



**ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA  
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEPURADORA DE TORLA (HUESCA)**

Autor: Óscar Sainz Hernández

Director: Javier Lorén Zaragozano / Alejandro Acero Oliete

Fecha: 30 DE JUNIO DE 2015



# INDICE DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN	1
1.2. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO	2
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL SOMETIMIENTO A EVALUACIÓN AMBIENTAL	2
1.4. MARCO LEGAL	5
1.4.1. EVALUACIÓN AMBIENTAL	6
1.4.1.1 ÁMBITO EUROPEO	6
1.4.1.2 ÁMBITO ESTATAL	6
1.4.1.3 ÁMBITO AUTONÓMICO	7
1.4.2. NATURALEZA Y ESPACIOS NATURALES	7
1.4.2.1. ÁMBITO INTERNACIONAL	7
1.4.2.2. ÁMBITO EUROPEO	7
1.4.2.3. ÁMBITO ESTATAL	7
1.4.2.4 ÁMBITO AUTONÓMICO	8
1.4.3. RESÍDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS	9
1.4.3.1. Ámbito europeo	9
1.4.3.2. Ámbito estatal	9
1.4.3.4 Ámbito autonómico	10
1.4.4. Patrimonio Cultural y vías pecuarias	11
1.4.4.2. Ámbito estatal	11
1.4.4.3 Ámbito autonómico	11
1.4.5. Atmósfera	12
1.4.5.1. Ámbito europeo	12
1.4.5.2. Ámbito estatal	13
1.5. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	14
1.5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	17
1.5.2. INVENTARIO AMBIENTAL	18
1.5.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS	19
1.5.4. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS AMBIENTALES CORRECTORAS Y PROTECTORAS	20
1.5.5. IMPACTOS RESIDUALES	20
1.5.6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	20
1.5.7. DOCUMENTO DE SÍNTESIS	21

<b>2.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>22</b>
2.1.	CAUDALES DE TRATAMIENTO Y CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES	22
2.1.1.	CAUDALES	22
2.1.2.	CONTAMINACIÓN	22
2.1.3.	CARACTERÍSTICAS DEL AGUA TRATADA	22
2.1.4.	CARACTERÍSTICAS DEL FANGO	23
2.1.5.	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS UNITARIOS	23
2.2.	LOCALIZACIÓN	23
2.2.1.	INTRODUCCIÓN	23
2.2.2.	LOCALIZACIÓN PROPUESTA	24
2.2.3.	CONCLUSIÓN	27
<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA</b>	<b>28</b>
3.1.	ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURA	28
3.2.	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	28
3.3.	SELECCIÓN DE LA UBICACIÓN DE LA EDAR Y TIPO DE TRATAMIENTO	29
3.4.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.	30
<b>4.</b>	<b>INVENTARIO AMBIENTAL</b>	<b>31</b>
4.1.	CLIMA	31
4.1.1.	TEMPERATURA	32
4.1.2.	PRECIPITACIONES	32
4.1.3.	Humedad	33
4.1.4.	4.1.4 Insolación y nubosidad	33
4.1.5.	Vientos	33
4.2.	CALIDAD DEL AIRE	33
4.2.1.	Nivel sonoro ambiental	33
4.2.2.	Nivel de contaminantes atmosféricos y olores	34
4.3.	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	34
4.3.1.	Modelado del relieve	34
4.3.2.	Subdivisión estructural en el Término de Torla	35
4.3.3.	El modelado Kárstico	36
4.3.4.	Modelado y depósitos glaciares	37
4.4.	EDAFOLOGÍA	40
4.5.	HIDROLOGÍA	41
4.5.1.	DATOS TÉCNICOS	41



4.5.1.1 La cuenca	41
4.5.1.2 El curso fluvial	44
4.5.1.3 Caudales	49
4.5.2. CALIDAD DE LAS AGUAS	50
4.5.3. HIDROGEOLOGÍA	62
4.6. VEGETACIÓN	62
4.6.1. Especies vegetales	63
4.7. FAUNA	66
4.8. ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL	74
4.8.1. Río Ara	74
4.8.2. Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido	76
4.9. PAISAJE	78
4.10. ANÁLISIS DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	83
4.10.1. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO	83
4.10.1.1 Evolución de la población	83
4.10.1.2 Movimiento natural	86
4.10.1.3 Estructura demográfica	87
4.10.2. ACTIVIDAD DE LA POBLACIÓN	89
4.10.2.1 Agricultura y ganadería	89
4.10.2.2 Servicios	90
4.10.3. DESEMPLEO	91
4.10.4. DENSIDAD DE POBLACIÓN	92
4.10.5. POBLAMIENTO	92
4.10.6. SISTEMA TERRITORIAL	92
4.10.6.1 Red viaria	92
4.10.7. PLANEAMIENTO MUNICIPAL. NORMAS SUBSIDIARIAS	93
4.10.8. SISTEMA CULTURAL	93
4.10.8.1 Patrimonio artístico	93
4.10.8.2 Bienes de Interés cultural (BIC)	94
4.10.8.3 Zonas de presunción Arqueológica	94
<b>5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS</b>	<b>96</b>
5.1. METODOLOGÍA	96
5.1.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS	96
5.1.2. Valoración de impactos	96
5.1.3. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS	99

## INTRODUCCIÓN

5.2. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS EN LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN	102
5.2.1. <i>Efectos sobre el ambiente atmosférico</i>	103
5.2.1.1 Efectos por incremento de ruido	103
5.2.1.2 Efectos por la emisión de polvo y gases	104
5.2.2. <i>Efectos sobre el medio edáfico</i>	105
5.2.2.1 Efectos por ocupación y pérdida del suelo	105
5.2.2.3 Efectos por el aumento de la erosión y de la sedimentación	107
5.2.3. <i>Efectos sobre las aguas</i>	107
5.2.3.1 Aguas superficiales:	107
6.2.3.2 Aguas subterráneas.	108
5.2.4. <i>Efectos sobre la vegetación</i>	109
5.2.5. <i>Efectos sobre la fauna</i>	109
5.2.6. <i>Efectos sobre los espacios de interés natural</i>	110
5.2.7. <i>Efectos sobre el paisaje</i>	111
5.2.8. <i>Efectos sobre el patrimonio histórico</i>	113
5.2.9. <i>Efectos sobre el medio socioeconómico</i>	113
5.3. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE ABANDONO	114
5.3.1. <i>Efectos sobre la calidad del aire</i>	115
5.3.2. <i>Efectos sobre la calidad sonora</i>	115
5.3.3. <i>Efectos sobre la geología</i>	115
5.3.4. <i>Efectos sobre la hidrología</i>	115
5.3.5. <i>Efectos sobre la hidrogeología</i>	116
5.3.6. <i>Efectos sobre la edafología</i>	116
5.3.7. <i>Efectos sobre la vegetación</i>	117
5.3.8. <i>Efectos sobre la fauna</i>	117
5.3.9. <i>Efectos sobre el paisaje</i>	118
5.3.10. <i>Efectos sobre el medio socioeconómico</i>	118
5.4. ANEXO: TABLAS DE CRUCE PARA VALORACIÓN DE IMPACTOS	119
5.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN	119
5.4.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO	127
<b>6. MEDIDAS CORRECTORAS</b>	<b>133</b>
6.1. CONSIDERACIONES GENERALES	133
6.2. CONSIDERACIONES PARTICULARES	133
6.2.1. SOBRE EL AMBIENTE ATMOSFÉRICO	133

6.2.1.1	Contra el ruido y las vibraciones	133
6.2.1.2	Contra la emisión de polvo	134
6.2.1.3	Contra la emisión de gases y olores	135
6.2.2.	<i>SOBRE EL MEDIO EDÁFICO</i>	135
6.2.3.	<i>Contra la erosión</i>	136
6.2.4.	<i>Sobre las aguas</i>	136
6.2.5.	<i>Sobre la vegetación</i>	137
6.2.6.	<i>Sobre la fauna</i>	137
6.2.7.	<i>Sobre el paisaje</i>	137
6.2.8.	<i>Sobre la gestión de residuos</i>	137
6.2.9.	<i>Sobre el medio socioeconómico</i>	137
6.2.10.	<i>Fase de explotación</i>	137
7.2.10.1	Residuos	137
7.2.10.2	Vegetación y fauna	138
7.2.10.2	Ruidos	138
<b>7.</b>	<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>	<b>139</b>
7.1.	VIGILANCIA Y CONTROL EN EL DESPEJE DEL TERRENO	139
7.2.	VIGILANCIA Y CONTROL DE LA RETIRADA DE TIERRA VEGETAL, ACOPIO Y CONSERVACION	139
7.3.	VIGILANCIA Y CONTROL DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO	140
7.4.	VIGILANCIA Y CONTROL DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL	140
7.5.	VIGILANCIA Y CONTROL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	140
7.6.	VIGILANCIA Y CONTROL DE LA ALTERACION DE LA CALIDAD DEL AIRE	141
7.7.	CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS	141
7.8.	CONTROL DE LA VEGETACION Y LA FAUNA	141
7.9.	VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	141
<b>8.</b>	<b>PREVISION AMBIENTAL FINAL Y DE CIERRE. PLAN DE CIERRE</b>	<b>144</b>
8.1.	DESMANTELADO DE LAS INSTALACIONES	144
8.2.	DESTINO DE LOS EDIFICIOS	145
8.3.	DESTINO DE LA MAQUINARIA	145
8.4.	GESTION DE RESIDUOS ABANDONADOS Y CLAUSURA	145
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>146</b>
<b>10.</b>	<b>DOCUMENTO DE SÍNTESIS</b>	<b>147</b>
<b>11.</b>	<b>PLANOS</b>	<b>153</b>

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Localización Sig Pac .....	24
Ilustración 2: Localización parcela .....	25
Ilustración 3: parcelas afectadas .....	26
Ilustración 4: Información catastral de parcelas afectadas .....	26
Ilustración 5: Climograma Banastón .....	32
Ilustración 6: Gráfico caudales río Ara .....	50
Ilustración 7: Estado Ecológico Tramo 1 río Ara .....	57
Ilustración 8: Estado Ecológico Tramo 2 río Ara .....	58
Ilustración 9: Estado Ecológico tramo 3 río Ara .....	59
Ilustración 10: Estado ecológico Tramo 4 río Ara .....	60
Ilustración 11: Estado ecológico tramo 5 río Ara .....	61
Ilustración 12: Vista del área donde se situará la futura EDAR.....	66
Ilustración 13: Evolución del número de habitantes de Torla .....	83
Ilustración 14: Gráfico Evolución población 1900=100.....	86
Ilustración 15: Población activa según actividad .....	89

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Contenido a desarrollar .....	16
Tabla 2: Parámetros de vertido de agua .....	23
Tabla 3: Estación meteorológica .....	31

Tabla 4: Temperatura y precipitaciones .....	32
Tabla 5: Características edáficas.....	40
Tabla 6: Caudales río Ara.....	49
Tabla 7: Indicadores de Estado Ecológico en ríos .....	51
Tabla 8: Tabla de valoración 1.....	51
Tabla 9: Tabla de valoración 2.....	52
Tabla 10: Tabla de valoración 3.....	53
Tabla 11: Tabla de valoración 4.....	54
Tabla 12: Tabla de valoración 5.....	55
Tabla 13: Tabla de valoración 6.....	56
Tabla 14: Especies fauna protegidas 1.....	69
Tabla 15: Especies fauna protegidas 2.....	70
Tabla 16: Especies de aves pertenecientes al Anexo 1 de la Directiva 79/409/CEE .....	75
Tabla 17: mamíferos que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE .....	75
Tabla 18: Peces que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE .....	75
Tabla 19: invertebrados que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE..	75
Tabla 20: Evolución número de habitantes por sexo. Fuente: INE .....	84
Tabla 21: Evolución de la población 1900=100 .....	85
Tabla 22: Evolución de la población 199=100 comparado con la provincia y con la Comunidad Autónoma.....	85
Tabla 23: Población de Torla por sexo y edad .....	87
Tabla 24: Pirámide de población en el municipio de Torla-Ordesa correspondiente al año 2014 .....	88
Tabla 25: Datos actividad agraria y ganadera de Torla-Ordesa .....	90
Tabla 26: Servicios en Torla .....	91
Tabla 27: Demandantes de empleo según actividad .Fuente: IAEST .....	91
Tabla 28: Demandantes parados según sexo y edad. Fuente: IAEST .....	92

Tabla 29: Matriz identificación impactos fase ejecución.....	102
Tabla 30: Matriz de identificación de impactos para la fase de ejecución .....	103
Tabla 31: Valoración de los efectos por el incremento del ruido en fases de construcción y ejecución.....	104
Tabla 32: Valoración de los efectos por el aumento de polvo y gases (Fase de construcción) .....	105
Tabla 33: Valoración de los efectos por ocupación y pérdida de suelo (Fases de construcción y funcionamiento) .....	106
Tabla 34: Valoración de los efectos por el aumento de la erosión y de la sedimentación (Fases de construcción).....	107
Tabla 35: Valoración de los efectos sobre las aguas (Fases de construcción) .	109
Tabla 36: Valoración de los efectos sobre la vegetación .....	109
Tabla 37: Valoración de los efectos sobre la fauna .....	110
Tabla 38: Valoración de los efectos sobre los espacios de Interés Natural .....	111
Tabla 39: Valoración de los efectos sobre el paisaje .....	113
Tabla 40: Valoración de los efectos sobre la calidad del aire (fase abandono) .	115
Tabla 41: Valoración de los efectos sobre la calidad sonora (fase abandono) ..	115
Tabla 42: Valoración de los efectos sobre la hidrología y la hidrogeología (fase abandono) .....	116
Tabla 43: Valoración de los efectos sobre la hidrología y la hidrogeología (fase de abandono) .....	116
Tabla 44: Valoración de los efectos sobre la edafología (fase de abandono) ...	117
Tabla 45: Valoración de los efectos sobre la vegetación (fase abandono) .....	117
Tabla 46: Valoración de los efectos sobre la fauna (fase de abandono) .....	118
Tabla 47: Tabla de cruce Mvto. Tierras .....	119
Tabla 48: Tabla cruce Mvto. Maquinaria.....	120
Tabla 49: Tabla cruce ocupación espacio por la EDAR.....	121
Tabla 50: Tabla cruce pistas y accesos .....	122
Tabla 51: Tabla cruce: Ocupación espacio por materiales de obra .....	123

Tabla 52: Tabla cruce aporte materiales para la construcción .....	124
Tabla 53: Tabla cruce producción residuos .....	125
Tabla 54: Tabla cruce vertidos accidentales .....	126
Tabla 55: Tabla cruce Funcionamiento instalación .....	127
Tabla 56: Tabla cruce Vertidos accidentales (fase funcionamiento).....	128
Tabla 57: Tabla cruce Producción de residuos (fase funcionamiento) .....	129
Tabla 58: Tabla cruce producción de ruidos (fase funcionamiento) .....	130
Tabla 59: Tabla cruce producción de olores (fase funcionamiento) .....	131
Tabla 60: Tabla cruce tráfico de camiones (fase funcionamiento).....	132





# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

Este Estudio de Impacto Ambiental (ESIA) acompaña al Proyecto de EDAR de Torla-Ordesa (Huesca), cuyo promotor es el Instituto Aragonés del Agua.

En abril de 2008 se firmó el Convenio Específico entre el Ministerio del Medio Ambiente y el Gobierno de Aragón para el desarrollo del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015.

Con cargo de ese Convenio se prevé depurar todos los núcleos del Pirineo, y por ello desde finales del año 2007, el Departamento de Medio, por medio del Instituto Aragonés del Agua, viene realizando diferentes trabajos relativos a la implantación de las estaciones depuradoras de aguas residuales de los pequeños núcleos incluidos en la zona "Pirineos".

En este marco SARGA por encargo del Instituto Aragonés del Agua acomete la gestión y la redacción de los documentos necesarios para la construcción de las infraestructuras necesarias.

El presente Estudio de Impacto Ambiental por tanto, se refiere al Proyecto de EDAR de Torla-Ordesa (Huesca), que incluye las obras para la ejecución de la EDAR en cuestión, y de los emisarios de conexión con las redes de saneamiento de las poblaciones que comprenden el municipio de Torla-Ordesa.

Asimismo, el proyecto comprende las obras accesorias y complementarias como caminos de acceso, superficies para acopio y construcción de la estación depuradora y sus correspondientes emisarios así como la modificación, sustitución o reposición de los servicios e infraestructuras afectadas por las obras proyectadas.

El Proyecto de EDAR de Torla-Ordesa (Huesca) forma parte de una serie de actuaciones destinadas al saneamiento y depuración integral de todos los municipios del pirineo aragonés, denominado Plan Integral de Depuración del Pirineo Aragonés, todo ello dentro del Plan Especial de Depuración de Aguas Residuales de Aragón

Este sistema de depuración se hacía necesario, principalmente debido al aumento de la población tanto en las temporadas de esquí, como en los meses de verano (hasta 4 veces

la población invernal) originando graves problemas de contaminación por vertidos residuales de origen doméstico.

El Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Torla-Ordesa se realiza dando cumplimiento a la legislación vigente con el objetivo de identificar, predecir y prevenir las consecuencias de la construcción y explotación de tanto la depuradora como principalmente de sus emisarios y establecer medidas correctoras que hagan la instalación y explotación de la infraestructura compatible con el medio ambiente.

## 1.2. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El objetivo del presente estudio es proporcionar a órgano ambiental, en este caso al Instituto Aragonés de gestión Ambiental (INAGA) del Gobierno de Aragón la información necesaria para el trámite de Evaluación Individualizada de Impacto Ambiental del Proyecto de EDAR de Torla-Ordesa (Huesca).

Dicho trámite está regulado por la siguiente normativa marco estatal:

- Ley 21/2013 de Evaluación de Impacto Ambiental
- Esta ley entró en vigor un día después de su publicación, pero su disposición séptima le otorga un plazo de un año para que las comunidades autónomas que han legislado en la materia (entre ellas Aragón), puedan adaptar su normativa a dichos preceptos
- Así pues, al sólo comprender a la Comunidad Autónoma de Aragón este proyecto, la normativa a utilizar será la normativa de la Comunidad Autónoma de Aragón mediante la Ley Autonómica 7/2006, de Protección Ambiental de Aragón.

## 1.3. JUSTIFICACIÓN DEL SOMETIMIENTO A EVALUACIÓN AMBIENTAL

Consultada la legislación ambiental aplicable, Ley Autonómica 7/2006, de Protección Ambiental de Aragón., se observa que en el Proyecto EDAR de Torla-Ordesa (Huesca), existe el trazado de cuatro emisarios los cuales están incluidos en el Anexo III de la citada Ley:

### 9 Otros Proyectos

*Cualquier proyecto no incluido en el anexo II que, individualmente o en combinación con otros proyectos, pueda afectar de forma apreciable directa o indirectamen-*

*te a zonas de-signadas en aplicación de la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres, y de la Directiva 92/43/CE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.*

Nuestro proyecto se localiza en el Pirineo Aragonés, una zona calificada como ambientalmente sensible y con paisajes que forman parte de la Red Natura 2000, los cuales se incluirán dentro del artículo 36 de esta Ley:

*Artículo 36.—Proyectos sometidos a evaluación ambiental en zonas ambientalmente sensibles.*

*1.—Deberán someterse al procedimiento de evaluación ambiental previsto en el presente Título los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cual-quier otra actividad, ya sea individualmente o en combinación con otros proyectos, que tengan in-cidencia en las zonas ambientalmente sensibles previstas en el Anexo V y que no se encuentren sometidos ni al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ni al de calificación ambiental regulados en esta Ley.*

*2. —A los efectos previstos en el apartado anterior, se entenderá que un proyecto tiene incidencia en una zona ambientalmente sensible siempre que se dé alguna de las siguientes condiciones:*

*a) Pueda afectar de forma apreciable a las zonas designadas en aplicación de la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres, y de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, sin tener relación directa con la gestión o conservación del lugar o sin ser necesario para la misma.*

*b) Se desarrolle en un espacio natural protegido o en su zona periférica de protección, así como en el ámbito territorial de un plan de ordenación de los recursos naturales, y requiera un informe preceptivo o autorización de contenido ambiental en virtud de lo establecido en sus normas de declaración o instrumentos de planificación.*

*c) Se desarrolle en el ámbito de aplicación de los planes previstos en la normativa reguladora de conservación de especies amenazadas y requiera informe preceptivo o autorización de contenido ambiental de conformidad con dichos planes.*

*d) Se desarrolle y pueda afectar de forma apreciable a los humedales de importancia in-ter-nacional incluidos en el Convenio de Ramsar o a reservas de la biosfera.*

Por otro lado la nueva Ley 21/2013 dice lo siguiente en su Anexo III:

*Criterios mencionados en el artículo 47.5 para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria*

*1. Características de los proyectos: Las características de los proyectos deberán considerarse, en particular, desde el punto de vista de:*

- a) El tamaño del proyecto.*
- b) La acumulación con otros proyectos.*
- c) La utilización de recursos naturales.*
- d) La generación de residuos.*
- e) Contaminación y otros inconvenientes.*

*f) El riesgo de accidentes, considerando en particular las sustancias y las tecnologías utilizadas.*

*2. Ubicación de los proyectos: La sensibilidad medioambiental de las áreas geográficas que puedan verse afectadas por los proyectos deberá considerarse teniendo en cuenta los principios de sostenibilidad, en particular:*

*a) El uso existente del suelo.*

*b) La abundancia relativa, calidad y capacidad regenerativa de los recursos naturales del área.*

*c) La capacidad de carga del medio natural, con especial atención a las áreas siguientes:*

*1.º Humedales.*

*2.º Zonas costeras.*

*3.º Áreas de montaña y de bosque.*

*4.º Reservas naturales y parques.*

*5.º Áreas clasificadas o protegidas por la legislación del Estado o de las Comunidades Autónomas; lugares Red Natura 2000.*

*6.º Áreas en las que se han rebasado ya los objetivos de calidad medioambiental establecidos en la legislación comunitaria.*

7.º Áreas de gran densidad demográfica.

8.º Paisajes con significación histórica, cultural y/o arqueológica.

9.º Áreas con potencial afección al patrimonio cultural.

3. *Características del potencial impacto: Los potenciales efectos significativos de los proyectos deben considerarse en relación con los criterios establecidos en los anteriores apartados 1 y 2, y teniendo presente en particular:*

a) *La extensión del impacto (área geográfica y tamaño de la población afectada).*

b) *El carácter transfronterizo del impacto.*

c) *La magnitud y complejidad del impacto.*

d) *La probabilidad del impacto.*

e) *La duración, frecuencia y reversibilidad del impacto.*

Al atravesar los emisarios espacios que forman parte de la Red Natura 2000, se ha de someter el proyecto a **Evaluación Ambiental Ordinaria**.

## 1.4. MARCO LEGAL

Los campos o áreas que se han revisado son:

- Evaluación ambiental
- Naturaleza y espacios naturales
- Residuos y suelos contaminados
- Patrimonio cultural
- Atmósfera

## **1.4.1. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

### **1.4.1.1 ÁMBITO EUROPEO**

- Directiva 85/337/CEE, del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente
- Directiva 97/11/CE, del Consejo, de 3 de marzo, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de mayo de 2003, por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CE y 96/61/CE del Consejo. (DOCE nº L 156/17, 25-06-03).

### **1.4.1.2 ÁMBITO ESTATAL**

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Real Decreto 1131/1988, Reglamento para la Ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE)
- Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.

### 1.4.1.3 ÁMBITO AUTONÓMICO

- Ley 7/2006 de 17 de julio de Protección Ambiental de Aragón.

