



GOBIERNO DE ARAGON

Departamento de Obras Públicas,
Urbanismo y Transportes

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS.

RED
CARRETERAS ARAGÓN



ESTUDIO INFORMATIVO

CLAVE

EI-RED-2Z

CLASE DE OBRA

ESTUDIO INFORMATIVO

SECTOR

2 ZARAGOZA

PLAN DE PROYECTOS

**PLAN GENERAL DE CARRETERAS
2004-2013**

TITULO COMPLEMENTARIO

**RED ESTRUCTURANTE DE ARAGON
SECTOR 2 ZARAGOZA**

DIRECTOR DEL ESTUDIO

MANUEL MARIN FERNANDEZ

INGENIERO DE CAMINOS, C.C. y P.P.

ORDEN DE ESTUDIO.....DICIEMBRE-2007

FECHA DE REDACCION.....DICIEMBRE-2008

U.T.E.

PROSER
PROYECTOS Y SERVICIOS, S.A.

Perfil7 S.L.
Estudio de Ingeniería

TOMO VI DOCUMENTO Nº 3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (1)

ESTUDIO INFORMATIVO DE CARRETERAS DE ARAGÓN SECTOR 2Z

INDICE DE TOMOS

TOMO I

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

- Anejo nº 0. Antecedentes administrativos
- Anejo nº 1. Croquis de situación
- Anejo nº 2. Reportaje fotográfico
- Anejo nº 3. Estudio de tráfico
- Anejo nº 4. Trazado geométrico
- Anejo nº 5. Climatología, hidrología y drenaje
- Anejo nº 6. Geología y geotecnia (1)

TOMO II

- Anejo nº 6. Geología y geotecnia (2)

TOMO III

- Anejo nº 7. Movimiento de tierras
- Anejo nº 8. Estructuras. Obras de drenaje y obras accesorias
- Anejo nº 9. Firmes y pavimentos
- Anejo nº 10. Refuerzos
- Anejo nº 11. Servicios afectados
- Anejo nº 12. Planeamiento urbanístico
- Anejo nº 13. Expropiaciones
- Anejo nº 14. Coordinación con otros Organismos
- Anejo nº 15. Coste económico de las obras
- Anejo nº 16. Plan de Obra
- Anejo nº 17. Análisis multicriterio. Soluciones propuestas
- Anejo nº 18. Presupuesto para conocimiento de la Administración

TOMO IV

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS (1)

TOMO V

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS (2)

TOMO VI

DOCUMENTO Nº 3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (1)

TOMO VII

DOCUMENTO Nº 3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (2)

TOMO VIII

DOCUMENTO Nº 3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (3)

Documento nº 3

Estudio de Impacto Ambiental (1)

INDICE

DOCUMENTO Nº 3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (1)

1. A-1503. ILLUECA – L.P. SORIA
2. A-220. CARIÑENA – FUENDETODOS

DOCUMENTO Nº 3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (2)

3. A-1307. BELCHITE – AZAILA
4. A-1101. MUEL – VILLANUEVA DE HUERVA

DOCUMENTO Nº 3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (3)

5. A-202. MONASTERIO DE PIEDRA – L.P. GUADALAJARA
6. A-116. ARIZA – L.P. SORIA

1. A-1503. Illueca – L.P. Soria

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3	3.6. Planeamiento territorial.....	57
1.1. Antecedentes	3	3.6.1. Introducción	57
1.2. Localización y ámbito de referencia.....	3	3.6.2. Descripción del planeamiento	57
1.3. Normativa de aplicación y Órganos competentes de la Administración	3	3.7. Paisaje	58
1.4. Objeto del estudio	4	3.7.1. Conceptos generales	58
1.5. Metodología general del estudio.....	4	3.7.2. Caracterización paisajística.....	58
1.6. Equipo de trabajo	5	Encinares y secanos en el tramo final de la A1503.....	61
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	6	3.8. Procesos naturales e inducidos	61
2.1. Objeto de la actuación.....	6	3.8.1. Erosión.....	61
2.2. Condicionantes de trazado.....	6	3.8.2. Inundabilidad.....	62
2.3. Criterios de trazado	6	3.8.3. Incendios	62
2.4. Descripción de la solución propuesta	7	3.9. Patrimonio cultural.....	64
2.5. Cumplimiento de la Resolución del INAGA.....	10	3.9.1. Introducción	64
3. INVENTARIO AMBIENTAL	13	3.9.2. Inventario	64
3.1. Consideraciones generales	13	3.10. Vías pecuarias.....	67
3.2. Medio físico	13	4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	68
3.2.1. Climatología.....	13	4.1. Consideraciones generales	68
3.2.2. Calidad del aire.....	16	4.2. Terminología	68
3.2.3. Nivel sonoro.....	17	4.3. Acciones de proyecto generadoras impactos	70
3.2.4. Geología	17	4.4. Valoración de Impactos	71
3.2.5. Hidrología	23	4.4.1. Efectos sobre el medio físico	71
3.2.6. Hidrogeología.....	25	4.4.2. Efectos sobre el medio biológico.....	82
3.3. Medio biológico	27	4.4.3. Efectos sobre los espacios naturales	87
3.3.1. Vegetación y usos del suelo.....	27	4.4.4. Efectos sobre el medio socioeconómico	87
3.3.2. Fauna	36	4.4.5. Efectos sobre el planeamiento territorial y red de servicios	89
3.4. Espacios naturales	47	4.4.6. Efectos sobre el paisaje	91
3.5. Medio socioeconómico.....	51	4.4.7. Efectos sobre los procesos naturales e inducidos.....	95
3.5.1. Situación administrativa	51	4.4.8. Efectos sobre el patrimonio cultural.....	96
3.5.2. Demografía.....	52	4.4.9. Efectos sobre las vías pecuarias.....	100
3.5.3. Sectores económicos.....	55	5. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	100
3.5.4. Infraestructuras y servicios.....	56	5.1. Consideraciones generales	100
		5.2. Medidas adoptadas durante el diseño	100
		5.2.1. Ajuste de las superficies de ocupación.....	100
		5.2.2. Localización de préstamos y vertederos	101

5.3. Medidas protectoras.....	103	7.2.3. Tramitación de informes	124
5.3.1. Control de la emisión de polvo y partículas.....	103	7.2.4. Calendario de trabajo.....	124
5.3.2. Control de la emisión de gases.....	103	7.3. Fase primera. Construcción de las obras	124
5.3.3. Limitaciones en la ejecución de actividades ruidosas y molestas durante las obras	103	7.3.1. Objetivos del programa en la fase primera.....	124
5.3.4. Medidas de protección de las aguas superficiales y subterráneas.....	104	7.3.2. Actuaciones de vigilancia ambiental sobre los recursos del medio	125
5.3.5. Medidas de seguridad: cerramiento de protección en las zonas de obras	104	7.3.3. Otras actuaciones de vigilancia	132
5.3.6. Jalonamiento para el control del movimiento de maquinaria.....	104	7.3.4. Informes.....	136
5.3.7. Mantenimiento de la permeabilidad territorial.....	105	7.4. Fase segunda. Explotación de las obras.....	137
5.3.8. Protección del arbolado colindante con las obras	105	7.4.1. Objetivos del programa en la fase segunda	137
5.3.9. Control de los accesos a las obras	105	7.4.2. Actuaciones de vigilancia ambiental sobre los recursos del medio	137
5.3.10. Control de las zonas auxiliares y de vertedero.....	106	7.4.3. Informes.....	140
5.4. Medidas correctoras.....	107	8. DOCUMENTO DE SÍNTESIS.....	140
5.4.1. Descompactación de suelos	107	8.1. Antecedentes y objeto del estudio.....	140
5.4.2. Extensión de tierra vegetal	107	8.2. Descripción de la actuación.....	140
5.4.3. Restauración y mejora de la cubierta vegetal	108	8.3. Principales valores ambientales	141
5.4.4. Gestión de residuos.....	110	8.4. Identificación y valoración de impactos	142
5.5. Otras medidas.....	111	8.5. Medidas protectoras y correctoras	146
5.5.1. Medidas de protección del patrimonio cultural	111	8.6. Programa de Vigilancia Ambiental.....	146
5.5.2. Conservación y mantenimiento.....	111	8.7. Conclusiones del estudio	146
5.6. Plan de restauración de préstamos y vertederos	112	APÉNDICE A. MAPAS	
5.6.1. Vertederos.....	112	APÉNDICE B. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	
5.6.2. Préstamos	117	APÉNDICE C. CONSULTAS REALIZADAS A ORGANISMOS OFICIALES	
5.6.3. Procedimiento administrativo.....	118	APÉNDICE D. MODELOS DE FICHAS PARA EL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	
6. JERARQUIZACIÓN DE ALTERNATIVAS	119		
6.1. Introducción y objetivos.....	119		
6.2. Metodología	119		
6.3. Valoración cualitativa	120		
6.4. Resumen y conclusiones	123		
7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	123		
7.1. Objeto del programa	123		
7.2. Desarrollo del programa.....	124		
7.2.1. Fases y duración	124		
7.2.2. Equipo de trabajo.....	124		

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

El Plan de Carreteras de Aragón 2004-2013 tiene como misión a través de la red de carreteras existentes conseguir una estructura territorial homogénea y mallada que garantice un desarrollo económico y social pleno a lo largo del territorio.

Para ello, es necesaria la adecuación de los viales de titularidad autonómica que conforman la Red Estructurante de Carreteras contemplada en dicho Plan.

La Red Estructurante de Carreteras de la Comunidad de Aragón se divide para cada provincia en sectores:

- Huesca (Sector 1HU, 2HU y 3HU)
- Teruel (Sector 1TE y 2TE)
- Zaragoza (Sector 1Z, 2Z y 3Z)

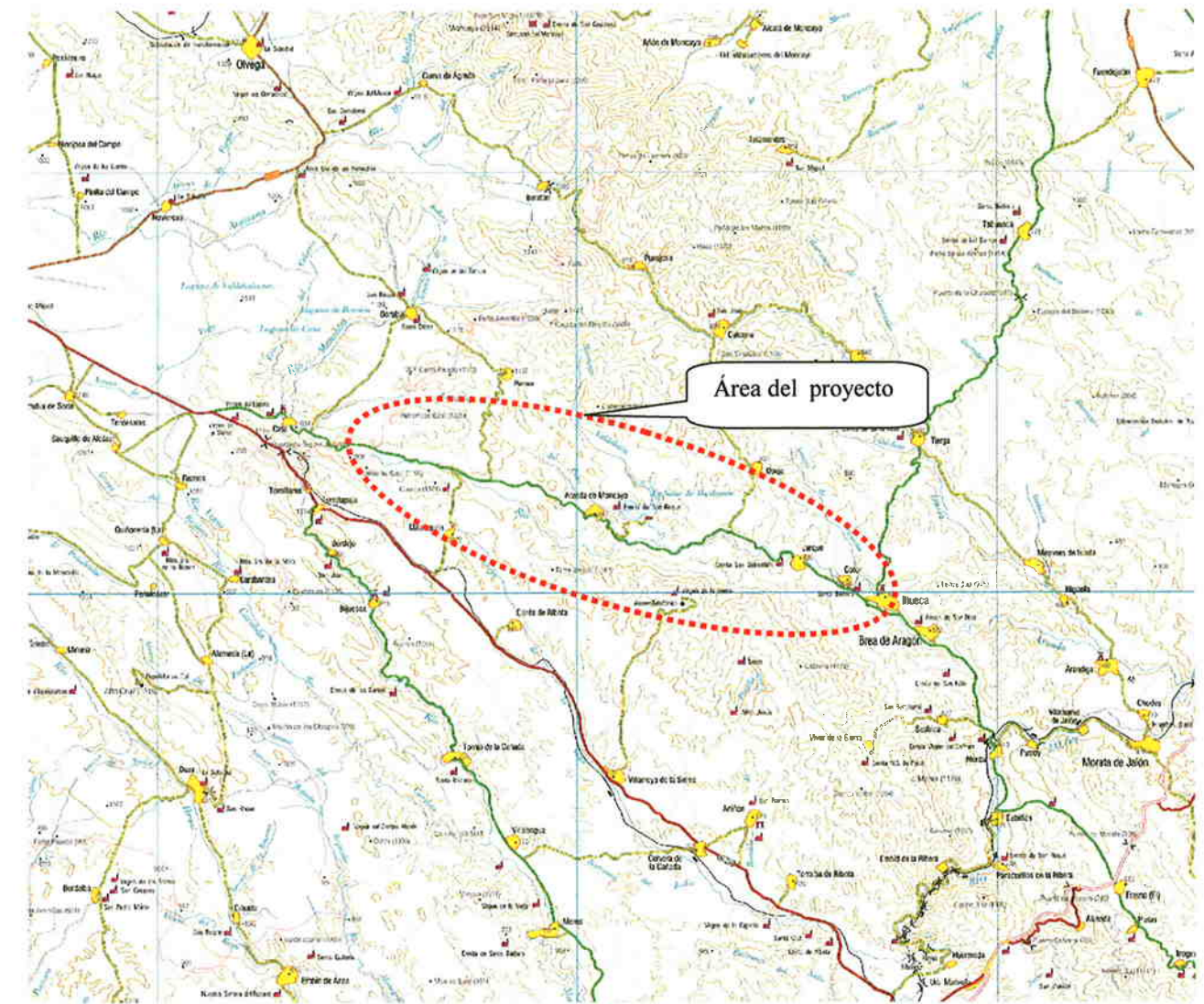
1.2. Localización y ámbito de referencia

El objeto de este trabajo abarca la adecuación de las carreteras del Sector 2 de Zaragoza (2Z). Dicho sector limita al norte con el sector 1Z, al este con el sector 3Z, al sur con el sector 2TE y al oeste con las provincias de Guadalajara y Soria.

La carretera A-1503 se encuadra en un corredor que conecta la principal vía de distribución del tráfico del occidente de Zaragoza, la A-2, entre Calatayud y la Almunia de Doña Godina, con el sector meridional de la Sierra del Moncayo y el sector oriental de la provincia de Soria.

El tramo de carretera a acondicionar (de Illueca a L.P. Soria. PP.KK. 22,1-51,0) discurre sucesivamente por los términos municipales de Illueca, Gotor, Jarque, Aranda de Moncayo y Malanquilla.

El ámbito de referencia para la redacción de este estudio abarca todas las zonas que resultarán afectadas, de forma temporal o definitiva, por las obras. Por tanto, se incluyen las áreas de ocupación estricta, así como aquellos terrenos colindantes con ellas donde se prevé la localización de zonas auxiliares, áreas de acopio de materiales, etc.



Situación de la zona del proyecto en su entorno comarcal.

1.3. Normativa de aplicación y Órganos competentes de la Administración

La carretera A-1503 discurre íntegramente por terrenos de la Comunidad Autónoma de Aragón, cuya normativa autonómica en la materia esta configurada por la Ley 7/2006, de 22 de junio, de Protección Ambiental de Aragón

Para la presente actuación, y teniendo en cuenta cuál es su promotor (Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, del Gobierno de Aragón), se considera como Órgano ambiental, que ejerce las competencias relacionadas con el medio ambiente en la Administración Pública, el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

1.4. Objeto del estudio

El objeto del presente estudio es desarrollar un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo con los contenidos señalados en el artículo 27 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de Protección Ambiental de Aragón, para dar cumplimiento al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto de referencia. En este estudio se analizan las características del proyecto y del territorio donde pretende implantarse, evaluando los efectos que la construcción y explotación de la nueva carretera tendrá sobre dicho territorio, y estableciendo, en su caso, las medidas necesarias para evitar, minimizar o corregir los efectos negativos.

1.5. Metodología general del estudio

El marco metodológico aplicado en el presente Estudio de Impacto Ambiental es el siguiente:

- Análisis del proyecto

En primer lugar se describe el proyecto, su utilidad o razones por las que se plantea, y los objetivos que cumplirá, así como todos aquellos aspectos que ayuden a comprender las razones que llevan a su planteamiento.

A continuación se describen sus características constructivas básicas y la existencia de alternativas técnica y funcionalmente viables, relacionándose las distintas acciones que conllevará la construcción de la nueva infraestructura, y que potencialmente podrían generar efectos sobre el medio.

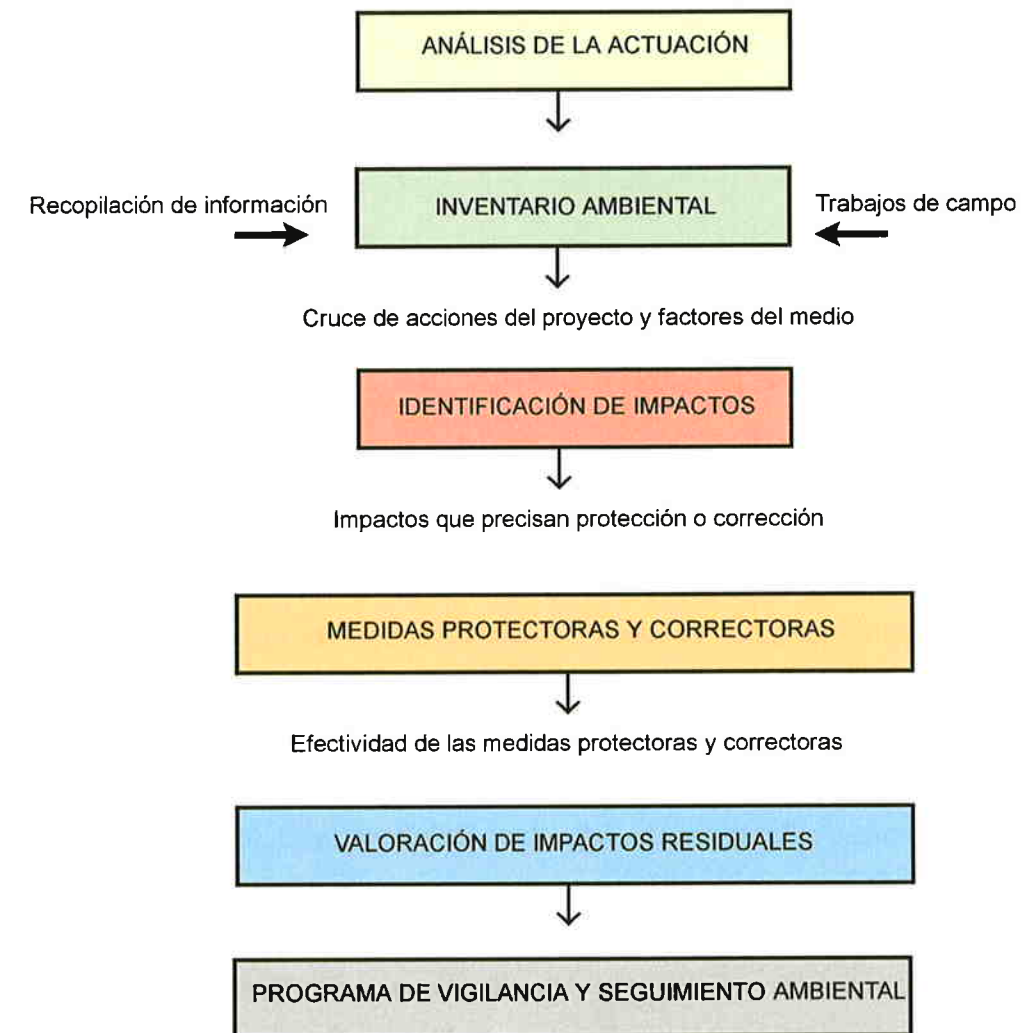
- Inventario ambiental

Se realiza una caracterización del territorio, mediante la realización de visitas a la zona del proyecto, reconociendo el medio físico-natural y socioeconómico de dicha zona. Tras estos trabajos, se procede al análisis detallado de los diferentes componentes ambientales en la fase preoperacional, definiendo sus principales características, singularidades e interrelaciones.

La intensidad y nivel de detalle perseguido en cada factor sujeto a estudio será distinto, en función de su importancia en la zona y de las implicaciones posibles del proyecto.

- Identificación y valoración de impactos

Mediante la descripción de las acciones del proyecto que puedan generar alteraciones y el análisis de los factores del medio susceptibles de alteración a causa del proyecto, se procede a la definición de cruces y relaciones causa-efecto. Se tienen en cuenta las incidencias que pueden originarse, tanto en la fase de construcción como en la de explotación.



Para cada impacto identificado se estudia si su magnitud puede ser corregida o minimizada. En dicho caso se propone la medida protectora o correctora adecuada, analizando su utilidad, efectividad y los efectos que corrige. Considerando los impactos identificados y la efectividad de las medidas, se procede a la valoración de los impactos residuales.

- **Medidas protectoras y correctoras**

A lo largo del capítulo de Identificación y valoración de impactos se plantean una serie de medidas necesarias para evitar, minimizar o corregir los impactos identificados. En este apartado se detallan con mayor profundidad dichas medidas.

