procesos erosivos y la estabilización de los taludes creados.

Algunos de los objetivos a conseguir son: integración ambiental y paisajística, estabilización de taludes, disminución de la incidencia sobre la vegetación existente, ocultar las vistas poco estéticas y conservar las capas visibles del suelo.

En primer lugar se llevará a cabo la restauración vegetal con el objetivo de controlar la erosión de las superficies e integrar paisajísticamente las obras. Para ello se deberá realizar un análisis de la vegetación de la zona que permita conocer la flora de interés a proteger y las especies que pueden usarse en la revegetación.

Las especies a elegir deberán considerarse según: las condiciones macroclimáticas y microclimáticas, los usos del suelo, la forma y estructura geofísica, la concordancia con la vegetación de la zona, su adaptación edafológica y baja inflamabilidad.

Todo ello ha de traducirse en la utilización de plantas y semillas de especies autóctonas de árboles, arbustos, matorrales y herbáceas (anuales o bianuales), que deben proceder de la misma zona o de zonas similares, según criterios biogeográficos, litológicos, de vegetaciones potenciales y climáticas.

No se recomienda la replantación con plantas arbóreas o arbustivas no autóctonas, utilizando especies rusticas propias de la estación del lugar de plantación.

En caso de necesidad se puede plantear la revegetación de pantallas vegetales que aislen las obras de la población cercana como es en el caso del canal de derivación.

Se considera que los vegetales a instalar son capaces de desarrollarse sin necesitar cuidados especiales, como corresponde a las especies que vegetan de forma espontánea en la zona, y que serán las seleccionadas para su uso. Se llevará a cabo el control fitosanitario de las plantaciones realizadas, que consistirá en una analítica del material vegetal, en el caso en el que se detecten sintomatologías que indiquen algún tipo de patogenicidad.

6.10. Medidas para la protección de la población

Con el fin de minimizar las afecciones de las obras sobre la población debe ser aprobado, previo a la fase de explotación, el plan de emergencia en el que se valoran las situaciones de riesgo y las medidas a desarrollar en caso de accidente o incidente.

Los efectos negativos principales sobre la población se centran en los cambios en el uso del suelo, el efecto barrera y los cambios de ubicación de servicios.

En el caso del presente proyecto las tierras expropiadas son públicas por lo que no se contará con la compensación económica.

Se deberá contemplar la reposición de los posibles servicios afectados durante las obras al igual que los caminos cortados para el acceso a las obras, asegurando así la permeabilidad transversal del territorio.

6.11. Matriz de importancia con medidas correctoras

Tras las medidas comentadas en los apartados anteriores se procede a realizar la matriz de valoración. Estas medidas permiten reducir en general la intensidad del impacto reduciendo el valor del impacto general.

Los impactos derivados de la obra nunca van a poder eliminarse por completo pero si reducirse, la mayoría de las medidas permitirán al finalizar las obras la desaparición de estos impactos.

Debido a la ejecución de las mismas medidas para ambas alternativas y como la alternativa 1 generan un valor medio de impacto menor, solo se adjunta la matriz de importancia con medidas correctoras para esta. Con las correspondientes medidas se obtiene un valor de -362,3 puntos, lo que corresponde una diferencia de 73,2 puntos.



6.12. Presupuesto de medidas preventivas y correctoras

En el presente apartado se ha realizado una estimación del presupuesto necesario para llevar a cabo las medidas contempladas.

Por lo que respecta al informe de ruido, al encontrarse las actuaciones del Río Arevalillo próximo a los municipios y carreteras de acceso se comprobará el nivel sonoro transmitido en el entorno. En caso de que se superen los niveles establecidos, se deberá comunicar este hecho al órgano ambiental. Si se superan en más de 10 dB los niveles, dicha administración elaborará un Plan de Mejora de la Calidad Acústica, que contenga las medidas correctoras a adoptar para la reducción de los niveles sonoros por debajo de dichos niveles.

Se estima un valor de 400,00€ de informe de ruido ambiental.

Además del control acústico, se deberá considerar las siguientes mediciones:

		ACTUACIÓN	UD	MEDICIÓN
MEJORA DE LA CONECTIVIDAD FLUVIAL	ELIMINACIÓN DE MOTAS	Eliminación de barreras longitudinales	m2	2
	ADECUACIÓN DE AZUDES Y MURO DE GAVIONES	Eliminación de residuos de la construcción con su transporte a vertedero autorizado	t	368,57
	RECUPERACIÓN DE MEANDROS	Dragado, transporte y movimiento de tierra	m3	5.905,13
ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN	REVEGETACIÓN DE LA RIBERA	Plantaciones	ud	8.000
	GESTIÓN DE VEGETACIÓN EXISTENTE	Limpieza de residuos y desbroce	m3	343,10
	CANAL DE DERIVACIÓN	Dragado, transporte y movimiento de tierra	m3	5.905,13
Actuaciones complementarias		Paneles informativos	Nº paneles	5
		Contenedores en zonas de avistamiento de aves	Nº papeleras	6

Tabla 14. Mediciones propuestas para las medidas preventivas y correctoras. Fuente: Propia



7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) permitirá realizar un seguimiento sistemático y eficaz del cumplimiento de las medidas expuestas en el proyecto y las alteraciones imprevisibles que puedan surgir durante la fase de construcción.

El PVA tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles disfunciones con respecto a las medidas propuestas, o a la aparición de efectos ambientales no previstos. Este seguimiento y control se centrará en las superficies afectadas por el proyecto, incluyendo instalaciones auxiliares, viales de acceso a la obra, zonas de acopio, etc.

A continuación se describe el conjunto de contenidos mínimos y criterios que deben ser considerados para asegurar la efectividad de las medidas correctoras y el desarrollo ambiental con seguridad.

Estos trabajos de seguimiento y control tienen los siguientes objetivos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas descritas en el estudio de impacto ambiental
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y los medios usados para garantizar la integración ambiental
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. En caso de considerarse insatisfactorias, se habrá de determinar las causas y proponer soluciones
- Detectar impactos no previstos en el EIA y proponer las medidas para reducirlos, eliminarlos o corregirlos
- Informar mediante un método sistemático, sencillo y económico, que permita realizar la vigilancia de forma eficaz
- Realizar un informe periódico y durante un plazo estimado de tres años desde la emisión del acta provisional de las obras
- Describir e tipo de informes y el periodo y frecuencia de su emisión que deben remitirse a la Dirección General de Calidad, Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

7.1. Responsabilidad del seguimiento

El PVA será supervisado por la Administración, quien nombrará una Dirección Ambiental de la Obra con la función de verificar que se cumplan las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos y su remisión a la Dirección General de Calidad, Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

El contratista designará un Técnico de Medio Ambiente, responsable del aseguramiento de la calidad ambiental del proyecto y el interlocutor con la Dirección de Obra y la Dirección Ambiental. Se deberá redactar un número indefinido de estudios ambientales y proyectos de medidas correctoras en relación a las variaciones imprevistas durante la ejecución de las obras.

Se deberá llevar a cabo las medidas correctoras del presente estudio y las actuaciones del PVA, además de disponer de un Diario Ambiental de Obra en caso de que la Dirección de obra y/o la Dirección Ambiental lo requieran.

7.2. Equipo de trabajo

El equipo disponible para el seguimiento ambiental debe estar dispuesto por:

- Director Ambiental: este puesto debe estar cubierto por un ingeniero o técnico superior especializado en alguna rama en medio ambiente y con cierta experiencia en el sector. Este será el interlocutor con el Director de Obra y responsable técnico del PVA durante la fase de construcción y explotación.
- Equipo de Técnicos Especialistas: se dispondrá a pie de obra de técnicos especialistas, ambientales, cuya titulación debe estar acorde al proceso de seguimiento y con cierta experiencia en el sector.
- Equipo de Seguimiento Arqueológico

7.3. Estructura metodológica

El PVA se realiza en dos fases: la primera de ellas consiste en la verificación de los impactos previstos y la segunda centrada en la elaboración de un plan de control de respuesta de las tendencias detectadas.