## 1.4.2. *NATURALEZA Y ESPACIOS NATURALES*

### 1.4.2.1. ÁMBITO INTERNACIONAL

- Convenio sobre la conservación de especies migratorias de la fauna silvestre, firmado en Bonn el 23 de julio de 1979.
- Instrumento de ratificación de 16 de noviembre de 1993 del Convenio sobre la Diversidad Biológica, firmado en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992
- Instrumento de ratificación del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, firmado en Berna el 19 de septiembre de 1979.

### 1.4.2.2. ÁMBITO EUROPEO

- Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- 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.
- Directiva de la Comisión 49/97/CE, de 29 de julio, por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, relativa a la conservación de las aves silvestres
- Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.

### 1.4.2.3. ÁMBITO ESTATAL

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

## INTRODUCCIÓN

- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Ley 53/2003, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Real Decreto 439/90, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA).
- Resolución de 23 de febrero de 2000, de la Secretaría General Técnica, relativa a los apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, hecha en Bonn el 23 de junio de 1979.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el cual se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de Diciembre, por el cual se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, del Reglamento de Montes.

#### 1.4.2.4 ÁMBITO AUTONÓMICO

- Ley 6/1998 de Espacios Naturales Protegidos de Aragón
- Decreto 98/1994, de 26 de abril, de la Diputación General de Aragón, sobre normas de protección del medio ambiente de aplicación a las actividades extractivas en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto 34/2009 por el que se crea el Catálogo de Árboles Singulares de Aragón.



- Decreto 49/1995, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

### **1.4.3. RESÍDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS**

#### **1.4.3.1. ÁMBITO EUROPEO**

- Directiva 1999/31/CE, del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
- Decisión 2000/532/CE de la Comisión, que sustituye a la Decisión 94/3/CE relativa a la Lista de Residuos Peligrosos
- Decisión 118 de La Comisión de 16 de enero de 2001 que modifica la Decisión 2000/532/CE que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE.
- Decisión 573 de 2001 de modificación de la Decisión 532/2000. Lista de residuos.

#### **1.4.3.2. ÁMBITO ESTATAL**

- Real Decreto 1481/2001 de Eliminación de Residuos Mediante Depósito en Vertedero.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de Modificación del Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Resolución 14 junio 2001, por la que se aprueba el Plan de Residuos de Construcción y 2001/2006, y CE.
- Orden de 13 de octubre de 1.989 sobre Métodos de Caracterización de los Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases.

- Real Decreto 782/1998 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de Envases y Residuos de Envases.
- Orden 28 de febrero de 1989, sobre Gestión de Aceites Usados.
- Orden 13 junio 1990. Gestión de Aceites Usados.

#### 1.4.3.4 ÁMBITO AUTONÓMICO

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Orden de 29 de mayo de 2007, por la que se actualiza el importe de las tarifas relativas a la ejecución de las funciones de toma de muestras y realización de analítica, de conformidad con lo establecido en el Decreto 679/2006.
- Decreto 40/2006, de 7 de febrero por el que se regula la gestión de los neumáticos fuera de uso en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Corrección de errores del Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de re-siduos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- \* En la Disposición final segunda del DECRETO 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos, Se modifica el artículo 9
- Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.

#### *1.4.4. Patrimonio Cultural y vías pecuarias*

##### 1.4.4.2. ÁMBITO ESTATAL

- Ley 16/1985 de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

##### 1.4.4.3 ÁMBITO AUTONÓMICO

- Ley 3/1999 de 10 de marzo de Patrimonio Cultural Aragonés.
- Ley 6/1986, de 28 de noviembre, de Archivos de Aragón 1986.
- Decreto 34/1987, de 1 de abril, de la Diputación General de Aragón, de desarrollo parcial de la Ley 6/1986, de 28 de noviembre de Archivos de Aragón.
- modificaciones: derogado el capítulo IV por el Decreto 158/1997, de 23 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se regulan las Comisiones dependientes del Departamento de Educación y Cultura en materia de Patrimonio Histórico.
- Decreto 12/1993, de 9 de febrero, de la Diputación General de Aragón, por el que se crea el Archivo de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón y se regula su organización y funcionamiento.
- Decreto 158/1997, de 23 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se regulan las Comisiones dependientes del Departamento de Educación y Cultura en materia de Patrimonio Histórico
- Decreto 4/2005, de 11 de enero, por el que se modifican los Decretos del Gobierno de Aragón de transferencias de funciones y traspaso de

servicios de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón a las Comarcas.

- Decreto Legislativo 1/2006, de 27 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Comarcalización de Aragón.
- Decreto 336/2011, de 6 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la estructura orgánica del Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte.
- Orden de 27 de mayo de 2003, del Departamento de Cultura y Turismo, por la que se aprueba el modelo de Reglamento de los Archivos Municipales de Aragón.
- Orden de 7 de julio de 2003, del Departamento de Cultura y Turismo, por la que se aprueba el modelo de Reglamento de los Archivos Comarcales de Aragón.
- Instrucción 2/2009, de 12 de marzo, para la digitalización de fondos documentales de los Archivos Históricos Provinciales por particulares utilizando sus propios medios.
- Instrucción 4/2009, de 30 de abril, para el servicio en sala de los Archivos Históricos.
- Ley 10/2005 de 11 de noviembre de vías pecuarias de Aragón.

### **1.4.5.      *Atmósfera***

#### **1.4.5.1. ÁMBITO EUROPEO**

- Decisión 2001/379/CE del Consejo, de 4 de abril de 2001, relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo al Convenio de 1979 sobre contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia en materia de metales pesados
- Decisión del Consejo relativa a la adhesión de la Comunidad Europea al Protocolo del Convenio de 1979 sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia para luchar contra la acidificación, la eutrofización y el ozono troposférico
- Directiva 2000/76 relativa a la incineración de residuos.

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 96/62/CE del Consejo de 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente
- Directiva 1999/30/CE del Consejo de 22 de abril de 1999 relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente
- Directiva 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente
- DIRECTIVA 2002/3/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 12 de febrero de 2002 relativa al ozono en el aire ambiente.
- Directiva 2001/100/CE, por la que se modifica Directiva 70/220/CEE relativa a medidas Contra Contaminación Atmosférica acusada por las Emisiones de los vehículos a motor.

#### 1.4.5.2. ÁMBITO ESTATAL

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, IPPC
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre de 1961, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Ley 38/1972 de protección del Ambiente Atmosférico
- Decreto 833/1975 por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de protección del Ambiente Atmosférico
- Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Real Decreto 1494/1995, de 8 de septiembre, sobre contaminación atmosférica por ozono

- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono
- Real Decreto 1321/1992 por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1613/1985 y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas en suspensión
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente
- Real Decreto 1316/1989 de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido
- Real Decreto 1909/81, de 24 de julio, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81 sobre Condiciones Acústicas en los edificios
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido
- Real Decreto 212/2002, Emisiones Sonoras de Máquinas al aire libre.

## 1.5. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En el ámbito europeo, el precedente en la Evaluación de Impacto Ambiental es la Directiva 85/337/CEE relativa a evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos o privados sobre el medio ambiente, posteriormente modificada por la Directiva 97/11/CEE del Consejo de 3 de marzo de 1997. Más recientemente, la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, se refiere a la evaluación de los efectos en el medio ambiente de determinados planes y programas que establezcan el marco para la autorización en el futuro de proyectos enumerados en los anexos I y II de la Directiva 85/337/CEE.

La transposición al ordenamiento legislativo de España de la Directiva 85/377/CEE se realizó por medio del Real Decreto Legislativo 1302/86, cuyo reglamento de ejecución fue aprobado en 1988 por el Real Decreto 1131/1988.

El Real Decreto Legislativo 1302/86 fue el inicio de la sistematización normativa en Evaluación de Impacto Ambiental a nivel estatal, si bien ha sido derogado recientemente por el Real Decreto

Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. Este RD Legislativo 1/2008 ha sido derogado por la Nueva Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental. Pero Mientras no se desarrolle un nuevo reglamento, sigue vigente el Real Decreto 1131/1988 por el que se aprueba el Reglamento de evaluación de impacto ambiental.

La Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, ordena bajo el texto refundido las distintas disposiciones aprobadas a lo largo de los años en relación con la evaluación de impacto ambiental de proyectos desde el año 1.986. En este sentido, expone de manera secuencial cómo debe desarrollarse la evaluación de impacto ambiental de proyectos, definiendo todas las fases que comprende el proceso.

La Ley 21/2013 sustituye y deroga las actuales normas estatales básicas reguladoras de estos procedimientos:

La Ley9/2006, de 28 de abril, que regula la evaluación de los planes y programas.

El texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

Por lo tanto, será la Ley 21/2013 sobre la que se basarán los aspectos legales que se han de cumplir para el procedimiento de evaluación ambiental del proyecto de la EDAR de Torla (Huesca).

Además, en materia de Evaluación de Impacto Ambiental y en el ámbito de la Comunidad de Aragón, debemos tener en cuenta la Ley 7/2006, de 17 de julio de Protección del Medio Ambiente de Aragón. De acuerdo con ello, en la siguiente tabla se exponen los artículos de los que derivan los contenidos a desarrollar en el presente Estudio de Impacto Ambiental:

<b>Artículo 35 Ley 21/2013</b>	<b>CONTENIDO A DESARROLLAR (Según Según Art. 7 y 8 del Real Decreto 1131/1988 y según Art. 27 de la Ley 7/2006)</b>
Art. 35.1 apartado a)	La descripción general del proyecto y exigencias previsibles en el tiempo en relación con la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes
Art. 35.1 apartado b)	La exposición de las diferentes alternativas estudiadas y la justificación de la elección de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
Art. 35.1 apartado c)	La evaluación de los efectos previsibles directos e indirectos del proyecto sobre la población, la flora, la fauna, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico-artístico y el arqueológico. Asimismo, se atenderá a la interacción entre todos estos factores.
Art. 35.1 apartado d)	Las determinaciones del planeamiento urbanístico vigente en el ámbito de influencia del proyecto, detallando, en especial, las referentes a usos permitidos y prohibidos, condiciones de uso y cualesquiera otras que pudieran tener relación con la actuación.
Art. 35.1 apartado e)	Las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.
Art. 35.1 apartado f)	El programa de vigilancia ambiental.
Art. 35.1 apartado g)	Un documento de síntesis del estudio redactado en términos comprensibles. Informe, en su caso, de las dificultades informativas o técnicas encontradas en la elaboración del mismo.
<b>Tabla 1: Contenido a desarrollar</b>	



Las etapas de redacción del estudio son paralelas a su estructura principal:

- Descripción del proyecto,
- Inventario ambiental,
- Identificación y evaluación de impactos y efectos,
- Establecimiento de medidas ambientales correctoras y protectoras,
- Programa de vigilancia ambiental,
- Documento de síntesis,

Finalmente, se acompaña de dos apartados adicionales cuya redacción está relacionada con las diferentes partes del estudio:

- Anexos
- Planos y documentación gráfica

### **1.5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

La descripción del proyecto tiene la siguiente estructura:

- Localización geográfica
- Análisis de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada
- Descripción del proyecto
- Principales acciones del proyecto con incidencia ambiental
- Materias primas y recursos naturales
- Residuos, vertidos y emisiones.

En este apartado se describen las alternativas valoradas para cumplir con los objetivos del proyecto, se describe y justifica la solución desarrollada en el proyecto.

Conocidos los elementos del proyecto de la EDAR de Torla-Ordesa (Huesca) y sus características, se extraen los elementos más importantes desde el punto de vista medioambiental para determinar las acciones del proyecto que van a generar impactos sobre el medio. Estas se determinan para la ejecución de las obras y en su funcionamiento.

Asimismo, se describen las materias primas y recursos naturales necesarios, así como los residuos, vertidos y emisiones asociadas a la ejecución y explotación de la obra, tal y como establece la Legislación.

### **1.5.2. INVENTARIO AMBIENTAL**

Esta segunda fase se dedica al análisis y valoración del marco físico (biótico-abiótico, paisaje), el medio socioeconómico y cultural, así como a la determinación de las interacciones ecológicas entre los diferentes elementos del medio en el ámbito del proyecto.

El análisis de los factores seleccionados definirá el estado del entorno en la fase preoperacional o estado cero. A partir de estos datos, se podrán abordar los siguientes capítulos del estudio: Análisis de las alteraciones provocadas por la instalación del emisario, medidas correctoras a adoptar y formulación del programa de vigilancia ambiental.

La selección de variables del medio con relevancia ambiental en este tipo de proyectos, así como la definición del nivel adecuado de prospección es un paso clave para la realización del inventario y su posterior valoración y diagnóstico. Por ello, se ha realizado un primer análisis del territorio, a partir de la cartografía temática existente a escala 1/25.000 y las oportunas comprobaciones de campo. Este análisis preliminar ha permitido detectar los elementos del medio más valiosos o más afectados por la obra, que han sido estudiados con mayor detalle y cartografiados a escala 1/5.000. Estos planos se incluyen en el capítulo PLANOS Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA del presente Estudio de Impacto Ambiental.

La determinación del ámbito geográfico afectado objeto de estudio depende de cada variable considerada y de la estimación de su afección por el Proyecto. Se han analizado las siguientes variables:

- Medio físico:
  - Clima
  - Calidad del aire
  - Ambiente sonoro
  - Marco geológico
  - Edafología

- Hidrología e hidrogeología
- Hidrografía e hidrodinámica marina
- Bentos marino
- Espacios naturales
- Vegetación
- Fauna
- Medio socioeconómico:
  - Paisaje
  - Datos estadísticos sobre el medio socioeconómico
  - Uso del territorio planificado
  - Arqueología y patrimonio
  - Infraestructuras existentes (red viaria, líneas eléctricas, etc).

### **1.5.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS**

En este apartado se desarrolla la identificación, localización, caracterización de la importancia y valoración de los impactos previsibles sobre cada una de las variables que se han inventariado, previstos como consecuencia de la ejecución y explotación de la actuación que se presenta.

Basándose en los elementos que conforman el área de estudio y que son susceptibles de verse afectados por la ejecución del proyecto, se lleva a cabo una confrontación mediante una matriz de doble entrada de las acciones del proyecto con los elementos que pueden verse afectados por dichas acciones.

Las fases de este proceso de análisis son las siguientes:

- Identificación de impactos
  - a) Identificación de acciones generadoras de impactos
  - b) Identificación de factores susceptibles de recibir impactos
  - c) Identificación de relaciones causa-efecto

- Caracterización de impactos
- Valoración de impactos

La metodología de este capítulo se detalla al comienzo del mismo.

#### **1.5.4. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS AMBIENTALES CORRECTORAS Y PROTECTORAS**

Se enumeran y definen para cada impacto significativo que pueda tener corrección, las medidas necesarias para prevenir, corregir o compensar los efectos ambientales negativos significativos previstos, así como el desarrollo de posibles alternativas.

#### **1.5.5. IMPACTOS RESIDUALES**

Una vez aplicadas las oportunas medidas correctoras descritas en este Estudio de Impacto Ambiental, se lleva a cabo una valoración de los impactos tras la aplicación de las mismas, estimando así el impacto residual.

#### **1.5.6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

El objetivo es el establecimiento de un protocolo que permita realizar un seguimiento de la ejecución de las medidas correctoras, y un control sobre los impactos previstos.

En general, el programa incluye recomendaciones con relación a la ejecución de las obras y aspectos a tener en cuenta en fases posteriores. La realización de este programa se llevará a cabo en dos fases:

- Programa de vigilancia y seguimiento durante las obras.
- Programa de vigilancia y seguimiento durante el funcionamiento de la infraestructura.

Este programa de actuaciones garantizará el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras contenidas y vigila los impactos residuales que se ocasionan.

### *1.5.7. DOCUMENTO DE SÍNTESIS*

Es el resumen en lenguaje no excesivamente técnico que sintetiza de manera clara y concisa las conclusiones relativas a las diferentes partes del estudio de impacto ambiental, aportando un diagnóstico final sobre las estimaciones de los impactos que producirá la ejecución del proyecto.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. CAUDALES DE TRATAMIENTO Y CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES

Se trata de depurar las aguas residuales antes de verter al río con el fin de reducir la carga contaminante se someten a un proceso para ajustar los datos a los parámetros de la legislación vigente.

#### 2.1.1. CAUDALES

Los diferentes caudales son:

Caudal medio diario total: 913,5 m<sup>3</sup>/da

Caudal medio: 44,44 m<sup>3</sup>/h

Caudal máximo en pretratamiento: 143,86 m<sup>3</sup>/h

#### 2.1.2. CONTAMINACIÓN

Los datos de partida para el dimensionamiento son los siguientes:

- DBO5 media diaria: 304,71 Kg/día
- S.S.T.: 253,925 Kg/día
- N-NTK : 8,4367 Kg/día
- Población equivalente: 5078,5 hab-eq

#### 2.1.3. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA TRATADA

El agua será razonablemente clara, no detectándose color en el vertido al cauce, y no tendrá olor desagradable, para garantizar la minimización del impacto residual en el medio que nos encontramos.

### 2.1.4. CARACTERÍSTICAS DEL FANGO

Como mínimo, el fango procedente de la depuración, después de tratarlo y analizado, tendrá como máximo de sólidos secos el 22% de su peso, esto es lo que comúnmente conocemos como sequedad.

El agua tratada debe verterse al río teniendo en cuenta estos parámetros.

Parámetro effluente	Concentración	Porcentaje de reducción
<i>DBO<sub>5</sub></i>	25 mg/l	entre 70-90 %
<i>DQO</i>	125 mg/l	75 %
Sólidos en suspensión	35 mg/l	90 %

**Tabla 2: Parámetros de vertido de agua**

### 2.1.5. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS UNITARIOS

Tal y como se detalla en la memoria del proyecto de la EDAR la depuración de aguas se lleva a cabo mediante el proceso de mezcla completa con tratamiento por fangos activos.

No menos importante es la fuente energética que abastece a la estación, un sistema de captación de energía fotovoltaica reduciendo gastos, generando ingresos económicos y por supuesto contribuyendo al desarrollo sostenible.

## 2.2. LOCALIZACIÓN

### 2.2.1. INTRODUCCIÓN

La localización de la parcela donde poder llevar a cabo el proyecto de construcción de la EDAR, de Torla, se ha realizado teniendo en cuenta distintos factores.

Los criterios principales que se han adoptado en este trabajo han sido los siguientes:

- Distancia mínima al núcleo urbano de 710 metros.
- Parcela no inundable.

- Superficie mínima de 5000 m<sup>2</sup>. Forma rectangular y relieve llano.
- Distancias de posibles acometidas de teléfono, agua y electricidad.
- Evitar las mínimas afecciones a espacios naturales protegidos, infraestructuras existentes, etc.

### 2.2.2. LOCALIZACIÓN PROPUESTA

Torla está situado al norte de la provincia de Huesca, en el Km 480 de la carretera nacional N-260a.

Su extensión es de 185 km<sup>2</sup> y su altitud es de 1032 metros.

Sus coordenadas (referidas al núcleo de población) son:

- UTM: x=736923 m ; y= 4723736m
- Geográficas: 42°37'40"N ; 0°06'44"O

La localización del municipio en la Provincia de Huesca se describe en el Plano 001.dwg con una señal de color rojo. A continuación se muestra una imagen obtenida del Sig Pac.



**Ilustración 1: Localización Sig Pac**

La ubicación de la E.D.A.R en el término municipal se indica a continuación, en el mapa topográfico y en la correspondiente foto aérea del terreno.

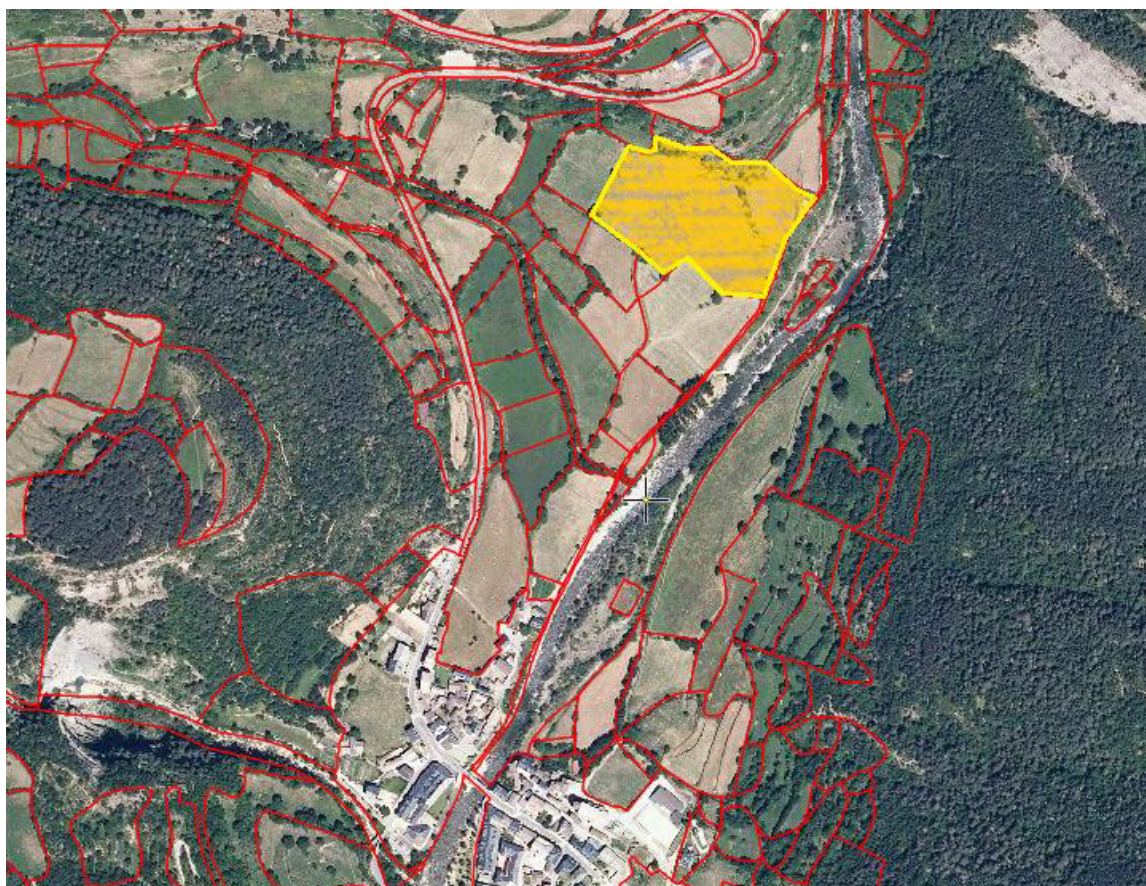
La superficie total disponible es de 26302 m<sup>2</sup>, dividido en dos subparcelas (subparcela A y Parcela B, véase foto aérea), ambas pertenecientes a un propietario particular.



En cuanto a su relieve, es llana con ligera pendiente hacía el este. El emplazamiento de la E.D.A.R., cercana, al río y la carretera, da buena accesibilidad a las futuras instalaciones. La obra no estará muy lejos de la carretera, y eso beneficiará el transporte de equipos, maquinaria, vehículos, etc.

La parcela no es inundable, a pesar de situarse muy próxima al río.

El acceso a la misma desde el núcleo urbano se realizará desde la carretera N-260a.



**Ilustración 2: Localización parcela**

Las acometidas de agua potable, electricidad y teléfono se han previsto en un principio proyectarlas desde el núcleo urbano de Broto, considerándose una longitud de 700 metros.

El vertido del agua depurada se realizará al río Ara; que bordea a la parcela por todo su lado Este.

Por otro lado los cuatro colectores llevan las aguas de Torla-Ordesa, Fragén, Viu, y Linás de Broto, hasta la EDAR discurren a lo largo de los barrancos del Sorrosal, del Batatar y paralelo al río Ara hasta esta parcela por lo que la obra de unión los colecto-



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

res con la nueva EDAR no supondrá ningún problema; pero tanto la obra de trazado de los colectores como la ubicación de la EDAR se dan en espacios LIC protegidos por la Red Natura 2000; por lo cual este ESIA cobrará una importancia vital.