- **Programa de Vigilancia Ambiental**

Conocidas y valoradas las afecciones que las distintas actuaciones del proyecto tendrán sobre su entorno, se redacta un Programa de Vigilancia Ambiental en el que se establecen las pautas a seguir para realizar el seguimiento de la evolución de los impactos identificados sobre el medio, así como el control y seguimiento de la ejecución y evolución de las medidas protectoras y correctoras, tanto para la fase de construcción como para la de explotación.

- **Documento de síntesis**

En este documento se incluye una breve sinopsis del Estudio de Impacto Ambiental, en términos fácilmente comprensibles, incluyendo unas conclusiones sobre las principales implicaciones ambientales del proyecto.

1.6. Equipo de trabajo

En el punto 1 del artículo 35 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón establece que “Los estudios de impacto ambiental previstos en esta Ley deberán ser realizados por redactores que posean la titulación universitaria adecuada, capacidad y experiencia suficientes.”

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado por el siguiente equipo de trabajo:

- Ingeniero El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado por el siguiente equipo de trabajo:

- Dirección de los trabajos del Estudio Informativo (Ingeniero autor del proyecto):

Luis Méndez Ortíz de Zárate. Ingeniero de Caminos,
Canales y Puertos (PROSER)

- Coordinación técnica del Estudio de Impacto Ambiental:

Raúl Estévez Estévez. Licenciado en Ciencias
Biológicas (PROSER).

- Equipo redactor del Estudio de Impacto Ambiental:

Miguel Rodríguez-Fonseca Alonso de Nora. Ingeniero
de Montes (PROSER)

Iliana Prados García. Ingeniera de Caminos, Canales
y Puertos (PROSER)

Concepción Cerrada López. Licenciada en Ciencias
Geológicas (PROSER).

Juan Luis Herce Yuste. Licenciado en Historia,
especialidad Prehistoria y Arqueología (AREA)
Sociedad Cooperativa Madrileña de Arqueología.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1. Objeto de la actuación

La actuación a realizar supone el acondicionamiento de la carretera A-1503, que consiste en la ejecución de una carretera sobre otra existente modificando sus características geométricas, de tal forma que no (siempre) necesariamente coincide su trazado con el primitivo.

El objeto del presente documento, es la definición geométrica del trazado de las carreteras a acondicionar. Para ello se ha partido de la cartografía facilitada por el Gobierno de Aragón a escala 1:5.000.

Durante el desarrollo de los trabajos se han planteado tres alternativas:

Alternativa 0: Refuerzo de la carretera

Alternativa 1: Acondicionamiento de la carretera

Alternativa 2: Acondicionamiento de la carretera con una variante de trazado respecto a la alternativa 1.

2.2. Condicionantes de trazado

Con respecto al planeamiento, el trazado discurre por suelo no urbanizable o de vías de comunicación. El planeamiento existente en cada uno de los términos municipales por los que discurre la traza son los siguientes:

- Plan General de Ordenación Urbana de Illueca
- El término municipal de Gotor no dispone de planeamiento
- Proyecto de delimitación de suelo urbano de Jarque
- Plan General Urbano de Aranda de Moncayo
- El término municipal de Malanquilla no dispone de planeamiento

Se ha evitado en la posible la afección a edificaciones e instalaciones con distintos usos próximas a la carretera actual:

- PP.KK. 23,0 al 23,3: Viviendas de nueva construcción
- P.K. 28,0 Edificación en ruinas
- P.K. 29,2: Planta potabilizadora
- P.K. 30,6 Naves y edificaciones en ruinas
- P.K. 32,6 Viviendas unifamiliares
- P.K. 42,5: Silo de sal de conservación de carreteras

Desde el punto de vista medioambiental, entre los PP.KK. 27,9 al 37,0 tras la travesía de Jarque y hasta la de Aranda de Moncayo, el trazado se ha encontrado condicionado por el río Aranda, por ello, su geometría se ha adaptado en lo posible a la carretera existente para no invadir la ribera y las tierras de cultivo aledañas y minimizar los cruces con el río que impliquen la ejecución de estructuras de paso.

2.3. Criterios de trazado

La descripción de los criterios de trazado de los acondicionamientos se ha referenciado a los puntos kilométricos de las carreteras actuales.

A continuación se recogen los criterios de trazado adoptados siguiendo las directrices del Plan de Carreteras de Aragón y de la Dirección de Contrato del Gobierno de Aragón:

A-1503		(1)	(2)
Velocidad de proyecto:		70	80
Sección:		6/8	7/8
Radio en planta (m):			
	Mínimo admisible (p=7%)	180	125
	Mínimo normal (p=5%)	263	180
	Asociado a p=2,5 %	525	375
	p=2%	658	475
Pendiente longitudinal (%):			
	Máxima recomendada	3,25	3,5
	Máxima normal	6,5	7
	Máxima absoluta	9	10
Acuerdos verticales Kv (m):			
	Cóncavos-Mínimo	2.500	1.500
	Convexos		
	Mínimo normal	4.750	3.500
	Mínimo admisible	2.500	1.500

Entre los PP.KK. 22,1 al 25,4 y 27,9 al 36,9 se adoptan los parámetros de diseño de la columna (1) con una velocidad de proyecto de 70 km/h, y entre los PP.KK. 36,9 al 39,95 Variante de Aranda de Moncayo y 39,95 al 51,0 los de la columna (2) con una velocidad de proyecto de 60 km/h.

Entre los PP.KK. 26,9 al 27,9 en las proximidades de la travesía de Jarque, la velocidad de proyecto va disminuyendo al acercarnos a la población donde se consideran valores de 40 km/h.

La sección que se proyecta con el nuevo trazado es de 6/8 con bermas de anchura 0,50 m, siendo la sección de la carretera actual de 4,4/5,0 (entre los PP.KK. 22,1 al 38,8), y de 4,1/4,7 (entre los PP.KK. 38,8 al 51,0). En las proximidades del P.K. 49,0 la carretera actual presenta un ensanche de calzada con una sección total de 8,0 m.

2.4. Descripción de la solución propuesta

El trazado se divide en dos tramos separados por la travesía de Jarque sobre la que no se lleva acabo ninguna actuación. Estos tramos se encuentran definidos entre los PP.KK. 0+000,00 al 3+260,45 (PP.KK. 22,1 al 25,4 de la carretera actual) y 0+000,00 al 22+439,79 límite de provincia con Soria (PP.KK. 26,9 al 51,0 de la carretera actual) que incluye la variante de Aranda de Moncayo). La sección que se proyecta para los dos tramos es 6/8 con bermas de 0,50 m.

El trazado atraviesa los términos municipales de Illueca, Gotor, Jarque, Aranda de Moncayo y Malanquilla en la provincia de Zaragoza.

El primer tramo, entre los PP.KK. 0+000,00 al 3+260,45 (PP.KK. 22,1 al 25,4 de la carretera actual), tiene una longitud de 3.260,45 m, y se caracteriza por cumplir con los parámetros de trazado, tanto en planta como en alzado, recogidos en el apartado anterior con una velocidad de proyecto de 70 km/h.

El nuevo trazado se ha adaptado a la geometría de la carretera actual buscando ocupar el mínimo espacio. El 40% del tramo se define aprovechando la carretera existente y ensanchando la calzada, y el 60% restante se proyecta de nueva construcción al no apoyarse sobre la carretera existente, bien por no adaptarse a la geometría de la carretera, bien por ejecutarse fuera de la traza de la misma.

Los tramos proyectados de nueva construcción se recogen en la siguiente tabla (en los planos se reflejan con una trama de color azul):

PP.KK. Trazado en planta	PP.KK. Carretera actual	Longitud (m)
0+190,00-0+400,00	22,3-22,5	210
0+520,00-1+060,00	22,65-23,2	540
1+130,00-1+255,00	23,3-23,45	125
1+380,00-1+660,00	23,3-23,45	280
2+080,00-2+350,00	24,2-24,5	270
2+500,00-2+600,00	24,65-24,75	100
2+800,00-3+220,00	25,02-25,4	360
TOTAL		1.885

Entre los PP.KK. 0+870,00 al 1+185,00 (PP.KK. 23,0 al 23,3 de la carretera actual) se ha evitado afectar a unas viviendas existentes de reciente construcción.

En los PP.KK. 0+867,00 y 1+120,00 (PP.KK. 23,0 y 23,25 de la carretera actual) se definen las intersecciones de acceso a Gotor.

El segundo tramo, entre los PP.KK. 0+000,00 al 22+437,24 límite de provincia con Soria (PP.KK. 26,9 al 51,0 de la carretera actual) que incluye la variante de Aranda de Moncayo, tiene una longitud de 22.437,24 m.

Entre los PP.KK. 0+000,00 al 1+020,71 (PP.KK. 26,9 al 27,9 de la carretera actual) el trazado se define de nueva construcción con velocidad de proyecto de 40 km/h al encontrarnos en las proximidades de la travesía de Jarque (en los planos este tramo se refleja con la traza de color verde). Al inicio de este tramo, se ha definido un radio mínimo de 100 m para no invadir la ribera del río Aranda por la margen derecha y para no afectar a la ladera de la margen izquierda con la ejecución de importantes desmontes.

Entre los PP.KK. 1+020,71 al 9+560,00 (PP.KK. 27,9 al 36,9 de la carretera actual) se adopta una velocidad de proyecto de 70 km/h, y entre los PP.KK. 9+560,00 al 22+437,24 límite de provincia con Soria (PP.KK. 36,9 al 51,0 de la carretera actual), que incluye la variante de Moncayo, se define una velocidad de proyecto de 60 km/h. En ambos casos se cumplen los parámetros de trazado, tanto en planta como en alzado, recogidos en el apartado anterior.

Por otra parte, entre las poblaciones de Jarque y Aranda de Moncayo PP.KK. 1+020,71 al 9+560,00 (PP.KK. 27,9 al 36,9 de la carretera actual), el trazado está marcado por el río Aranda.

En el P.K. 1+020,00 (P.K. 28,0 de la carretera actual) el trazado se adapta a la carretera existente evitando invadir una edificación en ruinas.

El nuevo trazado se ha adaptado a la geometría de la carretera actual buscando ocupar el mínimo espacio. El 25% del tramo se define aprovechando la carretera existente y ensanchando la calzada, y el 75% restante se define de nueva construcción al no apoyarse sobre la carretera existente, bien por no adaptarse a la geometría de la carretera, bien por proyectarse fuera de la traza de la misma.

Los tramos proyectados de nueva construcción se describen a continuación (en los planos se reflejan con una trama de color azul) entre los puntos kilométricos siguientes:

- *PP.KK. 1+600,00 al 2+480,00 (PP.KK. 28,45 al 29,5 de la carretera actual)*

En el P.K. 1+700,00 (P.K. 28,6 de la carretera actual) se cruza el río Aranda, dejándole en la margen izquierda, donde se define un viaducto.

En el P.K. 2+200,00 (P.K. 29,2 de la carretera actual) el trazado se ha definido entre la planta potabilizadora y el depósito de la misma sin afectarlos.

- *PP.KK. 3+060,00 al 7+180,00 (PP.KK. 30,1 al 34,5 de la carretera actual)*

En el P.K. 3+060,00 (P.K. 30,1 de la carretera actual) se define la intersección de acceso a Oseja por la carretera Z-V-3441.

En el P.K. 3+500 (P.K. 30,6 de la carretera actual) se evita afectar con el trazado a unas edificaciones existentes formadas por naves y construcciones en ruinas.

En el P.K. 3+900,00 (P.K. 31,0 de la carretera actual) el trazado de la carretera cruza el Barranco de Canales, por lo que es necesario un viaducto.

Entre los PP.KK. 4+820,00 al 5+040,00 (PP.KK. 32,1 al 32,3 de la carretera actual) se afecta a un muro de longitud 220 m.

En el P.K. 5+400,00 (P.K. 32,6 de la carretera actual) el trazado evita afectar a unas viviendas unifamiliares existentes en la margen izquierda.

En el P.K. 5+490,00 (P.K. 32,7 de la carretera actual) se vuelve a cruzar el río Aranda, dejándole nuevamente a la margen derecha, mediante un viaducto.

- *PP.KK. 7+740,00 al 11+650,00 (PP.KK. 35,1 al 39,95 de la carretera actual)*

Este tramo incluye la variante de Aranda de Moncayo entre los PP.KK. 9+590,00 al 11+650,00 (PP.KK. 36,9 al 39,95 de la carretera actual). La variante en su tramo final se proyecta entre un muro, en la carretera actual, y una nave existente para no afectarlos.

En los PP.KK. 9+600,00 y 10+070,00-11+140,00 (PP.KK. 36,9 y 37,7-39,2 de la carretera actual) se definen las intersecciones de acceso al Embalse de Maidevera y a Aranda de Moncayo desde la variante respectivamente.

- *PP.KK. 12+040,00 al 12+930,00 (PP.KK. 40,35 al 41,3 de la carretera actual)*

- *PP.KK. 13+100,00 al 13+520,00 (PP.KK. 41,5 al 41,95 de la carretera actual)*

- *PP.KK. 13+750,00 al 15+580,00 (PP.KK. 42,2 al 44,2 de la carretera actual)*

En el P.K. 14+050,00 (P.K. 42,5 de la carretera actual) el trazado se desarrolla sin afectar a un silo de sal de conservación de carreteras, que deja a su margen derecha.

- *PP.KK. 16+550,00 al 17+750,00 (PP.KK. 45,2 al 46,4 de la carretera actual)*

En el P.K. 16+690,00 (P.K. 45,3 de la carretera actual) se define la intersección de acceso a Pomer por la carretera Z-V-3442.

- *PP.KK. 17+920,00 al 20+865,00 (PP.KK. 46,6 al 49,55 de la carretera actual)*

En el P.K. 18+480,00 (P.K. 47,1 de la carretera actual) se define la intersección de acceso a Malanquilla por la carretera Z-V-3443.

- *PP.KK. 21+600,00 al 22+100,00 (PP.KK. 50,3 al 50,8 de la carretera actual)*

Por otra parte, a lo largo del tramo se han detectado tendidos telefónicos y eléctricos aéreos que se afectan con la traza, bien de forma longitudinal, bien de forma transversal:

Tendidos telefónicos transversales:

P.K. Trazado en planta	P.K. Carretera actual
0+990,00	27,9
1+600,00	28,4
3+230,00	30,3
3+700,00	30,8
5+600,00	32,8
8+780,00	36,00
10+860,00	Variante de Moncayo

Tendidos telefónicos longitudinales:

PP.KK. Trazado en planta	PP.KK. Carretera actual
3+300,00-3+480,00	30,3-30,5
6+180,00-6+360,00	33,4-33,6
6+580,00-6+740,00	33,8-34,00

Tendidos eléctricos transversales:

P.K. Trazado en planta	P.K. Carretera actual
11+640,00	39,95
14+260,00	42,65

Para conocer el tráfico en la carretera A-1503 se han utilizado los aforos de tráfico (IMD y % de pesados) recogidos en la Red Autonómica de Aragón comprendidos entre el periodo 2003-2007 de las estaciones 574 "Cruce de Calceda-Aranda" P.K. 31,2 y 578 "Aranda-L.P. Soria" P.K. 45,2.

Estación 574 "Cruce de Calceda-Aranda" P.K. 31,2.

2003		2004		2005		2006		2007	
IMD	%Pesados	IMD	%Pesados	IMD	%Pesados	IMD	%Pesados	IMD	%Pesados
207	12,00	307	11,00	277	10,90	334	7,90	399	7,00

A partir de la IMD (2007) se ha realizado una prognosis de tráfico para definir la IMD en el año de puesta en servicio (2013) considerando un crecimiento anual acumulativo del 5,00%, obteniendo una IMD(2013)=535 veh/día.

El porcentaje de pesados se ha calculado como promedio de los valores de la tabla anterior comprendidos entre el periodo 2003-2007, resultando 9,76%.

Estación 578 "Aranda-L.P. Soria" P.K. 45,2.

2003		2004		2005		2006		2007	
IMD	%Pesados	IMD	%Pesados	IMD	%Pesados	IMD	%Pesados	IMD	%Pesados
103	16,00	93	15,50	94	14,20	79	17,20	109	13,60

A partir de la IMD (2007) se ha realizado una prognosis de tráfico para definir la IMD en el año de puesta en servicio (2013) considerando un crecimiento anual acumulativo del 5,00%, obteniendo una IMD(2013)=146 veh/día.

El porcentaje de pesados se ha calculado como promedio de los valores de la tabla anterior comprendidos entre el periodo 2003-2007, resultando 15,30%.

Por otra parte, en la tabla siguiente se recogen los volúmenes de tierras originados con el trazado proyectado:

El 78% del volumen de la excavación: 497.936 m³ es aprovechable para la formación de los terraplenes: 306.195 m³ y para S-EST3 y SC: 126.126 m³, yendo a vertedero el 22% del material de la excavación que no es aprovechable: 140.444 m³ más el material aprovechable sobrante tras formar los terraplenes, el S-EST3 y el SC al ser el tramo excedentario en tierras: 65.615 m³.

m ³	Excavación		Material aprovechable			Material a vertedero		
	%	m ³ aprovech.	Rellenos m ³	m ³ S-EST3+SC	Rellenos + S-EST3+SC	m ³ aprovech.	m ³ inadecuado	m ³ aprovech.+ inadecuado
638.380	78	497.936	306.195	126.126	432.321	65.615	140.444	206.059

El volumen de material necesario de suelo estabilizado tipo 3 (S-EST3) para la formación de la explanada y de sub-base de suelocemento para el paquete de firme es de 126.126 m³ que se obtienen de la traza.

m ³ S-EST3 Explanada	m ³ SC	m ³ S-EST3+SC
72.532	53.594	126.126

m ³ Material aprovechable
126.126

En el mapa de Solución Propuesta, del Apéndice A, del presente Estudio de Impacto Ambiental, se puede observar el detalle de la misma.

2.5. Cumplimiento de la Resolución del INAGA

El 11 de febrero de 2008, la Dirección General de Carreteras del Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte, del Gobierno de Aragón, como promotor del "Proyecto de Adecuación Integral de la Red Estructurante de Carreteras de Aragón. Sector 2-Z" remitió una memoria al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), al objeto de solicitar el inicio del procedimiento de consultas previas a la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, tal como establece el artículo 28 de la ley 7/2006, de 22 de junio, de Protección Ambiental de Aragón; la cual remitió un ejemplar a las administraciones, organismos, entidades, asociaciones potencialmente interesados en el mismo.

Una vez recibida respuesta de los anteriores organismos, el INAGA emite con fecha de 22 de abril de 2008, la Resolución por la que se notifica el "resultado del trámite de consultas para determinar la amplitud y el grado de especificación de la información que debe contener el mencionado Estudio de Impacto Ambiental", que remite a la Dirección General de Carreteras que junto a una serie de especificaciones respecto a cada carretera, adjunta un anexo con las cuestiones más relevantes a tener en cuenta en la redacción del Estudio de Impacto ambiental. Se reproducen a continuación ambos documentos.



3CA PT
Fecha: 29/04/2008
Entidad: 422108
Salida:



DE:	INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL	Fecha:	Zaragoza a 22 de abril de 2008
A:	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	Ref.:	AA4/jmm
Asunto:	Remisión de resolución	Expediente:	OFB U1.2008.00439

Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se notifica el resultado del trámite de consultas para determinar la amplitud y grado de especificación de la información que debe contener el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de "PROYECTO DE ADECUACIÓN INTEGRAL DE LA RED ESTRUCTURANTE DE CARRETERAS DE ARAGÓN. SECTOR 2Z", promovido por Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes. (Expte. INAGA 01.2008.00439-SECTOR 2Z).

La Dirección General de Carreteras, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 28 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón, ha solicitado el inicio del procedimiento de consultas previas a la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto referido, para lo cual ha remitido una memoria del "Proyecto de adecuación integral de la red estructurante de carreteras de Aragón. Sector 2Z". El 11 de febrero se completó la documentación presentada.

El 11 de febrero de 2008 se remite un ejemplar del documento (consultas preceptivas ordinarias y telemáticas) a las siguientes administraciones, organismos, entidades y asociaciones: Comarcas y Ayuntamientos incluidos en el Sector 2Z, Asociación Naturalista de Aragón (ANSAR), Comisiones Obreras, Confederación Hidrográfica del Ebro, Dirección General de Energía y Minas, Dirección General de Patrimonio Cultural, Ecologistas en Acción-Ecofontaneros, Ecologistas en Acción-ONSO, Ecologistas en Acción-OTUS, Fundación Ecología y Desarrollo, Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos, Sociedad Española de Ornitología (SEO/BIRDI/IFE), Unión General de Trabajadores.