El seguimiento de los impactos ambientales se realizará sobre aquellos elementos y características del medio para los que se han identificado impactos significativos. El control se establecerá a través de aquellos parámetros que actúen como indicadores de los niveles de impacto alcanzados, y se efectuará en los lugares y momentos en que actúen las acciones causantes de los mismos.

7.4. Verificación de impactos

La verificación de los impactos se realizará mediante las siguientes tareas:

- Recogida de información
- Análisis de resultados
- Nivel de actividad e impacto
- Localización de actividades e impactos
- Duración de actividades e impactos
- Correlación de actividades, magnitudes e impactos
- Comparación con la predicción del proyecto

7.5. Control de la aplicación de las medidas de prevención y corrección del impacto



Como se ha mencionado durante la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental se buscará el cumplimiento de las medidas preventivas, protectoras y correctoras establecidas

A continuación, se determinan las actuaciones que deberán ser objeto de control:

7.5.1. Cerramiento en la zona de ocupación temporal, elementos auxiliares y caminos de accesos

Objetivo: Minimizar la ocupación por las obras e instalación de cerramiento rígido extremando los efectos de su colocación

- **Indicador:** Correcta señalización respecto la totalidad del perímetro ocupado por la zona de obras, instalaciones auxiliares y viales de acceso, expresado en porcentaje
- **Frecuencia:** Se deberá realizar un control previo al inicio de las obras y mediante una verificación mensual hasta finalizar las obras
- **Valor umbral:** A juicio de la Dirección Ambiental de la obra la correcta señalización de al menos el 80%
- **Medidas:** En caso de ocupar más del espacio destinado a la obra, se deberá dismantelar las instalaciones y recuperar el espacio afectado. Se deberá reparar o reponer la señalización en mal estado

7.5.2. Protección de la calidad del aire

Objetivo: Mantener el aire y la vegetación libre de polvo

- **Indicador:** Se observa la presencia de polvo tanto en el ambiente como en la vegetación
- **Frecuencia:** Realización periódica con mayor frecuencia en periodos secos
- **Valor umbral:** Según criterio del Director Ambiental de Obra, la abundante presencia de polvo por apreciación visual
- **Medidas:** en primer lugar se llevará a cabo la humectación de superficies sensibles de emitir polvo y, en caso de ser necesario, el lavado de la vegetación

Objetivo: Control sobre la maquinaria respecto su cubrición y sus posibles emisiones

- **Indicador:** Presencia de sustancias contaminantes como CO, NOx, partículas, humos, etc., las fichas de mantenimiento y revisión de la maquinaria junto su marcado CE y la presencia de toldos.
- **Frecuencia:** Respecto el control de maquinaria se realizará mensualmente y semanalmente se observará la presencia de las lonas y con mayor rigurosidad durante acopios, movimiento de tierras, etc.
- **Valor umbral:** Detección directa o indirecta de gases contaminantes en el medio perjudiciales. Ficha técnica de los vehículos vencidas. Ausencia de lonas.
- **Medidas:** Obligación de certificar la maquinaria a usar y reducir la frecuencia de observación, si es necesario. Sancionar a los responsables de no cumplir lo especificado. Puesta a punto de la maquinaria. Obligación de colocación de lonas

7.5.3. Protección de la calidad acústica, vibratoria y lumínica

Objetivo: Protección de las condiciones ambientales previas a la circulación de maquinaria y las obras

- **Indicador:** mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos, vibraciones y emisión lumínica
- **Frecuencia:** Control periódico durante las obras en zonas más expuestas a este efecto
- **Valor umbral:** Cuando no se respete la normativa vigente respecto a la emisión de ruidos y vibraciones, R.D. 245/1989 de 27 de febrero
- **Medidas:** se podrá suspender el uso de la maquinaria que no cumpla la normativa vigente, también se podrá tomar medidas provisionales sobre el medio receptor

Objetivo: Control de la eficacia de las medidas antirruídos propuestas

- **Indicador:** Nivel de Ruido Constante Equivalente (LEQ) durante el día, tarde y noche, además del LEQ máximo expresado en dBA.
- **Frecuencia:** Durante los 3 primeros años de garantía, anualmente durante la fase de explotación
- **Valor umbral:** Cuando se supere el valor límite expuesto en la legislación competente
- **Medidas:** Se deberá replantear las medidas previas y reforzarlas o establecer una nueva visión

7.5.4. Protección y conservación de suelos

Objetivo: Retirada y conservación de la tierra vegetal

- **Indicador:** Espesor de la tierra vegetal en relación a la profundidad del suelo considerada, según la Dirección Ambiental de Obra, con características de tierra vegetal. Para la conservación se tendrá en cuenta la altura de los acopios y el tiempo de permanencia
- **Frecuencia:** Se controlará diariamente mientras se retira la capa de tierra vegetal y con un control mensual cuando esta acopiada
- **Valor umbral:** Espesor mínimo retirado en las zonas consideradas aptas y cuando el 20% del material de acopio no cumpla las condiciones establecidas, está contaminado o cuando supera los 6 meses sin tratamiento
- **Medidas:** Establecimiento de la zona de acopio destinada a tierra vegetal, disminuir la altura de acopios, eliminar posibles materiales contaminantes, realización de siembra, abonado y riego periódico

Objetivo: Evitar la contaminación de los suelos

- **Indicador:** Inspecciones de los parques de maquinaria, zonas de acopio e instalaciones auxiliares debido a su posibilidad de vertidos accidentales



- **Frecuencia:** Durante la realización de las obras se hará inspecciones mensuales con una inspección final al terminar las obras
- **Valor umbral:** Presencia de sustancias contaminantes en el suelo como aceites, pinturas, combustibles, etc.
- **Medidas:** Mediante la correcta gestión de residuos se retirará los suelos contaminados, los cuales se entregarán a gestor de residuos autorizado

Objetivo: control de la erosión

- **Indicador:** Observación de materiales sueltos, erosión, etc.
- **Frecuencia:** Mensualmente durante la fase de construcción y tras periodos de precipitaciones que puedan considerarse peligrosas
- **Valor umbral:** Presencia de tierras desprendidas
- **Medidas:** Anclaje, saneo, tendido de taludes o reconstrucción del talud

7.5.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad del agua

Objetivo: Evitar vertidos sobre los cauces procedentes de las obras

- **Indicador:** Materiales que suponen un riesgo de verterse en los cauces por su proximidad a ellos
- **Frecuencia:** Se deberá realizar inspecciones semanales durante las obras
- **Valor umbral:** Materiales procedentes de la obra en el cauce del río
- **Medidas:** Localizar las zonas auxiliares y maquinaria lo más alejado del cauce posible

Objetivo: Ejecución de balsa de decantación y el control de agua en esta

- **Indicador:** Indicadores de la calidad del agua
- **Frecuencia:** Inspecciones de acuerdo a la estacionalidad
- **Valor umbral:** Cuando la calidad sea 10% inferior a lo marcado por la legislación
- **Medidas:** Control de los posibles focos de contaminación. Reforzar las medidas proyectadas

Objetivo: Tratamiento y gestión de residuos

- **Indicador:** Materiales como aceites, combustibles y sólidos no gestionados
- **Frecuencia:** Durante la fase de construcción se inspeccionará mensualmente
- **Valor umbral:** No se cumple la normativa sobre almacenamiento y/o gestión de residuos
- **Medidas:** Tratamiento con un gestor autorizado. Sanción al responsable

Objetivo: Evitar la localización de zonas auxiliares y parque de maquinaria en áreas no impermeabilizadas

- **Indicador:** Zonas auxiliares o parque de maquinaria no impermeabilizadas
- **Frecuencia:** Única inspección previa a la localización en estas zonas

- **Valor umbral:** No respetar la impermeabilización
- **Medidas:** Sanción en caso de no cumplir y el desmantelamiento y recuperación de la zona afectada.

7.5.6. Protección y conservación de la vegetación

Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles

- **Indicador:** % de vegetación afectada por las obras
- **Frecuencia:** Inspecciones mínimas cada 3 meses durante la fase de construcción
- **Valor umbral:** 10% de la vegetación con efectos negativos provenientes de la obra
- **Medidas:** Refuerzo de las medidas proyectadas. Trasplante o recolección de semillas.