Ilustración 3: parcelas afectadas

Datos del Bien Inmueble			
Referencia catastral	22094A107000230000TT		
Localización	Polígono 107 Parcela 23 NITARES. BROTO (HUESCA)		
Clase	Rústico		
Coefficiente de participación	100,000000 %		
Uso	Agrario		
Datos de la Finca en la que se integra el Bien Inmueble			
	Localización	Polígono 107 Parcela 23 NITARES. BROTO (HUESCA)	
	Superficie suelo	26.302 m <sup>2</sup>	
Cultivos			
Subparcelas	Clase de Cultivo	Intensidad Productiva	Superficie (ha)
a	PR Prado o Praderas de regadío	02	2,4120
b	E- Pastos	04	0,2182

Ilustración 4: Información catastral de parcelas afectadas

### 2.2.3. *CONCLUSIÓN*

Por todo ello, se considera que la parcela estudiada es **APTA** para la construcción de la EDAR.

### **3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

#### **3.1. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURA**

En la actualidad, Torla-Ordesa carece de EDAR que trate las aguas residuales generadas por la población. De los cuatro pequeños núcleos que forman el municipio con el mismo nombre. La inexistencia de depuración de aguas residuales provoca que esta agua sin tratar sea dirigida a través de los colectores centrales del alcantarillado de cada uno de los pueblos a los barrancos del Batatar y de Sorrosal, y a través de estos barrancos al río Ara.

La ejecución del proyecto de construcción de la EDAR, puede suponer efectos negativos puntuales, no obstante, tal y como está concebido el proyecto y de llevarse a cabo las medidas correctoras y preventivas propuestas que minimizan el impacto de la obra sobre el medio, los beneficios ambientales del proyecto a medio y largo plazo son indudables, al contribuir a solucionar un problema medioambiental como es el de la depuración de las aguas residuales en Torla.

#### **3.2. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

Por tanto, según lo comentado anteriormente, hay que considerar en primer lugar la "alternativa de no proyecto", es decir, aquella que no supone la construcción de la EDAR, y por tanto el mantenimiento del estado actual de gestión de las aguas residuales en Torla. La no realización de la actuación supone la continuidad de una situación en la que no existe una depuración en planta y contribuye a que se incrementen los problemas y riesgos ambientales derivados de vertidos incontrolados; así mismo también supondría su no contribución a lograr los objetivos marcados por la normativa vigente sobre saneamiento, depuración y vertido de aguas residuales. Por todo ello, esta alternativa puede considerarse la peor de las soluciones posibles.

Además de la Alternativa No Proyecto se incluyen en los puntos siguientes las opciones consideradas para dar solución al tratamiento de las aguas residuales en Torla-Ordesa.

### 3.3. SELECCIÓN DE LA UBICACIÓN DE LA EDAR Y TIPO DE TRATAMIENTO

La elección de la ubicación de cualquier planta de tratamiento está parcialmente condicionada a la existencia de un curso fluvial o un colector en donde efectuar el vertido del agua tratada. En el caso que nos ocupa, las redes de saneamiento de los núcleos Linás de Broto y de Viu desaguan directamente al barranco del Sorrosal mientras que la red de Fragén lo hace también directamente al barranco del Batatar, desaguando estos dos barrancos directamente al río Ara sin ningún tipo de tratamiento previo al vertido.

Son varias las circunstancias que han condicionado la ubicación de la futura EDAR de Torla:

La existencia de un terreno en la llanura de los Nitaes, junto al río Ara, cerca de la carretera N-260ª junto al río Ara y sin riesgo de inundabilidad con la superficie necesaria para ubicar la EDAR.

- El fácil acceso a la EDAR desde la N-260a.
- El desnivel existente entre la ubicación de la EDAR y los núcleos poblacionales a desaguar hace que sea posible la canalización de aguas por gravedad de dichos núcleos hasta la EDAR sin la necesidad de sistemas de bombeo.
- La localización de la EDAR lejos de Torla-Ordesa, Fragén y Linás de Broto así como también de la localidad de Broto, evitará la contaminación por olores debido a la futura EDAR.
- La existencia de cauces como el barranco de Sorrosal y el Barranco del Batatar facilitan el diseño e instalación de los colectores que llevan las aguas residuales a la EDAR proyectada, por gravedad sin la necesidad de sistemas de bombeo, aprovechando las pendientes de los cauces.
- La llanura del terreno y la no existencia por tanto de umbrías ni solanas, hace que los paneles fotovoltaicos puedan aprovechar al máximo las horas de sol durante el día.

Por todo esto se determina que la ubicación seleccionada es la ubicación óptima en el caso que estamos tratando.

En lo que respecta a la elección de la alternativa de tipo de depuradora y proceso de depuración planteado, hay que destacar que se estudiaron con antelación las siguientes alternativas:

- Lagunaje aireado (en serie)
- Aireado natural
- Filtros de arena y turba
- Filtros verdes

Finalmente se ha optado, en virtud del caudal para el que se diseña, de las características de las aguas residuales a tratar, de la decantabilidad de los sólidos en suspensión, de los efluentes de los núcleos de Viu, Fragén, Linás de Broto y de Torla-Ordesa, y de la garantía de aseguramiento de la calidad del vertido final entre otros factores, por una planta de tratamiento por fangos activados, con un proceso de depuración que garantiza ampliamente la obtención de un efluente que cumpla con rigor las condiciones de vertido al río Ara. Además en su elección se ha buscado que se tratase de una planta con mínimas y sencillas condiciones de mantenimiento y menor necesidad de productos químicos en todo el proceso de tratamiento.

Destacar por último que la planta se ha dimensionado para tener capacidad de absorber posibles puntas en el vertido de los núcleos poblacionales o posibles aumentos de población que aumenten la cantidad actual de agua vertida.

### 3.4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

Según lo indicado en los apartados precedentes, se entiende justificada la idoneidad de la solución adoptada en función de las condiciones actuales del vertido, del estudio de las alternativas existentes y de la ubicación seleccionada para el asentamiento de la EDAR, ya que los impactos al medio ambiente serán mínimos y la alternativa seleccionada se ha estudiado minuciosamente desde el punto de vista técnico y operacional.

## 4. INVENTARIO AMBIENTAL

En el presente apartado se hace una descripción en el estado actual de aquellos factores ambientales que se entienden son los más relevantes o pueden resultar afectados en mayor medida por la ejecución de las actuaciones proyectadas.

### 4.1. CLIMA

No es de esperar que los elementos que configuran el clima sean modificados por el proyecto pero sí conviene estudiarlos, ya que pueden condicionar alguno de los impactos que pueden producirse en la fase de obras, favoreciendo la distribución y dispersión, por ejemplo de partículas sedimentables. También tiene importancia el clima para planificar ciertos aspectos del proyecto y para el diseño de medidas correctoras, especialmente en las tareas de revegetación si ellas resultan necesarias.

La comarca del Sobrarbe, en la cual se enmarca el municipio de Torla-Ordesa, presenta al igual que todo el Pirineo Oscense un clima mesotermico, moderado en cuanto a temperaturas y muy lluvioso. Se denomina clima oceánico (de verano suave). Según la clasificación de Papadakis (1966), pertenece al clima Patagoniano húmedo.

En el Pirineo las temperaturas medias anuales suelen ser de 7 °C, con nevadas importantes durante el invierno. Los veranos son cortos y algo calurosos y los inviernos son fríos y largos. En algunas localidades puede haber riesgos de heladas durante 8 meses al año. Las precipitaciones suelen rondar entre los 1400 mm y los 2000 mm, en las cimas, no llega a haber sequía estival pero en verano la cantidad de precipitaciones decae bastante. Desde finales de octubre hasta mediados de abril hay riesgo de nevadas.

Para el mayor conocimiento del clima se ha procedido al análisis de los datos meteorológicos obtenidos en la estación meteorológica de Banastón, cuyos datos de localización son los siguientes:

Estación	Coordenadas			Periodo
	Latitud	Longitud	Altitud (m)	
<u>Banastón</u>	42° 10' 49" N	0° 27' 3" O	586	2003-2015

**Tabla 3: Estación meteorológica**



### 4.1.1. TEMPERATURA

La temperatura media anual se sitúa en poco más de 13 °C para la estación meteorológica de Torla-Ordesa, la más cercana a la ubicación de nuestra EDAR de las dos de las que se disponen de datos de temperatura. Los meses de junio, julio, agosto y septiembre son los más calurosos, pero no se llega a superar en ningún caso los 23°C de temperatura media mensual. Aun y todo, con esas temperaturas se puede afirmar que **los veranos no son calurosos**. En los meses de invierno las temperaturas medias mensuales rondan los 5,30 corroborando así que los inviernos son fríos. La oscilación térmica es de 16,7°C.

### 4.1.2. PRECIPITACIONES

La precipitación media anual es de 935,5 mm. Estos datos reflejan la **elevada pluviosidad** existente en la zona, característica del clima existente y presente a lo largo de todos los meses del año, con unas precipitaciones medias mensuales nunca por debajo de 30 mm (en el caso del mes de diciembre).

BANASTÓN	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura (°C)	5,0	4,7	8,6	13,4	14,5	20,2	21,4	21,4	18,7	15,6	8,8	3,7
Precipitación (mm)	80,4	67,8	47	103,7	94	51,8	68,9	103,4	82,9	32,5	195,8	30
Días precipitación ≥ 1mm	13	12	13	15	14	11	10	10	10	13	14	13

Tabla 4: Temperatura y precipitaciones

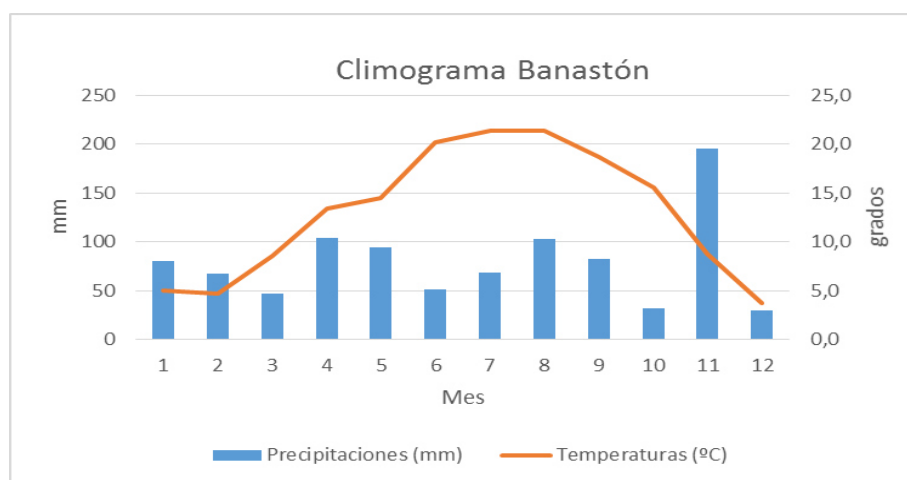


Ilustración 5: Climograma Banastón



### 4.1.3. *Humedad*

Los datos de humedad relativa anual se encuentra en el 72,3 %.

### 4.1.4. *4.1.4 Insolación y nubosidad*

El mes mas soleado es el de junio en ambas estaciones, con un número aproximadamente de 9 horas de sol.

El mes en el que se dan menos días de nubosidad es el de septiembre.

### 4.1.5. *Vientos*

Los vientos de mayor intensidad están asociados normalmente a los temporales. Los vientos dominantes en Banastón son los de dirección N-NE y hacia el Norte (la zona está fuertemente afectada por vientos procedentes del sur y del sudeste).

## 4.2. CALIDAD DEL AIRE

Dentro de este apartado se describirá la calidad atmosférica del entorno donde se ubicará la actividad proyectada. La caracterización atmosférica se hace necesaria para:

- Estimar la calidad actual del aire en el emplazamiento del proyecto.
- Valorar como pueden verse afectadas esta calidad por la ejecución y explotación de la obra.

### 4.2.1. *Nivel sonoro ambiental*

El lugar en el que va a localizarse la EDAR puede caracterizarse como de bajo nivel sonoro, debido a la no existencia de actividad industrial en la zona y a que la zona de ubicación de nuestra EDAR es una zona rodeada de paisajes naturales cuya principal actividad es el turismo de montaña.

Por otro lado el paso de la carretera N-260a por las localidades de Frágén, Linás de Broto y Viu genera unos niveles de ruido (generalmente en temporadas altas de turismo) que enmascararían el impacto sonoro que pudiera producir la EDAR; también cabe destacar la reducción de tráfico, y por tanto de niveles de ruido que se ha llevado a cabo al desviar la carretera N-260 por el

valle del río Basa evitando así el tráfico pesado por los núcleos poblacionales pertenecientes al municipio de la EDAR proyectada.

Por último habremos de citar que la EDAR proyectada se sitúa relativamente lejos de los núcleos de población pertenecientes al municipio de Torla-Ordesa, reduciendo así en su mayor manera posible los ruidos que la Planta depuradora pudiera causar.

#### *4.2.2. Nivel de contaminantes atmosféricos y olores*

El nivel de contaminantes atmosféricos es relativamente bajo, pues en el municipio Torla-Ordesa no existe apenas actividad industrial, haciendo que los bajos índices de contaminación atmosférica puedan verse afectados solamente por las emisiones de CO<sub>2</sub> del tráfico circulante por las vías que comunican los núcleos de población que forman parte de dicho municipio así como de las emisiones de humo procedentes de las chimeneas de las viviendas rurales, alojamientos rústicos y/o campings tanto por parte de los habitantes del municipio como de los turistas que visitan el municipio de Torla-Ordesa.

En lo que respecta a los olores, en el municipio de Torla-Ordesa la presencia de olores es debida fundamentalmente a la presencia de granjas de ganado, bovino y ovino.

### **4.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

El área de estudio para la ubicación de la futura EDAR se trata del enlace entre dos vaguadas, es decir, del enlace entre la vaguada del Barranco del Sorrosal y la vaguada definida por el río Ara. En dicha vaguada tenemos materiales del Cuaternario, que son coluviales y aluviales; y materiales del Terciario los cuales son margas y margas calcáreas. En este apartado analizaremos las principales características geológicas y geomorfológicas del municipio de Torla-Ordesa.

#### *4.3.1. Modelado del relieve*

Las formas del relieve son consecuencia de una larga acción que se prolonga durante millones de años, de los agentes internos y externos. Existe en primer lugar un proceso de levantamiento de la Cordillera al que sigue la poste-

rior acción erosiva de los agentes externos. Sin duda alguna, en el término de Torla el agente modelador más espectacular y característico de este territorio son los glaciares.

A escala humana los únicos cambios netamente observables son los provocados por grandes precipitaciones o aludes de nieve. Estos fenómenos provocan transformaciones importantes en relativos cortos periodos de tiempo sobre la vegetación y los cursos de agua.

Difícilmente podremos observar la transformación del paisaje, sino que debemos hacer un ejercicio de interpretación de las manifestaciones en el relieve y los depósitos de la acción de los agentes internos y externos durante millones de años. La geomorfología es la ciencia que versa sobre la identificación y descripción del relieve teniendo en consideración su génesis.

Hay dos temas de orden geológico con manifestaciones de primer orden en el término de Torla. Uno es el modelado cárstico en el que la Sierra de Tendeñera, con el Sistema de la Arañonera, presenta una de las manifestaciones más importantes a nivel europeo. Otro es el modelado y depósitos glaciares en torno a la cabecera del río Ara y sus principales afluentes.

#### **4.3.2.      *Subdivisión estructural en el Término de Torla***

El término de Torla se encuentra en la parte central del macizo, caracterizada por la masividad de sus formas y la elevada altitud del relieve. Pero dentro de esta superestructura encontramos de norte a sur las siguientes subdivisiones: Pirineo Axial, Sierras Interiores y el sector del Flysch.

Así, el sector del Pirineo axial está representado por la cuenca alta del río Ara, en la mitad norte del término, y tiene como principal exponente al macizo del Vignemale. Se trata de los materiales más antiguos que han sufrido múltiples procesos de plegamiento, erosión y sedimentación. Se trata por todo ello de un medio muy complejo y con gran diversidad litológica y de formas. Abundan especialmente las pizarras, esquistos en la vertiente este y los granitos en la vertiente oeste de la cabecera del valle.

Las sierras interiores están representadas por la mitad oriental del macizo de Tendeñera y el Valle de Ordesa. Se sitúa concéntrico al anterior sector y corresponde a la deformación, durante el Plegamiento Alpino, de los materiales

sedimentarios depositados al pie del macizo original. Se trata de un relieve muy abrupto por la intensidad del plegamiento y por la resistencia del roquedo, compuesto principalmente por calizas y areniscas. Destacan en este sector del término de Torla las paredes verticales del Valle de Ordesa y la espectacular incisión de la red fluvial en el Valle de Bujaruelo.

Finalmente, el sector del Flysch lo encontramos al sur de la cuenca del río Sorrosal. Se trata de sedimentos profundos de origen marino que ascendieron. Su principal característica es la sucesión de estratos de areniscas, margas y arcillas. Se trata de materiales de menor dureza que se deformaron y fracturaron con facilidad durante el plegamiento alpino. En general, la menor dureza de estos materiales ha supuesto una mayor erosión de estos relieves. Las formas y divisorias son por ello menos abruptas. En el entorno del túnel de Cotefablo se observan las importantes incisiones que son capaces de hacer importantes precipitaciones sobre terrenos de esta naturaleza que previamente han perdido su vegetación. El valle principal del río Ara, al atravesar estos materiales, se ensancha de forma importante, alrededor de Broto.

#### 4.3.3. *El modelado Kárstico*

El componente principal de las calizas es el carbonato cálcico, que es soluble en agua que contenga anhídrido carbónico. A su vez, el anhídrido carbónico es especialmente soluble en agua en climas fríos. Ello hace que este tipo de modelado sea especialmente intenso en los relieves calizos del Alto Pirineo. Este modelado se produce tanto en la superficie terrestre como en el interior de los macizos.

La acción de disolución hace que los macizos calizos se comporten como auténticas esponjas. En estos macizos, pese a sus elevadas precipitaciones, apenas encontramos una circulación superficial de las aguas que se organizan en muchos casos de forma subterránea, como es el caso de la surgencia de Santa Elena o del nacimiento del río Arazas. Estas surgencias se originan cuando la circulación subterránea llega a un estrato impermeable que hace que las aguas recogidas en la cuenca caliza resurjan a la superficie.

En el paisaje de la Sierra de Tendeñera encontramos un fuerte dominio de los roquedos afectados por una intensa disolución (con abundantes lapiaces) y presencia de simas. Los lapiaces aparecen como incisiones en la roca en forma de canales o requeros. Las simas son cavidades escarpadas originadas por el

hundimiento de los conductos subterráneos y suelen estar conectadas con grutas. Los suelos en el carst generalmente son de desarrollo escaso a excepción de las dolinas o pequeñas depresiones donde se pueden acumular los elementos de descomposición no calizos.

El sistema subterráneo de la Arañonera es el más importante sistema espeológico del Pirineo oscense. Su conjunto de galerías y cuevas interiores constituyen uno de los complejos cársticos más importantes del mundo.

#### **4.3.4. *Modelado y depósitos glaciares***

En épocas más frías se produjeron importantes acumulaciones de nieve que llegaron a constituir glaciares que descendieron por el valle del río Ara y valles afluentes con cierta plasticidad. El máximo glaciar se sitúa en el cuaternario, con lenguas de hielo que superaban los 500 metros de espesor y con longitudes que podían llegar en el valle principal a los 30 kilómetros.

Entre los elementos más característicos del paisaje de estos valles que dan fe de la extensión máxima de estos glaciares por este territorio tenemos los siguientes: circos glaciares, los valles en forma de artesa, los valles colgados y los depósitos glaciares. A continuación vamos a describir cada uno de estos elementos para su identificación en nuestros paseos por el valle.

Los circos glaciares aparecen en las zonas de acumulación de la nieve y hielo. Tienen una característica forma semicircular bordeada por cantiles subverticales que se suavizan en la base. Los circos mejor definidos los encontramos en el Pirineo axial o en los macizos calizos especialmente duros. Como en el caso del ibón de Bernatuara, donde podemos encontrar un ibón en su base.

El valle en forma de artesa o forma de "U" nace por la acción erosiva de la lengua glaciar al avanzar por el fondo de valle. Tiene un fondo relativamente plano y en sus flancos encontramos laderas escarpadas. Estos típicos valles glaciares, por la mayor cantidad de nieve que transportaban, son más profundos en el curso principal. Esto supone que los valles secundarios, por la profundización diferencial, quedan normalmente "colgados", más elevados, como ocurre con el Valle de Otal o del Sorrosal con respecto al Valle del Ara.

Los glaciares tienen la capacidad de transportar indistintamente materiales de diferente tamaño, que van desde grandes bloques a materiales finos. Estos materiales caen en la capa de hielo y son transportados hasta su deposición

final. Estos depósitos se denominan morrenas y en las faldas de la ermita de San Antón podemos contemplar los restos de una morrena lateral de gran espesor. Por la cabecera del río Ara y en el Valle de Otal también encontramos importantes depósitos morrénicos.

- *Corredores de aludes de nieve*

Existen multitud de corredores de aludes en el término de Torla. Ejemplos de aludes relativamente recientes que han afectado de forma importante al paisaje los encontramos en Ordesa y Bujaruelo. Estos corredores constituyen auténticas cicatrices en el terreno provocadas por la eliminación de la vegetación por el paso de los aludes. Generalmente los aludes se producen en primavera, cuando caen intensas nevadas sobre la nieve transformada de las laderas que actúan como plano de deslizamiento. Estos corredores tienen un punto de inicio, que suele repetirse cada ciertos años, un canal relativamente rectilíneo sin vegetación y un cono de derrubios en su base.

- *Canchales*

Se trata de una serie de fenómenos relacionados directamente con procesos de hielo-deshielo especialmente intensos y frecuentes. Estos fenómenos son especialmente activos actualmente en cotas que superan los 2.000 metros sobre áreas sin vegetación y especialmente expuestas a la intemperie. El hielo-deshielo provoca la rotura de las rocas en fragmentos que se van acumulando en la base de las empinadas cornisas y laderas. En la cabecera del río Ara podemos contemplar extraordinarias acumulaciones de cantos rodados tras miles de años de soportar estos fenómenos. En estas acumulaciones los materiales más gruesos suelen migrar hacia las cotas más bajas por la acción de la gravedad.

- *Estratificación horizontal*

Por su interés destacamos la existencia dentro del Valle de Ordesa de una estratificación en planos horizontales de los materiales. En este caso encontramos paredes casi verticales de gran desarrollo cuando estos estratos presentan unas características de homogeneidad y dureza próximas. No obstante, esta estratificación es proclive a la presencia de estratos que divergen en dureza, lo que da lugar a una erosión diferencial. Entonces los estratos más duros se convierten en cornisas y los más blandos, por la erosión, se convierten en taludes. Y es esta erosión diferencial el origen de las famosas "Fajas", que nos permiten recorrer en sentido horizontal las imponentes cornisas del Valle de Ordesa.

- *Pliegues*

Destacamos en este territorio la presencia del pliegue tumbado de San Antón. Su origen es consecuencia de los movimientos tectónicos que llegan a plegar a los materiales sedimentarios que se comportan como auténticos materiales plásticos.

En torno al Salto del Sorrosal encontramos materiales del Flysch plegados, descubiertos por la erosión fluvial. En este caso se trata de multitud de micropliegues, muy complejos, desarrollados en un material con una mayor plasticidad que las calizas.