Se ha recibido respuesta por parte de las siguientes instituciones: Ayuntamiento de Acedo y Ayuntamiento de Azuara.

Con respecto al grado de amplitud y nivel de detalle de la información que debe tener el estudio de impacto ambiental, y sin perjuicio de observar los contenidos mínimos establecidos en el artículo 27 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón, se incorpora un anexo a la presente Resolución con las cuestiones más relevantes a tener en cuenta dada la tipología del proyecto.

Así mismo, cabe señalar que para el sector 2Z los ejes viarios sobre los que habría que hacer especial hincapié a nivel ambiental son:

La A 222, por encontrarse al inicio de su trazado en el PORN del Ebro. Además se ve bajo la zona de influencia de tres planes de conservación y recuperación de Alarba, Cernícalo primilla y Margeritona (Decreto 93/2003, Decreto 109/2000 y Decreto 167/2005). Pasa por varios LICs: Planas y estepas de la margen derecha del Ebro, La Lomaza de Belchite y ZEPAS: Estepas de Belchite- El Planerón-La Lomaza. Cruza por zonas esteparias de elevado interés con vegetación y fauna típica esteparia entre la que se encuentra comunidades gipsícolas, halonitrófilas y halófilas, entre otras, así como con Cernícalo primilla, Aguilucho cenizo, Sisón, Ganga, Ortega, Alcaraván, Alondra de Dupont, Calandria, Terrera común. También mencionar la posible afectación a dos aves catalogadas como vulnerables en peligro de extinción como son; Alimoche y Aguja perdicera respectivamente. Algunas de las vías pecuarias que lo atraviesan son; Vorada de Belchite a Albará del Arzobispo y Cañada de las Morcas.



Las A-223 y A-1307 con fauna y flora esteparie como la señalada para la A-222.

La A-211 discurre en parte de su trazado por el PORN de Gallocanta que incluye la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta. Se encuentra además dentro del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del cangrejo de río común (Decreto 127/2006). Pasa por la ZEPA: Cuenca de Gallocanta y por los LICs Laguna de Gallocanta (ES3430043), próximo el LIC Balsa grande y Balsa Pequeña (ES2430108) y Los montes de la cuenca de Gallocanta (ES2420111). En el entorno se encuentran especies de flora catalogada como *Thymus lasocarpus*, *Puccinellia pungens*, *Pterygonocurum subsessile* y otras.

La A-202 incluye el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del cangrejo de río común. Pasa por el LIC: Los Romeralos-Cerrozuelo. Son varias las vías pecuarias que se atraviesan: Cañada Soriana, Vereda de Quebracanteros e Mojón Blanco y Vereda del Camino real. Pasa por el Monasterio de Piedra lugar turístico de importancia, y más allá discurre por barrancos estrechos próxima a encinas. En estos tramos más sensibles se deberán reducir los impactos paisajísticos derivados de la ocupación y transformación del terreno por las obras principales y auxiliares.

La A-220 cruza espacios agrícolas de intenso uso en el campo de Carriñena con numerosas pistas agrícolas y vías pecuarias que deberán ser restituidas.

La A-1503 discurre próxima al río Aranda, se encuentra en el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del cangrejo de río común. Pasa por la ZEPA: Desfiladero del río Jalón. Pasa por su extremo Oeste por Encineras. Afecta a las siguientes vías pecuarias: Colada de la Loma del Estanque, Vereda Sestrica, Vereda de Arándigs, Cordel del Cubo.

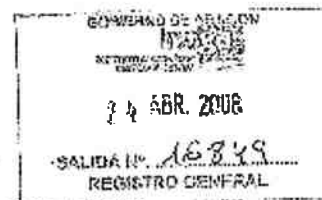
De acuerdo con lo previsto en el artículo 2.4. del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de evaluación de impacto ambiental, modificado por la Ley 9/2006, de 28 de abril, se establece un plazo de dos años, desde la recepción de la presente notificación, para que el órgano sustantivo someta el Estudio de Impacto Ambiental al trámite de información pública. Caso de no cumplir los plazos establecidos se procederá al archivo del expediente y, en su caso, a iniciar nuevamente el trámite de consultas previas.

Cualquier otro documento que tenga entrada en este Instituto, en relación con el asunto de tramitación, le será igualmente remitido.

Zaragoza a 22 de abril de 2008

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL


Carlos Quintanón Carrera



Anexo a la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental del Expte. INAGA
01.2008.00439-SECTOR 2Z.

1.º.- Contenido del Proyecto sometido a evaluación de Impacto Ambiental.

- El proyecto debe tener la suficiente definición en lo que se refiere a la localización y explotación, así como a cualquier otra intervención sobre el medio ambiente, incluidas las destinadas a la utilización de los recursos naturales para poder abordar su correcta evaluación ambiental y en su caso la propuesta de las medidas necesarias para garantizar el mejor comportamiento ambiental del proyecto.
- Dada la diversidad y longitud de proyectos de actuación, a los efectos de su valoración ambiental, se deberán agrupar los axes viarios propuestos con continuidad para que cuantifiquen un estudio de impacto ambiental independiente, todo ello sin perjuicio de que la tramitación ambiental se haga en su caso acumulando los estudios en un único procedimiento por Sector.

2.º.- Alternativas

- El estudio de alternativas debe permitir valorar los impactos y escoger el mejor comportamiento ambiental de la obra.
- Al final de proceso la alternativa elegida deberá haber sido evaluada correctamente, en consecuencia el nivel de detalle del proyecto correspondiente deberá cumplir al menos con lo establecido en el punto 1º: Contenido de proyecto que sometido a evaluación de Impacto Ambiental. Este nivel de detalle no necesariamente se debe exigir al resto de las alternativas valoradas.

3.º.- Aspectos metodológicos

- Se deberá incluir un capítulo independiente que analice y valore el medio afectado de forma ordenada y por componentes ambientales aportando información útil y suficiente para la evaluación de los efectos sobre el medio.
- En un apartado independiente, se deberán identificar los elementos y acciones del proyecto susceptibles de producir efectos significativos sobre el medio. El cruce entre estos y los diferentes componentes ambientales en una tabla de doble entrada servirá para identificar las interacciones susceptibles de producir impactos significativos que serán analizados y valorados más adelante en el EIA.
- Se deben determinar la magnitud y extensión del impacto y sus características considerando también efectos sobre otros componentes del medio (indirectos y sinérgicos) y la posibilidad de reducirlo o atenuarlo por medio de medidas correctoras, cautelares, o compensatorias. La valoración final del impacto deberá referirse a lo establecido en la legislación vigente, los objetivos fijados en reglamentos y planes, valores socialmente aceptados y en su defecto por aplicación del principio del uso sostenible del medio.
- Se deberá cuantificar impactos generados por el proyecto tomando magnitudes de afectación mensurables. En función de estos se deberán fijar objetivos de calidad para impacto máximo admisible (ya sea clasificado por rango de valores o un máximo). Los diferentes elementos que conforman el proyecto deben asumir el hacer posible y el facilitar, los hitos de integración ambiental que se requieran.
- La mejor medida correctora será la integración de los criterios ambientales en el inicio del proceso de definición de los trazados y de sus obras complementarias. Para ello es necesario que desde el inicio se cuente con una adecuada valoración del medio se prevean los principales elementos y acciones del proyecto y se prevean de forma acertada los principales riesgos de impacto.



Edificio Travesera plaza 6ª
Plaza Aranda de Duero nº1
50002 ZARAGOZA
Télex: 676716882

- Dentro del paquete de medidas correctoras resulta conveniente la inclusión de un código desarrollado de buenas prácticas ambientales para la obra pública y su mantenimiento. Este debería incluirse en el pliego de condiciones del proyecto.
- En cualquier caso se aplicarán cuantas medidas correctoras parezcan convenientes para mejorar la integración ambiental de los proyectos analizados.
- En la redacción del Estudio de Impacto Ambiental, además del contenido que establece la normativa sectorial, se dispondrá de un apartado específico en el que se contemple el análisis del resultado de las consultas previas. Así, se realizará un resumen de la tramitación seguida, de las sugerencias o indicaciones y respuestas de las diferentes administraciones, entidades, personas físicas o jurídicas consultadas y se dará respuesta a todos aspectos o se indicará el apartado del Estudio de Impacto Ambiental donde se resuelven.

4.- Evaluación de Efectos.

- Efectos sobre los suelos.-
Se deberá valorar por sectores el suelo fértil afectado y las posibilidades de su reutilización. Se deberán adoptar medidas para reducir su pérdida, evitar su degradación (trazado de horizontes, compactación, etc) o su vertido en vertederos.
- Impactos por ruidos.-
Se deberá valorar el efecto de los ruidos sobre la población y zonas de fauna y paisajes sensibles.
- Efectos sobre la Biocenosis -
Se evaluará la pérdida o alteración de unidades de vegetación y de la fauna por biotopos, así como de las especies amenazadas (en superficie, número, etc.). Valorada y caracterizada mediante descripciones fieles y suficientemente precisas apoyadas en magnitudes e indicadores biológicos, planos y lo que para el caso determine la legislación y reglamentos que les son de aplicación en materia de conservación.
- Efectos sobre espacios protegidos, red ecológica natura 2000 -
Se analizará la influencia del proyecto sobre los objetivos de conservación de los mismos.
- Afección a Vías pecuarias y a Montes de Utilidad Pública
Se deberá estudiar con detalle el impacto sobre las vías pecuarias y montes de utilidad pública proponiendo medidas y soluciones que garanticen una mínima pérdida de tramos y superficies garantizando su reposición.
Cuando se afecten a vías pecuarias y Montes de Utilidad Pública se deberá solicitar en el INAGA, el correspondiente permiso de ocupación de estas vías pecuarias y montes de utilidad pública.
- Afecciones al patrimonio cultural.
Se consultará con Dirección General de Patrimonio Cultural.
El Estudio de Impacto Ambiental incluirá los resultados de las excavaciones y prospecciones arqueológicas a realizar, por técnico competente en la materia. Se realizará un inventario de los bienes arqueológicos existentes en el ámbito del proyecto, tanto de los conocidos como de los descubiertos en las labores de prospección. En caso de afección, se propondrán las adecuadas medidas correctoras.
- Impacto paisajístico.
Se realizará un diagnóstico del paisaje afectado, visibilidad y elementos sobresalientes.
El impacto paisajístico se evaluará con especial atención a los elementos más significativos de la obra y con relación a los elementos más sobresalientes del paisaje.

- Se darán pautas para la integración paisajística de la obra en relación con la mitigación de sus efectos paisajísticos.
- Riesgos Geológicos inducidos
Se deberá valorar los efectos de los desmontes, terraplenes, viaductos, obras de drenaje, préstamos y vertederos aparejados con las obras sobre los riesgos naturales preexistentes en el entorno, de inundación y de movimientos de tierras.
- Préstamo y vertederos
Deberá valorarse la alternativa de la reutilización de elementos de demolición de la propia obra (finis, terraplenes, etc...) como materia prima para la actuación.
El efecto de préstamos y vertederos depende en gran medida de su ubicación, magnitudes, usos, forma de explotación, que además deberá ser minorado aplicándose las adecuadas técnicas de restauración.
Por ello el proyecto deberá estudiar las necesidades de préstamo y vertederos siendo conveniente que se propongan las soluciones pertinentes en cuyo caso podrán ser sometidos a evaluación conjunta con el proyecto del eje viario.
De otra forma al no estar incorporados al proceso de evaluación deberán someterse en su momento a la legislación sectorial y ambiental vigente en función de sus características y serán objeto de expedientes de autorización independientes.

Zaragoza a 22 de abril de 2008

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Carlos Oriñán Carrera

A continuación se resumen como se han contemplado dentro del Estudio de impacto ambiental las indicaciones incluidas en el anterior documento, en el caso concreto del acondicionamiento de la A-1503 entre Illueca y el límite provincial con Soria.

Indicaciones de la Resolución:

- Ámbito de aplicación del Plan de recuperación del cangrejo de río. El acondicionamiento de la carretera implica el cruce en varios puntos del Río Aranda y la ejecución de obras en las proximidades del mismo, que constituye el hábitat de la especie. Las medidas protectoras de las aguas superficiales, son determinantes para la protección de la especie, centradas tanto en la reducción al mínimo de la superficie de ribera potencialmente afectada, como el reducir al máximo la posibilidad de vertidos accidentales a los cauces desde la zona de obras, la limitación de los movimientos de maquinaria y personal fuera del área estricta de ocupación de las obras y la protección del arbolado cercano a las obras, especialmente del bosque de ribera. Asimismo todas las zonas cercanas a los cauces se consideran áreas excluidas para la instalación de áreas auxiliares de obras (préstamos y vertederos). En

aquellas zonas donde se inevitable la afección directa al cauce o el bosque de ribera (viaductos), se realizarán las correspondientes labores de restauración de la morfología del cauce y su bosque de ribera, extremándose además, en estos puntos las medidas para evitar los vertidos de tierras y evitándose la colocación de pilares en los cauces.

- LA ZEPA desfiladeros del Río Jalón, no se encuentra cerca del tramo a acondicionar.
- El tramo a acondicionar no cruza ninguna de las vías pecuarias citadas en la resolución. La colada de la Loma del Estanque no llega a cruzar la A-1503, aunque contacta con ella en un punto situado entre los dos tramos a acondicionar, en que no esta prevista ninguna actuación. Las otras tres vías pecuarias citadas se encuentran también alejadas del tramo a acondicionar.

Indicaciones del Anexo a la resolución:

- 1- “Dada la diversidad y longitud de proyectos de actuación, a los efectos de su valoración ambiental, se deberán agrupar los ejes viarios propuestos...”. Los dos tramos a acondicionar de la A-1503, se han agrupado en un solo eje, realizando el estudio de impacto ambiental sobre el mismo, de forma independiente a las demás actuaciones del sector 2Z.
- 2- Alternativas. Dadas las características de un proyecto de mero acondicionamiento de una carretera convencional preexistente, es difícil plantear alternativas de trazado funcionales diferentes al actual corredor, lo cual viene en este caso a ser reforzado por la dificultad de seleccionar corredores en un trazado que discurre por el fondo de un valle muy encajonado. No obstante además de la alternativa 0 “mantenimiento de la carretera en la situación actual”, se plantea un pequeña variante de trazado en un punto en que la carretera circula en las inmediaciones de una planta potabilizadora y dos depósitos adyacentes.
- 3- Aspectos metodológicos. Se han contemplado todos en la redacción del Estudio de Impacto ambiental. La cuantificación de los impactos ambientales mediante cuantificadores mensurables, se ha realizado en casi todos los casos, si bien algunos aspectos ambientales, como el paisaje, difícilmente aceptan una medición mediante indicadores cuantitativos, y por ello no ha sido posible su aplicación.
- 4- Evaluación de efectos. Se han contemplado todas las indicaciones al respecto del método de evaluación en el capítulo 4 del estudio de Impacto ambiental.

3. INVENTARIO AMBIENTAL

3.1. Consideraciones generales

En el presente capítulo se analizan en detalle los distintos recursos del medio, así como sus aprovechamientos, de forma que con posterioridad sea posible identificar y valorar de forma adecuada los efectos que la ejecución de las actuaciones previstas y su explotación tendrán sobre el entorno.

En todos los casos la información se refiere a la fase preoperacional, evitándose referencias a la influencia de las obras, que se analizan en detalle en el siguiente capítulo, dedicado a la identificación y valoración de impactos ambientales.

Con el fin de facilitar la comprensión del presente inventario, se han ordenado los recursos en grandes grupos, considerando de forma separada el medio físico, el medio biológico, los espacios naturales, el medio socioeconómico, el planeamiento urbanístico, el paisaje, los recursos culturales, los procesos naturales e inducidos, el patrimonio cultural y las vías pecuarias.

En los planos incluidos en el apéndice A de este estudio se muestra el área de trabajo considerada para el análisis de los diferentes factores considerados en el presente estudio.

3.2. Medio físico

3.2.1. Climatología

a) Consideraciones generales

La caracterización climática del entorno de la zona de estudio tiene varios objetivos:

- Determinar la presencia de condiciones micro o mesoclimáticas que pudieran verse afectadas por las actuaciones consideradas.
- Servir de información básica para interpretar otros factores del medio con los que el clima está relacionado, como la contaminación atmosférica.
- Servir de base para estudiar las relaciones clima-vegetación, de interés para el establecimiento de medidas correctoras, como la restauración de la cubierta vegetal.

Para el estudio de la climatología de la zona se han empleado los datos correspondientes a las siguientes estaciones meteorológicas:

Estación meteorológica	Tipo de estación	Longitud	Latitud	Altitud
Aranda de Moncayo (D.G.A.)	TP	01° 47' 37" W	41° 34' 46" N	860 m
Maidevera (Embalse)	TP	01° 45' 40" W	41° 34' 25" N	742 m
Illueca (D.G.A.)	TP	01° 38' 01" W	41° 32' 25" N	581 m
Malanquilla	P	01° 52' 33" W	41° 34' 00" N	1050 m

La Organización Meteorológica Mundial recomienda un período óptimo para estudios climáticos de treinta años. Éste es el aplicado en España por la Agencia Estatal de Meteorología (antiguo Instituto Nacional de Meteorología), comenzando a contarse desde 1901. Para la zona de estudio, de la primera estación contamos con una serie de años que va de 1990 a 2008, de la segunda estación contamos con una serie que va de 1992 a 2008 encontrándose ambas hacia la mitad del tramo estudiado y de la tercera estación contamos con los años desde el 1992 al 2008, encontrándose al principio del tramo estudiado.

b) Termometría

La temperatura media anual de la zona oscila entre 12,54 °C, 12,43 °C y 14,72 °C. Estos valores son muy similares, existiendo una diferencia de cota de 5 metros entre las estaciones meteorológicas consideradas.

El coeficiente de variación (C.V.) intranual, dentro del propio año (entre meses), es alto (50%), dato característico de climas continentales con oscilaciones térmicas muy acusadas entre el verano y el invierno.

La temperatura media anual de las máximas oscila entre 17,72 °C, 17,33°C y 19,80°C. El mes más cálido es julio, con una media de las máximas entre 36,0 °C, 36,33°C y 37,80°C. Las temperaturas máximas absolutas son de entre 39,0 °C y 40,0 °C, alcanzadas en julio y en agosto.

La temperatura media anual de las mínimas es de 7,58 °C, 7,61 °C y 9,50 °C en las dos estaciones meteorológicas consideradas. La media de las mínimas del mes más frío varía entre 1,2 °C, 1,1 °C y 1,7 °C. Las mínimas absolutas son de entre -12,0 °C, -11,0 °C y -10,0 °C, alcanzadas en los meses de enero y de febrero, respectivamente. Los días de helada oscilan entre 37, 38 y 29.

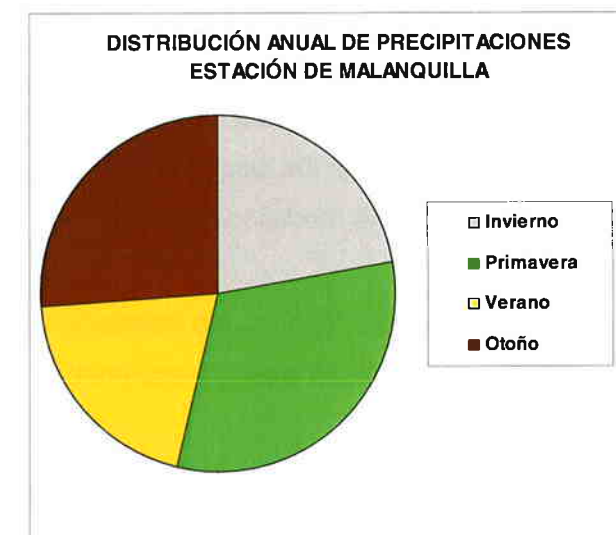
Estación meteorológica	T	TM	M	Tm	m	DH
Aranda de Moncayo (D.G.A.)	12,54	17,72	39,0	7,58	-12,0	37
Maidevera (Embalse)	12,43	17,33	39,0	7,61	-11,0	38
Illueca (D.G.A.)	14,72	19,80	40,0	9,50	-10,0	29

T: Temperatura media anual (°C) TM: Temperatura media anual de las máximas diarias (°C)
M: Temperatura máxima absoluta (°C) Tm: Temperatura media anual de las mínimas diarias (°C)
m: Temperatura mínima absoluta (°C) DH: Días de helada

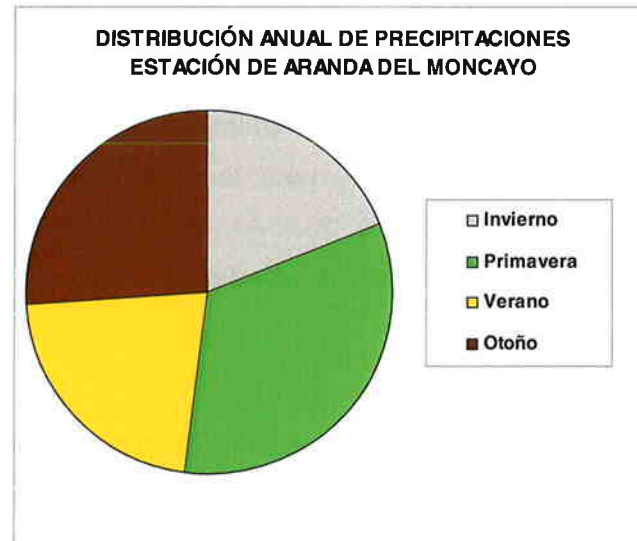
c) Precipitaciones

Los datos disponibles de las estaciones meteorológicas escogidas, son complementarios en cuanto a precipitaciones. De Malanquilla disponemos desde el año 1941 hasta el año 2008, con algunos saltos, aunque carecemos de datos de temperaturas, encontrándose en la parte alta del trazado de la A-1503, de la estación de Aranda de Moncayo (D.G.A.) disponemos desde el año 1986 hasta el 2007, de la estación de Maidevera (Embalse) disponemos desde el año 1992 hasta el 2007, y de la estación de Illueca (D.G.A.) disponemos desde el año 1992 hasta el 2007.