Objetivo: Plan de Prevención y Extinción de Incendios

- **Indicador:** Cumplimiento del Plan de Prevención y Extinción de Incendios de la obra
- **Frecuencia:** Semanal durante la ejecución de las obras
- **Valor umbral:** Incumplimiento del Plan de Prevención y Extinción de Incendios por la existencia de actividades con un alto riesgo de incendios
- **Medidas:** Reforzar Plan de Prevención y Extinción de Incendios. Comprobar el estado de los medios de extinción. En épocas de alto riesgo cesar cualquier actividad que pueda ser un agravante de esta situación

Objetivo: Sanidad vegetal

- **Indicador:** Presencia de enfermedades y/o plagas en la vegetación de la zona
- **Frecuencia:** Durante la recepción de material de replantación y durante su periodo de garantía
- **Valor umbral:** Cuando los certificados fitosanitarios de las especies a replantar no cumplan con la normativa vigente
- **Medidas:** Comunicación con Sanidad Forestal. Retirada de las especies problemáticas y tratamientos fitosanitarios en caso de ser necesario

7.5.7. Protección y conservación de la fauna

Objetivo: Control del desbroce y ocupación del suelo para evitar la destrucción de hábitats

- **Indicador:** Desbroce y ocupación del suelo por encima de lo establecido en el proyecto
- **Frecuencia:** Inspecciones mensuales durante la fase de construcción
- **Valor umbral:** Hábitats alterados fuera y dentro de la zona de actuación
- **Medidas:** Reforzar las medidas proyectadas. Restauración de la zona afectada

Objetivo: Evitar actividades ruidosas durante los periodos de cría, celo o nidificación

- **Indicador:** Seguimiento de las actividades ruidosas durante la práctica de estas



- **Frecuencia:** Inspecciones cada 15 días durante la realización de las actividades que generen ruido
- **Valor umbral:** Incumplimiento de los límites indicados en la normativa
- **Medidas:** Paralizar las obras. Instalación de protecciones sonoras temporales como pantallas

Objetivo: Construcción de pasos de fauna

- **Indicador:** Numero de pasos de fauna ejecutados con relación al impacto generado
- **Frecuencia:** Inspecciones semanales
- **Valor umbral:** No se debe dejar sin ejecutar ningún paso de fauna proyectado
- **Medidas:** Finalizar los pasos de fauna no ejecutados

Objetivo: Cerramientos con dispositivos de escape

- **Indicador:** Dimensión dispuesta en los cerramientos que permita la libre circulación de la fauna
- **Frecuencia:** Previa a su colocación y semanalmente
- **Valor umbral:** Debe dejarse una altura mínima de 0,50 cm
- **Medidas:** Reemplazar los cerramientos que no cumplan

7.5.8. Protección de la restauración e integración paisajística

Objetivo: Preparación de la superficie del terreno para plantaciones, siembras e hidrosiembras

- **Indicador:** Espesor de tierra vegetal preparado para replantar
- **Frecuencia:** Control diario durante la ejecución de la actuación
- **Valor umbral:** Espesor no podrá ser 10% inferior al proyectado
- **Medidas:** Aportar tierra vegetal hasta cumplir con el espesor proyectado

Objetivo: Evitar el uso de especies exóticas en la replantación

- **Indicador:** Reconocimiento de especies exóticas no acordes al paisaje
- **Frecuencia:** Inspecciones semanales de las plantaciones
- **Valor umbral:** identificación de semillas exóticas
- **Medidas:** Control mediante identificación de las especies a replantar

Objetivo: Plantaciones y su seguimiento

- **Indicador:** Cantidad de especies plantadas
- **Frecuencia:** Inspecciones semanales y estacionales
- **Valor umbral:** 10% respecto a lo proyectado
- **Medidas:** Control de las especies en su llegada a obra

Objetivo: Seguimiento de la estabilidad de taludes

- **Indicador:** Presencia de erosión o desprendimiento en los taludes
- **Frecuencia:** Inspecciones estacionales y condicionadas por alta pluviometría
- **Valor umbral:** presencia de surcos con profundidad igual o superior a 10 cm
- **Medidas:** Tratamientos correctores de talud. Incorporación de sedimentos en los surcos. Posibilidad de plantación de especies que reduzcan la erosión

Objetivo: Control de la integración paisajística

- **Indicador:** Morfología de las superficies originadas por el proyecto como puede ser el vallado
- **Frecuencia:** Inspecciones cada 3 meses durante la construcción y 6 meses durante la garantía
- **Valor umbral:** No considera suficiente integración con el medio
- **Medidas:** Reforzar las medidas de integración proyectadas

7.5.9. Protección de las vías pecuarias

Objetivo: Evitar la ocupación de las vías pecuarias

- **Indicador:** Maquinaria o instalaciones en vías pecuarias
- **Frecuencia:** Previa a la colocación de instalaciones y la planificación de las rutas de transporte
- **Valor umbral:** Invasión de las vías pecuarias sin previo análisis
- **Medidas:** Reforzar las medidas sobre las vías pecuarias y el correcto balizamiento de las zonas destinadas a la obra

7.5.10. Protección de la población

Objetivo: Contratación de mano de obra local

- **Indicador:** %de mano de obra local sobre el total
- **Frecuencia:** Inspecciones trimestrales
- **Valor umbral:** 0% de mano de obra local contratada
- **Medidas:** Aumentar la contratación de mano de obra local

Objetivo: Control de los accesos viales y servicios afectados

- **Indicador:** viales y servicios afectados
- **Frecuencia:** Previa a la planificación de la obra
- **Valor umbral:** Ausencia de continuidad en los accesos o servicios afectados
- **Medidas:** Correcta planificación de las rutas de acceso a las obras. Reposición de servicios afectados



7.6. Contenido de los informes técnicos del PVA

7.6.1. Antes del acta de comprobación del replanteo

Este incluirá al menos:

- Informe sobre condiciones generales de la Obra
- Manual de buenas prácticas ambientales definidas por el Contratista
- Mapa que delimite todas las áreas afectadas por elementos auxiliares de las obras

7.6.2. Durante la fase de obras

Se realizarán informes semestrales que incluyen:

- Relación y descripción de las unidades de proyecto ejecutadas y controlada, donde se definirá la fecha y momento de la inspección, estado de ejecución, detalle de la inspección, incidencias y soluciones
- Estado de las medidas proyectada, donde se define la fecha y momento de inspección, estado de ejecución, incidencias y soluciones
- Partes de no conformidad
- Seguimiento de sucesos ambientales condicionantes o indicadores
- Síntesis de la evolución ambiental
- Mantenimiento de caminos y servicios existentes

7.6.3. Antes del acta de recepción de la obra

Se realizará un informe final donde se resumen los aspectos e incidencias más importantes de la vigilancia realizada

y las medidas ambientales ejecutadas:

- Informe de las medidas de prevención sobre la calidad del aire
- Informe de las medidas de prevención sobre la calidad acústica, vibratoria y lumínica
- Informe sobre la protección y conservación de los suelos y vegetación
- Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico
- Informe sobre las medidas de protección de la fauna
- Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra
- Informe sobre las medidas de protección de las vías pecuarias y la población

7.6.4. Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación

Este informe se realizará semestralmente durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra que incluye:

- Informe sobre los niveles de ruido y de emisión lumínica de las zonas habitadas cerca de las obras, Papatrigo
- Informe sobre la eficacia de las medidas de protección de la fauna
- Informe de seguimiento de las revegetaciones
- Informe de seguimiento de las labores de mantenimiento
- Informe final donde se recoge los aspectos más importantes de la vigilancia durante la fase de explotación, donde se evalúa la eficacia de las medidas adoptadas

7.6.5. Manual de buenas prácticas ambientales

Las medidas tomadas por la Dirección de Obra y el responsable Técnico de Medio Ambiente se recogerán para evitar impactos derivados de la gestión de las obras, este manual se presentará previamente al comienzo de las obras.