- *Cárcavas en las margas del Flysch.*

Este fenómeno debe su origen a la conjunción de fuertes pendientes con bajas coberturas vegetales y episodios de fuertes precipitaciones. Estas bajas coberturas vegetales pueden deberse a un sobrepastoreo histórico, a una sobreexplotación forestal o a intensos fuegos forestales. La consecuencia es la pérdida del suelo fértil y la formación de cárcavas. Este fenómeno erosivo es difícilmente reversible y produce una erosión remontante que llega hasta las mismas cimas. Tenemos muestras de estos fenómenos en torno al puerto de Cotefablo.

- *La acción de los cursos de agua*

Los ríos y barrancos ejercen una gran acción sobre el medio y su modelado. Su acción depende de muchos factores, entre los que se encuentra el tamaño de la cuenca, la intensidad de las avenidas, los materiales que atraviesa, etc. Así, en nuestro valle vemos como en los terrenos de Flysch el curso de agua es divagante y el valle amplio, mientras que al atravesar los resaltos calizos el río se encaja y forma congostos y cañones. Entre los aspectos de esta acción más reseñables en este territorio destacamos las cascadas del Sorrosal, el Salto de Carpin y la Cola de Caballo. Los dos primeros deben su origen a la presencia de estratos muy duros donde la acción erosiva diferencial del curso principal con respecto a los valles secundarios los ha dejado colgados, lo que da pie a estos saltos y rápidos. En el caso de la Cola de Caballo, es la dureza del estrato lo que provoca un cambio brusco de la pendiente del curso de agua. Las denominadas "Gradas de Soaso" deben su origen a la existencia de una alternancia de areniscas duras con materiales más blandos que da lugar a una sucesión de pequeños saltos.

## 4.4. EDAFOLOGÍA

La futura EDAR de Torla-Ordesa se va a asentar sobre un terreno formado por pastos (prados de secano) y por una superficie de regadío con las siguientes características edáficas:

CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS	PRADOS DE REGADÍO	PRADOS DE SECANO
Altitud (msnm)	1.056 ± 133	1.199 ± 193
Pendiente (°)	3 ± 4	8 ± 7
Rendimiento en finos (%)	80 ± 12	63 ± 14
pH	6,5 ± 0,5	6,3 ± 0,5
Carbonatos (%)(*)	4,4 ± 10,4	4,3 ± 11,2
Arcilla (%)	19 ± 6,0	19 ± 7,5
Limo (%)	26 ± 5,0	26 ± 8,8
Arena (%)	54 ± 10,0	55 ± 15,2
Materia Orgánica (%)	10,9 ± 1,9	10,6 ± 3,5
C/N	11,7 ± 2,0	11,8 ± 3,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Olsen) ppm	41 ± 37	41 ± 27
K <sub>2</sub> O (Olsen) ppm	125 ± 43	185 ± 104

**Tabla 5: Características edáficas**

En el análisis de diversas parcelas, destacan la ausencia de carbonatos, el alto contenido de materia orgánica, la muy alta relación C/N, y los valores de PO<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O de normales a bajos. Comparando los dos tipos de comunidades pratenses se han encontrado diferencias significativas en la altitud de las parcelas de secano, en la menor pendiente de las parcelas de regadío, en su menor pedregosidad (mayor rendimiento en finos) y en el K<sub>2</sub>O Olsen del suelo, menor en el regadío probablemente por la lixiviación (proceso en el que un disolvente líquido pasa a través de un sólido pulverizado para que se produzca la disolución de uno o más de los componentes solubles del sólido).



## 4.5. HIDROLOGÍA

El área de estudio se enmarca dentro de la zona alta de la cuenca hidrográfica del Ebro

### 4.5.1. DATOS TÉCNICOS

#### 4.5.1.1 LA CUENCA

La cuenca del Ara, con una superficie de 718 km<sup>2</sup>, se instala en la parte central del Pirineo Aragonés. Entronca en el macizo de Vignemale (3.303 m) y en una elevada alineación con varios picos por encima de los 3.000 m hasta las Tres Sorores (Monte Perdido, 3.355 m), en la cabecera de su afluente Arazas (Valle de Ordesa). Por el Oeste queda separada de la cuenca del Gállego por una divisoria que recorre Tendeñera (2.853 m), el puerto de Coteablo y los montes Erata (2.005 m) y Oturia (1.920 m). Al Este, la divisoria con el Cinca sigue la sierra Custodia (2.504 m), el Mondiciero (2.392 m), la localidad de Fanlo, la sierra Bolavé (1.894 m) y la de San Miguel (1.775 m). Al Suroeste, queda separada de las cuencas del Basa y del Guarga, afluentes del Gállego, por las sierras de Canciás (1.928 m) y Gabardón (1.803 m).

La cuenca del Ara presenta toda la amplia variedad de formaciones geológicas y formas de relieve que caracterizan a la cadena pirenaica. El Pirineo axial está representado en la cabecera del Ara, aguas arriba de Bujaruelo. Aflora en el extremo noroccidental el borde del batolito granítico paleozoico de Panticosa. Lo rodean materiales paleozoicos metamórficos - calizas, cuarcitas y pizarras- afectados por la orogenia herciniana y más adelante por la alpina y por el modelado glaciar cuaternario (valle en artesa de Ota), que culminan en el macizo de Vignemale. Las Sierras Interiores, calizas, del Cretácico y del Eoceno, plegadas en la orogenia alpina de forma intensa (pliegue tumbado de Torla), son cortadas transversalmente por el Ara en el congosto de Bujaruelo o garganta de los Navarros. El Monte Perdido (3.355 m) es la cumbre del macizo calizo más alto de Europa. Al modelado glaciar se une la intensa karstificación. La banda de flysch, litología constituida por estrechos estratos muy replegados de cali-

zas, areniscas y margas, ocupa una notable superficie, extendiéndose en todo el sector central de la cuenca (Valle de Broto y Solana de Burgasé). La litología flyschoides ha condicionado un país de intenso abarrancamiento con presencia de relieves en cuesta. Son interesantes las formas de modelado periglacial, con extensos canchales y grèzes litéas. También destacan los depósitos fluviales del Ara en Broto y Sarvisé, con dos niveles de terraza, y los enormes conos de deyección de los barrancos, destacando por sus dimensiones el del Chate. Se distinguen en la zona de Torla y Broto depósitos morrénicos colgados hasta 300 m sobre el valle actual.

La Depresión Media Intrapirenaica está fragmentada en este sector central del Pirineo por un eje anticlinal N-S transversal a la estructura normal. Es el anticlinal de Boltaña, conformado por gruesos paquetes de calizas lutecienses, tajadas por el Ara en el congosto de Jánovas. El relieve anticlinal compartimenta la Depresión en dos sectores: Fiscal-Jánovas y Boltaña-L'Aínsa. En la primera de ellas afloran las margas azules del Eoceno, con procesos de acarreamiento en algunos sectores. Los depósitos fluviales cuaternarios alcanzan notables dimensiones, distinguiéndose dos niveles en las terrazas del Ara entre Fiscal y Jánovas. Al Sur del valle de Fiscal-Jánovas, las sierras de Canciás y Gabardón constituyen relieves conglomeráticos oligocénicos sobre terrenos continentales areniscos del Eoceno, es decir, estructuras similares a las más occidentales de San Juan de la Peña y Oroel.

El río Ara hasta Boltaña ha drenado un 28,19% de terrenos calizos, 1,64% de graníticos, 5,97% pizarrosos, 7,68% margosos, 9,03% areniscos, 2,30% conglomeráticos y 45,16% de flysch (D.G.A., 1988). Los procesos erosivos no son importantes por el buen estado y superficie de la cubierta vegetal, a pesar de la intensidad de los procesos generados por las acciones del hielo-deshielo, la notable pluviosidad, las fuertes pendientes y la deleznableidad de litologías muy representadas, como el flysch o en mucha menor medida las margas. De acuerdo con el Mapa de Niveles Erosivos (ICONA, 1987), en toda la cabecera hasta Torla la erosión es mínima, por debajo de 12 tm/ha/año (en Ordesa es inferior a las 5 tm/ha/año). En el sector de cuenca vertiente entre Broto y Fiscal la erosión también es poco acusada, destacando únicamente algunas zonas en la cuenca alta del barranco de Forcos, donde se alcanzan las 50 tm/ha/año. El punto más problemático son las laderas de solana del mon-

te Campaneta, sobre la localidad de Buesa, donde se superan las 100 tm/ha/año. El propio valle del Ara y el del Chate presentan índices muy bajos debido a su densa cubierta vegetal. El sector de cuenca entre Fiscal y Jánovas presenta una situación similar, si bien en ambas laderas hay amplios sectores que superan las 25 tm/ha/año. Para el conjunto de la cuenca del Ara se estima una pérdida media de 17 tm/ha/año.

El valle del Ara presenta huellas glaciares desde Vignemale y Monte Perdido hasta las proximidades de Asín de Broto. Es decir, hace unos 60.000 años, en el máximo glaciar, la lengua de hielo que descendía por el valle procedente de los circos de la cabecera alcanzaba casi 30 km de longitud. Había dos lenguas principales, la del Ara y la de Ordesa, que confluían en el Puente de los Navarros. En Ordesa el hielo alcanzaría un grosor de 800 m. Hay restos morrénicos destacables en Diazas, Linás de Broto, Buesa y Chate, que demuestran cómo la lengua de hielo iba disminuyendo su espesor: 480 m a la altura de Torla, 370 m en el valle del Sorrosal (Linás), 250 m en Buesa y 150 m en el Chate.

Por lo que respecta al clima actual, las temperaturas medias anuales oscilan entre los 12°C del fondo del valle del Ara en su curso bajo y los valores negativos por encima de los 2.800 metros de altitud, nivel de la isoterma de cero grados. Las precipitaciones medias anuales superan los 1.700 mm en las cumbres de cabecera y son de 1.356 mm en Torla, 1.048 mm en Jánovas y 1.066 mm en Boltaña (serie 1953-82). Para el Estudio de Recursos de la Cuenca del Ebro (CHE) se estimó para el conjunto de la cuenca vertiente hasta la cerrada de Jánovas una precipitación media anual de 1.355 mm y una evapotranspiración potencial de 531 mm anuales, por lo que la aportación específica se cifraría en 874 litros por metro cuadrado.

Hay recursos hídricos subterráneos en los depósitos de calizas masivas y en el flysch. Destaca la Unidad Ordesa-Monte Perdido, que drena tanto hacia el Ara como hacia el Cinca. El recurso se calcula en 160 Hm<sup>3</sup>, la reserva anual en 400 Hm<sup>3</sup> y el drenaje, principalmente a los ríos Arzas y Ara, en 160 Hm<sup>3</sup>/año. El uso de estas aguas es insignificante, no hay problemas de calidad, la mineralización es débil y la dureza media. La Unidad Alto Sobrarbe, en el anticlinal de Boltaña, presenta una recarga anual y recurso que se evalúa en 18 Hm<sup>3</sup>, la reserva en 336 Hm<sup>3</sup> y el drenaje en 18 Hm<sup>3</sup>/año.

Si algo caracteriza a la cuenca del Ara es la notable cubierta arbórea, la presencia de extensos bosques, que representan un 47,4% de la superficie del término de Broto, un 60,6% del municipio de Fiscal y un 28,6% del de Torla (D.G.A., 1988). En total, la superficie de la cuenca vertiente a la cerrada de Jánovas está conformada por 15,6% de matorral, 38,9% de coníferas, 3,9% de frondosas, 23,8% de pastizal, 14,6% improductivo y el 3,2% está cultivado.

Existe una amplia diversidad de ecosistemas diferenciados por condicionantes altitudinales, de exposición y edáficos: ambiente mediterráneo en laderas de solana de margas y flysch y del congosto de Jánovas, ambiente submediterráneo en sectores del fondo del valle y de la Solana de Burgasé, piso montano inferior, piso montano húmedo, alta montaña, roquedos sin vegetación y riberas.

Desde el punto de vista ecológico y paisajístico, los elementos más valiosos de la cuenca del Ara son las espectaculares formas de relieve de la cabecera, resaltadas por la impronta glaciar, los densos y extensos bosques de toda el área, especialmente los pinares de pino silvestre y los enclaves de frondosas en umbría, el congosto de Jánovas y el cauce del Ara. Son elementos naturales valiosos por su representatividad o singularidad en el Pirineo central.

#### 4.5.1.2 EL CURSO FLUVIAL

Con una longitud total de 69,5 km y una pendiente media del 3%, el río Ara es el primer gran afluente del Cinca. Sus principales afluentes son el Otal, Arazas, Sorrosal, Chaté, Forcos, Guargas, Sieste y Ena. Los 8 tramos internamente homogéneos que pueden establecerse a lo largo del curso del Ara son los siguientes:

*Tramo 1:* Comachibosa – Bujaruelo, con una longitud de 14,8 km y una pendiente media del 8,72%, es el típico curso de alta montaña pirenaica. Por la morfología del cauce puede subdividirse en cinco subtramos:

1.a) Cabecera, curso inicial de fuerte pendiente encajado en el sustrato rocoso y material coluvial, carente de llano de inundación.

1.b) Meandriforme glaciar, un cauce de suaves curvas en el fondo de la artesa glaciar.

1.c) Poco sinuoso pendiente, con rápidos en un valle en V. Es la tipología de curso fluvial más frecuente en cursos altos. El cauce presenta rápidos y escalonamientos, pero dibuja también sinuosidades, de manera que no sólo ejerce erosión lineal, sino que muestra también una incipiente erosión lateral, además de verse muy afectado por los procesos de vertiente. El corredor ribereño es estrecho, aunque en él pueden aparecer ya especies de ribera entremezcladas con las que colonizan las partes bajas de las laderas. El terreno inundable es también estrecho y no precisamente llano, sino marcado por la concavidad basal de las vertientes.

1.d) Meandriforme glaciar, nuevo valle en artesa.

1.e) Poco sinuoso pendiente, con rápidos en un valle en V

*Tramo 2:* Bujaruelo - Puente de los Navarros, de 6 km de longitud, en el que la pendiente media desciende al 4,66%. Atraviesa la Garganta de los Navarros, de notable valor escénico, típica garganta fluvial de curso alto. Valle y cauce dibujan sinuosidades y van recibiendo afluentes de fuerte pendiente, como las laderas. Importante erosión lineal, encajamiento, sucesión de rápidos y escalones con remansos. Gran capacidad de transporte, como se refleja en la gran cantidad de bloques y materiales groseros.

*Tramo 3:* Torla, de 6,2 km y una pendiente media del 2,34%, se desarrolla entre el puente de los Navarros y el límite municipal Torla-Broto. El valle presenta una anchura intermedia que permite el desarrollo del corredor fluvial, pero las curvas presentan una baja amplitud de onda y chocan con frecuencia con las laderas, por lo que el llano de inundación viene a coincidir con la banda de ameandramiento. Es decir, sólo son inundables las orillas convexas y no siempre en toda su extensión, ya que pueden asociarse a la vertiente a través de depósitos coluviales. En el cauce, de pendiente media, se suceden los pools (remansos) y los riffles (resaltes y rápidos). Una ruptura de pendiente en este valle glaciar lo separa del tramo siguiente.

*Tramo 4:* Broto - Barranco de San Pedro, de 8,5 km de longitud, con una pendiente media del 1,29%. Constituye un amplio valle glaciar y concluye allí donde se sospecha que llegó la lengua de hielo, aunque no quedan restos de la morrena terminal. El tipo de curso fluvial es trezado de curso alto. Los cauces trezados se distinguen con mucha facilidad por

su notable anchura y muy baja profundidad, por su gran carga de material sólido y por la subdivisión de la corriente en múltiples brazos que dejan entre sí isletas inestables o móviles. Este tramo se asocia a un fondo de valle muy extenso a causa de la llegada de afluentes con notable carga sedimentaria cuyos conos aluviales se expanden e integran en la propia llanura aluvial del río principal. El cauce es muy ancho, con materiales predominantes de granulometría gruesa, y el corredor o cinturón fluvial es aproximadamente recto, manteniendo una pendiente relativamente alta, con buena colonización vegetal en las zonas más estables pero nula en amplios sectores debido a la frecuencia de caudales altos y crecidas. El llano de inundación es extenso, ocupando todo el fondo de valle.

*Tramo 5:* Barranco de San Pedro – Fiscal, de 5,2 km de longitud y 1,06% de pendiente. Valle estrecho donde el cauce meandrizaba suavemente. Se diferencia al modelo del tramo 3 en su menor pendiente, mayores dimensiones del cauce y amplitud de onda de los meandros ligeramente superior. El desarrollo de terrazas es más completo y el llano de inundación es más amplio. El corredor ribereño coincide con la banda de ameandramiento y las orillas convexas presentan un buen desarrollo de la vegetación de ribera.

*Tramo 6:* Ribera de Fiscal, de 12,8 km de longitud y 0,82% de pendiente. Valle amplio y cultivado en depresión margosa que conforma el vaso del embalse proyectado. El cauce se encaja entre niveles de terraza. La tipología de este curso fluvial es meandriforme, con curvaturas de amplio radio y notable regularidad. Las terrazas conectan con conos de barrancos afluentes, sobre los que se instalan los núcleos de población.

*Tramo 7:* Congosto de Jánovas, de 6 km de longitud y una pendiente media del 0,83%. Presenta un sector inicial más estrecho y otro más abierto hasta el puente de la carretera de Lanave. Garganta abierta en materiales calizos en la que se observan los espectaculares estratos plegados del anticlinal de Boltaña. Cauce, corredor ribereño y llanura de inundación quedan constreñidos por el encajamiento del valle.

*Tramo 8:* Boltaña - L'Aínsa, de 10 km y 0,57% de pendiente. Valle progresivamente más abierto hasta la confluencia con el Cinca. El cauce se subdivide en dos subtramos:

8.a) Meandriforme con amplias curvaturas relativamente regulares. El corredor ribereño se ajusta a la banda de ameandramiento y se desarrolla una franja de vegetación continua jalonando las dos orillas.

8.b) Trenzado de curso bajo en el que la fragmentación en brazos e isletas es menor que en Planduiar, presentando algunos sectores notablemente estables y los subcauces son más anchos y más sinuosos. El corredor ribereño dibuja, en conjunto, pequeñas sinuosidades. La vegetación ribereña se asienta con mayor facilidad en las zonas más estables. El llano de inundación es extenso y bien desarrollado.

El río Ara es un sistema fluvial dinámico y complejo que responde en líneas generales a la tipología propia de un río de montaña. Lo más destacable del Ara es su considerable naturalidad, derivada de varios factores: la escasa población de su cuenca, el predominio de actividades humanas poco impactantes, la presencia de amplias zonas protegidas en su cabecera y la ausencia de represamientos a lo largo del cauce principal de la cuenca. No obstante, hay algunos elementos que distorsionan dicha dinámica: los cambios de uso del suelo que han tenido lugar en la segunda mitad del s. XX (abandono de campos y prácticas tradicionales, repoblaciones forestales, incremento del turismo, etc.), la presencia de presas de sedimentos en algunos afluentes del Ara, la proliferación de obras de defensa en el cauce en Broto, Boltaña y L'Aínsa, el incremento de la población estival, etc. Un ejemplo puntual de distorsión de la dinámica natural fue el causado por la ataguía de Jánovas incrementando la crecida de diciembre de 1997.

En el espacio se observa una gran diversidad de tipos de cauce siguiendo el perfil longitudinal. Así, desde la pendiente cabecera, con tramos de rápidos y cascadas, se pasa por un par de rellanos glaciares hasta Bujaruelo. El encajamiento de la garganta de los Navarros, donde el río aún es capaz de arrastrar grandes bloques da paso a un valle más abierto en Torla, donde el cauce serpentea aún con moderada pendiente. Aguas debajo de Broto recibe dos afluentes que le aportan gran cantidad de sedimentos, Yosa y Chate, y a favor de los grandes conos de ambos barrancos y de la apertura del rellano glaciar (hasta aquí llegó la lengua de hielo wurmiense) se desarrolla un cauce que llega a superar los 500 m de anchura. Es un cauce con múltiples brazos (trenzado) y una gran complejidad sedimentaria, que constituye un ejemplo único por sus dimensiones

en todo el Pirineo. Desde el barranco Forcos hasta Fiscal el valle se encaja un tanto y el cauce meandriza habiendo dejado colgadas algunas terrazas fluvio-glaciares. Entre Fiscal y Jánovas encontramos un cauce de meandros en un valle amplio con terrazas y extensas barras de sedimentos, tanto en las orillas como en el centro de la corriente. Estos sedimentos son ya notablemente más pequeños de la cabecera, pero aún se constata la presencia de bloques de gran tamaño que demuestran que las crecidas han tenido su importancia, y que el río conserva una torrencialidad propia de su carácter pirenaico y de su naturalidad. Tras encajarse de nuevo en Jánovas, valle y cauce se abren definitivamente entre Boltaña y L'Aínsa, donde la plana de inundación se extiende y el cauce, ya con muy baja pendiente, describe primero meandros para por último trenzarse en brazos entre barras de grava, aportando al Cinca un notable caudal sólido que contribuye a ir colmatando el embalse de Mediano.

En el tiempo no hemos observado señales que demuestren grandes cambios recientes en la dinámica del río. Por el contrario, éste mantiene una torrencialidad que parece muy similar a la de los últimos siglos, y las fotografías aéreas de las últimas décadas no atestiguan cambios relevantes. Tan sólo algunas defensas lineales han limitado la dinámica en los tramos trenzados de Broto-Planduviar y Boltaña-L'Aínsa. También parece observarse cierto encajamiento del cauce en los últimos años, del que todavía no tenemos pruebas suficientemente claras. Quizás haya progresado más la vegetación colonizando los depósitos sedimentarios del cauce, lo cual puede deberse al menor número de mayencos en el último cuarto de siglo, cuando la innivación a lo largo del invierno ha sido claramente inferior a la de épocas precedentes. Pero todavía no podemos saber si esto va a ser un cambio climático mantenido o es un ciclo más de las oscilaciones propias de la dinámica ambiental.

Las terrazas formadas a lo largo del Cuaternario muestran estructuras sedimentarias similares a las del cauce actual, por lo que podemos deducir que después de las glaciaciones el paisaje del Ara ha sufrido pocos cambios, que el hombre no ha modificado lo suficiente la cuenca como para alterar la dinámica del río. En suma, el sistema fluvial ha ido manteniendo un equilibrio, dentro de su notable naturalidad. Esto significa que el río Ara funciona bien como un río, lo cual es su mayor valor y lo que lo diferencia claramente de sus hermanos pirenaicos, alterados por



presas y derivaciones de caudal. Ese equilibrio está construido en la inestabilidad inherente a todo sistema natural. Y la principal prueba de ello es la labor geomorfológica de las crecidas, capaces de arrastrar gran cantidad de sedimentos y de producir cambios de trazado en los tramos no encajados del cauce. Las tres o cuatro grandes crecidas del último siglo han sido las responsables de los mayores signos de dinámica de este sistema.