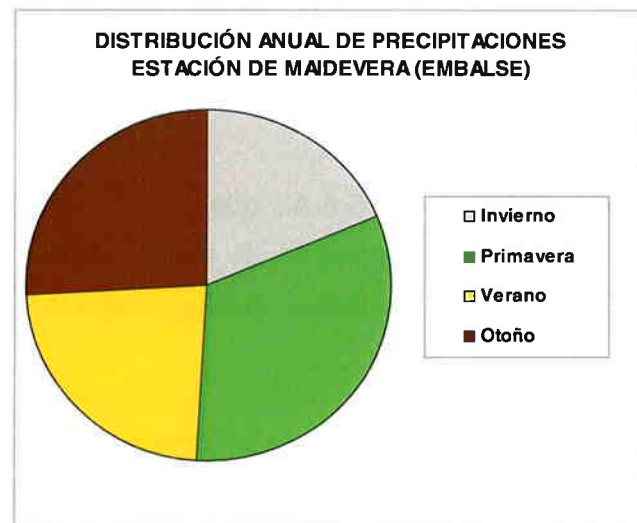
La precipitación anual es de 512,33 mm, para la estación de Malanquilla, en la que la distribución de precipitaciones dentro de las estaciones del año (véase diagrama adjunto) refleja un máximo primaveral, seguido por la del otoño, y con mínimos estivales e invernales, como corresponde a climas mediterráneos.



La precipitación anual es de 484,70 mm, para la estación de Aranda del Moncayo, en la que la distribución de precipitaciones dentro de las estaciones del año (véase diagrama adjunto) refleja un máximo primaveral, seguido por la del otoño, por la de verano y con un mínimo invernal, como corresponde a climas mediterráneos.

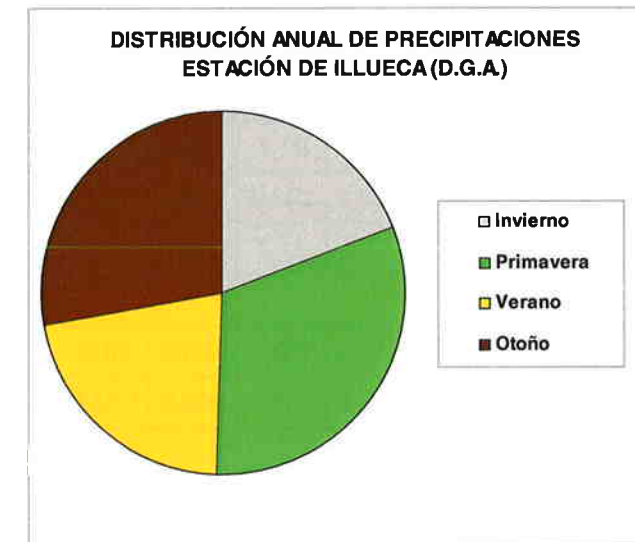


La precipitación anual es de 440,38 mm, para la estación de Maidevea (Embalse), en la que la distribución de precipitaciones dentro de las estaciones del año (véase diagrama adjunto) refleja un máximo primaveral, seguido por la del otoño, por la de verano y con un mínimo invernal, como corresponde a climas mediterráneos.



La precipitación anual es de 338,28 mm, para la estación de Illueca (D.G.A.), en la que la distribución de precipitaciones dentro de las estaciones del año (véase diagrama adjunto) refleja un

máximo primaveral, seguido por la del otoño, por la de verano y con un mínimo invernal, como corresponde a climas mediterráneos.



En el cuadro adjunto se presentan los parámetros más destacados de estas cuatro estaciones en cuanto a precipitaciones:

Estación meteorológica	P	DR	DN	DT	DF	DE	Pmax
Malanquilla	512,33	67	12	17	6	4	97,5
Aranda de Moncayo (D.G.A.)	484,70	46	4	19	3	8	80,6
Maidevea (Embalse)	440,38	86	9	27	11	23	71,0
Illueca (D.G.A.)	338,28	56	3	13	3	11	78,5

P: Precipitación anual media (mm)

DT: Número anual de días de tormenta

DR: Número anual de días con precipitación >1mm

DF: Número anual de días de niebla

DN: Número anual de días de nieve

DE: Número anual de días de escarcha

Pmax: Precipitación máxima diaria mensual (mm)

c) Evapotranspiración

El cálculo de la evapotranspiración potencial se ha realizado según el método de THORNTHWAITE, considerando los valores mensuales de temperatura y precipitación, y corrigiendo los resultados en función de la latitud. En base a estos resultados, se ha realizado la ficha hídrica de la estación de

Aranda del Moncayo por ser la que está situada más próxima del centro de toda la actuación. Se observa una alta evapotranspiración durante el verano, con un máximo en julio.

Ficha hídrica de la estación meteorológica de Aranda de Moncayo (D.G.A.)													
Variable	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
P	28,9	30,8	31,7	55,6	57,9	47,2	31,7	23,3	50,8	50,7	36,4	39,2	484,7
ETP	19,3	30,0	66,2	88,9	133,1	162,1	183,8	156,8	87,7	50,5	21,3	14,1	1013,8
D	69,1	80,6	82,3	71,7	57,9	47,2	31,7	23,3	50,8	50,7	36,4	54,3	656,1
s	9,6	0,8								0,2	15,1	25,1	50,8
d				17,3	75,2	114,9	152,1	133,5	36,9				529,8
d.a.				17,3	92,5	207,3	359,4	492,9	529,8				

P: Precipitación (mm) ETP: Evapotranspiración potencial (mm)
D: Disponibilidad hídrica (mm) s: Exceso de precipitación (mm)
d: Déficit de agua (mm) d.a.: Déficit acumulado (mm)

d) Nieblas

Los días de niebla anuales son alrededor de 3 a 11

e) viento

Se tienen datos del VDOMIN: Viento dominante en los días de precipitación; siendo este, variable, es decir, sin ninguna dirección predominante.

f) Clasificación agroclimática

Estas clasificaciones tienen por objeto definir tipos climáticos, que permitan su comparación y la definición de regiones con clima homogéneo.

- Índice termopluiométrico de DANTIN-REVENGA

Se calcula en función de la temperatura media anual y la precipitación anual (al igual que los de LANG, MARTONNE o ANGSTROM). Para las estaciones meteorológicas estudiadas su valor es de 3,15 a 3,60 lo que indica una zona de clima árido (valores entre 3 y 6).

- Índice pluviométrico de LANG

Se calcula en función del cociente de las precipitaciones y las temperaturas mensuales. Para la zona estudiada los valores es de 22,04 a 32,7, que representan un clima árido (A), que corresponde a valores comprendidos entre 20 y 40.

- Clasificación de THORNTHWAITE

En función de la precipitación y la ETP se definen los índices de humedad y aridez, y con ellos el índice hídrico. Los valores obtenidos para la zona de estudio son de -24,25, que corresponden a un clima semiárido (entre -20 y -40). Asimismo, en función del valor de la ETP anual en cm, el clima se clasificaría como mesotérmico IV.

- Clasificación de PAPADAKIS

Según la clasificación agroclimática de J. Papadakis, la zona presenta invierno de tipo avena cálido (Av), verano de tipo arroz (O), régimen térmico continental templado (CO/TE), y régimen de humedad mediterráneo seco (Me), siendo el tipo climático de tipo Mediterráneo Continental Templado.

- Clasificación fitoclimática de ALLUÉ

Nos encontramos en un clima de tipo VI(IV)1, Nemoromediterráneo genuino. Piso bioclimático Mesomediterráneo.

3.2.2. Calidad del aire

El gobierno de Aragón dispone de la R.R.I.C.A.A., que es una red automática de control de Contaminación Atmosférica formada por un conjunto de estaciones de medida de contaminantes atmosféricos y parámetros meteorológicos. La estación más cercana a la A-1503 y sus datos de fecha del 5/11/2008 es la siguiente:

Estación	Calidad del aire	Contaminantes		
		MONÓXIDO DE CARBONO	CO	BUENA
ALAGÓN	ADMISIBLE	DIÓXIDO DE AZUFRE	SO ₂	BUENA
		DIÓXIDO DE NITRÓGENO	NO ₂	BUENA
		PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN	PM10	ADMISIBLE
		OZONO	O ₃	BUENA
		Superación de umbrales de información y alerta	O ₃ de	NO SE SUPERAN

3.2.3. Nivel sonoro

a) Consideraciones generales

En el presente apartado se estudian someramente los niveles de inmisión sonora existentes en la actualidad (fase preoperacional) en la zona de actuación del proyecto.

El ruido es un factor importante de alteración del medio, dando lugar a la denominada contaminación acústica. Aunque existen fuentes naturales emisoras de ruido, son las ligadas a actividades humanas las que dan lugar a una mayor elevación de los niveles sonoros y, con ello, a unas mayores perturbaciones.

Las principales causas de la contaminación acústica son aquellas relacionadas con las actividades humanas como el transporte, la construcción de edificios, obras públicas, y la industria, entre otras.

El tráfico rodado es el principal foco de emisión de ruido en el área de estudio de la carretera A-1503. La contaminación acústica a nivel europeo está regulada por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. A nivel estatal se aprobó la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido que se ha desarrollado mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, y mediante el Real Decreto 1367/2007, de 19 de Octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

En el presente apartado se estudian los niveles de inmisión sonora existentes en la actualidad (fase preoperacional) en la zona de actuación del proyecto. La predicción de los niveles sonoros en la fase de explotación se recoge en el capítulo dedicado a impactos en el que se realiza un estudio de impacto acústico con objeto de determinar aquellos puntos próximos al trazado donde sea preciso aplicar medidas correctoras para atenuar o disminuir dichos niveles.

b) Estimación actual del ruido

La situación respecto a la contaminación acústica es análoga a la del resto de contaminantes analizados anteriormente, siendo el principal foco emisor, el tráfico.

Para la estimación de este parámetro ambiental se ha utilizado el programa desarrollado por el Servicio de Contaminación Acústica del Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas (C.E.T.A.),

perteneciente al CEDEX, para el cálculo del nivel sonoro generado por el tráfico rodado en vías rápidas. Método simple de la "guide du bruit". Usa la siguiente fórmula:

$$L_{eq} = 20 + 10\log(Q_{vl} + EQ_{pl}) + 20\log V - 12\log(d + (lc/3)) + 10\log(\phi/180)$$

Donde:

- Q_{vl}, Q_{pl} : Número de vehículos ligeros y pesados por hora
- E: Factor de equivalencia acústica entre vehículos ligeros y pesados en función del tipo de vía (Autovía, vía rápida urbana o carretera, vía tipo bulevar) y de la rampa, r, en %.
- V: Velocidad en Km/h
- d: Distancia al borde de la vía, en metros
- lc: Anchura de la calzada, en metros
- ϕ : Ángulo bajo el que se ve la carretera en grados

Para el caso que nos ocupa, A-1503: $Q_{vl,día y tarde}=22$; $Q_{pl,día y tarde}=2$; $Q_{vl,noche}=2,3$; $Q_{pl,noche}=0,175$; $E=7$; $V=70$; $d=0$ y 100 ; $lc=7$; $\phi=1,10^\circ$; Al ser un espacio abierto, al aire libre, se disminuye en 3 dB(A) el valor de L_{eq} .

Luego: -Día y tarde	$L_{eq}= 42,9$ dB(A)	para $d=0$ m
	$L_{eq}= 23,2$ dB(A)	para $d=100$ m
-Noche:	$L_{eq}= 37,0$ dB(A)	para $d=0$ m
	$L_{eq}= 17,3$ dB(A)	para $d=100$ m

c) Síntesis y valoración

Comparando estos valores con los que establece el Real Decreto 1367/2007, para sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica, $L_d < 55$ dB(A), $L_n < 55$ dB(A), $L_n < 45$ dB(A), que es el caso más desfavorable que establece dicha norma, se observa que nos niveles de ruido equivalentes incluso al lado de la carretera son inferiores a los máximos admisibles. Luego en la actualidad no hay problemas de ruido en los alrededores de la A-1503.

3.2.4. Geología

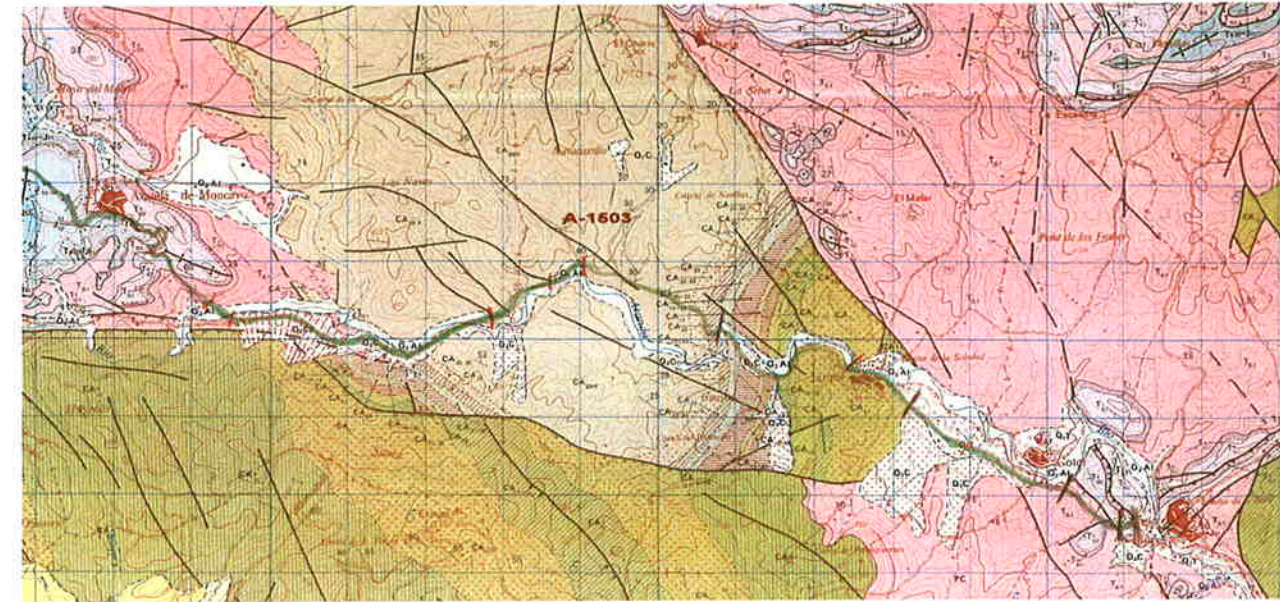
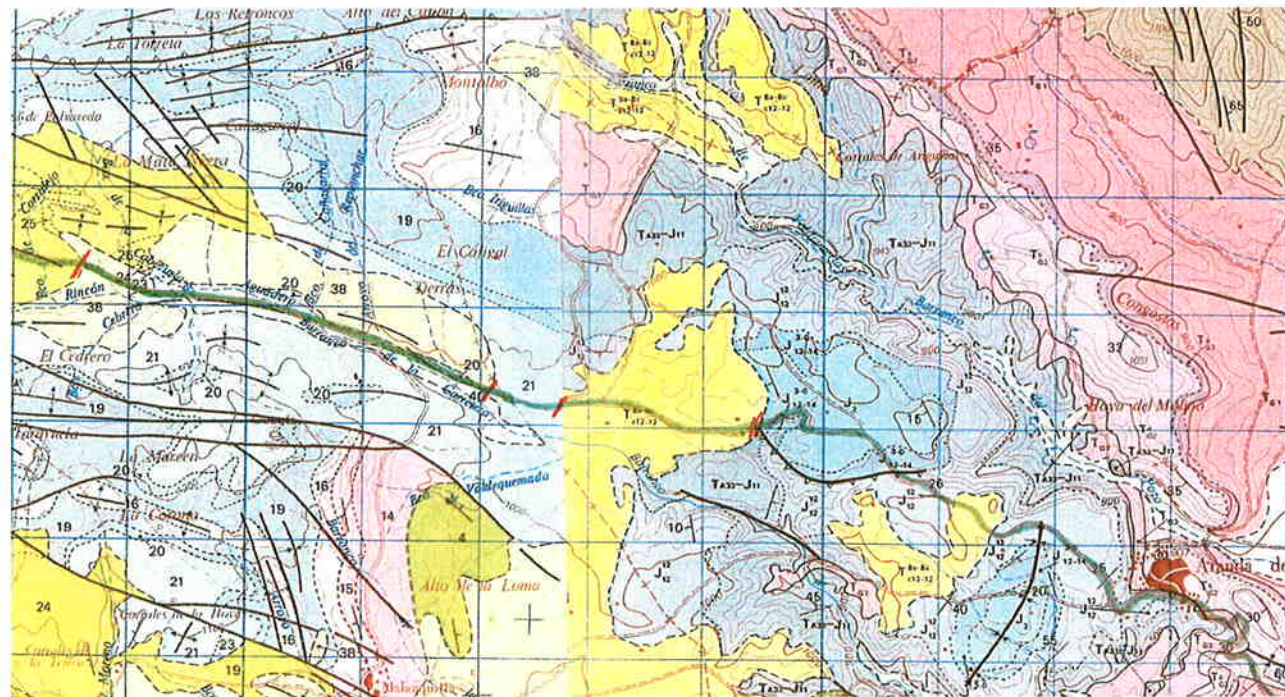
El estudio de la Geología, dentro de la planificación de una obra lineal como la que es objeto de estudio, normalmente presenta dos vertientes bien diferenciadas:

Por una parte, las características del terreno pueden condicionar la construcción de la obra, bien limitándola, bien haciendo precisa la adopción de medidas constructivas especiales. Estos aspectos son analizados en los estudios geotécnicos.

Por otra parte, la geología es un recurso más del medio, de gran relevancia, al definir el modelado del relieve, la tipología de la red de drenaje superficial y subterránea, los procesos erosivos y condicionar la vegetación que se asienta sobre un determinado territorio. Además, existen áreas que, por sus características especiales, se constituyen como singularidades ambientales desde la perspectiva geológica. Estos aspectos se analizan en la geología ambiental.

La zona de estudio se ubica al sur de la Sierra del Moncayo dentro de la provincia de Zaragoza, en la región septentrional de la Cordillera Ibérica, en la parte norte de la rama aragonesa.

Desde el punto de vista geológico se encuentra enclavada en la terminación NO del gran antiforme paleozoico que constituye el núcleo de la rama Castellana de la Cordillera Ibérica. Al antiforme paleozoico (Cámbrico, Ordovícico Inferior y Pérmico Inferior) lo recubre un tegumento triásico muy completo y potente. A él se superpone un Jurásico progresivamente más desarrollado hacia el NE.