Se incluye:

- Prácticas de control de residuos y basuras
- Se recogerá una serie de actuaciones prohibidas
- Las prácticas de conducción, velocidades máximas y la obligatoriedad de circulación
- Informe sobre las sanciones aplicables
- Realización de un Diario Ambiental de la Obra



8. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

8.1. Introducción

El objeto de este Estudio de Impacto Ambiental es poner en conocimiento los posibles problemas que podrían llegar a surgir debido a las actuaciones en el río Arevalillo y sus afluentes, como son los ríos Rivilla y Merdero, proponiendo diferentes alternativas al proyecto para conseguir evitar o, en cuyo caso, reducir la afección al medio donde se localizan las obras.

Se comenta en este apartado los objetivos por los cuales se lleva a cabo la redacción del proyecto y la normativa aplicable que se ha considerado durante la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental.

8.2. Descripción de la actuación y sus acciones

8.2.1. Emplazamiento

Las obras de restauración fluvial del Río Arevalillo del presente estudio se encuentran localizadas a 25 Km del norte de la ciudad de Ávila, en la cuenca del río Arevalillo. Además cuenta con dos afluentes el primero de ellos el Rivilla parte del municipio San Juan de la Encinilla y el segundo, Merdero desde la altura del municipio de Narros de Saldueña, ambos confluyen en el Río Arevalillo a la altura del municipio de Papatrigo. El ámbito de actuación finaliza en el encuentro del Río Arevalillo con el municipio de Cabizuela.

8.2.2. Justificación y objetivos

La zona de actuación no corresponde con ninguna zona protegida de la Red Natura 2000, ni que pertenezca a zona ZEPA o LIC. Cabe destacar que se encuentran varias vías pecuarias en los alrededores del municipio Papatrigo, cruzando este Río Arevalillo en el norte de este municipio.

Al no afectar de manera directa o indirecta a ningún espacio de la Red Natura 2000, no se tiene la obligación legal de desarrollar un Estudio de Impacto Ambiental ni ningún otro documento técnico. No obstante, para la minimización de los impactos producidos por las actividades que aquí se especifican, se ha elaborado el presente estudio medioambiental con el objeto de servir de guía de buenas prácticas en la ejecución del proyecto, proponiendo los correspondientes medidas protectoras y correctoras a considerar en las fases previas a la ejecución del proyecto y durante dicha etapa.

8.2.3. Situación actual

En la actualidad, el Río Arevalillo tanto como sus afluentes Merdero y Rivilla se encuentran con cierto deterioro y desnaturalizados, por lo que se propone con el presente proyecto corregir estas deficiencias. Estos problemas se deben principalmente al uso agroganadero del territorio próximo, como son vertidos, degradación de la estructura longitudinal y

transversal de los cauces y de la vegetación y la sobreexplotación de acuíferos. Se encuentran distintas presiones según los ecosistemas fluviales.

Además de la existencia de puntos de vertidos correspondientes a aguas residuales que se encuentran en los distintos municipios: Narros de Saldueña, Albornos y Papatrigo. En los diferentes vertidos de aguas residuales, en consecuencia, con el bajo caudal de los mismos se producen alteraciones químicas, esto nos lleva a identificar distintos tipos de vegetación en las zonas y en que el porcentaje de que se produzcan inundaciones, es mayor, por la cantidad de vegetación puede causar atascos y no dejar que trascurren las aguas

8.2.4. Actuaciones principales del proyecto

Actuaciones de mejora de la conectividad fluvial

En esta se contempla las actuaciones en las motas existentes, la eliminación de azudes y la recuperación de meandros. La primera actuación contemplar en el proyecto es la de limpieza y desbroce manual de un total de 54.483,00 m², se trata de la eliminación o retranqueo de las motas paralelas al río permitiendo la recuperación de las llanuras de inundación y favoreciendo la restauración del ecosistema. Esta superficie será posteriormente compactada por medios mecánicos y se procederá al perfilado y refinado de taludes. Además de la excavación en desmonte de 108.966,00 m³, demolición de 236,00 m³ de elementos de hormigón armado y 159 m³ de hormigón en masa.

Actuaciones de restauración

Respecto a las actuaciones de restauración destacan las plantaciones para recuperar la flora de la zona y la gestión de cauces a llevar a cabo. Con estas actuaciones también se pretende recuperar el bosque de ribera autóctono en las márgenes de los tramos.

Protección de taludes

Para la protección de los taludes se proyecta principalmente al margen de la revegetación las actuaciones de recrecimiento de mota y construcción de escollera.

La primera actuación, recrecimiento de mota, consiste en la construcción de una estructura de defensa en la margen derecha del Río Arevalillo para la protección en situaciones de crecida la zona urbana de Papatrigo. Además se pretende la construcción de escollera en la desembocadura del Río Rivilla en el Río Arevalillo, permitiendo reducir la gran fuerza erosiva que provoca el agua en ese punto.

Infraestructura de riego y captación

Estas actuaciones contemplan dos obras de captación aguas arriba de ambas márgenes del Río Arevalillo y las correspondientes conducciones de riego mediante tuberías de PVC de Ø200 mm.

8.3. Examen de alternativas



Para el presente apartado se consideran las diferentes alternativas referentes a las obras de restauración del Río Arevalillo, las cuales se eligen aquellas más favorables desde los siguientes puntos de vista: ambientales, técnicos, sociales y económicos.

Se propone tres diferentes alternativas, las cuales se han estudiado para cada tipo de actuación:

Posibles alternativas para la mejora de la conectividad fluvial

- Eliminación de motas:
 1. Alternativa 0. Consiste en la no eliminación de las motas. Se mantendrá el estado actual del Río Arevalillo y sus afluentes.
 2. Alternativa 1. Esta alternativa consiste en la eliminación de las motas existentes y recrecimiento de la mota paralela al trazado del Río Arevalillo y al municipio de Papatrigo.
 3. Alternativa 2. Esta alternativa consiste en las actuaciones de la alternativa 1, pero con el añadido de la construcción de la mota paralela al Río Merdero.
- Adecuación de azudes y restos de muros de gaviones
 1. Alternativa 0. Consiste en la no actuación en los azudes y muros de gaviones existentes. Se mantendrá el estado actual del Río Arevalillo y sus afluentes.
 2. Alternativa 1. Esta alternativa consiste en la eliminación de 3 azudes de gaviones y uno de hormigón, con la adecuación del azud de hormigón restante.
 3. Alternativa 2. Esta alternativa consiste en la eliminación de los 5 azudes contemplados en el proyecto.
- Recuperación de meandros
 1. Alternativa 0. No actuación sobre el trazado actual del Río Arevalillo y sus afluentes.
 2. Alternativa 1 y 2. Recuperar el antiguo trazado del río aumentando la sección disponible.

Posibles alternativas sobre las actuaciones de restauración

- Revegetación de la ribera
 1. Alternativa 0. Consiste en la No revegetación de la ribera, manteniendo las condiciones actuales.
 2. Alternativa 1 y 2. Consiste en la revegetación de la flora autóctona de la zona, principalmente en el Río Arevalillo y Río Merdero.
- Gestión de vegetación existente
 1. Alternativa 0. Esta consiste en la No actuación respecto la gestión de la vegetación existente.
 2. Alternativa 1 y 2. Consiste en la correcta gestión de la actual vegetación en el cauce de los ríos, y eliminación de las especies invasoras
- Canal de derivación

1. Alternativa 0. Consiste en la no actuación sobre el antiguo trazado del Río Arevalillo, destinado a ser usado como canal de derivación.
2. Alternativa 1. Consiste en las actuaciones sobre el canal de derivación trazado por el norte del municipio de Papatrigo.
3. Alternativa 2. Consiste en las actuaciones sobre el canal de derivación trazado por el sur del municipio de Papatrigo.

Finalmente tras la valoración de cada una de ellas y descartada la actuación 0 “No Actuación”, se observa que la alternativa 1 es la alternativa más óptima de ejecutar.

8.4. Inventario ambiental

8.4.1. Descripción del medio físico

Clima

La temperatura media más fría se alcanza en el mes de enero con una media de 3°C, opuesto al mes de Julio siendo el mes con la temperatura media más alta alcanzando los 20,6°C. Destaca para esta provincia el periodo de 10 meses, exceptuando Julio y Agosto, donde pueden producirse heladas y 8 meses donde se puede producir nieve, sin incluir los meses de verano.