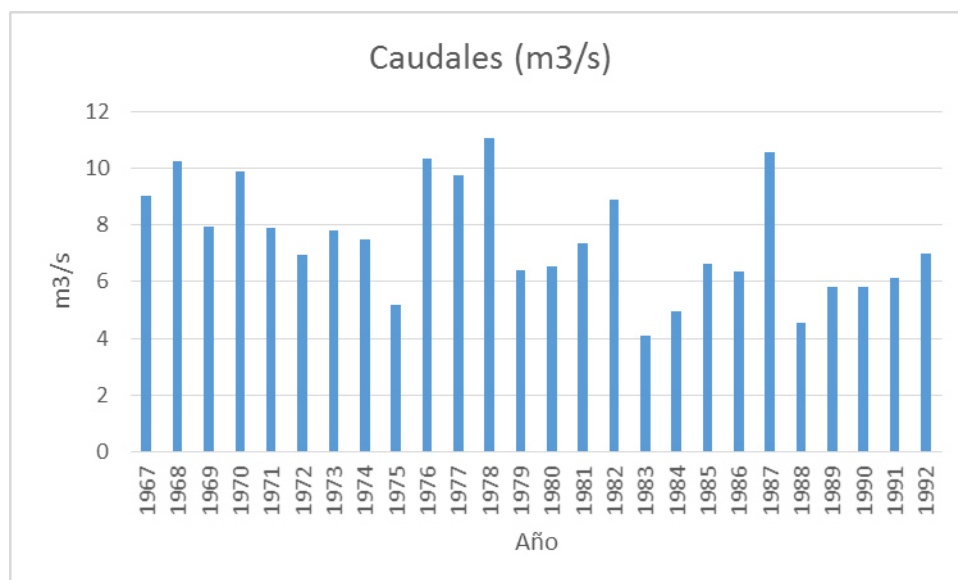
#### 4.5.1.3 CAUDALES

En la estación de aforo de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) se disponen de los siguientes datos desde 1967 hasta 1992:

<b>Año</b>	<b>Aportación anual (Hm<sup>3</sup>)</b>	<b>Caudal medio anual (m<sup>3</sup>/s)</b>
<a href="#">1967</a>	285,171	9,018
<a href="#">1968</a>	323,119	10,246
<a href="#">1969</a>	250,777	7,952
<a href="#">1970</a>	311,464	9,876
<a href="#">1971</a>	249,21	7,881
<a href="#">1972</a>	218,558	6,93
<a href="#">1973</a>	246,139	7,805
<a href="#">1974</a>	236,206	7,49
<a href="#">1975</a>	164,168	5,192
<a href="#">1976</a>	326,239	10,345
<a href="#">1977</a>	308,1	9,77
<a href="#">1978</a>	348,946	11,065
<a href="#">1979</a>	201,935	6,386
<a href="#">1980</a>	206,753	6,556
<a href="#">1981</a>	231,17	7,33
<a href="#">1982</a>	279,937	8,877
<a href="#">1983</a>	128,724	4,071
<a href="#">1984</a>	155,428	4,929
<a href="#">1985</a>	208,528	6,612
<a href="#">1986</a>	199,933	6,34
<a href="#">1987</a>	334,454	10,577
<a href="#">1988</a>	143,793	4,56
<a href="#">1989</a>	183,235	5,81
<a href="#">1990</a>	183,286	5,812
<a href="#">1991</a>	193,521	6,12
<a href="#">1992</a>	220,758	7

**Tabla 6: Caudales río Ara**

La elevada pluviometría de la zona repercute en caudales elevados. Por Torla el Ara presenta un caudal medio de 8,5 m<sup>3</sup>/s que suponen una aportación de 269,1 Hm<sup>3</sup>.

**Ilustración 6: Gráfico caudales río Ara**

#### 4.5.2. CALIDAD DE LAS AGUAS

La valoración de los indicadores de estado ecológico se basa en información procedente de dos fuentes: el recorrido integral del río y los recursos bibliográficos (red de estaciones de la CHE, estudios concretos, publicaciones, etc.). Entre ambas fuentes se cubren todos los indicadores cuya valoración conduce a la caracterización del estado ecológico tal como lo define la Directiva Marco del Agua. La obtención de información durante el recorrido integral del río se optimiza valorando un conjunto reducido de indicadores suficientemente representativo del estado ecológico. La tabla siguiente presenta los indicadores de estado ecológico que establece la Directiva, especificando cuales de ellos han sido medidos durante el análisis espacial continuo. En las páginas siguientes se presentan las tablas de valoración de estos parámetros. Para cada uno, se da una valoración cualitativa (muy buena, buena, moderada, deficiente y mala), y una puntuación que permite una mejor especificación.

		Parámetros medidos en el recorrido integral del río	MÉTODO DE VALORACIÓN
INDICADORES DE ESTADO ECOLÓGICO EN RÍOS	HIDROMORFOLÓGICOS	Régimen hidrológico	
		caudales e hidrodinámica	Interpretación directa
		conexión con masas de agua subterráneas	
		Continuidad del río	Interpretación directa
		Condiciones morfológicas	
	FISICOQUÍMICOS	variación de la profundidad y la anchura	Tabla de valoración 1
		estructura y sustrato del lecho	Tabla de valoración 2
		estructura de la zona ribereña	Tabla de valoración 3
		Condiciones generales	
		condiciones térmicas	Se hace una valoración cualitativa (tabla 4) y se miden los parámetros indicados
	BIOLÓGICOS	condiciones de oxigenación	
		mineralización	
		pH	
		nutrientes	
		Contaminantes específicos	
		Fitoplancton	La valoración de los indicadores biológicos se realiza, cualitativamente, mediante dos tablas: (5) características del hábitat para la vida acuática y (6) características del hábitat para la fauna ribereña
		Macrófitos y organismos fitobentónicos	
		Fauna bentónica de invertebrados	
		Fauna ictiológica	

**Tabla 7: Indicadores de Estado Ecológico en ríos**

### Tabla de valoración 1

#### INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS (ríos) VARIACION DE LA PROFUNDIDAD Y LA ANCHURA

VALORACIÓN	MUY BUENA	BUENA	MODERADA	DEFICIENTE-MALA
	Máxima combinación de régimen de velocidad del agua /profundidad (lento-profundo, lento-somero, rápido profundo, rápido-somero). Mejora con la diversificación de la vena de agua y las irregularidades de las orillas (madres, ensenadas etc.).	Sólo tres combinaciones del régimen de velocidad del agua/profundidad. El valor más bajo es si falta el rápido-somero. Mejora con la diversificación de la vena de agua y las irregularidades de las orillas.	Sólo dos combinaciones del régimen de velocidad del agua/profundidad. El valor más bajo es si faltan el rápido-somero y el lento-somero. Mejora con las irregularidades de las orillas.	Domina una combinación (usualmente lento-profundo). Mejora con las irregularidades de las orillas.
PUNTUACIÓN	10 9	8 7 6	5 4 3	2 1 0

**Tabla 8: Tabla de valoración 1**

Tabla de valoración 2

**INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS (ríos)**  
**ESTRUCTURA Y SUBSTRATO DEL LECHO**

VALORACIÓN	MUY BUENA	BUENA	MODERADA	DEFICIENTE-MALA
	<p>Elevada diversidad de sustratos (ninguno supera el 60% del total): Cantos rodados, gravas y arena. Poco limo. Riberas en buen estado.</p> <p>Mejora:</p> <p>?? Presencia de vegetación litoral y/o sumergida.</p> <p>?? Presencia de playas, barras de arena y grava.</p> <p>?? Diversificación del cauce: canal trenzado y madres.</p>	<p>Diversidad de sustratos media (uno supera entre el 60 y el 90% del total), siempre que el dominante sean cantos rodados, gravas o arenas.</p> <p>Mejora:</p> <p>?? Presencia de vegetación litoral y/o sumergida.</p> <p>?? Presencia de playas, barras de arena y grava.</p> <p>?? Diversificación del cauce: canal trenzado y madres.</p> <p>Empeora :</p> <p>?? Presencia de limos.</p> <p>?? Alteración física de las riberas.</p>	<p>Diversidad de sustratos baja (uno supera el 90% del total) siempre que el dominante sean cantos rodados, gravas o arenas.</p> <p>Mejora:</p> <p>?? Presencia de vegetación litoral y/o sumergida.</p> <p>?? Diversificación del cauce: canal trenzado y madres.</p> <p>Empeora :</p> <p>?? Presencia de limos.</p> <p>?? Alteración física de las riberas.</p>	<p>Predominancia de limos o arcilla compactada.</p> <p>Mejora:</p> <p>?? Presencia de vegetación litoral.</p> <p>Empeora :</p> <p>?? Alteración física de las riberas.</p>
PUNTUACIÓN	10      9	8      7      6	5      4      3	2      1      0

Tabla 9: Tabla de valoración 2

### INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS (ríos)

#### ESTADO DE LA ZONA RIBEREÑA

VALORACIÓN	MUY BUENA	BUENA	MODERADA	DEFICIENTE-MALA
	Sotos naturales bien desarrollados en zonas no humanizadas.	Sotos bien o medianamente desarrollados lindando con zonas humanizadas.	Vegetación de ribera limitada a la orilla pero continua.	Vegetación de ribera poco desarrollada y discontinua.
	Mejora:	Mejora:	Mejora:	Mejora:
	?? Continuidad con ecosistemas naturales terrestres.	?? Especies autóctonas	?? Varios estratos (arbóreo, arbustivo).	?? Presencia de islas bien forestadas.
	?? Presencia de islas bien forestadas.	?? Presencia de islas bien forestadas.	?? Especies autóctonas.	?? Continuidad con vegetación litoral.
	?? Continuidad con vegetación litoral.	?? Continuidad con vegetación litoral.	?? Presencia de islas bien forestadas.	Empeora:
		?? Playas de arena o grava fina.	?? Continuidad con vegetación litoral.	?? Falta total del estrato arbóreo y/o arbustivo.
			?? Playas de arena o grava fina.	?? Frecuentación humana y/o de animales domésticos
			Empeora:	?? Alteraciones físicas de las riberas (obras, defensas).
			?? Degradación del sotobosque.	?? Vertederos, escombreras.
			?? Frecuentación humana y/o de animales domésticos	?? Restos antrópicos.
			?? Alteraciones físicas de las riberas (obras, defensas).	
			?? Vertederos, escombreras.	
			?? Restos antrópicos.	
PUNTUACIÓN	10 9	8 7 6	5 4 3	2 1 0

**Tabla 10: Tabla de valoración 3**

Tabla de valoración 4

*INDICADORES FISICOQUÍMICOS (ríos)*  
CONDICIONES GENERALES (CALIDAD VISUAL)

VALORACIÓN	MUY BUENA	BUENA	MODERADA	DEFICIENTE-MALA
	Aguas claras	Aguas claras o algo turbias. Substrato con indicios de contaminación (perifiton, etc.). Aguas turbias por sólidos inorgánicos en suspensión (origen mineral).	Aguas turbias, eutróficas (fitopotamoplancton) en su peor situación con índices de contaminación orgánicos y algo de olor. Menos de 0,5 mg/L de amonio.	Aguas contaminadas, con colores inducidos, eutróficas. Espumas, olores y abundancia de partículas contaminantes filamentosas o subfilamentosas mayores de 3mm. Más de 0,5 mg/L de amonio. En su peor situación aguas negras.
OBJETIVO DE CALIDAD (PLAN HIDROLÓGICO)	A1	A2	A3	
PUNTUACIÓN	10      9	8      7      6	5      4      3	2      1      0

Tabla 11: Tabla de valoración 4



Tabla de valoración 5

*INDICADORES BIOLÓGICOS (ríos)*  
**CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT PARA LA VIDA ACUÁTICA**

VALORACIÓN	MUY BUENA	BUENA	MODERADA	DEFICIENTE-MALA
	<p>Elevada diversidad de sustratos (ninguno supera el 60% del total): Cantos rodados, gravas y arena. Poco limo. Riberas en buen estado. Aguas de buena calidad en el contexto zonal del río.</p> <p>Mejora:</p> <p>?? Presencia de vegetación litoral y/o sumergida.</p> <p>?? Presencia de playas, barras de arena y grava.</p> <p>?? Refugios para peces (troncos, obstáculos, orillas excavadas por debajo, piedras estables). Vegetación terrestre colgada sobre el cauce.</p> <p>?? Diversificación del cauce: canal trenzado y madres.</p>	<p>Diversidad de sustratos media (uno supera entre el 60 y el 90% del total), siempre que el dominante sean cantos rodados, gravas o arenas.</p> <p>Mejora:</p> <p>?? Presencia de vegetación litoral y/o sumergida.</p> <p>?? Presencia de playas, barras de arena y grava.</p> <p>?? Refugios para peces (troncos, obstáculos, orillas excavadas por debajo, piedras estables). Vegetación terrestre colgada sobre el cauce.</p> <p>?? Diversificación del cauce: canal trenzado y madres.</p> <p>Empeora :</p> <p>?? Presencia de limos.</p> <p>?? Mala calidad de las aguas</p> <p>?? Alteración física de las riberas.</p>	<p>Diversidad de sustratos baja (uno supera el 90% del total) siempre que el dominante sean cantos rodados, gravas o arenas.</p> <p>Mejora:</p> <p>?? Presencia de vegetación litoral y/o sumergida.</p> <p>?? Refugios para peces (troncos, obstáculos, orillas excavadas por debajo, piedras estables). Vegetación terrestre colgada sobre el cauce.</p> <p>?? Diversificación del cauce: canal trenzado y madres.</p> <p>Empeora :</p> <p>?? Presencia de limos.</p> <p>?? Mala calidad de las aguas.</p> <p>?? Alteración física de las riberas.</p>	<p>Predominancia de limos o arcilla compactada.</p> <p>Mejora:</p> <p>?? Presencia de vegetación litoral.</p> <p>?? Refugios para peces (orillas excavadas por debajo). Vegetación terrestre colgada sobre el cauce.</p> <p>Empeora :</p> <p>?? Mala calidad de las aguas</p> <p>?? Alteración física de las riberas.</p>
PUNTUACIÓN	10    9	8    7    6	5    4    3	2    1    0

Tabla 12: Tabla de valoración 5

## Tabla de valoración 6

*INDICADORES BIOLÓGICOS (ríos)*  
**CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT PARA LA FAUNA RIBEREÑA**

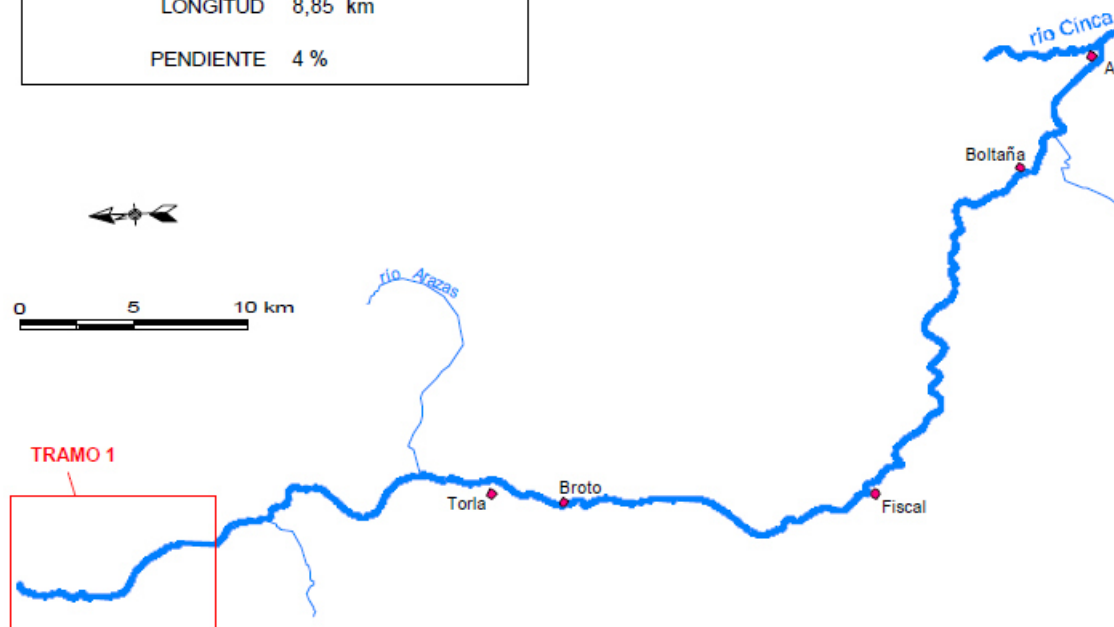
VALORACIÓN	MUY BUENA	BUENA	MODERADA	DEFICIENTE-MALA
	<p>Sotos naturales bien desarrollados en zonas no humanizadas.</p> <p>Mejora:</p> <p>?? Continuidad con ecosistemas naturales terrestres.</p> <p>?? Presencia de islas bien forestadas.</p> <p>?? Continuidad con vegetación litoral.</p> <p>?? Intercalado de contrafuertes arcillosos o acantilados rocosos.</p> <p>?? Playas de arena o grava fina.</p>	<p>Sotos naturales poco desarrollados en zonas no humanizadas. A veces un único estrato (arbóreo, arbustivo o cañas).</p> <p>Mejora:</p> <p>?? Continuidad con ecosistemas naturales terrestres.</p> <p>?? Presencia de islas bien forestadas.</p> <p>?? Continuidad con vegetación litoral.</p> <p>?? Intercalado de contrafuertes arcillosos o acantilados rocosos.</p> <p>?? Playas de arena o grava fina.</p>	<p>Sotos bien o medianamente desarrollados lindando con zonas humanizadas.</p> <p>Mejora:</p> <p>?? Especies autóctonas</p> <p>?? Presencia de islas bien forestadas.</p> <p>?? Continuidad con vegetación litoral.</p> <p>?? Intercalado de contrafuertes arcillosos o acantilados rocosos.</p> <p>?? Playas de arena o grava fina.</p> <p>Empeora:</p> <p>?? Degradación del sotobosque.</p> <p>?? Frecuentación humana.</p>	<p>Vegetación de ribera poco desarrollada y discontinua en zonas humanizadas.</p> <p>Mejora:</p> <p>?? Presencia de islas bien forestadas.</p> <p>?? Continuidad con vegetación litoral.</p> <p>Empeora:</p> <p>?? Falta total del estrato arbóreo y/o arbustivo.</p> <p>?? Frecuentación humana y/o de animales domésticos</p>
PUNTUACIÓN	10    9	8    7    6	5    4    3	2    1    0

Tabla 13: Tabla de valoración 6



-Tramo 1: nacimiento del Ara-Puente de Ordiso

COORDENADA INICIAL	07 31 741 - 47 37 619
COORDENADA FINAL	07 34 290 - 47 33 852
LONGITUD	8,85 km
PENDIENTE	4 %



ESTADO ECOLÓGICO: **MUY BUENO**

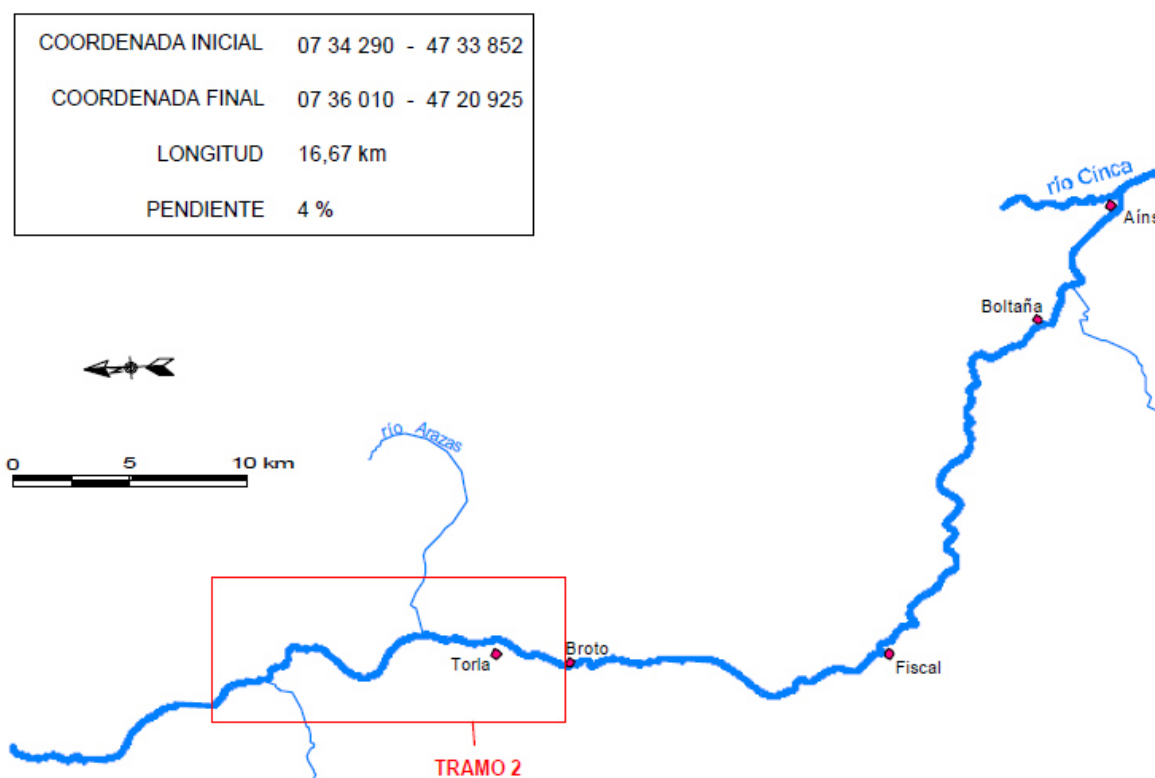
INDICADORES	VALORACIÓN	COMENTARIOS
HIDROMORFOLÓGICOS	MUY BUENO	El cauce es estrecho y rocoso, muy expuesto. El régimen es pluvionival.
FISICOQUÍMICOS	MUY BUENO	Aguas transparentes, de excelente calidad y baja mineralización.
BiolÓGICOS	MUY BUENO	Las comunidades biológicas están en buen estado y son las propias de un entorno fluvial de alta montaña.

**Ilustración 7: Estado Ecológico Tramo 1 río Ara**

La calidad visual del agua es excelente. Son aguas transparentes, muy limpias y frías. Tiene una mineralización muy baja, 96 S/cm, y una cantidad mínima de amonio, 0,05 mg/L, que es atribuirle al ganado. No hay vertidos y los afluentes tienen todos baja conductividad y ausencia de amonio.

El objetivo de calidad según el Plan Hidrológico es C1.

- Tramo 2: Puente de Ordiso-Puente de Broto

**ESTADO ECOLÓGICO: MUY BUENO**

INDICADORES	VALORACIÓN	COMENTARIOS
HIDROMORFOLÓGICOS	BUENO	El cauce es estrecho y discurre entre gargantas calizas. El régimen hidrológico es pluvionival (caudal medio 5,8 m <sup>3</sup> /s).
FISICOQUÍMICOS	MUY BUENO	Aguas de excelente capacidad, que autodepuran con eficiencia el vertido autorizado de Torla.
BIOLÓGICOS	MUY BUENO	El índice BMWP <sup>a</sup> indica aguas limpias no alteradas sensiblemente.

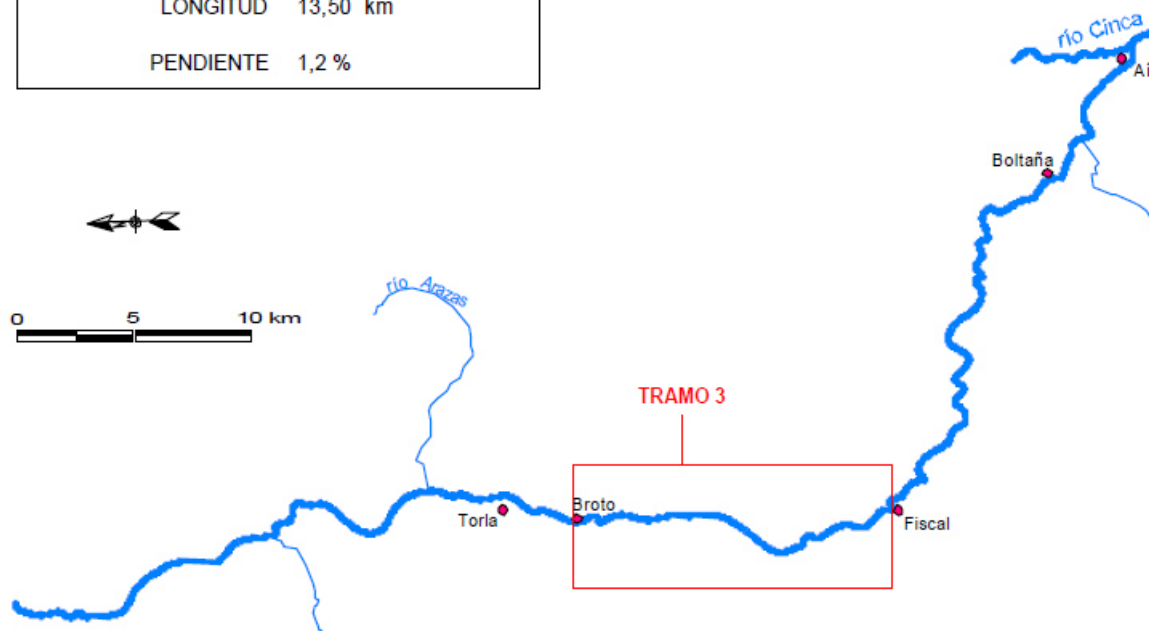
**Ilustración 8: Estado Ecológico Tramo 2 río Ara**

La calidad visual del agua es excelente. Son aguas transparentes, de baja conductividad (227 S/cm) y un contenido de amonio muy bajo (0,05 mg/L) o indetectable. Los afluentes tienen todos una mineralización ligeramente superior, 270 S/cm, y no contienen amonio. El vertido autorizado de Torla, de color blanco, tiene mucho amonio (1,2 S/cm), pero su efecto apenas se nota aguas abajo por la capacidad de autodepuración del río.