LEYENDA

CUATERNARIO		Holoceno	Q ₁ B	Q ₁ A1	Q ₁ C	Q ₂ EP	Q ₂ CD			
PLEISTOCENO		Q ₂ T								
PLIOCENO		T ₁ Q								
TERCIARIO	MIOCENO	PONTIENSE	T ₁ Q					T ₁ Q ₁		
		VINDOBO SUP.	T ₁ Q					T ₁ Q ₂		
		VINDOBO INT.	T ₁ Q					T ₁ Q ₃		
		BURDIGALIENSE	T ₁ Q					T ₁ Q ₄		
JURASICO	LIAS	DOGGER	J ₁					J ₁		
		TOARCIENSE	J ₂					J ₂		
			PLIENSACH	J ₂					J ₂	
			SUPERIOR	J ₂					J ₂	
		MEDIO	J ₂					J ₂		
		INFERIOR	J ₂					J ₂		
		HETTANGIENSE	J ₂					J ₂		
		RETHIENSE	J ₂					J ₂		
		TRIASICO	KEUPER	MUSCHELKALK	T ₃					T ₃
				BUNTSANDSTEIN	T ₃					T ₃
SIEGENIENSE	T ₃					T ₃				
DEVON	INFERIOR	GEDINIENSE	D ₁					D ₁		
		PRIDOLIENSE	D ₁					D ₁		
SILURICO	SUPERIOR	LUDLOVIENSE	S ₁					S ₁		
		WENLOKIENSE	S ₁					S ₁		
		LLANDOVERIENSE	S ₁					S ₁		
		SUPERIOR	S ₁					S ₁		
ORDOVICICO	INFERIOR	SKIDDARIENSE	O ₁					O ₁		
		TREMADOCIENSE	O ₁					O ₁		
		SUPERIOR	O ₁					O ₁		
CAMBRICO	MEDIO	SUPERIOR	CA ₁					CA ₁		
		MEDIO	CA ₁					CA ₁		
		INFERIOR	CA ₁					CA ₁		
	INFERIOR	SUPERIOR	CA ₁					CA ₁		
		MEDIO	CA ₁					CA ₁		
		INFERIOR	CA ₁					CA ₁		
PRECAMBRIICO		PC					PC			

a) Geomorfología y tectónica

La zona se caracteriza por presentar un fuerte relieve que va desde los 1433m en la Sierra de la Virgen, al Sur del trazado y sobre materiales Paleozoicos, a los 750 – 830 de los materiales Mesozoicos del norte del trazado donde son frecuentes los desniveles debido a la importante labor erosiva desarrollada por la red fluvial que se encuentra muy encajada, y en la que se llega a los 612 m junto al cauce del río Aranda.

Las poblaciones que atraviesa la carretera no son núcleos demográficos importantes, y entre ellos destaca Illueca y Aranda de Moncayo de 3282 y 230 habitantes respectivamente.

La estructura de los materiales que encontramos en la zona de estudio viene determinada fundamentalmente por la superposición de las orogenias hercínica y alpina.

La primera fase de deformación hercínica de la fase bretónica afecta a los materiales precámbricos y paleozoicos produciendo dos etapas de plegamiento y una fase póstuma de distensión. La primera fase determina la disposición en anticlinales y sinclinales de gran radio y dirección NNO-SSE a NO-SE, simétricos o disimétricos con vergencia NE, acompañados de esquistosidad de fractura. Con esta fase puede estar relacionado el débil metamorfismo que presentan las pizarras precámbricas.

La segunda fase se caracteriza por cabalgamientos de orden kilométrico que presentan esquistosidad y pliegues de arrastre. Posteriormente se origina una fracturación que genera unos sistemas de fracturas E-O, NO-SE y SO-NE que provoca una fracturación en bloques de los materiales paleozoicos.

Con el Triásico se inicia una nueva etapa subsidente que se prolonga durante todo el Jurásico. Tras los depósitos de la serie triásica, y durante la sedimentación carbonatada del Lías, débiles movimientos de la fase Paleocimmérica provocan la sedimentación por "Slumping" de las brechas calcáreas.

Posteriormente movimientos epirogénicos de la fase Neocimmérica, son las causantes del levantamiento del Umbral de Áteca.

La fase pirenaica adquiere cierta intensidad produciéndose dos fases de plegamiento débiles, uno preeocénico y otro preoligocénico. En esta edad, el zócalo paleozoico queda fragmentado según

fallas longitudinales en escalón, que esbozan las depresiones del Ebro y Calatayud, que no recibieron su forma definitiva hasta la fase Sávica cuando tienen lugar el afloramiento principal de la orogenia alpina de dirección NE-SO.

El comportamiento de los materiales de la serie estratigráfica frente a los movimientos alpinos de carácter compresivo es diferencial, así los materiales paleozoicos se estructuran en "horsts" con desplazamiento a favor de planos estructurales inclinados hacia el SO y vergencia al NE. Los sedimentos mesozoicos quedan cobijados por los paleozoicos, siendo frecuentes los sinclinales tumbados y las imbricaciones en escamas. Las unidades plásticas del Muschelkalk y Keuper han actuado como lubricantes, produciéndose una discordancia tectónica entre los materiales jurásicos y sus subyacentes triásicos.

b) Litoestratigrafía

Los materiales más antiguos que atravesamos con la carretera A-1503 entre Illueca y el límite de la provincia de Zaragoza, pertenecen a un basamento emergido en grandes bloques de tipo "horst-graben" constituido por materiales paleozoicos. Dentro de estos materiales paleozoicos encontramos:

- Pizarras de Paracuellos. Precámbricas. (PC).

Se trata de pizarras arcillosas, a veces ligeramente arenosas, que en algunas ocasiones llegan a formar algún nivel de areniscas micáceas. Sus colores son variables, predominando los pardos - rojizos, grises y verde azulados.

Se encuentran bien estratificadas, con la pizarrosidad bien marcada, y se encuentran en clara discordancia angular con las cuarcitas suprayacentes.

- Cuarcitas de Bámbola. Cámbrico Inferior (CAi 1).

Se trata de una potente serie de cuarcitas, de tonos claros, en bancos muy gruesos con estratificación cruzada, muy compactas que dan lugar a relieves importantes.

Al ascender en la serie hay una progresiva disminución del tamaño del grano, pasándose de niveles microconglomeráticos en la base, ricos en cuarcita y silex, a ortocuarzitas de grano fino hacía el techo.

- Areniscas y limolitas. (CAi 2).

Se trata de una serie alternante de areniscas y limolitas que hacia techo se hacen más cuarcíticas. Son de color verde oscuros, que contrasta con el color claro de las cuarcitas. En ellas son frecuentes las estructuras de corrientes (marcas basales, estratificación cruzada y ripple-marks, y presentan abundantes pistas orgánicas.

- Limolitas arenosas – limolitas calcáreas (CAi 3).

Hacia la base, las limolitas son ligeramente arenosas, y evolucionan a limolitas más finas y algo calcáreas hacia techo. Presentan colores abigarrados pero predominantemente rojizo-violáceos debido a la presencia de hierro en forma de carbonatos, óxidos y sulfuros.

Abunda la estratificación lenticular con estructuras de ripple-marks, load-cast, bioturbación, pistas orgánicas y estratificación cruzada.

- Dolomías y pizarras (CAi 4).

Son dolomías masivas, ocreas en superficie y gris oscuro en fractura fresca, con intercalaciones de pizarras verdes.

Son dolomías secundarias, de grano grueso a muy grueso, que contienen cuarzo ideomorfo y una ligera proporción de arcillas y óxidos de hierro. Localmente las dolomías pueden estar muy silicificadas, y en ocasiones, con mineralizaciones de baritina. En las pizarras se han encontrado trilobites

- Areniscas, pizarras y limolitas. Cámbrico medio – superior (CAms 5).

Por lo general se trata de pizarras grises y verdes que intercalan areniscas de grano fino y ocasionalmente margas limolíticas con nódulos dolomíticos y piritosos. Presentan estructuras de ripples y laminación paralela y son materiales de carácter turbidítico.

Hacia techo la serie se hace más arenosa, aumentando el porcentaje de areniscas que alternan con pizarras oscuras y con niveles de cuarcitas. Las areniscas son de color amarillento y claro y aparecen en bancos de aproximadamente 1 metro de espesor.

Los materiales mesozoicos que encontramos adosados a los anteriores y en clara discordancia son:

- Conglomerados, areniscas y lutitas del Buntsandstein (B).

Es la típica unidad detrítica roja de la base del Triásico, discordante sobre las series paleozoicas y que se interpreta como una serie lacustre constituida por un nivel pelítico en la base, y niveles arenosos hacia techo con tamaño de grano que va desde medio a fino, con un nivel pelítico gris claro que constituye el paso a las facies carbonatadas del Muschelkalk.

- Dolomías del Muschelkalk (M).

Predominan las dolomías cristalinas, con tamaño muy variable de los cristales, constituyendo desde dolomías microcristalinas a macrocristalinas. Son de colores algo variables que van desde los grises a los marrones, y a veces rosados y blanquecinos. Se presentan bien estratificadas en bancos gruesos, con aspecto masivo, bien con una estratificación muy fina, en lechos de poco espesor, con aspecto lajoso.

A veces se encuentra algún tramo de calizas y sus pasos intermedios (caliza dolomítica y dolomía calcárea).

Las dolomías se encuentran muy plegadas pudiendo llegar a encontrarse en posición invertida y frecuentemente afectadas por fallas y contactos mecanizados.

- Margas abigarradas con yesos y ofitas del Keuper (K).

Está constituido por un conjunto de margas y en menor proporción arcillas, de colores rojizos, vinosos, amarillentos, blanquecinos, grisáceos, etc., con intercalaciones en menor proporción de calizas y margo – calizas y frecuentes yesos con textura fibrosa y sacaroidea.

En las proximidades de Illueca también se observan intercalaciones de finos lechos de areniscas y limolitas rojas, y algunas veces costras de material ferruginoso.

También encontramos intercalaciones finas de depósitos volcánicos de rocas de grano fino a medio y colores azules y morados en lechos y capas bien estratificadas siempre que no estén intensamente alteradas lo que es más probable.

- Dolomías y brechas dolomíticas (T-J).

Se trata de un conjunto dolomítico del techo del Triásico y la base del Jurásico constituido por dolomías vacuolares masivas de tonos gris- negruzco que pasan a brechas dolomíticas con algunos cantos de calizas, generalmente masivas y de tonos gris – oscuro.

- Calizas microcristalinas (J1).

Calizas de tonos grisáceos, estratificadas en bancos de 20 a 80 cm., que hacía arriba se hacen tableadas con intercalaciones de margas grises y violáceas. Su potencia en la zona de estudio no supera los 30 metros.

- Margas con intercalaciones de calizas arcillosas (J2).

Se trata de una monótona alternancia de calizas arcillosas y margas de tonos grises oscuros, estratificados en capas de 20 a 50 cm con delgados niveles intercalados de margas gris- verdosas.

Los estratos se encuentran plegados y fracturados, aunque los buzamientos observados en ellos no son casi nunca demasiado fuertes (inferiores a 45°).

- Calizas oolíticas y margas (J3).

Calizas microcristalinas nodulosas y de tonos gris – rojizos en la base y calcarnitas oolíticas, de tonos beige y blanquecinos, masivas en algunos tramos y tableadas en otros.

En la zona de Aranda de Moncayo afloran 17 m de potencia en un sinclinal.

- Conglomerados, areniscas y calizas de facies Weald (C1).

Se trata de un conjunto de conglomerados calcáreos, areniscas y lutitas con algunos niveles micríticos ordenados en secuencias granodecrecientes en su mitad inferior, y por una sucesión de calizas micríticas grises estratificadas en su mitad superior.

La serie conglomerática está formada por cantos de gran tamaño en la base, en cuerpos mal canalizados, de base erosiva, con matriz generalmente arenosas y cemento calcáreo

que se interpretan como depósitos de abanicos aluviales proximales y pequeñas zonas de drenaje débilmente canalizados en su parte media y depósitos más distales de decantación en áreas encharcadas con formación de horizontes edáficos.

La serie calcárea superior está representada por calizas micríticas, mudstone y wackestone que se interpretan como depósitos lacustres someros de poca energía y de márgenes lacustres que progradan sobre las facies más internas.

Los materiales Miocenos y cuaternarios que afloran en la zona de trazado son:

- Conglomerados, areniscas y limolitas rojas intercaladas con calizas lacustres al techo (T).

Se trata de bancos de conglomerados de cantos rosados de caliza y de cuarzo con matriz limosa rosada, que pasa lateralmente a areniscas gruesas y que presentan intercalaciones de limolitas y arcillas limolíticas de tonos rojizos y parduscos, que se disponen en forma de relleno de paleocanales siendo muy frecuentes las cicatrices o superficies de erosión.

- Depósitos cuaternarios.

Adquieren gran importancia un nivel de depósitos de terrazas en el río Aranda situado a unos 5 -10m sobre el nivel actual, y que está constituido por gravas en matriz limo arenosa con lentejones de arenas de grano medio.

También están representados los depósitos aluviales del río Aranda, y los depósitos coluviales y conos de deyección.

c) Puntos de Interés Geológico

Los Puntos de Interés Geológico (P.I.G.) forman parte del Patrimonio Natural, y se caracterizan por ser de singular interés desde el punto de vista científico, didáctico, económico, etc. La metodología de estudio de los P.I.G. fue desarrollada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Organismo que los definió como *“aquellos lugares en los que afloran, o son visibles, los rasgos geológicos más característicos y mejor representados de una región. Su conocimiento, inventario, divulgación y protección es de gran importancia por ser su degradación casi siempre irreversible y por constituir una parte fundamental del patrimonio cultural”*.

En la actualidad el IGME lleva a cabo el inventario de los P.I.G. a nivel nacional. Consultada la información de esta materia referente al ámbito del proyecto, tanto en el IGME como en otros Organismos oficiales (Ministerio de Medio Ambiente, Departamento de Medio Ambiente del gobierno de Aragón, etc.), no existe ningún P.I.G. inventariado en la zona del proyecto.

d) Edafología

Los suelos se originan a partir del sustrato geológico, por la acción combinada de muchos factores: clima, erosión, vegetación, organismos vivos, etc. La formación de una fina capa de suelo es un proceso que dura normalmente entre 1.000 y 10.000 años.

El espesor de suelo vegetal alcanza potencias poco importantes a lo largo de toda la traza, con unos espesores de 10 a 40 cm. en las calicatas realizadas, presentando este mayor espesor en las zonas de vaguada.

Parte de los suelos de la zona de estudio han sufrido una alteración intensa como resultado de las actuaciones humanas. Se trata por lo general de terrenos cultivados y por tanto alterados por la acción del hombre. Se observa que casi en la mitad de la superficie estudiada aflora la roca caliza, bien compacta (maciza, más o menos agrietada), bien disgregada (pedregales). Por otra parte aparecen en el área de estudio los suelos propios de las vegas de los ríos, caracterizados por la presencia de agua en su interior durante periodos de tiempo a lo largo del año. Nos encontramos en un clima mesomediterráneo atenuado, de inviernos algo fríos y con ombroclima seco.

Así pues los suelos cultivados, que son la gran mayoría del área estudiada, coinciden con Luvisoles háplicos. Los Luvisoles son efectivamente suelos con una clara vocación agrícola, dedicándose por norma general al cultivo cerealístico. La característica fundamental de los Luvisoles es la de presentar un horizonte B con un claro enriquecimiento en arcilla que en parte es iluvial, es decir, que, como consecuencia de un lavado, existe un arrastre de arcilla procedente del horizonte superior, que posteriormente se acumula en este horizonte B.

Los Luvisoles háplicos son suelos que, teniendo un horizonte árgico o argílico, no presentan coloraciones tendentes al rojo, ni en su morfología muestran un horizonte cálcico, ni concentraciones de caliza pulverulenta de cualquier otro tipo dentro de los primeros 125 centímetros, ni poseen finalmente propiedades hidromórficas en una profundidad de 100 cm a partir de la superficie. Muestran además valores de pH próximos a 7 y de saturación entre el 70% y el 85%. Generalmente son de textura franco-arcillo-arenosa, poco pedregosos en el horizonte B, con

buena permeabilidad, pobres en materia orgánica y sin problemas de salinidad. Son suelos profundos, pues el "solum" viene a tener 1 m de espesor y la profundidad útil supera los 150 cm. La capacidad agrológica de estos suelos se engloba en la clase 3, que se caracteriza por su capacidad para el uso agrícola, si bien la gama de cultivos que puede soportar es limitada debido fundamentalmente, en este caso, a su escasa capacidad de almacenamiento de agua.

Comenzando el recorrido de la Ctra. A-1503 desde la provincia de Soria, bajando por el valle del río Aranda, primeramente hay suelos del tipo Inceptisol Ochrept Xerochrept Haploxeralf. Son suelos de perfil ABtC, que tienen un horizonte de diagnóstico Bt, argílico motivado por la iluviación de la arcilla, propiedad característica de los alfisoles hallados en la zona xérica (xeralfs), y predomina en ellos una coloración parda. Tienen inclusiones de Rhodoxeralf, que, producidos por la iluviación de la arcilla devenga la presencia de horizontes argílicos, cuya coloración roja causada por un proceso de oxidación de esta arcilla (rubefacción), hoy difícil de concebir, define a los Rhodoxeralf que aparecen en las terrazas superiores.

En la región de Aranda de Moncayo los suelos son del tipo Entisol Orthent Xerorthent Xerochrept. Estos suelos, carentes de horizonte de diagnóstico, como consecuencia de su escasa evolución, que culmina en perfil del tipo AC, que evidencia su escasa evolución que responde a la falta de vegetación inherente a unas condiciones climáticas de sequía, preferentemente asentados sobre laderas desarrolladas en los materiales terciarios de las sierras que bordean la cuenca del Ebro. Tienen inclusiones de Haploxeralf en los lugares con menos pendiente, que acaban de ser caracterizados.

Siguiendo el valle del Aranda, a mitad de camino entre Aranda de Moncayo y Jarque se sitúa una banda con suelos del tipo Inceptisol Ochrept Xerochrept Haploxeralf, que se describió en primer lugar.

Y ya en el tramo final del área de estudio se producen suelos del tipo Entisol Orthent Xerorthent Xerochrept, que también se han descrito ya.

En el valle del río Aranda se forman suelos del tipo Entisol Fluvent Xerofluvent. Son suelos poco evolucionados, que culminan en perfiles del tipo AC. Presenta una variación irregular del contenido en materia orgánica con la profundidad, como resultado de las sucesivas avenidas a las que debe su origen que además son torrenciales e irregulares en el tiempo.

En conclusión, considerando la fuerte alteración antrópica de los suelos cultivados, la escasa evolución de los suelos de tipo Entisol, los medianamente buenos suelos del tipo Inceptisol, no muy evolucionados, se puede considerar un recurso de mediana a poca significación en el ámbito de estudio.

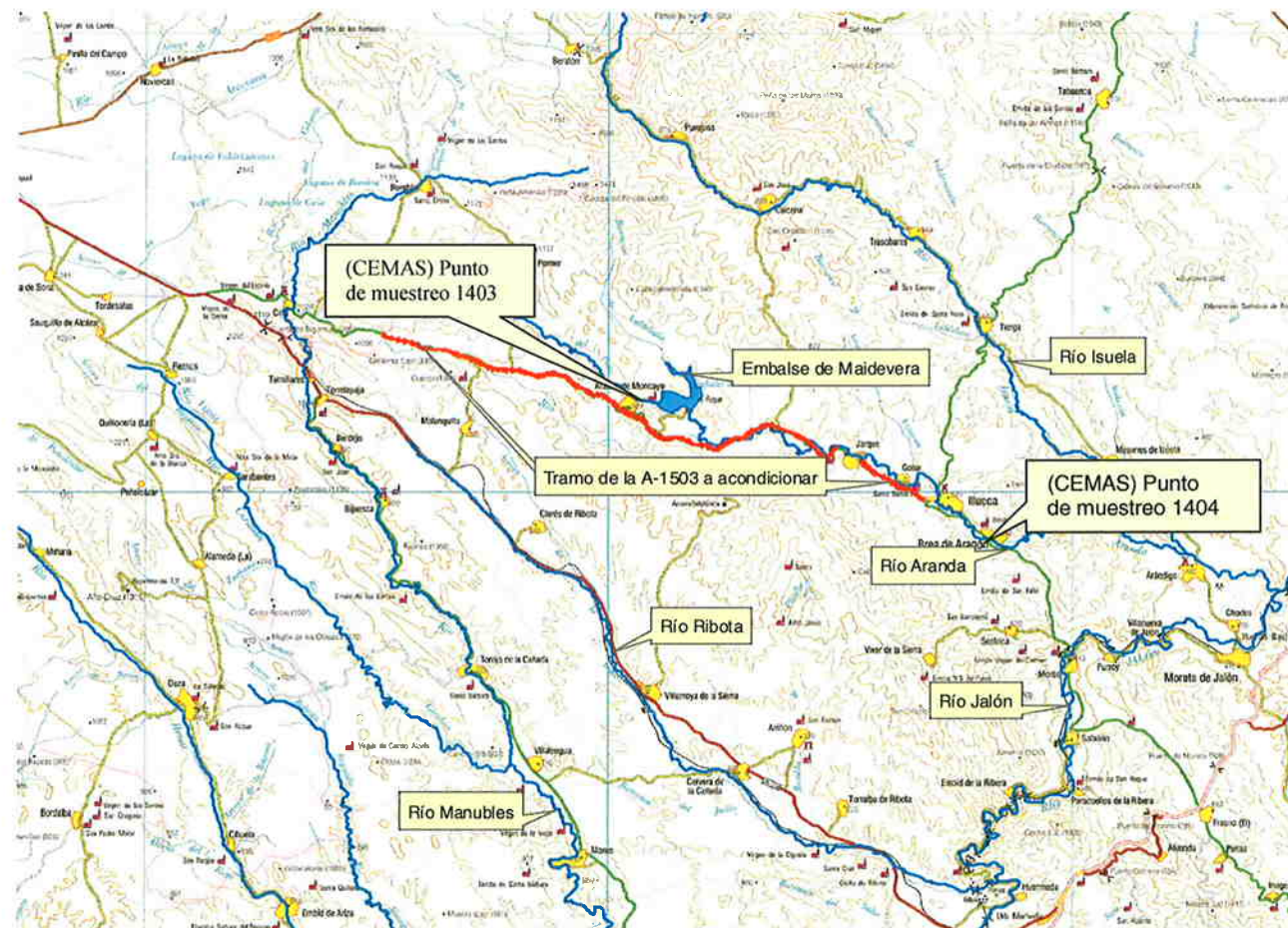
3.2.5. Hidrología

La zona pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Ebro, y más concretamente a la subcuenca del río Jalón donde confluye por la margen izquierda el río Aranda. La zona de estudio se sitúa, desde un punto de vista hidrológico, entre la subcuenca Quiles – Jalón y la Depresión Calatayud - Montalbán, que pertenecen al sistema acuífero 58 Mesozoico ibérico de la depresión del Ebro.