Se registra una precipitación anual de 416 mm, donde destacan los meses de abril a junio y de octubre a diciembre con una precipitación media de 42,67 mm para el primer intervalo y 47,67 mm para el segundo.

Respecto al régimen de vientos, a partir de la información obtenida por Meteoblue se puede observar que en los meses de enero, febrero y marzo se producen los días con mayor velocidad de viento superando los 38 km/h

Calidad lumínica y del aire

Respecto a la contaminación lumínica en la zona de actuación se observa que en contraste a la ciudad de Ávila y algún núcleo cercano como el de Arévalo, no se considera un medio muy contaminado lumínicamente.

En resumen para el año 2020 la estación recogió que la calidad del aire cumplía con la normativa relativa a la mejora de la calidad del aire. Por ello se puede suponer que la zona de estudio corresponde a una calidad de aire buena según el Real decreto 102/2011.

Hidrografía

El presente proyecto abarca cierta parte española de la cuenca del Duero, exactamente la perteneciente a la provincia de Ávila. Dentro de esta se focaliza en la subcuenca CEGA-ERESMA-ADAJA, formado por los ríos Adaja, Arevalillo, Cega,



Eresma, Pirón y Voltoya. El objeto de este estudio se centra en el Río Arevalillo, este presenta dos tramos diferenciados por la Confederación Hidrográfica del Duero.

Geología

Morfológicamente, la zona puede ser definida como una cuenca sedimentaria colmatada por sedimentos miocénicos dispuestos horizontalmente, principalmente arcillas continentales y arenas y areniscas feldespáticas, aunque estas últimas se dan en menor medida. Algunos sectores están tapizados por arenas finas de espesor y extensión variable, aportadas por los ríos que descienden del Sistema Central y discurren depositando los materiales que arrastran. El contacto con este sistema montañoso no se hace de manera brusca, sino mediante una superficie de erosión levemente inclinada en la que el zócalo paleozoico se hunde progresivamente bajo los sedimentos de la cuenca.

Se observa la presencia de deposiciones de arenas eólicas fijadas por la vegetación, se distinguen sistemas de dunas parabólicas con una potencia eólica muy variable. Además se muestran pequeñas depresiones cerradas de tipo “blow-out” y cuencas de deflación. Estas se presentan mayoritariamente en la dirección de los vientos dominantes.

Hidrología e hidrogeología

Respecto a la hidrología superficial destaca el Río Arevalillo, como principal río afectado por las obras de restauración, el Río Merdero y Río Rivilla. El Río Arevalillo nace en la Dehesa de Torneros y discurre en dirección noreste por la provincia de Ávila hasta su confluencia con el Río Adaja. Cuenta con dos segmentos pertenecientes al código de masa 451 y 452, es un pequeño río de llanura estacional con escaso valor biológico. Los tramos más altos y el tramo final poseen una calidad mucho mayor que el tramo medio.

Para la zona de estudio dentro de las 21 unidades hidrogeológicas de la Cuenca del Duero solo se ve afectada por la unidad Hidrogeológica nº17 “Región de los Arenales”. Esta está formada por dos niveles, el primero de ellos el más superficial está formado por arenales pliocuaternarios y lentejones terciarios localizados en un tercio de la superficie total y más profundo los materiales detríticos terciarios en una matriz arcillo-arenosa. El espesor de las arenas pliocuaternarias se encuentra desde los 5 m a los 30 m máximos y el espesor de los materiales terciarios va desde los 500 m a los 1.000 m.

8.4.2. Descripción del medio biótico

Vegetación

La vegetación de la zona de estudio se encuentra muy lejos del paisaje primitivo debido a la degradación transformación de estos por las actividades humanas, destacaba la encina carrasca sustituida poco a poco por los campos de cultivos, la mayoría de secano, y zonas de pinares de repoblación.

Además se ha tenido en cuenta los diferentes hábitats naturales recogidos en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, de donde se ha podido observar distintas hábitats para las cuadrículas anteriormente mencionadas. Los hábitats afectados son:

- 6220 – Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea
- 91B0 – Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*
- 92A0 – Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
- 9340 – Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

Fauna

Para llevar a cabo el estudio faunístico de la zona a estudiar se ha realizado una búsqueda en documentos de muestreos anteriores de esta zona además de ampliar la información mediante el atlas faunístico. Se ha tenido en cuenta el análisis de los hábitats faunísticos, las especies sensibles, las áreas de interés para la fauna y los corredores ecológicos.

La zona de estudio posee una gran riqueza faunística, una gran riqueza de fauna esteparia mimetiza con el entorno donde destaca principalmente la Avutarda (*Otis tarda*). También destacan otras aves con un gran valor ecológico como son el cernícalo primilla (*Falco Naumanni*), el Sison (*Tetrax tetrax sp.*), milano real (*Milvus milvus*) y la Ganga común (*Pterocles alchata*), Alcaravan común (*Burhinus oedicephalus*), la carraca (*Croacis garrulus*) y las calandrias (*Melanocorypha calandra*).

En la zona de actuación destaca la Cañada Real Leonesa Occidental, esta es una de las cañadas de la meseta con origen en la provincia de León y fin en la provincia de Badajoz, atravesando Ávila.

Paisaje

El paisaje de la zona de actuación según los datos de Banco de Datos de la Naturaleza observamos que pertenece a la comarca de La Moraña, específicamente en la comarca agraria Arévalo-Madrigal. Además a partir de los datos del INE se conoce que tiene una superficie total de 161.738 ha, formado por 72 municipios y un total de 25.779 habitantes.

Respecto a la descripción física muestra una topografía suave formada principalmente por vegas, valles y campiñas, con pendientes bajas, no superiores a 3%, y altitudes homogéneas que varían entre 779 y 1.067 m. Una red hidrológica donde destacan principalmente los afluentes del Duero, el Adaja, Zapardiel y Trabancos.

Espacios Naturales de Interés

En el presente apartado se va a realizar el análisis y descripción de los espacios naturales próximos a la zona de estudio, a partir de las bases de datos correspondientes a las instituciones responsables de Medio Ambiente tanto de administraciones centrales como autonómicas.

Se ha tenido en cuenta reservas de la biosfera, humedales protegidos por el Convenio de Ramsar, Red Natura 200 y Montes catalogados de utilidad pública y montes protectores. De todos estos espacios de interés no se ha encontrado ninguno



que se encuentre dentro de la zona de afección de las obras, sin embargo cerca de estas se encuentran las siguientes zonas ZEPA y ZEC:

- ZEC ES4110103 "ENCINARES DE LOS RÍOS ADAJA Y VOLTOYA"
- ZEPA ES0000190 "ENCINARES DE LOS RÍOS ADAJA Y VOLTOYA"
- ZEC ES4110112 "ENCINARES DE LA SIERRA DE ÁVILA"
- ZEPA ES4110086 "ENCINARES DE LA SIERRA DE ÁVILA"

8.4.3. Descripción del medio socioeconómico y cultural

En la Provincia de Ávila, el sector servicios ha estado claramente en constante desarrollo en los últimos años con una pequeña disminución estos dos últimos años, contrario a la agricultura y construcción con un pequeño aumento.

La mayoría de los municipios que conforman esta comarca, tienen como actividad principal, la agricultura y la ganadería. Las superficies más extendidas corresponden a los cereales, seguidos de los cultivos industriales (remolacha y girasol). También tienen importancia aquellos cultivos subvencionados por la P.A.C., como por ejemplo el maíz.

La cada vez menor representación de población joven en la actividad primaria influye negativamente en el paisaje ya que puede acarrear el abandono de las explotaciones y desembocar en la degradación de las áreas de cultivo.

En la actualidad en la provincia de Ávila se está apostando por la agricultura ecológica con un total de 2.157 ha dedicadas a estas actividades, esto también conlleva una evolución hacia las explotaciones ganaderas ecológicas.

El porcino ha sido el que mayor aumento ha experimentado en los últimos años rompiendo con una dinámica negativa, tanto en el número de explotaciones como en el de unidades ganaderas. La tendencia de los últimos años señala un retroceso del número de explotaciones y un incremento del número de cabezas, que nos marcan una especialización productiva.