El objetivo de calidad en el Plan Hidrológico es C1.

*-Tramo 3: Puente de Broto-Puente de Fiscal*

COORDENADA INICIAL	07 36 010 - 47 20 925
COORDENADA FINAL	07 36 849 - 47 09 201
LONGITUD	13,50 km
PENDIENTE	1,2 %



ESTADO ECOLÓGICO: **BUENO**

INDICADORES	VALORACIÓN	COMENTARIOS
HIDROMORFOLÓGICOS	MUY BUENO	El cauce, de entre 30 y 100m de ancho, Es un canal trezado por el que circula un caudal medio de 9,8 m³/s.
FISICOQUÍMICOS	BUENO	La calidad del agua es buena y, a pesar de recibir vertidos, tiene capacidad de autodepuración.
BIOLÓGICOS	BUENO	Las comunidades acuáticas y ribereñas mantienen un interés de conservación elevado.

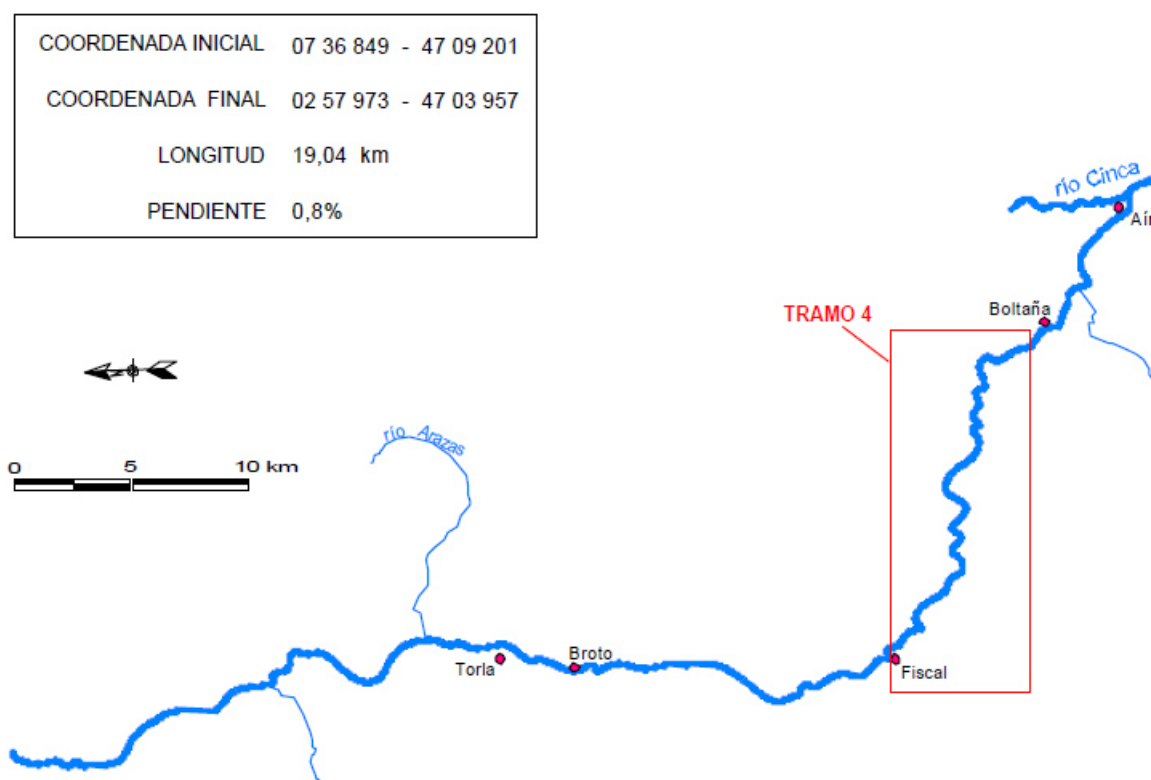
**Ilustración 9: Estado Ecológico tramo 3 río Ara**

La calidad visual del agua es buena y se aprecia una gran capacidad de autodepuración. No hay síntomas aparentes de contaminación pero en el recorrido el Ara recibe dos vertidos urbanos: el de Broto (autorizado) con una conductividad (638 s/cm) y contenido de amonio (1,5 mg/L) elevados, turbio y de color blanquecino, y el de la zona del cam-

ping de Oto, que supera los 3 mg/L de amonio, de color verde-grisáceo y muy mal olor. Los afluentes portan un contenido de amonio nulo y una conductividad similar a la del Ara.

El objetivo de calidad en el Plan Hidrológico es C1.

- Tramo 4: Puente de Fiscal- Puente de la carretera A-1604



ESTADO ECOLÓGICO: **BUENO**

INDICADORES	VALORACIÓN	COMENTARIOS
HIDROMORFOLÓGICOS	MUY BUENO	Cauce de anchura variable (10-70m) que aloja muchas combinaciones de velocidad-profundidad. El régimen hidrológico es pluvionival, con un caudal medio de 20,4 m³/s.
FISICOQUÍMICOS	BUENO	Aguas de buena calidad, con síntomas de contaminación muy localizados, que desaparecen al final del tramo.
BIOLÓGICOS	BUENO	Las comunidades acuáticas y ribereñas tienen un interés moderado y, localmente, elevado.

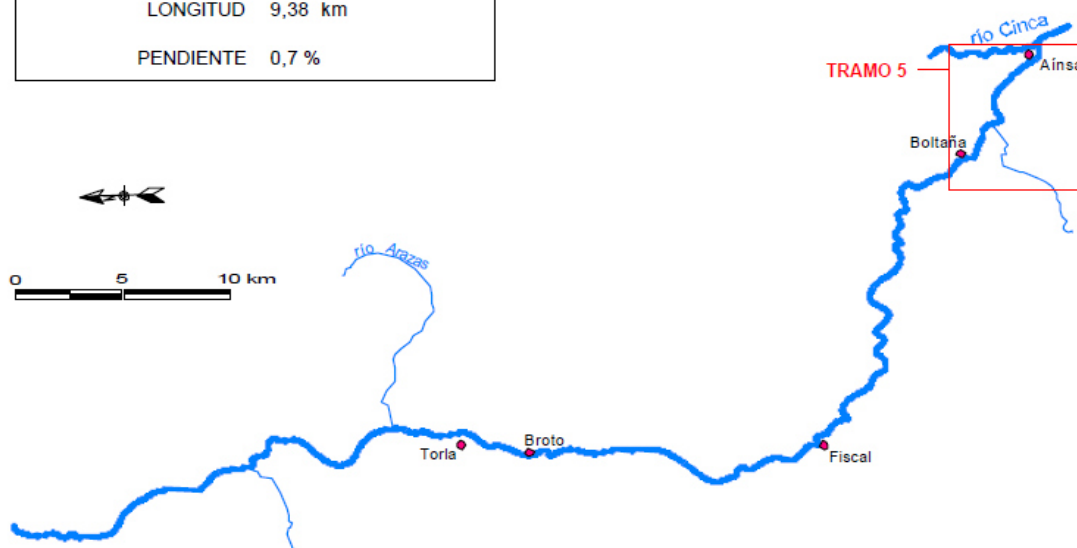
**Ilustración 10: Estado ecológico Tramo 4 río Ara**

La calidad visual del agua es buena. Es transparente pero se observan síntomas de contaminación (perifiton recubriendo las piedras), en la desembocadura del bco. de Salvador que lleva el agua residual de Fiscal (vertido autorizado), con un contenido de amonio superior 3 mg/L. Aún así la mineralización (285 s/cm) y el contenido de amonio (0,05 mg/L) a lo largo del tramo son bajos. El resto de los afluentes tienen una conductividad ligeramente superior a la del Ara.

El objetivo de calidad en el Plan Hidrológico es C1.

- *Tramo 5: Puente de la A-1604-Confluencia con el río Cinca*

COORDENADA INICIAL	02 57 973 - 47 03 957
COORDENADA FINAL	02 64 887 - 46 99 475
LONGITUD	9,38 km
PENDIENTE	0,7 %



ESTADO ECOLÓGICO: **MODERADO**

INDICADORES	VALORACIÓN	COMENTARIOS
HIDROMORFOLÓGICOS	BUENO	Tramo bajo, con estructura de canal trenzado, que no supera los 70m de anchura. El sustrato es muy heterogéneo.
FISICOQUÍMICOS	BUENO	Aguas de buena calidad, a pesar de ser receptoras de varios vertidos.
Biológicos	MODERADO	Las comunidades acuáticas están en buen estado, a diferencia de las ribereñas, que acusan una fuerte presión antrópica.

**Ilustración 11: Estado ecológico tramo 5 río Ara**

La calidad visual del agua es buena. El agua mantiene la transparencia característica de todo el río, pero recibe varios vertidos. La conductividad es de 285  $\mu$ S/cm, al final del tramo, y el contenido de amonio es de 0,07 mg/L. Los vertidos son los del pueblo de Boltaña, autorizado, gris, de mal olor y con un contenido de amonio superior a 3 mg/L y otro agroganadero de baja conductividad y amonio. Los afluentes incoloros y de poco caudal tienen una conductividad superior a la del río y bajo contenido de amonio.

El objetivo de calidad en el Plan Hidrológico es C1.

### 4.5.3. *HIDROGEOLOGÍA*

Las características hidrogeológicas de la zona están fuertemente marcadas por la litología y la tectónica de materiales existentes. Debido a la cercanía del río y a las características de los materiales sobre los que se va a asentar la EDAR (coluviales, aluviales, margas y margas calcáreas fundamentalmente) la permeabilidad del terreno es media pero no existe apenas riesgo de contaminación de acuíferos aunque sí que se pondrá cuidado a la hora de implantar medidas para evitar la contaminación de las aguas subterráneas por componentes como los nitratos o los residuos animales.

## 4.6. VEGETACIÓN

Para entender mejor la flora de la zona la encuadraremos fitogeográficamente. Desde el punto de vista fitogeográfico, la Península Ibérica queda toda ella incluida en el floral Hortalico, participando de dos de sus regiones fitogeográficas: la región Eurosiberiana y la región Mediterránea.

La región Eurosiberiana abarca la cornisa Cantábrica y prácticamente todo el Pirineo salvo la zona de la Jonquera y sus alrededores en la provincia de Gerona (Goza de temperaturas suaves y veranos húmedos, lo que favorece el desarrollo de la vegetación) y en ella predominan los bosques de árboles altos de hoja caduca adaptados a la humedad.

Como consecuencia de la altitud, la zona de estudio se sitúa dentro de los pisos bioclimáticos colino (ubicación de la futura EDAR) y montano (colectores procedentes de Linás de Broto, Viu, Fragén y Torla-Ordesa).

#### 4.6.1. *Especies vegetales*

La vegetación potencial es aquella que ocuparía un territorio bajo una evolución debida a factores físico-químicos y biológicos de origen natural y sin intervención humana, por lo que nos indica cual es la vocación natural de un lugar.

En el medio subalpino y montano predominan las formaciones arbóreas de bosques de coníferas de alta y media montaña. En este medio montano encontramos también importantes superficies cubiertas de formaciones de frondosas comorobledales y formaciones mixtas de frondosas. En este medio subalpino y montano también hay importantes superficies cubiertas de pastizal y matorral, extendido de forma artificial por la acción histórica del ganado.

Las formaciones de coníferas están dominadas por dos especies que tienen en común sus cortas piñas y acículas: el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) y el pino negro (*Pinus uncinata*). El pino negro se diferencia morfológicamente del pino silvestre por su porte más cónico y recogido, que le permite aguantar mejor las nieves, y su corteza oscura. Es también muy característico del pino silvestre el gancho que tienen parte de las escamas de la piña. El pino silvestre presenta un característico tono rojizo en el tercio superior de la corteza.

El pinar de pino silvestre se extiende por las laderas del nivel montano tanto de orientación sur como norte. En las umbrías conforma el denominado pinar "musgoso". Su denominación se debe a la densa alfombra de musgos que le caracterizan. Son pinares que resaltan por la densidad y rectitud del arbolado. Son formaciones que se ven acompañadas por la presencia de abetos (*Abies alba*), hayas (*Fagus sylvatica*), rodales de temblones (*Populus tremula*), etc. En el sotobosque encontramos el omnipresente boj (*Buxus sempervirens*), el avellano (*Corylus avellana*), el acebo (*Ilex aquifolium*), etc. En las solanas, el pinar presenta unas densidades inferiores y unos portes de peor calidad, portes incluso tortuosos en ejemplares solitarios. Las principales especies arbustivas que acompañan a estos pinares son: el boj (*Buxus sempervirens*), que presenta tonalidades rojizas y pardas, la aliaga (*Genista scorpius*), el erizón (*Echinopartium horridum*), el enebro (*Juniperus communis*), etc.

En las zonas medias y bajas, aparece con frecuencia el roble marcescente (*Quercus gr. cerrioides*), formando masas puras o mixtas con el pino silvestre.

El robledal marcescente ocupa preferentemente las laderas de solana más protegidas frente al frío en cotas por debajo de los 1.600 metros. Se trata en muchos casos de dehesas boyales. Éstas deben su origen al aprovechamiento mixto de leña y zona de pasto para los animales de tiro que se realizaba en las laderas de solana situadas en las proximidades de los núcleos de población. En este ambiente aparece de una forma salpicada la carrasca (*Quercus ilex* L), que coloniza las laderas de mayor pendiente y con menos suelo.

En la zona de ribera o entorno a las zonas de prados del nivel montano encontramos importantes manifestaciones de bosques mixtos, donde destaca la especial abundancia de los avellanos. Estas formaciones mixtas colonizan laderas ocupadas históricamente por cultivos en fajas. También encontramos esta formación constituyendo la orla de bosque ripario situada en la franja a salvo de las avenidas ordinarias de los principales cursos de agua. También encontramos esta formación conformando los setos que limitan las propiedades del fondo y el pie de las laderas del valle. Encontramos en estas formaciones gran variedad de especies arbóreas y arbustivas entre las que destacan las siguientes: el avellano, (*Corylus avellana*), el roble marcescente (*Quercus* gr. *cerrioides*), el fresno (*Fraxinus excelsior*), el abedul (*Betula pendula*), el tilo (*Tilia platyphyllos*), el álamo temblón (*Populus tremula*), el tejo (*Taxus baccata*), los serbales (*Sorbus aria* y *Sorbus aucuparia*), el pino silvestre (*Pinus sylvestris*), etc.

En torno a los principales cursos de agua, en la franja inundable, encontramos unas formaciones en galería que corresponden a las saucedas. En estas formaciones aparecen principalmente dos especies de sauces arbustivos que son *Salix eleagnos* y *Salix purpurea*. Estas especies arbustivas se caracterizan por la elasticidad de sus ramas, que les permiten resistir perfectamente la acción de las avenidas. Encontramos sus manifestaciones más extensas y mejor conservadas en torno a los principales cursos a altitudes inferiores a los 1.500 metros.

En el término de Torla encontramos importantes superficies ocupadas por arbustos. Los arbustos están presentes en el sotobosque de las formaciones arbóreas o cubriendo superficies desarboladas. Su máxima representación la encontramos en torno a las zonas de canchales o rocosas, antiguas zonas de pastizales en proceso de abandono y zonas incendiadas.



La especie arbustiva más presente en estos montes es el boj (*Buxus sempervirens*). Esta especie está presente en todos los tipos de bosques antes descritos, con la excepción de los pinares subalpinos de pino negro. Puede constituirse como masas prácticamente monoespecíficas o en mosaico con pastos, con escasa presencia de arbolado. Sus manifestaciones en terrenos degradados por erosión se pueden constituir en masas casi permanentes por las grandes dificultades para la colonización por el arbolado. En altitudes mayores cohabita con el erizón formando masas impenetrables.

El erizón (*Echinopartium horridum*) es una mata con forma de cojín y espinosa. Se trata de una especie colonizadora que se extiende por las laderas de solana poco pastoreadas. Es una especie que recoloniza con mucho éxito las superficies tras un incendio.

Los canales de aludes son fácilmente indetectables en el piso montano por la ausencia de una cobertura arbórea estabilizada. Estos "canales" aparecen colonizados, tras un alud, en un primer estadio por formaciones herbáceas y progresivamente van entrando arbustos y árboles pioneros como: el sauce cabruno (*Salix caprea*), el sauco (*Sambucus racemosa*), las zarzas (*Rubus ulmifolius*), los rosales (*Rosa* sp.), el frambueso (*Rubus idaeus*), el abedul (*Betula pendula*).

Los prados naturales corresponden a formaciones derivadas de la intervención humana mantenidos por los trabajos de siega, abonado, pastoreo e incluso riego. Se establecen en el valle en terrenos con suelos relativamente profundos y de moderada pendiente. Sus formaciones están integradas principalmente por gramíneas y leguminosas. Presentan una extraordinaria riqueza florística cuando se mantiene el aprovechamiento ganadero. También destacan terrenos ocupados por pequeñas explotaciones hortícolas en estas zonas.

A parte de las agrupaciones que se describen, cabe mencionar explícitamente la existencia en todo el término de Torla de un gran número de endemismos y especies de interés, sea por estar catalogadas como vulnerables, en peligro de extinción, raras o por simple interés biogeográfico. La mayor parte de ellas se localizan sobre los substratos pedregosos, afloramientos rocosos y prados de montaña.



**Ilustración 12: Vista del área donde se situará la futura EDAR**

## 4.7. FAUNA

Torla-Ordesa es un territorio con una importante riqueza faunística debido a la gran variedad de ambientes existentes como consecuencia de las diferencias altitudinales, de vegetación, de exposición, etc. Se suceden los ambientes naturales desde los 900 metros de altitud, donde predomina la influencia mediterránea, hasta el piso subnival, donde se impone el reino mineral. La buena conservación en general de los ecosistemas naturales ha permitido el refugio en este territorio de especies extintas en otros lugares.

En el medio acuático (caracterizado por sus aguas frías, limpias y oxigenadas) las especies más características son: la trucha común (*Salmo trutta fario*), el barbo de Graells (*Barbus graellsii*), el barbo culirroyo (*Barbus haasi*), la madrilla (*Chondrostoma toxostoma*), etc.

En los bosques ribereños o salgueras encontraremos multitud de pajarillos como el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*), la lavandera blanca (*Motacilla alba*), el martín pescador (*Alcedo atthis*), la bisbita ribereña alpina (*Anthus spinoletta spinoletta*), el petirrojo (*Eritacus rubecula*), etc. Entre los mamíferos encontramos la nutria (*Lutra lutra*), el musgaño de Cabrera (*Neomys anomalus*), la musaraña enana (*Sorex minutus*), la rata de agua (*Arvicola sapidus*), etc.

En los barrancos y arroyos de montaña encontramos una gran variedad de anfibios. Entre éstos destaca la presencia de la salamandra (*Salamandra salamandra*), del tritón (*Euproctus asper*) y de la rana pirenaica (*Rana pyrenaica*). Las dos últimas especies son endémicas del Pirineo. El tritón vive la mayor parte del año sumergido en las frías y oxigenadas

aguas de barrancos, ibones y remansos de la alta montaña. La rana pirenaica es un endemismo descubierto hace pocos años y se caracteriza por ser una rana de muy pequeño tamaño adaptada a las duras condiciones de la alta montaña.

En los frondosos bosques de pinar musgoso del medio montano se encuentran multitud de aves como el pito negro (*Dryocopus martius*), la chocha perdiz o becada (*Scolopax rusticola*), el gavilán (*Accipiter nisus*), el milano real (*Milvus milvus*), el azor (*Accipiter gentilis*), etc. También encontramos multitud de pequeños roedores y mustélidos.

En los pinares de pino negro (*Pinus uncinata*) destaca la presencia del urogallo (*Tetrao urogallus*). En estos pinares subalpinos se refugia durante el invierno el rebeco (*Rupicapra rupicapra*), denominado sarrio en este territorio, que es el animal más representativo de la montaña pirenaica.

En los pinares de pino silvestre encontramos una interesante comunidad ornitológica, rica y variada, entre la que se encuentran las siguientes especies: el mochuelo (*Athene noctua*), el pito real (*Picus viridis*), el milano real (*Milvus milvus*), el milano negro (*Milvus migrans*), el azor (*Accipiter gentilis*), el águila culebrera (*Circus gallicus*), el gavilán (*Accipiter nisus*), la tórtola común (*Streptopelia turtur*), el cuco (*Cuculus canorus*), el lugano (*Carpodacus spinus*), el picopicapinos (*Dendrocopos major*), el pito real (*Picus viridis*), etc.

En los robledales marcescentes también encontramos una variada avifauna. En estos bosques, cuando maduran las bellotas, se concentran importantes contingentes de jabalíes, que es la especie cinegética por antonomasia de estos montes. Durante el invierno, en estas masas soleadas podemos encontrar importantes concentraciones de fauna.

Entre los mamíferos que encontramos en el piso montano y subalpino destacamos los siguientes: el lirón careto (*Eliomys quercinus*), la ardilla común (*Sciurus vulgaris*), el zorro (*Vulpes vulpes*), la gineta (*Genetta genetta*), el jabalí (*Sus scrofa*) y el corzo (*Capreolus capreolus*).

El sarrio cuenta con importantes rebaños en este territorio y son fácilmente localizables en los pastos abiertos de montaña y en las grandes pedreras. Resulta asombroso observar la aparente facilidad con que estos ungulados se mueven por superficies prácticamente verticales, alcanzando todas aquellas pequeñas fajas que guardan pastos frescos.

Entre los reptiles, más visibles en los roquedos y espacios abiertos, encontramos al lagarto verde (*Lacerta bilineata*), lagartija roquera (*Podarcis muralis*), la lagartija pirenaica (*Lacerta bonnali*), etc. Esta última vive en las gleras alpinas.

Entre las mariposas presentes en estos territorios destaca la presencia de la *Graellsia isabelae*, una de las mariposas más bellas de Europa. Entre los coleópteros destaca la presencia de los escasos ciervos volantes.

Sobrevolando todo este territorio encontramos al águila real (*Aquila chrysaetos*), el predador alado que regula esta comunidad. Se ve acompañado en las alturas por dos especies carroñeras: el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y el alimoche (*Neophron peronopterus*).

Como colofón al plantel de aves carroñeras encontramos también al prodigioso quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), ave rapaz especializada en el consumo de huesos. Esta especie lanza los restos óseos desde la altura para fracturarlos y poder consumir el tuétano. Esta especie gravemente amenazada en toda Europa nidifica en este territorio y tiene un comedero en el término de Torla-Ordesa.