La aportación al río Aranda procede de la infiltración de agua de lluvia, y se produce a través de manantiales como el de Aranda, cuyo caudal aporta hasta 1000 l/s. El aprovechamiento de estos manantiales constituye el modo principal de utilización de los acuíferos para el regadío y el consumo humano.

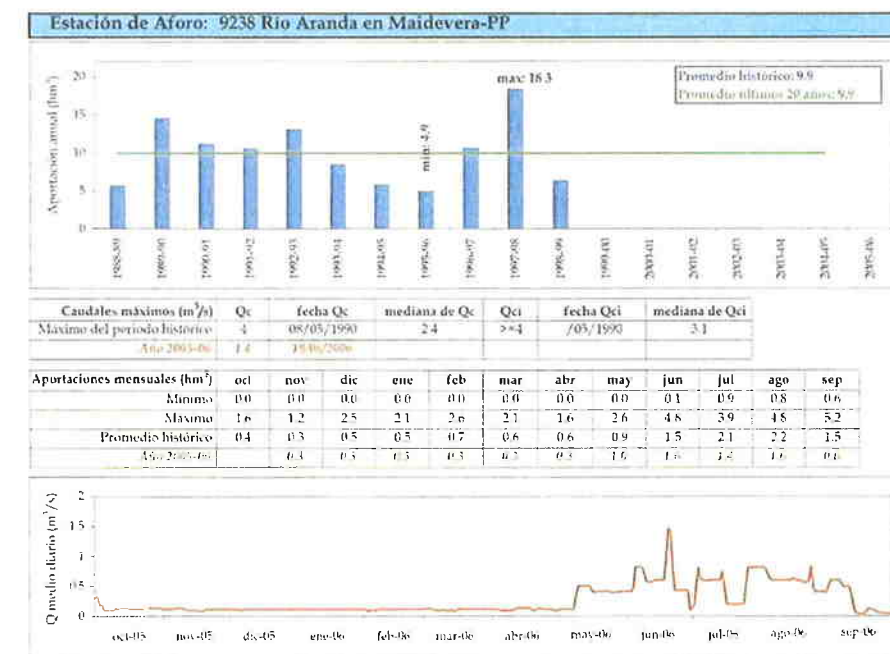
La red hidrográfica que surca la zona de estudio está formada por la cuenca del río Aranda, discurriendo la Ctra. A-1503 por cotas bajas del valle de este río. Se aprecia que la carretera va siempre por encima de la llanura de inundación del río Aranda, la cual parece estar definida por los cultivos de regadío que hay en su vega.

La carretera A-1503, cruza en varios puntos el río Aranda, del cual han solicitado datos de caudal de a la Confederación Hidrográfica del Ebro.



Red hidrográfica del entorno de la adecuación de la A-1503

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA EBRO		FICHA ESTACIÓN DE AFOROS EN RÍO 9238 MAIDEVERA-PP	
IDENTIFICACIÓN			
ESTADO	ALTA	INICIO	1987
COD CH	225	COD SAH	A23E
UTM X	603.410	Y	4.632.276
HUSO	30	COTA (m)	752
RÍO:	ARANDA		
CUENCA RECEPTORA (km ²)	JALÓN		
SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	JALÓN		
T. MUNICIPAL	ARANDA DE MONCAYO		
PROVINCIA	ZARAGOZA		
HOJA	1:50.000 EL LUECA (241)		
TIPOLOGÍA		SECCIÓN TIPO	
TIPO DE ESTACIÓN	ENCALZAMIENTO CON CANAL DE AGUAS BAJAS		
PROPIETARIO	ESTADO		
REGIMEN DE CAUDALES	ALTERADO		
LONGITUD (m)	ANCHO (m)		
ESCALA	EXTERIOR		
Nº BANQUETAS	PASARELA		
VERTEDERO	SI		
CASETA	SI		
SAH	SI		
	EACA		
	NO		



Respecto a la calidad de las aguas, se resumen en la siguiente tabla los resultados de los análisis físico-químicos de la Red de Control de Estado de las Masas de Agua Superficiales (C.E.M.A.S.) de la Confederación Hidrográfica del Ebro, de los puntos de muestreo; y nº 1.403 Aranda/Aranda de Moncayo; y nº 1404, Aranda/Brea de Aragón. Muy cerca del entorno del proyecto se sitúa el punto de muestreo nº 238, Aranda/Embalse de Maidevera, si al estar este situado dentro de un embalse, se considera mucho menos representativo de la calidad de las aguas de la red hidrológica del Río Aranda.

Calidad de las aguas. Punto nº 1.403		Fecha	Fecha
Parámetro muestreado	Unidad	09/01/2008	09/04/2008
Caudal	m ³ /s	0,34	0,17
pH		8,2	8,3
Temperatura del aire	°C	9,8	15,8
Temperatura del agua	°C	12,5	12,8
Conductividad a 20 °C	µS/cm	641	656
Oxígeno disuelto	mg/L O ₂	9,7	9,5
Oxígeno disuelto (%saturación)	% sat.	99,5	100,5
Fenoles examen gustativo	mg/L C ₆ H ₅ OH	Ausencia	Ausencia
Sólidos en suspensión	mg/L	2	4
Demanda química de oxígeno	mg/L O ₂	<10	<10
Amonio total	mg/L NH ₄	<0,10	<0,10
Nitritos	mg/L NO ₂	0,05	0,18
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L N	<1,0	<1,0
Carbonatos	mg/L CO ₃ Ca	<5,0	6,6
Bicarbonatos	mg/L CO ₃ Ca	239,4	216,1
Calcio	mg/L Ca	122,3	121,1
Magnesio	mg/L Mg	16,4	16,8
Sodio	mg/L Na	5,8	6,0
Cloruros	mg/L Cl	10,4	9,1
Sulfatos	mg/L SO ₄	160,1	162,3
Nitratos	mg/L NO ₃	18,9	13,9
Fosfatos	mg/L PO ₄	<0,10	0,17
Fósforo Total	mg/L P	<0,033	0,064

Calidad de las aguas. Punto nº 1.404		Fecha	Fecha
Parámetro muestreado	Unidad	09/01/2008	09/04/2008
pH		7,8	8,2
Temperatura del aire	°C	8,9	17,1
Temperatura del agua	°C	9,2	13,3
Conductividad a 20 °C	µS/cm	789	587
Oxígeno disuelto	mg/L O ₂	6,2	8,9
Oxígeno disuelto (%saturación)	% sat.	57,1	92,1
Fenoles examen gustativo	mg/L C ₆ H ₅ OH	Ausencia	Ausencia
Sólidos en suspensión	mg/L	<2	4
Demanda química de oxígeno	mg/L O ₂	<10	<10
Amonio total	mg/L NH ₄	1,86	1,15
Nitritos	mg/L NO ₂	0,38	0,22
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L N	1,7	<1,0
Carbonatos	mg/L CO ₃ Ca	<5,0	<5,0
Bicarbonatos	mg/L CO ₃ Ca	277,5	208,9
Calcio	mg/L Ca	114,5	78,5
Magnesio	mg/L Mg	29,6	20,0
Sodio	mg/L Na	20,1	13,8
Cloruros	mg/L Cl	32,3	20,7
Sulfatos	mg/L SO ₄	196,1	130,6
Nitratos	mg/L NO ₃	6,6	4,1
Fosfatos	mg/L PO ₄	0,83	0,54
Fósforo Total	mg/L P	<0,343	<0,204

La situación de estos puntos de muestreo no coincide exactamente con el tramo del río Aranda cercano al tramo de la A-1503, objeto de adecuación, en que se cruza el río en varias ocasiones, pero se pueden considerar representativos, de la calidad de las aguas, considerando la ausencia de puntos de muestreo en el tramo más directamente afectado por las obras.

El punto de muestreo 1.403 se sitúa aguas arriba del embalse de Maidevera, fuera de la cuenca por la que discurre la A-1503 en esta zona y por ello no se considera afectable por el proyecto, pero sus aguas puede servir para describir la calidad de los diferentes aportes que recibe el río Aranda y que

son los que definen la calidad de las aguas del mismo, aguas arriba de las poblaciones de Jarque e Illueca.

El punto de muestreo 1.404 se sitúa sobre el río Aranda, algo más de 2 km aguas abajo del extremo inicial del tramo a acondicionar de la A-1503. La calidad de las aguas en esta zona es más representativa del tramo del río Aranda más cercano a Illueca, zona donde es preciso aclarar que existió un cierto desarrollo industrial del sector manufacturero de cuero y calzado, que pueden determinar una mayor contaminación, especialmente aguas abajo de Illueca. Si bien esta a cierta distancia de la zona prevista de actuación, las aguas del río Aranda en este punto si pueden ser afectadas en su calidad por las obras.

Tomando como referencia los parámetros de calidad exigibles a las aguas continentales para la vida piscícola, según lo establecido en la Directiva 2006/44/CEE, se observa que los valores de calidad de estas aguas son bastante apropiados para la fauna piscícola, en el punto 1403 excepto en el caso de los valores de nitrito, claramente superiores a los límites establecidos en la citada Directiva tanto para fauna salmonícola (0,01 mg/L NO₂) como ciprinícola (0,03 mg/L NO₂). Respecto a la calidad de las aguas en el punto 1.404, se observa una clara pérdida de calidad, resultando que además de la concentración de nitritos, es incluso mucho mayor que en el anterior punto, sino que se suman unos valores de amonio total y fósforo total bastante elevados respecto a los límites establecidos por la citada Directiva.

El tramo del río Aranda, desde su nacimiento hasta la población Brea de Aragón esta clasificado como protegido por su uso como aguas superficiales destinadas al abastecimiento. Según el Informe Trimestral de Seguimiento (abril-junio 2008) el CEMAS, esta clasificado, entre las masas de aguas superficiales fluviales, en las cuales las condiciones físico-químicas para el cálculo del estado ecológico, arrojan diagnóstico “peor que bueno” con riesgo “medio”, debido fundamentalmente a los valores de amonio total, nitritos, fósforo y fosfatos medidos en el punto 1.404, siendo los valores del punto 1.403 sensiblemente inferiores, salvo en el caso de los nitritos.

Se puede concluir que la calidad de las aguas del río Aranda sin ser demasiado elevada, tiene un valor medio que se ve reducido a medida que avanza hacia las zonas más bajas del curso, cercanas a áreas industriales y receptoras de la escorrentía agrícola del la vega.

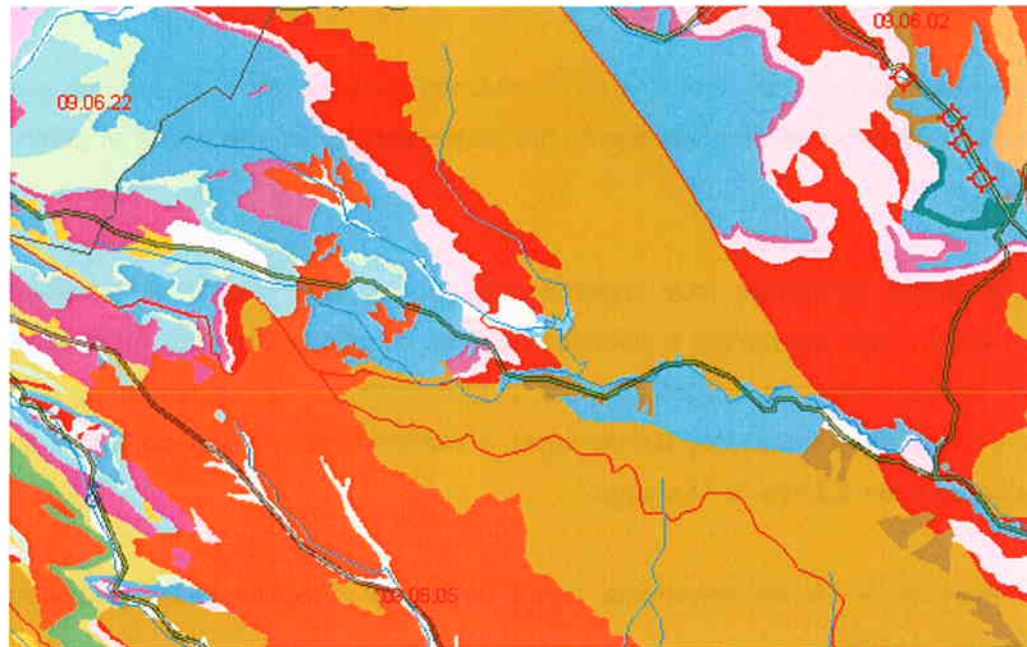
3.2.6. Hidrogeología

Entre los materiales paleozoicos, únicamente las dolomías pueden ser consideradas como acuífero, pero por sus consideraciones de afloramiento presentan escaso interés desde el punto de vista de su explotación.

El Triásico presenta materiales muy impermeables por lo que carece de posibilidades como acuífero; por lo contrario, las calizas y dolomías del Lías constituyen buenos acuíferos potenciales, si bien son escasamente favorables para el establecimiento de captaciones, por cuanto se encuentran casi siempre colgados, dando lugar a manantiales, alguno de los cuales de gran importancia como el de Aranda de Moncayo.

Entre los materiales terciarios solamente algún banco de conglomerados puede constituir un acuífero poco interesante.

La segunda mitad del trazado está incluida dentro unidad hidrogeológica denominada “Borobia – Aranda de Moncayo”, con código 09.06.22, siendo el sistema acuífero el Mesozoico de Monreal-Gallocanta (57.03.00.00.00).



Leyenda de las formaciones hidrogeológicas cruzadas por la Ctra. A-1530

- 58 Areniscas, conglomerados y lutitas, rojos (Facies Buntsandstein)
- 104 Cuarcitas, pizarras, areniscas, lutitas, calizas y dolomías. Paleozoico Ibérica Aragonesa
- 137 Dolomías, calizas y margas (F. Muschelkalk)
- 141 Arcillas abigarradas y yesos, a veces con margas y areniscas (F. Keuper)
- 149 Lutitas, areniscas, conglomerados y, a veces, calizas arenosas
- 157 Dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas en bancos (Fm. Cortes de Tajuña)
- 159 Margas, calizas bioclásticas y margosas. Fm. Margas Cerro del Pez, etc.
- 160 Calizas generalmente oolíticas, con nódulos de sílex y, a veces, margas (Fm. Carb. de Chelva)
- 339 Conglomerados cuarcíticos, gravas y arenas silíceas y arcillas (Rañas y otros aluviales finineógenos)
- 359 Conglomerados, areniscas y lutitas
- 378 Conglomerados, gravas, arenas, limos y arcillas. Costras a techo
- 704 Gravas, arenas, limos y arcillas (Depósitos de terrazas medias y altas)
- 706 Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.)

Mapa hidrogeológico del entorno del acondicionamiento de la A-1530

Según el Mapa Hidrogeológico del I.G.M.E., la carretera actual cruza las siguientes formaciones hidrogeológicas:

Formación hidrológica 137. Litología de Dolomías, calizas y margas (F. Muschelkalk). Tiene una permeabilidad media. Y pertenece a la Era Mesozoica, Sistema Triásico, Serie Medio y Facies Muschelkalk.

Formación hidrológica 58. Litología de Areniscas, conglomerados y lutitas, rojos (Facies Buntsandstein). Tiene una permeabilidad baja. Y pertenece a la Era Paleozoica-Mesozoica, Sistema Pérmico Superior-Triásico Inferior y Facies Buntsandstein.

Formación hidrológica 104. Litología de Cuarcitas, pizarras, areniscas, lutitas, calizas y dolomías. Paleozoico Ibérica Aragonesa. Tiene una permeabilidad baja. Y pertenece a la Era Paleozoica, Sistema Cámbrico-Ordovícico Inferior.

Formación hidrológica 378. Litología de Conglomerados, gravas, arenas, limos y arcillas. Costras a techo. Tiene una permeabilidad media. Y pertenece a la Era Cenozoica, Sistema Neógeno, Serie Plioceno y Facies Villanyense.

Formación hidrológica 704. Litología de Gravas, arenas, limos y arcillas (Depósitos de terrazas medias y altas). Tiene una permeabilidad alta. Y pertenece a la Era Cenozoica, Sistema Cuaternario y Serie Pleistoceno-Holoceno.

Formación hidrológica 157. Litología de Dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas en bancos (Fm. Cortes de Tajuña). Tiene una permeabilidad alta. Y pertenece a la Era Mesozoica, Sistema Triásico Superior-Jurásico Medio (Dogger) y Serie Rethiense-Dogger.

Formación hidrológica 141. Litología de Arcillas abigarradas y yesos, a veces con margas y areniscas (F. Keuper). Tiene una permeabilidad muy baja. Y pertenece a la Era Mesozoica, Sistema Triásico, y Facies Keuper.

Formación hidrológica 159. Litología de Margas, calizas bioclásticas y margosas. Fm. Margas Cerro del Pez, etc. Tiene una permeabilidad baja. Y pertenece a la Era Mesozoica, Serie Inferior (Lías)-Superior (Malm).

Formación hidrológica 160. Litología de Calizas generalmente oolíticas, con nódulos de sílex y, a veces, margas (Fm.Carb. de Chelva). Tiene una permeabilidad media. Y pertenece a la Era Mesozoica, Sistema Jurásico, Serie Medio (Dogger).

Formación hidrológica 359. Litología de Conglomerados, areniscas y lutitas. Tiene una permeabilidad media. Y pertenece a la Era Cenozoica, Sistema Paleógeno-Neógeno, Serie Oligoceno-Mioceno y Facies Ageniense.

Formación hidrológica 706. Litología de Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos principales). Tiene una permeabilidad muy alta. Y pertenece a la Era Cenozoica, Sistema Cuaternario y Serie Pleistoceno-Holoceno.

Formación hidrológica 339. Litología de Conglomerados cuarcíticos, gravas y arenas silíceas y arcillas (Rañas y otros aluviales finineógenos). Tiene una permeabilidad media. Y pertenece a la Era Cenozoica, Sistema Neógeno y Serie Plioceno.

Formación hidrológica 149. Litología de Lutitas, areniscas, conglomerados y, a veces, calizas arenosas. Tiene una permeabilidad baja. Y pertenece a la Era Mesozoica, Sistema Jurásico Superior-Cretácico Inferior y Piso Portlandiense-Aptiense.

Observando el plano geológico del Anejo 06 Geología y Geotecnia se aprecia que el trazado actual atraviesa unos 3.525 m de conglomerados, areniscas y limonitas rojas correspondientes a la Formación hidrogeológica 141, 137 y 58, con una permeabilidad media; atraviesa en unos 8.327 m de depósitos aluviales y depósitos coluviales del cuaternario, correspondientes a la Formación hidrogeológica 704 y 706, con una permeabilidad alta y muy alta; atraviesa en unos 3.538 m de areniscas, pizarras, cuarcitas y limonitas del cámbrico, correspondientes a la Formación hidrogeológica 104 con una permeabilidad baja; atraviesa en unos 114 m de dolomías y calizas con intercalaciones de margas del triásico muschl, correspondientes a la Formación hidrogeológica 137 con una permeabilidad media; atraviesa en unos 5.899 m de calizas oolíticas y calizas micríticas del jurásico, correspondientes a la Formación hidrogeológica 160, 159 y 157 con una permeabilidad media y alta; atraviesa en unos 3.520 m de arcillas rojas, areniscas y conglomerados del terciario, correspondientes a la Formación hidrogeológica 378, 359 y 339 con una permeabilidad media; atraviesa en unos 2.042 m de conglomerados, areniscas y calizas de F. Weald., del cretácico, correspondientes a la Formación hidrogeológica 149 con una permeabilidad baja.