Otras industrias destacadas en la zona son las extractivas e industria química, o la del metal y sus transformados, aparecidas como soporte de la industria del mueble, la agropecuaria, el automóvil y la construcción. Por otro lado, el sector de alimentación (industrias alimenticias) y bebidas también está bien representado, con industrias de transformación en Medina (GREFUSA, Industrias Casado S.A., etc.).

En cuanto a la construcción, no genera mucha inversión pero sí gran cantidad de empleo, suelen ser empresas pequeñas, de carácter local, en su mayoría de albañilería, hay alguna empresa grande de forma temporal para determinadas obras públicas.

El sector servicios se concentra en las cabeceras de comarca y en los municipios atravesados por carreteras importantes, sobre todo están destinados al consumidor final y están desligados del sector agrario.

La población de los municipios objeto del estudio ha sufrido un decrecimiento constante con mayor notoriedad en el municipio de Papatrigo y Albornos, con una media de 30 habitantes en 5 años.

8.5. Identificación y valoración de impactos

8.5.1. Metodología

Como se ha citado anteriormente la metodología a seguir se guía por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Esta ley en su Anexo VI marca que los estudios de impacto ambiental deben incluir la identificación, cuantificación y valoración de los **efectos significativos** previsible de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales, para cada alternativa: alternativa 0, alternativa 1 y alternativa 2.

8.5.2. Identificación de los impactos

MATRIZ CAUSA-EFECTO			FASE DE CONSTRUCCIÓN										FASE DE EXPLOTACIÓN						
			Destroce y Ocupación del Suelo	Demolición	Movimiento de Tierras	Circulación de Maquinaria	Instalaciones Auxiliares de Obra	Cercado y Vallado	Acopio de Materiales	Plantación y Revegetación	Ejecución de Azud y Escollera	Excavación de Zanjas	Explotación y Mantenimiento de las Nuevas Condiciones	Mejora de la Conectividad Longitudinal y Transversal	Metas Ejecutadas	Nuevo Trazado del Canal de Derivación			
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	MEDIO FÍSICO	Calidad del Aire	Partículas contaminantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Calidad Acústica y Luminica	Ruidos y Vibraciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Geología y Geomorfología	Geomorfología	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Riesgo de Erosión y Deslizamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Edafología	Suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Hidrología	Calidad del Agua Superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Riesgo de Inundaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Contaminación de Acuíferos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Recarga de Acuíferos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MEDIO BIÓTICO	Vegetación	Hábitats	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Especies Amenazadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Fauna	Aves y Mamíferos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Peces	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Moluscos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Anfibios y Reptiles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Espacios Naturales de Interés	Espacios Naturales Protegidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Paisaje	Calidad Paisajística	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Afección Visual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Vías pecuarias	Vías Pecuarias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Empleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Población	Infraestructuras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Usos del Suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

8.5.3. Caracterización y valoración de impactos



MATRIZ CAUSA-EFECTO			FASE DE CONSTRUCCIÓN										FASE DE EXPLOTACIÓN																			
			Definición y Ocupación del Suelo		Demoliciones		Movimiento de Tierras		Circulación de Maquinaria		Apilaciones Auxiliares de Obra		Cercado y vallado		Acopio de Materiales		Plantación y Revegetación		Ejecución de Azud y Escollera		Enterramiento de Zanjías		Explotación y Mantenimiento de las Nuevas Condiciones		Mejora de la Conectividad Longitudinal y Transversal		Muros Escarpados		Nuevo Trazado del Canal de Derivación			
MEDIO FÍSICO	Calidad del Aire	Partículas contaminantes	S	D	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C			
		Calidad Acústica y Lumínica	B	T	D	B	T	D	B	T	D	B	T	D	B	T	D	B	T	D	B	T	D	B	T	D	B	T	D	B	T	D
	Geología y Geomorfología	Geomorfología				AC	D	M																								
		Riesgo de Erosión y Deslizamiento	S	D	M																											
	Edafología	Suelo	S	D	B																											
		Calidad del Agua Superficial	S	D	B	T	D	B	T	D	B	T	D	B	T	D	B	T	D	B	T	D	B	T	D	B	T	D	B	T	D	
	Hidrología	Riesgo de Inundaciones				AC	D	M																								
		Contaminación de Acuíferos	S	D	B																											
		Recarga de Acuíferos				S	D	B																								
	Vegetación	Habitats	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M
		Especies Amenazadas	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M
	Fauna	Aves y Mamíferos	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M
		Peces	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M
		Moluscos	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M
		Anfibios y Reptiles	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M
Espacios Naturales de Interés	Espacios Naturales Protegidos				S	D	M																									
Paisaje	Calidad Paisajística	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	
	Afección Visual	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	
Vías pecuarias	Vías Pecuarias				S	D	M																									
Medio Socioeconómico	Población	Empleo																														
		Infraestructuras																														
		Usos del Suelo	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M

8.5.4. Descripción y valoración de impactos

A partir de la valoración de cada uno de los impactos se ha obtenido la siguiente tabla donde se valora los impactos para la fase de construcción y explotación

ELEMENTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
CALIDAD DEL AIRE	MODERADO	FAVORABLE
CALIDAD ACÚSTICA Y LUMÍNICA	MODERADO	COMPATIBLE
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	SEVERO	FAVORABLE
EDAFOLOGÍA	SEVERO	FAVORABLE
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	MODERADO	FAVORABLE
HIDROLOGÍA SUBTERRANEA	SEVERO	NULO
VEGETACIÓN	SEVERO	FAVORABLE
FAUNA	MODERADO	FAVORABLE
PAISAJE	MODERADO	FAVORABLE
VÍAS PECUARIAS	COMPATIBLE	FAVORABLE
POBLACIÓN	MODERADO	COMPATIBLE

En conclusión, las obras generan unos impactos en el medio viables, siempre que se lleven a cabo las medidas correctoras oportunas.

8.6. Propuestas de medidas preventivas y correctoras

A continuación se propone las necesarias medidas protectoras y correctoras enfocadas en la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos originados durante la fase de construcción y explotación del “Proyecto de Obras de Restauración del Río Arevalillo en el Marco del Proyecto Integrado”

8.6.1. Medidas de protección de la calidad del aire

Como se ha mencionado durante la identificación de los impactos se producirá por efecto de las obras la emisión de contaminantes y partículas suspendidas al medio, propiciadas principalmente por la circulación de maquinaria y el movimiento de tierras. Estos impactos suponen un problema tanto para la vegetación, la fauna y la población cercana a la zona de actuación.

Para evitar la emisión de polvo y partículas se llevara acaba el riego periódico de los viales de obra y zonas destinadas al acopio de materiales, siendo estos los mayores focos de emisión. Además se propone la cubrición con mallas o lonas las cajas de la vehículos que transporten materiales susceptible de volatilizarse, así se evitará la emisión de partículas durante todo el recorrido del transportista.

Se deberá limitar la velocidad de circulación a 20 km/h para reducir la emisión de partículas pulverulentas, se considerará situar las zonas de acopios en emplazamientos más cercanos a las obras y en caso de ser acopio de tierras deberá estar cubierto y una vez que las superficies queden acabadas se llevará a cabo la revegetación, así se reducirá el tiempo de exposición a la erosión eólica.



8.6.2. Medidas de protección contra ruidos, vibraciones y emisiones lumínicas

Durante la fase de construcción y debido a las actividades de demolición, movimiento de tierras y transporte de materiales entre otros se producirán incrementos puntuales de ruidos y vibraciones en la zona.

Con el fin de minimizar los niveles sonoros producidos por la maquinaria se deberá llevar un estricto control de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en materia de emisión de ruido y vibraciones de la maquinaria en obras públicas. La maquinaria de obra estará homologada según el RD 212/2002 de 22 de febrero que regula los niveles de emisión de ruidos de la maquinaria de obra, se fomentará el uso de silenciadores homologados

Durante la fase de explotación se proyecta la señalización de las rutas de senderismo, en este caso se evitará el balizamiento con iluminación durante la noche para no afectar a la fauna y flora de la zona.