Para cada una de las especies animales incluidas en los cuadros se indica el grado de protección con la que cuenta según la normativa vigente:

- la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres
- la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

De ellas, la 92/43/CEE está traspuestas a la Legislación Nacional mediante:

- Orden AAA/75/2012, actualizando el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial para su adaptación al Anexo II del Protocolo
- Real Decreto 139/2011, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

En cuanto a normativa autonómica tenemos el Decreto 49/1995 que define el Catálogo de Especies Protegidas de Aragón y también define la información que debe incluir sobre cada una de ellas; este catálogo fue modificado por el Decreto 181/2005, de 6 de septiembre.

A continuación se adjunta un listado de especies protegidas:

Especie	Nombre vulgar	Cat. Nacional	Cat. Aragón	Dir. Hábitats	Dir. Aves	C. Berna	C. Bonn	Libros Rojos
<i>Ursus arctos</i>	Oso pardo	P.E.	P.E.	Anexos II - IV		Anexo II		CR
<i>Capra pyrenaica pyrenaica</i>	Bucardo	P.E.	Extinta	Anexos II - IV		Anexo II		EX
<i>Botaurus stellaris</i>	Avetoro común	P.E.	P.E.		Anexo I	Anexo II	Apéndice II	CR
<i>Gypaetus barbatus</i>	Quebrantahuesos	P.E.	P.E.		Anexo I	Anexo III		EN
<i>Salaria fluviatilis</i>	Pez fraile, blenio de río	V	P.E.					EN
<i>Ardeola ralloides</i>	Garcilla cangrejera	P.E.	P.E.		Anexo I	Anexo II		NT
<i>Lanius minor</i>	Alcaudón chico	P.E.	P.E.		Anexo I	Anexo III		CR
<i>Otis tarda</i>	Avutarda común, abetarda, auca	D.I.E.	P.E.		Anexo I	Anexo II	Apéndice II	VU
<i>Dendrocopos leucotos</i>	Pico dorsiblanco	D.I.E.	P.E.		Anexo I	Anexo II		VU
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águila-azor perdicera	V	P.E.		Anexo I	Anexo III		EN
<i>Austropotamobius pallipes</i>	Cangrejo de río común		P.E.	Anexos II - V				R
<i>Margaritifera auricularia</i>	Margaritona, náyade auriculada	P.E.	P.E.	Anexo IV		Anexo II		CR
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	D.I.E.	S. A. H.	Anexos II - IV		Anexo II		NT
<i>Microtus cabreræ</i>	Topillo de Cabrera	D.I.E.	S. A. H.	Anexos II - IV		Anexo III		VU
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	D.I.E.	S. A. H.		Anexo I	Anexo III		EN
<i>Circus cyaneus</i>	Águilucho pálido	D.I.E.	S. A. H.		Anexo I	Anexo III		NE
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla, esparvel, ziquilín de canalera	D.I.E.	S. A. H.		Anexo I	Anexo II	Apéndice I	VU
<i>Tetrao urogallus aquitanicus</i>	Urogallo pirenaico	V	S. A. H.		Anexo I	Anexo III		EN
<i>Grus grus</i>	Grulla común	D.I.E.	S. A. H.		Anexo I	Anexo II	Apéndice II	VU
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí, alondra de Dupont, rocín	D.I.E.	S. A. H.		Anexo I	Anexo II		EN
<i>Cobitis calderoni</i>	Lamprehuela		S. A. H.			Anexo III		VU
<i>Cobitis paludica</i>	Colmilleja		S. A. H.					VU
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela		S. A. H.			Anexo III		VU
<i>Pseudamnicola navasiana</i>			S. A. H.					NE
<i>Pyrenaearia cotiellae</i>			S. A. H.					LR
<i>Pyrenaearia navasi</i>			S. A. H.					LR
<i>Melanopsis penchinati</i>			S. A. H.					NE
<i>Melanopsis praemorsa</i>			S. A. H.					NE
<i>Candelacypris aragonica</i>		S.A.H.	S. A. H.					NE
<i>Osmoderma eremita</i>		S.A.H.	S. A. H.	Anexos II - IV		Anexo II		VU
<i>Rana pyrenaica</i>	Rana pirenaica		S. A. H.					VU
<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desmán de los Pirineos	D.I.E.	V	Anexos II - IV		Anexo II		EN
<i>Myotis capaccinii</i>	Murciélago ratonero patudo	D.I.E.	V	Anexo II			Apéndice II	NE
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	D.I.E.	V	Anexo II			Apéndice II	NE
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	D.I.E.	V	Anexo II			Apéndice II	NE
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	D.I.E.	V	Anexo II			Apéndice II	NE
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	D.I.E.	V	Anexo II			Apéndice II	NE
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediano de herradura	D.I.E.	V	Anexo II			Apéndice II	NE
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	D.I.E.	V		Anexo I	Anexo II	Apéndice II	NE
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	D.I.E.	D.I.E.		Anexo I	Anexo II	Apéndice II	NE
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	D.I.E.	V		Anexo I	Anexo III		EN
<i>Lagopus mutus pyrenaicus</i>	Lagópodo alpino, perdiz nival	D.I.E.	V		Anexo I	Anexo III		VU
<i>Perdix perdix hispaniensis</i>	Perdiz pardilla		V		Anexo I	Anexo III		VU
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común		V		Anexo I	Anexo III		VU
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica, ganga, churra	D.I.E.	V		Anexo I	Anexo II		VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega, ortega, churra, gorgota	D.I.E.	V		Anexo I	Anexo II		VU
<i>Phyrrocorax phyrrocorax erythroramphus</i>	Chova piquirroja, gralla	D.I.E.	V		Anexo I	Anexo III		NT
<i>Circus pygargus</i>	Águilucho cenizo	V	V		Anexo I	Anexo III		VU
<i>Lacerta bonnali</i>	Lagartija pirenaica	V	V	Anexos II - IV				VU
<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo		V	Anexos II - IV		Anexo II		VU
<i>Squalius cephalus</i>	Bagre		V					VU
<i>Barbatula barbatula</i>	Pez lobo, lobo de río		V					VU
<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo	P.E.	V	Anexos II - IV		Anexo II		EN

**Tabla 14: Especies fauna protegidas 1**



## INVENTARIO AMBIENTAL

Especie	Nombre vulgar	Cat.Nacional	Cat.Aragón	Dir.Hábitats	Dir. Aves	C. Bena	C. Bonn	Libros Rojos
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo occidental		D.I.E.			Anexo III		DD
<i>Mustela putorius</i>	Turón		D.I.E.	Anexo V		Anexo III		NT
<i>Martes martes</i>	Marta		D.I.E.	Anexo V		Anexo III		LC
<i>Martes foina</i>	Garduña		D.I.E.			Anexo III		LC
<i>Meles meles</i>	Tejón		D.I.E.			Anexo III		LC
<i>Genetta genetta</i>	Gineta		D.I.E.	Anexo V		Anexo III		LC
<i>Marmota marmota</i>	Marmota alpina		D.I.E.			Anexo III		LC
<i>Glis glis</i>	Lirón gris		D.I.E.			Anexo III		NT
<i>Sorex minutus</i>	Musaraña enana		D.I.E.			Anexo III		LC
<i>Sorex coronatus</i>	Musaraña tricolor		D.I.E.			Anexo III		LC
<i>Neomys fodiens</i>	Musgaño patiblanco		D.I.E.			Anexo III		LC
<i>Neomys anomalus</i>	Musgaño de Cabrera		D.I.E.			Anexo III		LC
<i>Crocodylus russula</i>	Musaraña común, musaraña gris		D.I.E.			Anexo III		LC
<i>Suncus etruscus</i>	Musgaño enano, musarañita		D.I.E.			Anexo III		LC
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común, gollorúa mediana, aloda		D.I.E.		Anexo II/2	Anexo III		NE
<i>Corvus frugilegus</i>	Graja		D.I.E.		Anexo I	Anexo III		VU
<i>Corvus corax</i>	Cuervo		D.I.E.			Anexo III		NE
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo		D.I.E.			Anexo III		NE
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero		D.I.E.			Anexo III		NE
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común, gafarrón, chamariz		D.I.E.			Anexo III		NE
<i>Carduelis spinus</i>	Lúgano, lucano		D.I.E.			Anexo III		NE
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común		D.I.E.			Anexo III		DD
<i>Miliaria calandra</i>	Triguero, crujidor		D.I.E.			Anexo III		NE
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso		D.I.E.	Anexos II - IV		Anexo III		VU
<i>Coluber viridiflavus</i>	Culebra verdiamarilla	D.I.E.	D.I.E.	Anexo IV		Anexo II		LC
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra común		D.I.E.			Anexo III		VU
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común		D.I.E.			Anexo III		LC
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila		D.I.E.					VU
<i>Cerambix cerdo mirbekii</i>	Capricornio de la encina		D.I.E.	Anexos II - V		Anexo II		E
<i>Rosalia alpina</i>	Rosalia	D.I.E.	D.I.E.	Anexos II - IV		Anexo II		V
<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante	D.I.E.	D.I.E.	Anexo II				NE
<i>Parnassius apollo</i>	Apolo		D.I.E.	Anexo IV		Anexo II		R
<i>Parnassius mnemosyne</i>	Mnemosine		D.I.E.	Anexo IV		Anexo II		NE
<i>Maculinea arion</i>	Hormiguera de lunares		D.I.E.	Anexo IV		Anexo II		V
<i>Eriogaster catax</i>		D.I.E.	D.I.E.	Anexos II - IV		Anexo II		NE
<i>Euphydryas aurinia</i>	Doncella de ondas rojas, doncella de la madre selva		D.I.E.	Anexo II		Anexo II		NE
<i>Graellsia isabellae</i>	Mariposa isabelina	D.I.E.	D.I.E.	Anexos II - V				NE
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Caballito del diablo	D.I.E.	D.I.E.	Anexo II		Anexo II		E
<i>Oxygastra curtisii</i>		S.A.H.	D.I.E.	Anexos II - IV		Anexo II		V
<i>Saga pedo</i>			D.I.E.	Anexo IV		Anexo II		V

## Catálogo Nacional/Aragonés

P.E. En peligro de extinción  
S.A.H. Sensible a la alteración de su hábitat  
V. Vulnerable  
D.I.E. De interés especial

En azul: Categorías propuestas

## UICN

NE No evaluado  
DD Datos insuficientes  
EX Extinguida  
CR En peligro crítico  
EN / E En peligro  
VU / V Vulnerable  
NT Casi amenazada  
LC Preocupación menor  
R Rara  
I Indeterminada

**Tabla 15: Especies fauna protegidas 2**

**ESPECIES DE FAUNA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN**
**BIVALVOS**

## Fam. MARGARITIFERIDAE

*Margaritifera auricularia* (margaritona) .....

**CRUSTÁCEOS**

## Fam. ASTACIDAE

*Austropotamobius pallipes* (cangrejo de río común) .....

**PECES**

## Fam. BLENNIDAE

*Salvia fluviatilis* (= *Blennius fluviatilis*) (pez fraile) .....

**AVES**

## Fam. ACCIPITRIDAE

*Gypaetus barbatus* (quebrantahuesos) .....

*Hieraaetus fasciatus* (águila-azor perdicera) .....

## Fam. ARDEIDAE

*Botaurus stellaris* (avetoro común) .....

*Ardeola ralloides* (garcilla cangrejera) .....

## Fam. LANIIDAE

*Lanius minor* (alcaudón chico) .....

## Fam. OTIDIDAE

*Otis tarda* (avutarda común) .....

## Fam. PICIDAE

*Dendrocopos leucotos* (pico dorsiblanco) .....

**MAMÍFEROS**

## Fam. URSIDAE

*Ursus arctos* (oso pardo) .....

**ESPECIES DE FAUNA SENSIBLES A LA ALTERACIÓN DE SU HÁBITAT**
**GASTERÓPODOS**

## Fam. HYDROBIIDAE

*Pseudamnicola navasiana* .....

## Fam. HYGROMIIDAE

*Pyrenaea cotiellae* .....

*Pyrenaea navasi* .....

## Fam. MELANOPSIDAE

*Melanopsis penchinati* .....

*Melanopsis praemorsa* .....

**CRUSTÁCEOS**

## Fam. CYPRIDIDAE

*Candacypris aragonica* (= *Eucypris aragonica*) .....

**INSECTOS**

## Fam. CETONIIDAE

*Osmoderma eremita* .....

**PECES**

## Fam. COBITIDAE

*Cobitis calderoni* (lamprehuela) .....

*Cobitis paludica* (colmilleja) .....

## Fam. CYPRINIDAE

*Chondrostoma arcasii* (= *Rutilus arcasii*) (bermejuela) .....

**ANFIBIOS**

## Fam. RANIDAE

*Rana pyrenaica* (rana pirenaica) .....

**AVES**

## Fam. ACCIPITRIDAE

*Milvus milvus* (milano real) .....

*Circus cyaneus* (aguilucho pálido) .....

## Fam. ALAUDIDAE

*Chersophilus duponti* (alondra ricoti) .....

## Fam. FALCONIDAE

*Falco naumanni* (cernicalo primilla) .....

## Fam. GRUIDAE

*Grus grus* (grulla común) .....

## Fam. TETRAONIDAE

*Tetrao urogallus aquitanicus* (urogallo pirenaico) .....

## MAMÍFEROS

## Fam. MURIDAE

*Microtus cabreræ* (topillo de Cabrera) .....

## Fam. MUSTELIDAE

*Lutra lutra* (nutria) .....

## ESPECIES DE FAUNA VULNERABLES

## PECES

## Fam. BALITORIDAE

*Barbatula barbatula* (=Noemacheilus barbatulus) (pez lobo) .....

## Fam. CYPRINIDAE

*Squalius cephalus* (=Leuciscus cephalus) (bagre) .....

## REPTILES

## Fam. EMYDIDAE

*Emys orbicularis* (galápago europeo) .....

## Fam. LACERTIDAE

*Lacerta bonnali* (lagartija pirenaica) .....

## AVES

## Fam. ACCIPITRIDAE

*Neophron percnopterus* (alimoche común) .....*Circus pygargus* (aguiucho cenizo) .....

## Fam. ARDEIDAE

*Ardea purpurea* (garza imperial) .....

## Fam. CORVIDAE

*Pyrrhonorax pyrrhonorax erythroramphus* (chova piquirroja) .....

## Fam. OTIDIDAE

*Tetrax tetrax* (sisón común) .....

## Fam. PHASIANIDAE

*Perdix perdix hispaniensis* (perdiz pardilla) .....

## Fam. PTEROCLIDAE

*Pterocles orientalis* (ganga ortega) .....*Pterocles alchata* (ganga ibérica) .....

## Fam. TETRAONIDAE

*Lagopus mutus pyrenaicus* (lagópodo alpino) .....

## MAMÍFEROS

## Fam. MUSTELIDAE

*Mustela lutreola* (visón europeo) .....

## Fam. RHINOLOPHIDAE

*Rhinolophus ferrumequinum* (murciélago grande de herradura) ...*Rhinolophus hipposideros* (murciélago pequeño de herradura) ...*Rhinolophus euryale* (murciélago mediano de herradura) .....

## Fam. TALPIDAE

*Galemys pyrenaicus* (desmán de los Pirineos) .....

## Fam. VESPERTILIONIDAE

*Myotis capaccinii* (murciélago ratonero patudo) .....*Myotis myotis* (murciélago ratonero grande) .....*Myotis blythii* (murciélago ratonero mediano) .....

## ESPECIES DE FAUNA DE INTERÉS ESPECIAL

## INSECTOS

## Fam. CERAMBYCIDAE

*Cerambyx cerdo mirbekii* (capricornio de la encina) .....*Rosalia alpina* (rosalia) .....

## Fam. COENAGRIONIDAE

*Coenagrion mercuriale* (caballito del diablo) .....

## Fam. CORDULIIDAE

*Oxygastra curtisii* .....

## Fam. LASIOCAMPIDAE

*Eriogaster catax* .....

## Fam. LUCANIDAE

*Lucanus cervus* (ciervo volante) .....



## Fam. LYCAENIDAE

*Maculinea arion* (hormiguera de lunares)

## Fam. NYMPHALIDAE

*Euphydryas aurinia* (= *Hypodryas Eurodryas*) (doncella de ondas rojas)

## Fam. PAPILIONIDAE

*Parnassius apollo* (apolo)

*Parnassius mnemosyne* (mnemosine)

## Fam. SATURNIDAE

*Graellsia isabellae* (mariposa isabelina)

## Fam. TETIGONIIDAE

*Saga pedo*

## PECES

## Fam. ANGUILLIDAE

*Anguilla anguilla* (anguila)

## ANFIBIOS

## Fam. BUFONIDAE

*Bufo bufo* (sapo común)

## Fam. SALAMANDRIDAE

*Salamandra salamandra* (salamandra común)

## REPTILES

## Fam. COLUBRIDAE

*Coluber viridiflavus* (culebra verdiamarilla)

## Fam. EMYDIDAE

*Mauremys leprosa* (galápago leproso)

## AVES

## Fam. ALAUDIDAE

*Alauda arvensis* (alondra común)

## Fam. CICONIIDAE

*Ciconia ciconia* (cigüeña blanca)

## Fam. CORVIDAE

*Corvus frugilegus* (graja)

*Corvus corax* (cuervo)

## Fam. EMBERIZIDAE

*Miliaria calandra* (triguero)

## Fam. FRINGILLIDAE

*Serinus serinus* (verdecillo)

*Carduelis chloris* (verderón común)

*Carduelis carduelis* (jilguero)

*Carduelis spinus* (lúgano)

*Carduelis cannabina* (pardillo común)

## MAMÍFEROS

## Fam. ERINACEIDAE

*Erinaceus europaeus* (erizo europeo occidental)

## Fam. GLIRIDAE

*Glis glis* (lirón gris)

## Fam. MUSTELIDAE

*Mustela putorius* (turón)

*Martes martes* (marta)

*Martes foina* (garduña)

*Meles meles* (tejón)

## Fam. SCIURIDAE

*Marmota marmota* (marmota alpina)

## Fam. SORICIDAE

*Sorex minutus* (musaraña enana)

*Sorex coronatus* (musaraña tricolor)

*Neomys fodiens* (musgano patiblanco)

*Neomys anomalus* (musgano de Cabrera)

*Crocidura russula* (musaraña común)

*Suncus etruscus* (musgano enano)

## Fam. VIVERRIDAE

*Genetta genetta* (gineta)

## ESPECIES DE FAUNA EXTINTAS

## MAMÍFEROS

## Fam. BOVIDAE

*Capra pyrenaica* subsp. *pyrenaica* (bucardo)

## 4.8. ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL

### 4.8.1. *Río Ara*

Por Acuerdo de 27 de abril de 2010, del Gobierno de Aragón, por el que se designan las Zonas de Especial Conservación de la región biogeográfica alpina y se insta al Departamento de Medio Ambiente a que impulse las correspondientes medidas de conservación en las áreas de la Red Natura 2000

Se trata de un espacio comprendido entre las regiones biogeográficas Alpina y Mediterránea (45 y 55 % respectivamente). Este LIC comprende todo el curso fluvial del río Ara desde que abandona la Bal de Buxargüelo, íntegramente incluida en el LIC Bujaruelo, de tal forma que todo el curso fluvial está integrado en Natura 2000. En todo el cauce del río son frecuentes las formas de acumulación fluvio-glaciales, con gran desarrollo de terrazas pleistocenas y fondos holocenos, especialmente en los sectores más meridionales. En la cabecera del tramo occidental (Torla-Oto) dominan las arbustedas de *Fraxinus excelsior* y *Corylus avellana* mezclados con prados de diente. El barranco del Chate, afluente por la margen izquierda del Ara, es el que disfruta de una mayor variabilidad de comunidades vegetales, encontrando pinares de *Pinus sylvestris*, comunidades de haya y abeto, y quejigares y robledales de la parte baja. En el tramo Bergua-Fiscal destacan las arbustedas de *Salix elaeagnos*, quejigales y zonas agrícolas. Por último, en el tramo más meridional (Chánobas-L'Aínsa), encontramos un mosaico irregular de soto mixto arbustivo y pedregal suelto. El régimen nivopluvial de este río no aparece regulado en ninguno de sus tramos por obras hidráulicas, considerándose el único gran río pirenaico que mantiene intactas sus características geomorfológicas e hidrológicas.

El LIC se identifica con el código ES2410048 y la superficie que abarca el mismo es de 2019,063835 ha.

Entre las aves que figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE se encuentran las siguientes:

CÓDIGO	NOMBRE	POBLACIÓN			EVALUACIÓN DEL LUGAR			
		Sedentaria	Migratoria		Población	Aislamiento		
			Reprod.	Invernal		De paso	Conservación	Global
A074	Milvus milvus	>5-10 p.				D		
A338	Lanius collurio		P			D		

**Tabla 16: Especies de aves pertenecientes al Anexo 1 de la Directiva 79/409/CEE**

Respecto a los mamíferos que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE se encuentran las siguientes especies:

CÓDIGO	NOMBRE	POBLACIÓN			EVALUACIÓN DEL LUGAR				
		Sedentaria	Migratoria		Población	Aislamiento			
			Reprod.	Invernal		De paso	Conservación	Global	
1301	Galemys pyrenaicus	P				C	C	C	C
1355	Lutra lutra	P				B	B	C	B
1305	Rhinolophus euryale	P				C	C	C	C
1303	Rhinolophus hipposideros	P				C	C	C	C
1304	Rhinolophus ferrum-equinum	P				C	C	C	C
1308	Barbastella barbastellus	P				C	C	C	C
1310	Miniopterus schreibersi	P				C	C	C	C

**Tabla 17: mamíferos que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE**

Sobre los Peces que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, tenemos

CÓDIGO	NOMBRE	POBLACIÓN				EVALUACIÓN DEL LUGAR			
		Sedentaria	Migratoria			Población	Aislamiento		
			Reprod.	Invernal	De paso		Conservación	Global	
1126	Chondrostoma toxostoma	P				C	C	C	C

**Tabla 18: Peces que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE**

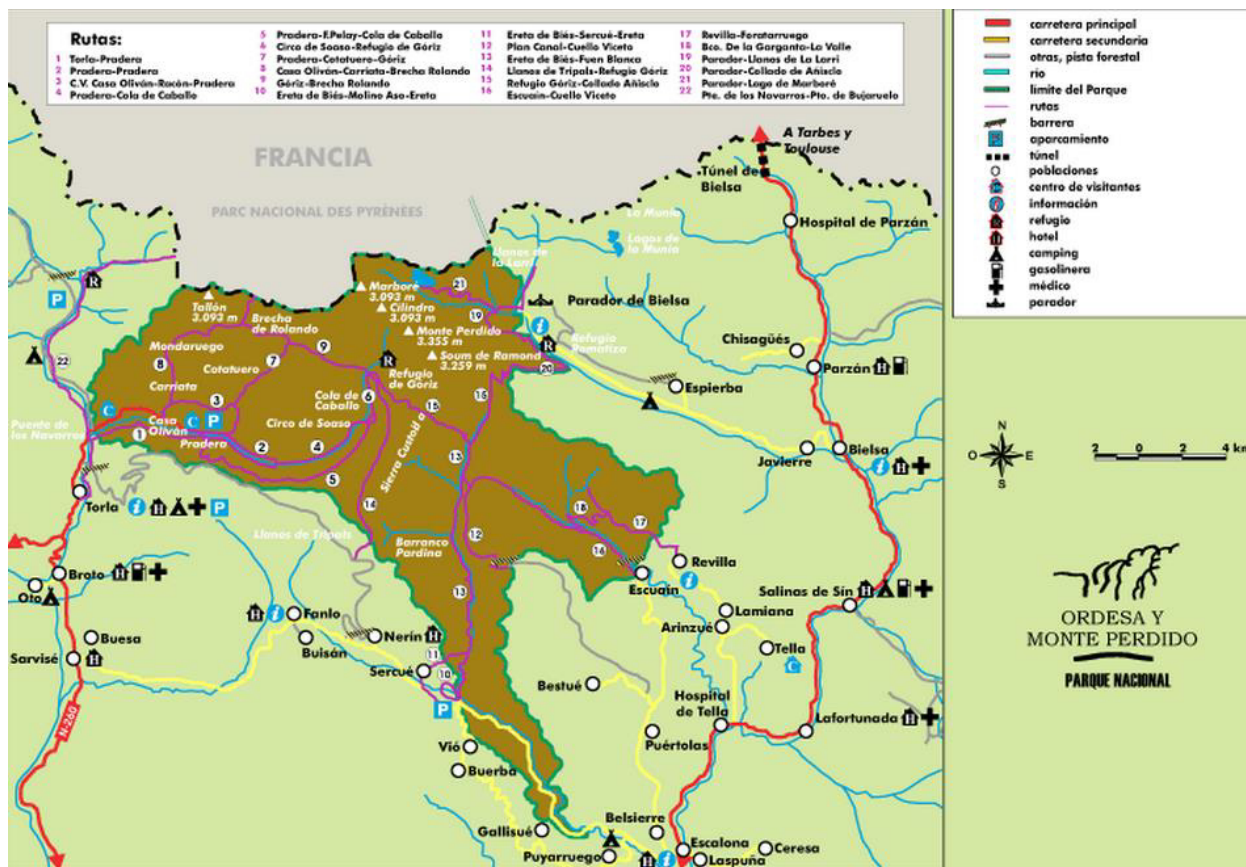
En referencia a los invertebrados que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, figuran:

CÓDIGO	NOMBRE	POBLACIÓN			EVALUACIÓN DEL LUGAR				
		Sedentaria	Migratoria		Población	Aislamiento			
			Reprod.	Invernal		De paso	Conservación	Global	
1088	Cerambyx cerdo	P				C	C	C	C
1078	Callimorpha quadripunctaria	P				C	C	C	C

**Tabla 19: invertebrados que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE**

## 4.8.2. Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido

A parte de esta zona propuesta como LIC, hay parte del municipio de Torla-Ordesa que forma parte del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (aunque no alcanza el área donde se va a situar la EDAR proyectada). Formado por valles glaciares, barrancos y cascadas.