Como se ha dicho, parte de la zona está sobre un acuífero de importancia. La precipitación que cae en estos terrenos, se infiltra con más o menos facilidad y alimenta al acuífero local. Por tanto se puede caracterizar la calidad del área inmediata de la Ctra. A-1530 como de media (5).

3.3. Medio biológico

3.3.1. Vegetación y usos del suelo

Para el estudio de la vegetación del área de actuación, se ha optado por diferenciar dos tipos de vegetación: la vegetación potencial o primitiva; y la vegetación natural o existente en la actualidad, muy influenciada por los usos del suelo tanto históricos como actuales.

a) Vegetación potencial

Corológicamente el ámbito territorial estudiado se encuentra incluido en la Región Mediterránea, a caballo entre la superprovincia Mediterráneo-Ibérico-Levantina provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, sector Celtibérico-Alcarreño y la superprovincia Mediterráneo-ibero-atlántica provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa, sector Ibérico-Soriano. Situándose el inicio de la carretera en el sector Celtibérico-Alcarreño, pasando luego al sector Ibérico-Soriano y volviendo otra vez al primero. Desde el punto de vista bioclimático el inicio de la carretera se ubica en el piso mesomediterráneo hasta alcanzar casi la mitad de su recorrido y el resto asciende al piso supramediterráneo.

Según Rivas-Martínez (1987) se entiende por vegetación potencial *“la comunidad estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales.”*

Unido a este concepto aparece el de serie de vegetación, entendido como el conjunto de formaciones vegetales relacionadas, en las cuales se incluyen todas las etapas de sustitución y degradación de una formación considerada como cabecera de serie, generalmente arbórea, y que constituiría la vegetación potencial del territorio.

Según la clasificación de Rivas-Martínez, reflejada en el libro “Series de vegetación de España”, la zona en estudio pertenece a las siguientes series de vegetación:

- i. Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de Quercus rotundifolia o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.

- ii. Serie supramediterránea castellana y supramediterráneo maestrazgo-manchega basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares; Faciación típica.
- iii. Serie supramediterránea y mesomediterránea guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico-alcarreña y leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares; Faciación típica o supramediterránea.
- iv. Serie supramediterránea carpetano y supramediterráneo ibérico-alcarreña subhúmeda silicícola de *Quercus pirenaica* o roble melojo (*Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae sigmetum*). VP, robledales de melojos.

i. Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina: Los encinares o carrascales constituirían la formación arbórea más característica y dominante en todo el territorio. En su óptimo, estos encinares se estructurarían como bosques cerrados, presididos por la encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), determinando un sotobosque oscuro donde prosperarían diversos arbustos y herbáceas. El encinar característico de esta serie se encuentra definido por la asociación *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*, correspondiéndose en su etapa madura a un bosque esclerófilo en el que con frecuencia aparecen coscojas (*Quercus coccifera*), retamas (*Retama sphaerocarpa*) y jazmines (*Jasminum fruticans*), así como, en ciertas navas y umbrías, quejigos (*Quercus faginea* subsp. *faginea*) y de forma puntual enebros (*Juniperus oxycedrus*).

La etapa de degradación de estos bosques de encinas corresponde a arbustos esclerófilos, como el aladierno, el espino negro y la coscoja. Posteriormente, si la degradación continúa, la siguiente etapa corresponde a matorral degradado, formado por especies de aulaga, salvia, lavándula, jara, etc., para concluir en pastizales vivaces como última etapa.

A continuación se adjunta una tabla donde se reflejan las etapas de regresión y bioindicadores de la serie de vegetación potencial de la zona.

Etapas de regresión y bioindicadores de la serie manchego-aragonesa de la encina	
Nombre de la serie	Castellano aragonesa de la encina
Árbol dominante	<i>Quercus ballota</i> (<i>Quercus rotundifolia</i>)
Nombre fitosociológico	<i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i>
	<i>Bupleurum rigidum</i>
	<i>Teucrium pinnatifidum</i>
	<i>Thalictrum tuberosum</i>

Etapas de regresión y bioindicadores de la serie manchego-aragonesa de la encina	
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i>
	<i>Rhamnus lycioides</i>
	<i>Jasminum fruticans</i>
	<i>Retama sphaerocarpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista scorpius</i>
	<i>Teucrium capitatum</i>
	<i>Lavandula latifolia</i>
	<i>Helianthemum rubellum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i>
	<i>Brachypodium ramosum</i>
	<i>Brachypodium distachyon</i>

ii. Serie supramediterráneo castellano y supramediterráneo maestrazgo-manchega basófila de la encina: Los encinares o carrascales constituirían la formación arbórea más característica y dominante en todo el territorio. En su óptimo, estos encinares se estructurarían como bosques cerrados, presididos por la encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), determinando un sotobosque oscuro donde prosperarían diversos arbustos y herbáceas. El encinar característico de esta serie se encuentra definido por la asociación *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*, correspondiéndose en su etapa madura a un bosque esclerófilo en el que con cierta frecuencia aparecen sabinas albares (*Juniperus thurifera*) y espino negral (*Rhamnus infectoria*), y de forma puntual enebros (*Juniperus oxycedrus*).

La etapa de degradación de estos bosques de encinas corresponde a arbustos esclerófilos, como rosales, y majuelos. Posteriormente, si la degradación continúa, la siguiente etapa corresponde a matorral degradado, formado por especies de aulaga, salvia, jarilla, etc., para concluir en pastizales vivaces como última etapa.

A continuación se adjunta una tabla donde se reflejan las etapas de regresión y bioindicadores de la serie de vegetación potencial de la zona.

Etapas de regresión y bioindicadores de la serie castellano-maestrazgo-manchega de la encina	
Nombre de la serie	Castellano aragonesa de la encina
Árbol dominante	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> (<i>Quercus rotundifolia</i>)
Nombre fitosociológico	<i>Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>
	<i>Juniperus thurifera</i>

Etapas de regresión y bioindicadores de la serie castellano-maestrazgo-manchega de la encina	
	<i>Juniperus hemisphaerica</i>
	<i>Rhamnus infectoria</i>
II. Matorral denso	<i>Rosa agrestis</i>
	<i>Rosa micrantha</i>
	<i>Rosa cariotii</i>
	<i>Crataegus monogyna</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista punila</i>
	<i>Linum appressum</i>
	<i>Fumana procumbens</i>
	<i>Globularia vulgaris</i>
IV. Pastizales	<i>Festuca hystrix</i>
	<i>Dactylis hispánica</i>
	<i>Koeleria vallesiana</i>

iii. Serie supramediterránea guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico-alcarreña y leonesa silicícola de la encina: Los encinares constituirían la formación arbórea más característica y dominante en todo el territorio. En su óptimo, estos encinares se estructurarían como bosques cerrados, presididos por la encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), determinando un sotobosque oscuro donde prosperarían diversos arbustos y herbáceas. El encinar característico de esta serie se encuentra definido por la asociación *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*, correspondiéndose en su etapa madura a un bosque esclerófilo en el que con cierta frecuencia aparecen enebros (*Juniperus oxycedrus*) y madre selvas (*Lonicera etrusca*), y de forma puntual peonías (*Paeonia brotero*).

La etapa de degradación de estos bosques de carrascas son piornales y retamares, muy distintos en cada una de ellas. Posteriormente, si la degradación continúa, la siguiente etapa corresponde a matorral degradado, formado por especies de aulaga, romero, jarilla, cantueso, etc., para concluir en pastizales vivaces como última etapa.

A continuación se adjunta una tabla donde se reflejan las etapas de regresión y bioindicadores de la serie de vegetación potencial de la zona.

Etapas de regresión y bioindicadores de la serie guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico-alcarreña y leonesa de la encina	
Nombre de la serie	Guadarrámico-Ibérica (supra-meso) silicícola de la encina
Árbol dominante	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> (<i>Quercus rotundifolia</i>)
Nombre fitosociológico	<i>Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>
	<i>Juniperus oxycedrus</i>
	<i>Lonicera etrusca</i>
	<i>Paeonia brotero</i>
II. Matorral denso	<i>Cytisus scoparius</i>
	<i>Retama sphaerocarpa</i>
	<i>Genista cinerascens</i>
	<i>Adenocarpus aureus</i>
III. Matorral degradado	<i>Cistus ladanifer</i>
	<i>Lavandula pedunculata</i>
	<i>Rosmarinus officinalis</i>
	<i>Helichrysum serotinum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa gigantea</i>
	<i>Agrostis castellana</i>
	<i>Poa bulbosa</i>

iv. Serie supramediterránea carpetano y supramediterráneo ibérico-alcarreña subhúmeda silicícola del roble melojo: Los rebollares constituirían la formación arbórea más característica y dominante en todo el territorio. En su óptimo, estos rebollares se estructurarían como bosques densos, bastante sombríos, creadores de tierras pardas con mull, determinando un sotobosque oscuro donde prosperarían diversos arbustos y herbáceas. El melojar característico de esta serie se encuentra definido por la asociación *Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae sigmetum*, correspondiéndose en su etapa madura a un bosque subesclerófilo con vegetación fundamentalmente herbácea debajo.

La etapa de degradación de estos bosques de melojo son los matorrales retamoides o piornales y posteriormente aparece el matorral degradado de los brezales y jarales, para concluir en pastizales vivaces como última etapa.

A continuación se adjunta una tabla donde se reflejan las etapas de regresión y bioindicadores de la serie de vegetación potencial de la zona.

Etapas de regresión y bioindicadores de la serie Carpetano-ibérico-soriana del melojo	
Nombre de la serie	Carpetano-Ibérico-Alcarreña subhúmeda del melojo
Árbol dominante	<i>Quercus pyrenaica</i>
Nombre fitosociológico	<i>Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus pyrenaica</i>
	<i>Luzula forsteri</i>
	<i>Physospermum cornubiense</i>
	<i>Geum sylvaticum</i>
II. Matorral denso	<i>Cytisus scoparius</i>
	<i>Genista florida</i>
	<i>Genista cinerascens</i>
	<i>Adenocarpus hispanicus</i>
III. Matorral degradado	<i>Cistus laurifolius</i>
	<i>Lavandula pedunculata</i>
	<i>Arctostaphylos crassifolia</i>
	<i>Santolina rosmarinifolia</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa gigantea</i>
	<i>Agrostis castellana</i>
	<i>Trisetum ovatum</i>

b) Vegetación actual y usos del suelo

Vegetación actual es un término aplicado a la vegetación realmente observada en el territorio y que corresponde a procesos de alteración de la vegetación potencial, tanto por causas naturales (incendios, grandes avenidas de agua, etc.) como por la actividad antrópica (desarrollos urbanísticos y de infraestructuras, agricultura y ganadería fundamentalmente).

El esquema de vegetación forestal descrito anteriormente ha registrado importantes modificaciones en la zona de actuación. En primer lugar, los bosques originales se han visto sometidos a lo largo del tiempo a fuertes presiones por parte del hombre, que ha talado sistemáticamente dichos bosques para cultivar las tierras o ha podado los árboles para usar su madera.

Las condiciones actuales de degradación de los suelos y de ocupación por parte de áreas roturadas y, en menor medida, de laderas pastoreadas, han eliminado parte de los encinares potenciales en esta zona, que se han visto sustituidos por matorrales y cultivos.

De las cuatro series de vegetación, de la correspondiente al melojo no se ha encontrado vestigio alguno durante la visita de campo.

Gran parte de la vegetación presente se encuentra bastante influenciada por las actuaciones humanas. Dentro de este contexto, en el ámbito de estudio se distinguen las unidades de vegetación que se describen a continuación, las cuales se han reflejado en el mapa de vegetación actual, usos del suelo y sensibilidad faunística incluido en este estudio.

Carrascal

Son carrascales sobre rocas calizas del Jurásico, roquedos en general, ya que los valles en donde se acumulan los depósitos de tierras procedentes de la erosión están aprovechados por cultivos. La especie dominante es la carrasca (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), que ocupa alrededor del 60% de la superficie total. La que acompañan quejigos (*Quercus faginea*) que alcanza el 10% del total. El resto de árboles y arbustos está formado por rodales de Arce (*Acer monspesulanun*), majuelos (*Crataegus monogyna*), espineras (*Prunus spinosa*), rosales (*Rosa sicula*), pies aislados de sabinas albar (*Juniperus thurifera*) y enebro (*Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica*). El matorral del sotobosque lo forman tomillos (*Thymus zygis*), aliagas (*Genista scorpius*), cojín de monja (*Erinacea anthyllis*), heléboro (*Helleborus foetidus*), dedales (*Digitalis obscura*), espliego (*Lavandula latifolia*), romero (*Rosmarinus officinalis*), gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*), hierba pincel (*Stachelina dubia*) entre otras.



Encinares, carrascales



Encinares, carrascales

Carrascal degradado

La degradación de un carrascal maduro trae como consecuencia la disminución de la densidad de cubierta, entrando especies más xerófilas y si esta degradación es intensa, puede llegar a ser la presencia de carrasca casi ocasional y al mismo tiempo se produce una disminución de la altura del arbolado. Hacen su aparición, pues, las garrigas con coscoja (*Quercus coccifera*), algo de encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), sabina negra (*Juniperus phoenicea*), espino negro (*Rhamnus lycioides*), o coscojares en donde desaparece definitivamente la carrasca. Además de estos arbustos están presentes matorrales heliófilos como tomillos (*Thymus vulgaris*, *T. zygis*), aliagas (*Genista scorpius*), espliego (*Lavandula latifolia*), romero (*Rosmarinus officinalis*), entre otros.



Carrascal degradado

Pinar de pino carrasco

Pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) de repoblación.



Pinares de pino carrasco

Replantaciones de coníferas

Superficies de repoblación de coníferas. De pinos carrascos (*Pinus halepensis*). Situadas en los alrededores de Jarque, y entre Gotor e Illueca.

Tomilla-Lastonar con carrasca

Se trata de estepas leñosas compuesta de tomillo común (*Thymus vulgaris*), aliaga (*Genista scorpius*), lastón (*Brachypodium retusum*), entre otras, a la que acompañan abundantes carrascas (*Quercus ilex* subsp. *ballota*).



Tomillar-lastonar con carrasca

Matorral mixto con aliaga

En laderas expuestas a los vientos, en los que ha desaparecido incluso la sabina negra se encuentra asentado un matorral de media a baja talla, en el que predomina común (*Thymus vulgaris*), espliego (*Lavandula latifolia*), ontina (*Artemisia herba-alba*), ajedrea (*Satureja montana*), lastón (*Brachypodium retusum*), salvia de Aragón (*Salvia lavandulifolia*), rabo de gato (*Sideretis spinulosa*), abrotano (*Santolina chamaecyparissus*), hinojo de perro (*Bupleurum fruticosum*), entre otras y va acompañado de abundante aliaga (*Genista scorpius*).



Matorral mixto con aliaga (Izq. fotografía)

Esplegales con aliaga

Se trata de un matorral de media talla, en el que predomina el espliego, (*Lavandula latifolia*). Va acompañado de aliaga (*Genista scorpius*), tomillo común (*Thymus vulgaris*), tomillo serrillo (*Thymus zygis*), ajedrea (*Satureja montana*), lastón (*Brachypodium retusum*), salvia de Aragón (*Salvia lavandulifolia*), abrotano (*Santolina chamaecyparissus*), rabo de gato (*Sideretis spinulosa*), jarilla (*Fumana ericoides*) e hinojo de perro (*Bupleurum fruticosum*), entre otras y va acompañado de abundante aliaga (*Genista scorpius*).

Tomillar-Lastonar

Se trata de un matorral de pequeña talla, en el que predomina el tomillo común (*Thymus vulgaris*), lastón (*Brachypodium retusum*), y lastón o fenal (*Brachypodium phoenicoides*), entre otras.

Lastonar

Es un área de pastos secos sobre sustrato calizo. La especie predominante es el lastón, (*Brachypodium retusum*).



En primer termino un lastonar y en segundo un tomillar-lastonar

Vegetación ruderal y eriales

En este epígrafe se incluyen antiguas tierras de cultivo abandonadas, así como todas aquellas áreas de cultivos abandonados o baldíos, bordes de caminos, carreteras, acequias, terrenos alterados, vertidos de tierras, etc., que en la actualidad aparecen más o menos cubiertas por especies en su mayoría herbáceas, y que corresponden a las primeras fases de ocupación por especies colonizadoras.

Estas zonas presentan cierta fertilidad en el suelo por presencia de materia orgánica, lo que ha originado procesos de nitrificación y ha dado lugar a la implantación de comunidades de apetencias nitrófilas, constituidas por especies de amplia distribución, similares a las ruderal-nitrófilas que se hallan invadiendo las zonas degradadas, bordes de caminos y carreteras, cultivos, etc., por lo que han sido agrupadas en la misma unidad de vegetación.

La composición florística es variadísima, ya que incluyen un alto número de especies de amplia distribución, que se adaptan bien a las condiciones de degradación presentes en estos terrenos. Son frecuentes especies de apetencias nitrófilas, (*Papaver rhoeas*), amapola triste (*Papaver hybridum*), zurrón de pastor (*Capsella bursa-pastoris*), cicuta mayor (*Conium maculatum*), cebadilla de ratón (*Hordeum murinum*), cardo borriquero (*Silybum marianum*), cardillo bravío (*Scolymus hispanicus*), achicoria (*Cichorium intybus*), hierba de los canarios (*Stellaria media*) y *Arctium minus*, entre otras.

Fronosas en alineaciones

Se trata de alineaciones de frondosas, principalmente en seves de fincas de frutales, linderos de parcelas edificadas y algún jardín contigua a alguna casa solariega.

Cultivos de frutales

Son parcelas plantadas con árboles frutales en las que predomina el almendro habiendo además manzanos, perales, albaricoqueros,...



Cultivos de árboles frutales

Viñedos

Se trata de parcelas plantadas de viñedos. En la región se acostumbra a plantar uva garnacha, tempranillo y moscatel.

Cultivos de regadío

Se trata de cultivos de frutales, de huerta y herbáceos, en las proximidades de los cursos de agua. Los abundantes cultivos de frutales son: manzanos (variedades de Reineta, Golden y Verde Doncella) y perales (variedades de Roma y Agua). Los cultivos de huerta son: hortalizas y verduras. Los escasos cultivos herbáceos más característicos son: trigo, cebada, remolacha, alfalfa, maíz, patata.



Cultivos de regadío de frutales

Cultivos de secano

Se trata de cultivos herbáceos eminentemente cerealistas, que en el área que recorre la carretera en estudio es predominante. Los cultivos de secano propios de este lugar son el trigo (variedades de Negrillo, Pané247, Siete Cerros y Rojo), la cebada (variedades de Pallas, Wisa y Mirga), el girasol y el centeno en mucha menor cuantía.



Cultivos de secano

Alamedas

En general los bosques en galería y las plantaciones de alamedas o choperas se encuentran bastante bien representados en las orillas del río Aranda. Las galerías están formadas por chopos, álamo negro (*Populus nigra*) y álamo blanca (*Populus alba*), mientras que las plantaciones las forman chopos híbridos (*Populus x canadensis*) o clones de chopo.



Alamedas del río Aranda

Zarzales y rosales

Se trata de pequeños retazos de rosales (*Rosa agrestis*, *Rosa micrantha*, *Rosa carotii*,...) fundamentalmente que se encuentran formando arbustos en los linderos de los caminos y carreteras y entre los cultivo. En pequeñas vaguadas el rosal va acompañado por zarzas (*Rubus ulmifolius*) álamos y carrizo.



Rosales y zarzales entre los cultivos de una vaguada



Rosales y zarzales en el cauce de un barranco

Carrizales, mimbreras y junqueras

Debajo de las alamedas encontramos un carrizal (*Phragmites australis*) que cubre algunas orillas de los ríos y ramblas. Va acompañado de cañaveras (*Arundo donax*), junqueras (*Holoschoenus vulgaris*), y aneas (*Typha latifolia*), entre otras. Además se pueden observar cañaveras y junqueras en los alrededores de acequias. En otras orillas encontramos saucedas o mimbreras de *Salix alba*, *S. atrocinerea*.



Carrizal

Aguas

En general se trata del cauce del río Aranda o canales de riego de las huertas adyacentes.



Canal de riego paralelo al río Aranda

Improductivo o sin vegetación (infraestructuras, edificaciones y áreas urbanizadas)

Hacen referencia a las zonas del territorio ocupadas predominantemente por carreteras, caminos y núcleos rurales, edificaciones e instalaciones diversas, infraestructuras, etc., estando generalmente sus superficies pavimentadas, por lo que carecen prácticamente de vegetación. Esta unidad es escasa en la zona de actuación, al tratarse de un área predominantemente agraria.

c) Comunidades singulares y especies protegidas

En la zona de estudio existen comunidades singulares por su composición florística, ubicación o valor ecológico. Incluso alguna rara, y por tanto poseen alto valor botánico.