8.6.3. Medidas de protección geológica y geomorfológica

Principalmente estas medidas recaen en la fase de diseño obteniendo un estudio detallado de los movimientos de tierras necesarios, la posibilidad de reutilización de los materiales, la ubicación de las canteras y vertederos, el diseño de los taludes, la disposición de las zonas auxiliares y el correcto replanteo de las obras.

Se deberá realizar un estudio de los caminos existentes que permitan dar acceso a las obras. En caso de necesitar nuevos accesos se deberá retirar previamente la tierra vegetal con su correcta conservación en acopio. Al final las obras se deberán regenerar el acceso sobre el que se ha actuado extendiendo una capa de tierra vegetal.

8.6.4. Medidas de protección del suelo

Las principales medidas a tener en cuenta se enfocan en controlar la destrucción del suelo y la recuperación del suelo afectado por las obras, para ello se deberá actuar desde la fase de diseño mediante medidas preventivas.

Durante esta fase se deberá realizar un estudio que permita minimizar la superficie de ocupación temporal y/o permanente de los suelos con mayor capacidad agrícola, evitar el vertido sobre este tipo de suelo y en caso de ser necesario la retirada de la capa superficial, llevar a cabo un estudio para su posterior reposición y recuperación

Las zonas de instalaciones auxiliares, los parques de maquinaria y otros elementos auxiliares de obra deberán ocupar la menor superficie posible de suelo natural. A la hora de ser desmontada se deberá devolver a las condiciones originales el suelo donde estaban asentadas.

8.6.5. Medidas de protección hidrológica

Todas las estructuras de drenaje deberán evitar la alteración de la calidad de las aguas, flora y fauna. Las dimensiones de las obras de drenaje tendrán que cumplir con las exigencias del organismo de cuenca. Además se deberá evitar en cualquier caso el embalsamiento de las aguas.

Las zonas de acopios estarán ubicadas en zonas que eviten al máximo el riesgo de vertido, además que se evitará la eliminación de vegetación riparia autóctona existente con función de filtración y regulación de los contaminantes.

Durante la fase de explotación será importante imponer ciertas medidas sobre los trabajos de mantenimiento que se puedan llevar a cabo en las instalaciones auxiliares y parque de maquinaria donde se pueden verter contaminantes de manera imprevista, una medida a llevar a cabo sería la impermeabilización del suelo.

8.6.6. Medidas de protección de la vegetación

En primer lugar se realizará un estudio para evitar daños sobre los troncos, ramas y sistema radicular del arbolado que se localice próximo a las obras o por los accesos a esta, originado por la maquinaria. Para ello se cercará con vallas metálicas las posibles zonas afectadas.

Será de carácter obligatorio la incorporación de un plan de prevención y extinción de incendios aprobados por el organismo competente de Castilla y León.

8.6.7. Medidas de protección de la fauna

Se expone las medidas necesarias para paliar los efectos sobre la fauna, estos se concentran en la destrucción de la fauna, la destrucción del hábitat y el efecto barrera. Por ello se incluye una serie de recomendaciones para el mantenimiento de los ecosistemas faunísticos focalizadas en medidas preventivas anteriores a la fase de construcción y medidas correctoras posteriores.

Se deberá permitir la circulación de la fauna en todo momento, sin impedir sus rutas mediante el vallado de obra como solución se propone una altura libre de 50 cm que permita a la fauna de la zona circular. En el momento de realizar actuaciones lineales se propondrá pequeñas estructuras que permitan la circulación.

Las casetas de avistamiento de aves se instalarán en puntos previamente estudiados que afecten lo menos posible a sus hábitats. Los recorridos de las rutas de senderismos estarán bien marcadas para que no se invada los hábitats no contemplados.

8.6.8. Medidas para la protección de los espacios naturales de interés

Las actuaciones no afectan directamente a ningún espacio de la Red Natura 2000, pero debido a su cercanía se podría afectar indirectamente por lo que a continuación se proponen ciertas medidas preventivas.



En primer lugar se deberá realizar una programación espacial de las actuaciones a realizar, situando los humedales catalogados, los Montes de Utilidad Pública y los espacios de la Red Natura 2000.

La mayoría de las medidas a comentar en este apartado se extraen de apartados anteriores como el riego periódico, la cubrición de los camiones, reducción de la velocidad, etc

8.6.9. Medidas para la integración paisajística

Estas medidas buscan integrar la infraestructura construida en el paisaje y evitar los procesos erosivos y la estabilización de los taludes creados.

Algunos de los objetivos a conseguir son: integración ambiental y paisajística, estabilización de taludes, disminución de la incidencia sobre la vegetación existente, ocultar las vistas poco estéticas y conservar las capas visibles del suelo.

En primer lugar se llevará a cabo la restauración vegetal con el objetivo de controlar la erosión de las superficies e integrar paisajísticamente las obras. Para ello se deberá realizar un análisis de la vegetación de la zona que permita conocer la flora de interés a proteger y las especies que pueden usarse en la revegetación.

8.6.10. Medidas para la protección de la población

Con el fin de minimizar las afecciones de las obras sobre la población debe ser aprobado, previo a la fase de explotación, el plan de emergencia en el que se valoran las situaciones de riesgo y las medidas a desarrollar en caso de accidente o incidente.

Los efectos negativos principales sobre la población se centran en los cambios en el uso del suelo, el efecto barrera y los cambios de ubicación de servicios.

8.7. Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) permitirá realizar un seguimiento sistemático y eficaz del cumplimiento de las medidas expuestas en el proyecto y las alteraciones imprevisibles que puedan surgir durante la fase de construcción.

El PVA tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles disfunciones con respecto a las medidas propuestas, o a la aparición de efectos ambientales no previstos. Este seguimiento y control se centrará en las superficies afectadas por el proyecto, incluyendo instalaciones auxiliares, viales de acceso a la obra, zonas de acopio, etc.

8.7.1. Responsabilidad del seguimiento

El PVA será supervisado por la Administración, quien nombrará una Dirección Ambiental de la Obra con la función de verificar que se cumplan las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos y su remisión

a la Dirección General de Calidad, Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

8.7.2. Equipo de trabajo

El equipo disponible para el seguimiento ambiental estará formado por un Director Ambiental, un equipo de Técnicos Especialistas y de Seguimiento Arqueológico.

8.7.3. Estructura metodológica

El PVA se realiza en dos fases: la primera de ellas consiste en la verificación de los impactos previstos y la segunda centrada en la elaboración de un plan de control de respuesta de las tendencias detectadas.

El seguimiento de los impactos ambientales se realizará sobre aquellos elementos y características del medio para los que se han identificado impactos significativos. El control se establecerá a través de aquellos parámetros que actúen como indicadores de los niveles de impacto alcanzados, y se efectuará en los lugares y momentos en que actúen las acciones causantes de los mismos.

8.7.4. Verificación de impactos

Las tareas para la verificación de los impactos son las siguientes: Recogida de información, análisis de resultados, nivel de actividad e impacto, localización de actividades e impactos, duración de actividades e impactos, correlación de actividades, magnitudes e impactos y comparación con la predicción del proyecto

8.7.5. Control de la aplicación de las medidas de prevención y corrección del impacto

Cerramiento en la zona de ocupación temporal, elementos auxiliares y caminos de acceso

- Objetivo: Minimizar la ocupación por las obras e instalación de cerramiento rígido extremando los efectos de su colocación.

Protección de la calidad del aire

- Objetivo: Mantener el aire y la vegetación libre de polvo
- Objetivo: Control sobre la maquinaria respecto su cubrición y sus posibles emisiones

Protección de la calidad acústica, vibratoria y lumínica

- Objetivo: Protección de las condiciones ambientales previas a la circulación de maquinaria y las obras
- Objetivo: Control de la eficacia de las medidas antirruidos propuestas

Protección y conservación del suelo



- Objetivo: Retirada y conservación de la tierra vegetal
- Objetivo: Evitar la contaminación de los suelos
- Objetivo: control de la erosión

Protección de los sistemas fluviales y de la calidad del agua

- Objetivo: Evitar vertidos sobre los cauces procedentes de las obras
- Objetivo: Ejecución de balsa de decantación y el control de agua en esta
- Objetivo: Tratamiento y gestión de residuos
- Objetivo: Evitar la localización de zonas auxiliares y parque de maquinaria en áreas no impermeabilizadas

Protección y conservación de la vegetación

- Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles
- Objetivo: Plan de Prevención y Extinción de Incendios
- Objetivo: Sanidad vegetal

Protección y conservación de la fauna

- Objetivo: Control del desbroce y ocupación del suelo para evitar la destrucción de hábitats
- Objetivo: Evitar actividades ruidosas durante los periodos de cría, celo o nidificación
- Objetivo: Construcción de pasos de fauna
- Objetivo: Cerramientos con dispositivos de escape

Protección de la restauración e integración paisajística

- Objetivo: Preparación de la superficie del terreno para plantaciones, siembras e hidrosiembras
- Objetivo: Evitar el uso de especies exóticas en la replantación
- Objetivo: Plantaciones y su seguimiento
- Objetivo: Seguimiento de la estabilidad de taludes
- Objetivo: Control de la integración paisajística

Protección de las vías pecuarias

- Objetivo: Evitar la ocupación de las vías pecuaria

Protección de la población

- Objetivo: Contratación de mano de obra local
- Objetivo: Control de los accesos viales y servicios afectados

8.7.6. Contenido de los informes técnicos del PVA

Antes del acta de comprobación del replanteo

Este incluirá al menos:

- Informe sobre condiciones generales de la Obra
- Manual de buenas prácticas ambientales definidas por el Contratista
- Mapa que delimite todas las áreas afectadas por elementos auxiliares de las obras

Durante la fase de obras

Se realizarán informes semestrales que incluyen:

- Relación y descripción de las unidades de proyecto ejecutadas y controlada, donde se definirá la fecha y momento de la inspección, estado de ejecución, detalle de la inspección, incidencias y soluciones
- Estado de las medidas proyectada, donde se define la fecha y momento de inspección, estado de ejecución, incidencias y soluciones
- Partes de no conformidad
- Seguimiento de sucesos ambientales condicionantes o indicadores
- Síntesis de la evolución ambiental

Mantenimiento de caminos y servicios existentes

Antes del acta de recepción de la obra

Se realizará un informe final donde se resumen los aspectos e incidencias más importantes de la vigilancia realizada y las medidas ambientales ejecutadas:

- Informe de las medidas de prevención sobre la calidad del aire
- Informe de las medidas de prevención sobre la calidad acústica, vibratoria y lumínica
- Informe sobre la protección y conservación de los suelos y vegetación
- Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico
- Informe sobre las medidas de protección de la fauna
- Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra
- Informe sobre las medidas de protección de las vías pecuarias y la población

Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación

Este informe se realizará semestralmente durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra que incluye:

- Informe sobre los niveles de ruido y de emisión lumínica de las zonas habitadas cerca de las obras, Papatrigo
- Informe sobre la eficacia de las medidas de protección de la fauna



- Informe de seguimiento de las revegetaciones
- Informe de seguimiento de las labores de mantenimiento
- Informe final donde se recoge los aspectos más importantes de la vigilancia durante la fase de explotación, donde se evalúa la eficacia de las medidas adoptadas

Manual de buenas prácticas ambientales

Las medidas tomadas por la Dirección de Obra y el responsable Técnico de Medio Ambiente se recogerán para evitar impactos derivados de la gestión de las obras, este manual se presentará previamente al comienzo de las obras.

Se incluye:

- Prácticas de control de residuos y basuras
- Se recogerá una serie de actuaciones prohibidas
- Las prácticas de conducción, velocidades máximas y la obligatoriedad de circulación
- Informe sobre las sanciones aplicables
- Realización de un Diario Ambiental de la Obra



9. CONCLUSIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental da respuesta a lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Con lo expuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se estima haber definido y analizado los efectos que genera sobre el medio ambiente el presente proyecto y haber adoptado las medidas protectoras y correctoras para eliminar y reducir los efectos ambientales significativos, para que se proceda su tramitación.

Valencia, agosto 2021

AUTOR DEL ESTUDIO

Fdo.: Manuel Antonio Suárez Mogollón

21009919V



10. BIBLIOGRAFÍA

BANCO DE DATOS DE LA NATURALEZA. <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/default.aspx>

BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO. <https://www.boe.es/buscar/>

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CUENCA DEL DUERO. <https://www.chduero.es/la-cuenca-del-duero#caracteristicas-hidrologicas>

CAUDAL ECOLÓGICO PARA EL RÍO AREVALILLO. <http://arevaceos.blogspot.com/2016/05/caudal-ecologico-para-el-rio-arevalillo.html>

COLABORACIÓN ENTRE EL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA Y LA DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA. http://info.igme.es/SidPDF/146000/851/146851_0000001.pdf

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO. <https://www.chduero.es/web/guest>

CONTAMINACIÓN LUMÍNICA. <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=7.96&lat=41.2814&lon=-3.9114&layers=0BTFFFFFFFFFFFFFFFFF>

CURSO EDX INICIACIÓN A LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. <https://www.edx.org/es>

DATOS DE LA RED DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE. <http://servicios.jcyl.es/esco/cargarFrIndicesCalidad.action>

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS COMUNITARIO EN ESPAÑA. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/resumeninformart17_tcm30-508539.pdf

GEOPORTAL. <https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>

GOOGLE EARTH

GOOGLE MAPS. <https://www.google.com/maps/place/05358+Papatrigo,+%C3%81vila/@40.8675263,-4.8418182,15z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0xd40bd8d63976e63:0xacf078c1a3221c3!8m2!3d40.8671367!4d-4.8332695>

GUIA DE LAS PLANTAS DE LOS RÍOS Y RIBERAS DE LA CUENCA DEL DUERO. https://www.chduero.es/documents/20126/427605/guia_plantas.pdf

GUIA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/10/Guia-Impactos.pdf>

INFORME DE SEGUIMIENTO. PLAN HIDROLÓGICO DEL DUERO. <https://www.chduero.es/web/guest/informe-anual-de-seguimiento-a%C3%B1o-2019>

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. <http://www.igme.es/>

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. <https://www.jcyl.es/>

LA MORAÑA. ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO. <http://www.davidsanchezsaez.com/wp-content/uploads/2014/05/La-Mora%C3%B1a-An%C3%A1lisis-y-Propuestas.pdf>

LISTA RAMSAR ESPAÑOLA. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/conservacion-de-humedales/ch_hum_ramsar_esp_lista.aspx

MANUAL DE LAS ESPECIES EXÓTICA INVASORAS DE LOS RÍOS Y RIBERAS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL DUERO. <https://www.chduero.es/especies-exoticas-invasoras-en-aguas-continentales>

MEDIO AMBIENTE JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. <https://medioambiente.jcyl.es/web/es/medio-ambiente.html>

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. <https://www.mapa.gob.es/es/>

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO. <https://www.miteco.gob.es/es/>

PLAN HIDROLÓGICO DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO. <https://www.chduero.es/web/guest/plan-hidrologico-consejo-agua>

PROYECTO DE OBRAS DE RESTAURACIÓN DEL RÍO AREVALILLO EN EL MARCO DEL PROYECTO INTEGRADO LIFE16 IPE7ES7019

SISTEMA AUTOMÁTICO DE INFORMACIÓN DEL DUERO. <http://www.saihduero.es/>

VISOR BANCO DE DATOS DE LA NATURALEZA. <https://sig.mapama.gob.es/bdn/>

VISOR DE LA RED DE PARQUES NACIONALES. <http://sigred.oapn.es/VisorRedPPNN/>

VISOR DE LA RED NATURA 2000. <https://natura2000.eea.europa.eu/>

VISOR EUROPEO DE ESPACIOS PROTEGIDOS. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/explore-interactive-maps/european-protected-areas-1>

VISOR IDECYL. <https://idecyl.jcyl.es/vcig/>

VISOR IGME. <http://info.igme.es/visorweb/>

VISOR MIRAME. http://www.mirame.chduero.es/DMAduero_09_Viewer/viewerShow.do?action=showViewer