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, define como hábitats naturales aquellas zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales. Además, diferencia entre hábitats prioritarios, amenazados de desaparición, y no prioritarios. Los hábitats naturales se recogen en el anexo I de dicha Directiva.

Se debe citar la presencia de varios hábitats incluidos en la Directiva 92/43/CEE, en el anexo I. Para la realización del presente proyecto se dispone de dos inventarios de diferente titularidad:

- Inventario de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.
- Inventario de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Si bien hay muchas similitudes entre ambos, también se encuentran algunas diferencias. Los hábitats presentes según el inventario del Ministerio son:

- Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritima*). Hábitat 1410.
- Brezales Oromediterráneos endémicos con Aliaga. Hábitat 4090.
- Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.* Hábitat 5210.
- Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos. Hábitat 5330.
- Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodieta*. **Hábitat 6220. Prioritario.** Al sur de Illueca, alejado de la zona de proyecto.
- Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*. Hábitat 6420.

- Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica. Hábitat 8210.
- Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*. Hábitat 9240.
- Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. Hábitat 9340.
- Bosques endémicos de *Juniperus* spp. **Hábitat 9560. Prioritario.** Esta cartografiada una representación de este hábitat, situada dentro de la provincia de Soria, a unos 650 m, del final del tramo objeto del proyecto. En cualquier caso es una formación muy abierta.

Las principales diferencias que con el inventario del Departamento de Medio Ambiente del gobierno de Aragón son las siguientes:

- No aparecen representaciones de los hábitats 1410, 9240 y 9560.
- El hábitat 9340 (encinar), esta mucho más representado en este inventario, muchas zonas adscritas al hábitat 4090 (brezales termomediterráneos) o no correspondientes a ningún hábitat en el inventario del Ministerio estas clasificadas en Aragón como encinar, lo que parece corresponder mejor a la realidad.
- Aparecen más representaciones del hábitat 4090 (brezales). Una mancha bastante amplia al norte del final del trazado, esta en esta situación, si bien además el inventario de Aragón señala en esta zona el acompañamiento de los hábitats 5210 (sabinar arborescente) y 8210 (vegetación casmofítica).
- Asimismo, el hábitat 5210 también se presenta acompañado del 4090 y 8210.
- El hábitat 5330 (matorrales termomediterráneos) esta siempre acompañado del 6420 (prados húmedos).

Del mismo modo, se ha consultado la Legislación autonómica de la Comunidad de Aragón, recogida en el Decreto 49/1995, de 28 de Marzo. Catálogo de Especies Amenazadas. (BO. Aragón 7 abril 1995, núm. 42/1995), y modificaciones posteriores. Según la información recibida de la CCAA de Aragón en la zona de estudio se encuentra, en los tomillares situados al noroeste del pueblo de Aranda de Moncayo el tomillo sanjuanero, *Thymus loscosii*, y carretera arriba, *Saxifraga moncayensis*, incluidas ambas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón en la categoría de "Interés especial". La localización probable de estas especies, se ha cartografiado la localización probable de estas especies en las correspondientes cuadrículas y se refleja en el mapa de vegetación actual, usos del suelo y sensibilidad faunística del Apéndice A del Presente Estudio.

3.3.2. Fauna

a) Caracterización comarcal y de detalle

Para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se elaborado un catálogo faunístico, donde se incluyen 93 especies de aves, 18 de mamíferos, 2 de reptiles, 1 de anfibios, 3 de peces, y un invertebrado, todas ellas presentes en la comarca estudiada. Para delimitar la zona de estudio se han tomando como base la cuadrículas UTM de 10x10 km que incluyen el ámbito (30TWM90, 30TXM00, 30TXM10 y 30TXL19), aunque no se han contemplado algunas referencias localizadas en enclaves suficientemente alejados del área de actuación, situados dentro de las citadas cuadrículas, pero suficientemente alejadas del entorno cercano del proyecto, como el caso de varias especies de avifauna acuática que se encuentran dentro de la cuadrícula 30TXM00, pero al norte del área del proyecto, en el Embalse de Maidevera (somormujo lavanco o focha común). También es importante subrayar, que la adscripción de una especie a un hábitat, no se refiere a la elección "absoluta" de hábitat de la misma, sino a la selección que realiza en los hábitats disponibles en el entorno del proyecto y su disposición relativa. Un ejemplo de esto es la distribución del gato montés. No se trata de una especie que se pueda esperar encontrar en una estepa cerealista de la meseta peninsular, pues es una especie eminentemente forestal. Sin embargo, en el recorrido de la A-1503, las principales superficies de secano se localizan en los últimos km. de la misma, en una zona despoblada, ocupada en gran medida por masas de monte mediterráneo con corredores más o menos estrechos intercalados, ocupados por cultivos herbáceos de secano. Habida cuenta de que el gato montes, selecciona dentro de las masas forestales, las áreas de ecotono, para acceder a los recursos tróficos que puedan presentarse en zonas más abiertas, es perfectamente comprensible, que la especie este adscrita a hábitat de "cultivos de secano", lo cual sería incomprensible en una paramera cerealista, sin ningún medio forestal en sus cercanías. La posición relativa de unos hábitats con respecto a otro, puede determinar su aprovechamiento o no, por las diferentes especies. Además de ello, no todos los hábitats a los que se adscribe una misma especie son explotados con la misma intensidad, ni con la misma función.

La información se ha recopilado mediante revisiones bibliográficas y a través de consultas realizadas a la Dirección general del Medio Natural y Política Forestal, del Ministerio de Medio Ambiente, Rural, y Marino y a la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. También se han realizado prospecciones de campo durante el mes de septiembre de 2008.

Respecto al estado de conservación de dichas especies de fauna, según los criterios de la U.I.C.N. destacan tres aves clasificadas “en peligro” por el Libro Rojo de las Aves de España, el alimoche, el águila azor-perdicera y la alondra de Dupont. Hay otras siete especies clasificadas en el apartado “casi amenazadas”: Seis aves, águila real, alcotán europeo, alcaraván común, collalba rubia, alcaudón común y chova piquirroja; y un mamífero, nutria paleártica.

Además de estas hay 7 especies en situación vulnerable según sus respectivos libros rojos: un invertebrado, el cangrejo de río; un pez, el barbo colirrojo; tres aves, el aguilucho cenizo, la tórtola europea y la terrera común; y dos mamíferos, el gato montés europeo y el ciervo rojo.

Respecto al grado de protección, en el catálogo de especies Amenazadas de Aragón, el cangrejo de río esta “en peligro”, del mismo modo que el águila azor-perdicera. Tres aves figuran como vulnerables, alimoche, aguilucho cenizo y chova piquirroja y tres especies, son “sensibles a la alteración de su hábitat”, dos aves, la alondra de Dupont y el aguilucho pálido; y un mamífero, la nutria paleártica.

Varias especies más se incluyen en otras categorías inferiores de protección, así como se recogen en el Anexo I de la Directiva de Aves, o bien en el Anexo II de la Directiva de Hábitats.

Este catálogo, por su extensión, se encuentra recogido al final del presente apartado, en el epígrafe C.

A continuación se describen las comunidades faunísticas que ocupan cada uno de los hábitats más representativos en la zona de estudio, destacando las especies que se encuentran catalogadas con mayor estatus de amenaza o protección. La distribución de dichos hábitats en el entorno del área de actuación se ha reflejado en el mapa de vegetación actual, usos del suelo y sensibilidad faunística, que se incluye en el apéndice A de este estudio.

Por otra parte, en el epígrafe correspondiente a los corredores faunísticos se describen los aspectos relativos a la movilidad de la fauna en el ámbito de actuación, cuyos principales corredores de desplazamiento se han reflejado en el mencionado mapa de vegetación actual, usos del suelo y sensibilidad faunística y usos del suelo incluido en el apéndice D de este estudio.

Antes de entrar en detalle en cada tipo de hábitat, se debe hacer notar que en una carretera tan larga como la A-1503, se pueden diferenciar dos partes fundamentales. Por un lado las zonas más altas, en torno a los 1000, m. cercanas a la provincia de Soria, con formaciones densas de encina carrasca, entre las que se extienden cultivos de cereal y áreas con vegetación de matorral

roquedos. Es una zona muy despoblada, tan solo se localizan en esta zona la población de Aranda de Moncayo, en el punto en que se inicia el descenso hacia el otro tramo de la carretera. Este es el que ocupa las zonas del fondo del valle del río Aranda, en torno a 600 m. articulado alrededor de la vega del río con bosque de galería y huertos, alrededor del cual se extienden áreas de frutales en secano, y diversas formaciones de matorral, por las laderas. Las formaciones forestales de esta zona, se reducen a un par de manchas de coníferas y a ocasionales agrupaciones de frondosas.

Vega riparia

Este hábitat se extiende solo por el tramo bajo de la carretera. Se incluyen aquí una franja relativamente ancha que ocupa el centro del valle del Río Aranda, y que incluye el propio cauce, las alamedas, carrizales, mimbreras y junqueras que lo circundan, y también los cultivos de regadío que ocupan las parcelas adyacentes a los mismos, entre las que se intercalan setos y ejemplares de diversas especies arbustivas o arbóreas que se pueden hasta cierto punto considerar hidrófilas. Básicamente se puede considerar un hábitat con una elevada productividad primaria, como consecuencia de la disponibilidad de agua.

La especie más relevante de este hábitat es el cangrejo de río, especie incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón en la categoría “en peligro de extinción”. En el último punto del presente epígrafe se resumen la información más relevante de esta especie.

Otra especie importante en el entorno ripario del río Aranda es la nutria paleártica y cuya presencia esta confirmada tanto por la información facilitada por el ministerio de Medio Ambiente, Rural, y Marino, en el río Aranda, en el tramo bajo del entorno de la carretera. Se trata de un mamífero semiacuático que precisa de masas de agua poco contaminadas, con un buen desarrollo de la vegetación para dar cobertura a sus madrigueras. Es una especie en regresión desde los años 70, si bien en Aragón, se ha constatado una relativa recuperación de sus poblaciones en los últimos años. Es bastante dependiente tróficamente del propio cangrejo de río y de la ictiofauna, confirmándose al menos, la presencia de 4 especies de ciprínidos, de las cuales las más relevantes son el barbo colirrojo y la bermejuela, ambos clasificados como “vulnerables” por el Libro Rojo de los Peces Continentales de España, especialmente la segundo, que además esta incluida en el anexo II de la Directiva de Hábitats y considerada en el Catálogo de Fauna amenazada de Aragón, como Sensible a la Alteración de su Hábitat.

Entre los peces del cauce el más relevante para su conservación es el barbo colirrojo, “vulnerable” en el Libro rojo de los Peces Continentales de España. Es una especie bentónica de aguas frías y corrientes, que en España (endémica) se localiza principalmente en los cursos altos de los ríos de la cuenca del Ebro. Sus principales amenazas son la introducción de especies exóticas ictiófagas y la realización de obras de infraestructura hidráulica que alteren su hábitat.

Las especies de anfibios, siempre dependientes del agua de la zona no tienen un especial interés para la conservación, se localizan preferentemente cerca de esta zona, aunque en el tramo más elevado, donde no se localiza, se localizan frecuentes puntos de aguas temporales.

De las 46 especies citadas para este hábitat, en realidad, solo 6 son exclusivas del mismo. Esto se aprecia claramente entre las aves, donde junto varias especies específicas de medios acuáticos, gallineta común, y otras propias del medio ripario como el mirlo acuático, lavandera cascadeña, ruiseñor bastardo, o papamoscas gris, se añaden especies que teniendo su óptimo en estas zonas se localizan también en otros como el abejaruco europeo y el buitrón; y también gran abundancia de especies de distribución forestal no muy estricta, que aprovechan el bosque de ribera, como una extensión del área forestal, como pito real, pico picapinos, la oropéndola y diversas currucas.

Formaciones forestales

Se diferencian fundamentalmente dos tipos de formaciones forestales en el entorno inmediato de la A-1503. En las zonas altas del final, se extienden densas manchas de carrascal mediterráneo a ambos lados de la carretera. En la zona más baja, se localizan dos manchas de coníferas en las laderas del valle, bastante más alejadas del trazado de la A-1503.

Si bien el medio forestal es un hábitat muy adecuado para muchas especies, son pocas las que lo seleccionan exclusivamente, si para muchas, representa su hábitat óptimo, también son capaces de extenderse por otros medios con arbolado más o menos disperso como el bosque de ribera (pícidos y páridos) y/o los frutales (abubilla). Es menos frecuente el caso de especies propias de otros medios que aprovechen el bosque como un área complementaria o marginal. También se da el caso de alguna especie, especializada en explotar el ecotono entre el medio forestal y áreas abiertas, en este caso, especialmente las parcelas de secano entre encinar por las que transita la A-1503 en su tramo superior. Es el caso del alcaudón o el gato montés.

El grupo faunístico más interesante del medio forestal es el de los mamíferos. De 18 especies presentes en la zona, solo 6 no son propios del medio forestal, resultando además que las especies

de mayor porte, están todas presentes en el mismo, lo que resulta lógico, puesto que es el medio que mayor capacidad de cobertura puede proporcionar a las especies de gran tamaño. Entre estas destaca la presencia de 3 grandes artiodáctilos, los cuales se encuentran preferentemente en el encinar del tramo superior de la carretera, que a su gran cobertura, añade su situación en un entorno muy despoblado, y la posibilidad de acceder fácilmente a los recursos tróficos de los pastos y los cultivos adyacentes, algo por ejemplo, bastante frecuente en el caso del ciervo rojo, que por otra parte está en situación “vulnerable” según el Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España.

Dentro de los mamíferos, se citan hasta 7 especies de carnívoros en el entorno de la A-1503, de los cuales, tan solo la nutria (especie semiacuática estricta) no está presente en el bosque. De todas ellas la más interesante es el gato montés, en situación “vulnerable”, según el antes citado Libro Rojo, e incluido en los anexos II y IV (protección estricta) de la Directiva de Hábitats. Al igual que el ciervo es una especie que aprovecha el ecotono, que se refugia en la espesura del bosque, pero saliendo en muchas ocasiones de él para cazar en las áreas abiertas circundantes.

Entre las aves las especies de mayor valor para la conservación de este hábitat son el alcaudón común y la tórtola europea, (casi amenazada, y vulnerable respectivamente, en libro Rojo de las Aves de España). No son especies estrictamente forestales, sino más bien propias de ecotono y con tendencia a penetrar en otros medios adyacentes. Otras especies con valor de conservación, merced a su inclusión en el anexo I de la Directiva de Aves son el águila culebrera europea, el aguililla calzada y el búho real. Rapaces de requerimientos bastante forestales, aunque el búho también explota áreas abiertas adyacentes. En la misma categoría se encuentra el pico picapinos, que si tiene su óptimo en las masas forestales de todo tipo, también aprovecha el bien desarrollado bosque de ribera del río Aranda.

Cultivos de secano

Se sitúan en su mayoría en el tramo más alto de la A-1503, al oeste de Aranda de Moncayo, entre manchas de encinar y matorral. Se distribuyen con un interesante grado de mosaicismo con estas formaciones, de tal manera, que no se forman grandes extensiones monótonas de cultivos, como es frecuente observar en otras zonas de la Península Ibérica, como en las Mesetas centrales. Es uno de los medios más simplificados y por ello se le presupone una menor biodiversidad, algo lógico dada su génesis absolutamente humana, de hecho tan solo dos especies se consideran especialistas en este tipo de medio, los aguiluchos pálido y cenizo, si bien son especies de elevado valor para la conservación. Su costumbre de nidificar en el suelo en los sembrados, al tiempo que les sitúa en una posición muy cercana al recurso trófico, es uno de sus principales problemas de

conservación, pues las labores de cosecha mecánica comprometen seriamente la viabilidad de las puestas, en muchas ocasiones.

Hay sin embargo muchas otras especies que desde medios colindantes acceden al secano, en busca de sus recursos tróficos: carnívoros y artiodáctilos.

Otro rasgo característico de la fauna de estas áreas es que comparten muchas especies con las formaciones de matorral. Es el caso de las denominadas aves esteparias como la terrera común, cogujadas, totovía, alondra común, y muy especialmente, la alondra de Dupont (en peligro, según el Libro Rojo de las Aves en España y “sensible a la alteración de su hábitat”, en el Catálogo de Fauna Amenazada de Aragón) y el alcaraván (casi amenazada según el citado Libro Rojo). Otras especies compartidas por estos dos medios son la perdiz roja y la codorniz. También son muchas las especies de rapaces que aprovechan indistintamente las áreas de matorral y secanos como área de campeo, independientemente de su nidificación: alimoche, cernícalo, alcotán, halcón, águila real, etc...

Las especies con mayor nivel de amenaza según los correspondientes libros rojo son: alimoche y alondra de Dupont (en peligro); águila real, alcotán europeo, alcaraván común y collalba rubia (casi amenazadas); y gato montés, ciervo rojo, aguilucho cenizo, tórtola europea y terrera común (vulnerables).

Formaciones de matorral.

Se trata de formaciones muy determinadas en su estructura por su carácter abierto, carente de arbolado desarrollado y en muchos casos sin estrato arbustivo, reduciéndose la vegetación en muchos casos al estrato de matorral. Sin embargo la tipología de formaciones vegetales que entran en este medio son bastante variadas, cambiando bastante sobre todo entre los km. finales de la A-1503, a altitudes cercanas a los 1.000 m. y las formaciones de matorral de las laderas del valle del Río Aranda.

La fauna de este medio mantiene muchas especies en común con las áreas de secano. El grupo destacado son las aves esteparias, sobresaliendo entre ellas la Alondra de Dupont, en la Categoría “amenazada” según el Libro Rojo de las Aves de España, sensible a la alteración de su hábitat, en el Catálogo de especies amenazadas de Aragón, e incluida en el anexo I de la Directiva de Aves. La alondra de Dupont es una especie con un requerimiento de hábitat muy estricto, áreas abiertas de topografía llana con matorral bajo de entre 20 y 40 cm. (aulagares, tomillares y vegetación halófito y

gipsófila) rechazando las áreas con matorral de mayor altura, así como grandes áreas cultivadas, lo cual no es el caso en este entorno. Otra especie propia de áreas esteparias deforestadas, con un elevado grado de amenaza en el citado Libro Rojo, es el alcaraván (casi amenazada). Se trata de un ave estival que se distribuye por las áreas deforestadas centrales de los valles de los grandes ríos ibéricos, evitando las zonas montañosas, más por el rechazo del ambiente forestal, que por la propia altitud. Selecciona positivamente tanto los ambientes de matorral natural, como las áreas cultivadas, especialmente de secano. En este entorno nidifica en tomillares y eriales y rechaza activamente las áreas de regadío cercanas al río y las superficies de frutales.

Diversas aves rapaces aprovechan las zonas abiertas (secanos y matorrales) como área de caza, algunos predominantemente carroñeros, el buitre leonado y el alimoche, y otras predominantemente cazadoras, como busardo ratonero, águila real, cernícalo vulgar, alcotán europeo, halcón peregrino, lechuza independientemente de que nidifiquen en otras áreas como roquedos, o zonas forestales.

Respecto a las aves que nidifican en áreas rocosas, si bien en las inmediaciones de la A-1503 no se localiza ningún acantilado de dimensiones significativas, si se ha podido constatar la situación de áreas rocosas, en áreas no muy alejadas colonizadas principalmente por tomillar y aliagar, en las que pueden localizarse especies de nidificación rupícola como el buitre leonado, halcón peregrino, alimoche, águila real y la chova piquirroja. Las dos últimas especies están clasificadas por el Libro Rojo de las Aves como “casi amenazada” y la penúltima “en peligro”.

No obstante la especie más interesante de este grupo es otra rapaz de nidificación rupícola, el águila-azor perdicera, considerada “en peligro de extinción” por el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Frutales

Se localizan en la zona baja del valle del Río Aranda, en una posición muchas veces perimetral, respecto a la vega riparia, en las cotas en que ya no es posible el regadío. Son mayoritariamente almendros, aunque también a explotaciones de otro tipo como manzanos, ciruelos e incluso olivares en las zonas más bajas (sudeste). Aunque presentan vegetación arbórea, los frutales son un medio simplificado, con muy poca cobertura vegetal del suelo, que si bien puede ofrecer de forma temporal grandes recursos tróficos, es un medio muy poco adecuado como refugio para la fauna. Su aprovechamiento primordial es por tanto como área de alimentación para las especies que crían en el entorno más cercano. Como todo ambiente antropógeno, son muy pocas o ninguna