Las zonas altas del parque (altitudes superiores a los 2000 m) son extremadamente áridas, ya que toda el agua procedente de precipitaciones es rápidamente recogida por el sistema kárstico. En cambio, los fondos de los valles están cubiertos con una exuberante vegetación en la que dominan las hayas y los abetos que van dejando paso al pino negro según se aumenta la altitud.

La flora del Parque consta de 1490 especies, lo que supone casi el 45 % de las plantas del Pirineo Aragonés, de las que 83 son plantas exclusivas del Pirineo, es decir, la mitad de los endemismos de la cordillera. En los más de 30 picos de más de 3000 del territorio protegido y su periferia se pueden ver cerca de 100 especies, lo que supone las dos terceras partes de la flora alpina del Pirineo.

Una de las características principales del Parque es la presencia de grandes superficies de acantilados y paredes, así como de gleras calizas, que albergan una gran cantidad de especies exclusivas (endémicas) del Pirineo, como *Borderea pyrenaica*, *Campanula cochleariifolia*, *Ramonda myconi*, *Silene borderei*, *Androsace cylindrica*, *Pinguicula longifolia*, *Petrocoptis crassifolia*, etc.

En cuanto a la vgetación, se han inventariado 112 comunidades vegetales, siendo las más diversificadas los pastos y los prados, seguidas de las que colonizan las rocas y las gleras y de los bosques. El 75% de las comunidades vegetales son hábitats de importancia comunitaria, de los que cuatro son prioritarias para su conservación en la UE.

Los bosques ocupan apenas un 20% de la extensión del parque. En el piso montano (800-1700 m de altura) se encuentran numerosos bosques de hayas (*Fagus sylvatica*), abeto (*Abies alba*), pino royo (*Pinus sylvestris*), quejigo (*Quercus subpyrenaica*), tremolines (*Populus tremula*), con menor presencia de abedules (*Betula pendula*), fresnos (*Fraxinus excelsior*), sauces (*Salix elaeagnos*), avellanos (*Corylus avellana*) e incluso carrascas (*Quercus rotundifolia*), mientras que en la franja superior, hasta los 2000 m domina el pino negro (*Pinus uncinata*). El sotobosque hasta los 1800 m está dominado por el boj (*Buxus sempervirens*).

En los pastos de altura (entre 2000 y 2700 metros) dominan las festuca (sobre todo *Festuca nigrescens* y *Festuca gautieri* subsp. *scoparia*) y es una de las mejores zonas del Pirineo para ver la famosa flo de nieu o 'flor de nieve' (*Leontopodium alpinum*), también conocida como edelweiss, que llega fue el símbolo del Parque Nacional y se encuentra protegida, como todas las especies vegetales del Parque.

En lo referente a fauna, el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido acoge una variada fauna fruto de los diferentes hábitats que alberga y de su condición fronteriza entre la Europa Continental y la Mediterránea. Se han contabilizado unas 38 especies de mamíferos, 68 de aves nidificantes (unas 120 si contamos las emigrantes), 5 de anfibios, 8 de reptiles y 5 de peces.

El rebeco (llamado sarrio en aragonés) cuya población en el Parque ronda los 2.000 ejemplares, el corzo que ha pasado de estar extinguido a nivel local a mediados del siglo XX a poseer una creciente población en la actualidad, la superpoblada presencia del jabalí junto con dos recién «recuperados» (o en vías de estarlo) como lo son el ciervo, que parece querer regresar en su evidente expansión pirenaica y el oso pardo, cuya diminuta población pirenaica (25-32 ejemplares) se ha dejado sentir en el interior de los sectores más salvajes del espacio protegido. A ello hay que añadir



dir una enorme variedad de pequeños mamíferos (nutrias, zorros, ginetas, marmotas, gatos monteses, garduñas, lirones, tejones, ardillas, ratones de campo, hurones, topillos, musarañas, desmán de los Pirineos...).

Si de avifauna hablamos, en los bosques del Parque Nacional destacan sobre todo especies como el urogallo (con pequeñas poblaciones en su mayoría y para su bien desconocidas), la lechuza de Tengmalm (recientemente redescubierta), el pito negro, pito real, pico dorsiblanco, cárabo, autillo, chotacabras, chochín, treparriscos...

En cuanto echamos la vista al cielo y nos fijamos en los desfiladeros y áreas de alta montaña, hábitat predominante del Parque, topamos con el quebrantahuesos, una de las aves más grandes del planeta que ha encontrado en el Pirineo en general y en este valle en particular uno de sus postreros y más consolidados refugios. Está presente también el águila real, el depredador más considerable de los cielos del Parque, el buitre leonado, ocasionalmente el buitre negro, el alimoche, milano real, milano negro, águila culebrera, todos ellos depredadores de la abundantísima marmota, de la perdiz pardilla o de la escasísima perdiz blanca, cuyas poblaciones en las zonas altas de Ordesa-Pineta apenas alcanza la veintena de ejemplares.

Entre los numerosos anfibios presentes destaca la Rana pyrenaica, endemismo del Pirineo descrito para la Ciencia en los años 90 con ejemplares del Parque, que vive en torrentes de agua limpia o el tritón pirenaico, indicador de la pureza de las aguas del parque.

## 4.9. PAISAJE

El estudio del paisaje, y la posterior valoración del impacto visual de las obras objeto del presente estudio, se realiza utilizando los siguientes criterios:

- A. Incidencia visual:** que se define como los lugares del territorio desde donde se ve la actuación.
- B. Calidad:** entendida como el valor estético de las distintas unidades de paisaje que abarca el área alterada. Para su determinación se tendrán en cuenta dos parámetros: calidad visual intrínseca y potencial de visualización (calidad de las vistas que se visualizan desde el emplazamiento).
- C. Fragilidad o vulnerabilidad visual:** que se refiere al potencial del paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por la actuación.

## A. Incidencia visual

La intrusión visual producida en el paisaje por una actuación puede constituir la objeción mas frecuente por los potenciales observadores. Dicha intrusión puede originar una rotura del equilibrio natural y de su armonía estética , pudiendo llegar a provocar un impacto visual.

La cuantificación de este efecto medioambiental resulta muy difícil, al englobar una serie de conceptos o apreciaciones de índole subjetiva, por ser un proceso de interacciones entre el observador y el medio físico afectado.

La determinación de la incidencia visual pasa por definir la zona visualmente afectada por las obras, y para ello se utilizarán dos parámetros de medición:

- *A1: Cuenca visual:* que es la proporción de territorio visible desde un punto, o recíprocamente, la cuenca engloba a todos los posibles puntos desde donde la actuación es visible.
- *A2: Susceptibilidad:* definida como el interés o relación del observador con el paisaje. Se considera a través de dos aspectos fundamentalmente:
  - Número de observadores, reflejado por la frecuencia de uso del área impactada por las actuaciones.
  - Actitud o reacción de los observadores que responde al mayor o menor interés que los mismos muestran por el paisaje.

Estos dos parámetros se han tenido en cuenta a la hora de analizar la incidencia visual que provocarían las obras y la instalación de la EDAR de Torla-Ordesa.

En cuanto a la cuenca visual, cabe indicar que el área en la que se proyecta la actuación, es visible tanto desde el valle del Batatar, como desde el pueblo de Broto, como desde el valle del río Ara en lo que se refiere a la margen izquierda (de aguas arriba a aguas abajo del río, desde el paraje de los Cubitares a las Viñas), también puede verse desde la cima del Patro así como desde el Pueyo y/o el pueblo de Fragén; aunque el impacto visual causado puede minimizarse debido a la existencia de vegetación arbórea en el área de la futura EDAR.

Esto quiere decir, en suma que la cuenca visual de estas vías es amplia, o dicho de otro modo que la EDAR proyectada podría divisarse desde varios lugares.

En cuanto a susceptibilidad, puede señalarse que el número de observadores va a ser alto debido a la afluencia de turistas que visitan el municipio de Torla durante todo el año principalmente en épocas de primavera y verano.

En lo que respecta a la actitud de los observadores respecto del paisaje, ésta puede ser variable, aunque principalmente negativa, pues tanto la ubicación de la EDAR proyectada así como de ciertos tramos de sus emisarios al descubierto pueden provocar un impacto estético muy negativo, principalmente entre turistas que se dedican a senderismo y/o ciclismo de montaña.

## **B. Calidad**

La calidad se define como el valor intrínseco del paisaje de un lugar. Los componentes del paisaje se pueden agrupar en:

- Elementos del medio inerte
- Elementos del medio biótico: vegetación
- Elementos del medio humano: vegetación.

### *B.1 Elementos del medio inerte*

Este punto ya ha sido comentado suficientemente en los distintos apartados que configuran el inventario ambiental del medio físico.

En general teniendo en cuenta el área del municipio de Torla-Ordesa, pueden definirse al menos las siguientes unidades paisajísticas principales en el área de estudio:

- Zona fluvial: constituida por el propio río Ara y los terrenos colindantes.
- Zonas poblacionales: constituidas por los núcleos poblados de Viu, Linás de Broto, Fragén y Torla-Ordesa.
- Espacios naturales protegidos: Parque nacional de Ordesa y LICs
- Espacios naturales no protegidos.

### *B.2 Elementos del medio biótico*

Básicamente nos encontramos dos unidades:

- Vegetación natural: Se trata de las formaciones vegetales existentes de forma natural. Es el elemento biótico mas sobresaliente en los alrededores del proyecto.
- Zonas de labor: Constituidas por las huertas y prados distribuidos tanto en los márgenes del río Ara como en los márgenes de los Barrancos afluentes al río Ara comprendidos en la zona de estudio.

### *B.3 Elementos del medio humano*



- Áreas urbanas y semiurbanas: Constituyen , como ya hemos dicho antes los núcleos poblados del municipio y las viviendas aisladas cercanas
- Zonas industriales y/o ganaderas: naves industriales y/o ganaderas
- Áreas turísticas y de ocio: casas rurales, hoteles, campings y otros elementos destinados al ocio y turismo.

## C. Fragilidad

Se refiere al potencial del paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por la actuación. Sus factores pueden ser:

- Biofísicos, determinantes de la calidad visual de cada punto en sí mismo (suelo y cubierta vegetal, pendiente y orientación)
- Perceptivos: definidores de las condiciones de fragilidad del punto en relación con su entorno. Se refieren a la facilidad de penetración visual en la configuración del territorio.

### C.1 Fragilidad visual en el área de implantación

#### - Suelo y cubierta vegetal

En lo que se refiere a densidad de vegetación existente en los alrededores de la EDAR de Torla-Ordesa, ésta presenta una densidad media-baja formada fundamentalmente por pastos, arbustos como el boj, el erizón y árboles como el roble mascerense, el fresno o abedules, por lo que cabe decir que la vegetación existente, dependiendo del lugar donde se sitúe el potencial observador, ofrecerá un apantallamiento mayor en función de su mayor densidad o altura. Este apantallamiento será importante en el caso de los observadores que circulen por la carretera N-260a así como de aquellos que paseen por los alrededores del área donde se situará y EDAR proyectada, ya que debido a la existencia de varios arbustos y árboles en ambas márgenes del río Ara , éstos servirían parcialmente de pantalla visual para la EDAR sobre todo en los meses de primavera y verano.

#### - Pendiente y orientación

La máxima pendiente es del 40 % (dirección este) y la pendiente mínima es del 1,5% aprox. (dirección sur), hacia el oeste la pendiente máxima es del 11,5 % y hacia el norte es del 25% aprox

Como ya se ha expuesto anteriormente la EDAR puede divisarse desde varios lugares aunque según la altura desde donde sea observada, la

futura EDAR puede estar parcialmente cubierta por algún arbusto o árbol ya que la densidad de vegetación en los alrededores de la parcela es media-baja.

#### *C2 Fragilidad visual en el entorno del área (factores perceptivos)*

La fragilidad visual del entorno definida por el tamaño, la forma y la altura del punto de ubicación respecto a la cuenca visual.

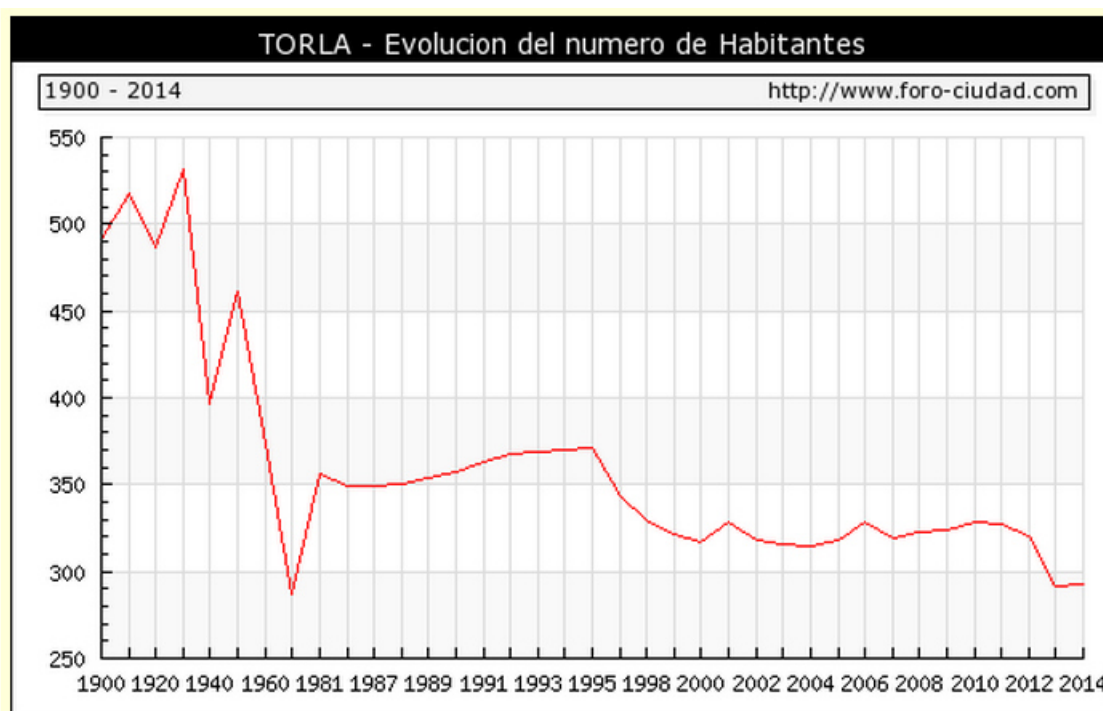
Como ya hemos comentado en los subapartados anteriores, la cuenca visual es amplia, por lo que el área de estudio puede clasificarse como de alta vulnerabilidad.

En cuanto a la forma, la cuenca visual puede clasificarse como de media-alta sensibilidad ya que no hay suficiente vegetación para enmascarar la actuación y por la propia topografía de la zona. Además hay que destacar que en los casos en que la instalación sea observada, su impacto visual será mayor que el existente antes de realizar el proyecto debido a que el área de ubicación es una pradera con árboles y arbustos localizada junto al río Ara.

## 4.10. ANÁLISIS DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

### 4.10.1. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

#### 4.10.1.1 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN



**Ilustración 13: Evolución del número de habitantes de Torla**

Al observar esta grafica vemos que la población de Torla-Ordesa ha ido experimentando entre 1900 y 1940 pequeños aumentos y disminuciones máximos (en 1910 de 518 hab y en 1930 de 397 hab) y varios mínimos (en 1920 de 486 hab. y 1940 con 397 hab.); entre 1930 y 1940 cabe destacar una disminución bastante acusada principalmente debido a la guerra civil; a partir de 1940 se registra un aumento hasta 461 habitantes en 1950; a partir de esta década tendrá lugar una disminución progresiva hasta la década de 1970 debida al fenómeno del éxodo rural; un ligero aumento entre 1970 y 1995 gracias a la proliferación del turismo, y a partir de este año otro descenso progresivo hasta el año 2000, y a partir de este año hasta el 2010 la población se ha mantenido constante aunque con pequeños máximos como son en el caso del año 2001 y del año 2007; después del 2010 la población ha

disminuido hasta tener en el 2013 una población de 292 habitantes; el 2014 se cierra con un habitante más (293 hab).

El máximo de población se alcanza en el año 1930 con 531 habitantes y el mínimo en 1970 con 287 habitantes.

Los datos de población se detallan en la tabla siguiente:

TORLA - Evolucion de la poblacion desde 1900 hasta 2014			
AÑO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
2014	154	139	293
2013	151	141	292
2012	165	155	320
2011	172	155	327
2010	173	155	328
2009	171	153	324
2008	167	156	323
2007	169	150	319
2006	173	156	329
2005	170	148	318
2004	168	147	315
2003	168	148	316
2002	170	148	318
2001	175	153	328
2000	168	149	317
1999	170	152	322
1998	174	156	330
1996	181	162	343
1995	199	172	371
1994	197	173	370
1993	199	170	369
1992	198	170	368
1991	194	169	363
1990	196	161	357
1989	195	159	354
1988	194	156	350
1987	194	155	349
1986	194	155	349
1981	0	0	356
1970	0	0	287
1960	0	0	374
1950	0	0	461
1940	0	0	397
1930	0	0	531
1920	0	0	486
1910	0	0	518
1900	0	0	491

**Tabla 20: Evolución número de habitantes por sexo. Fuente: INE**

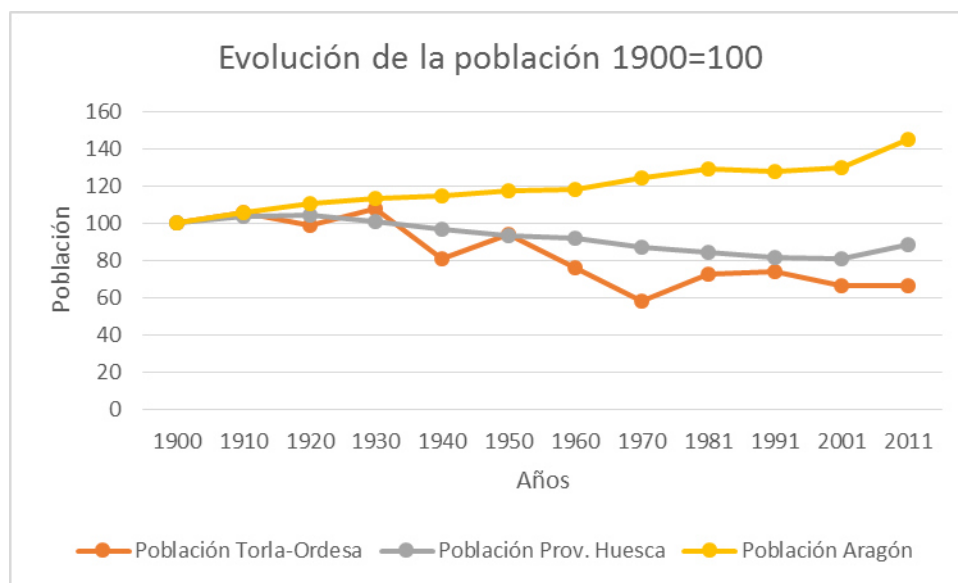
Para ver de forma mas clara como ha evolucionado la población de Torla-Ordesa en comparación con la provincial y la autonómica se ha elaborado el gráfico de la evolución de la población en 1900=100 y así poder comparar mejor:

Años	Población		
	Torla-Ordesa	Prov. Huesca	Aragón
1900	491	255.100	928.117
1910	518	264.984	980.393
1920	486	265.603	1.028.255
1930	531	257.777	1.051.604
1940	397	247.135	1.067.661
1950	461	237.681	1.090.343
1960	374	234.014	1.098.887
1970	287	221.761	1.153.055
1981	356	214.907	1.196.952
1991	363	207.810	1.188.817
2001	328	206.502	1.204.215
2011	327	225.971	1.344.544

**Tabla 21: Evolución de la población 1900=100**

Años	Población		
	Torla-Ordesa	Prov. Huesca	Aragón
1900	100	100	100
1910	105	104	106
1920	99	104	111
1930	108	101	113
1940	81	97	115
1950	94	93	117
1960	76	92	118
1970	58	87	124
1981	73	84	129
1991	74	81	128
2001	67	81	130
2011	67	89	145

**Tabla 22: Evolución de la población 199=100 comparado con la provincia y con la Comunidad Autónoma**

**Ilustración 14: Gráfico Evolución población 1900=100**

Con la ayuda del gráfico se observa claramente como la población de Torla-Ordesa en comparación a la población de Aragón (la cual muestra un aumento progresivo) ha ido decreciendo hasta 1970 y aumentando desde 1970 hasta 1991 y después descendiendo hasta 2001 mostrando hasta el 2011 un pequeño aumento. La población de la provincia oscense en cambio ha ido decreciendo progresivamente desde 1920 hasta 2001 y a partir de éste, ha experimentado un aumento.

#### 4.10.1.2 MOVIMIENTO NATURAL

La tasa de natalidad del municipio de Torla-Ordesa fue del 6,5 por cada 1000 en el año 2012 (se produjeron 2 nacimientos) y la tasa de mortalidad en el año 2012 fue del 13,1 por cada 1000 (se produjeron 4 muertes). El crecimiento vegetativo resultante para ese año fue de -2 habitantes.

Este crecimiento vegetativo en el año anterior fue de cero habitantes, y en los años anteriores fue de -7 en 2006, de -1 hab. En el año 2001 de -2 hab. en 1996 y de 4 habitantes en el año 1991 (Fuente: IAEST) .

### 4.10.1.3 ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA

#### Sex ratio, Relación de masculinidad y relación de feminidad

A 1 de enero de 2015, el municipio de Torla-Ordesa presenta un 53 % de varones (154) y un 47% de mujeres (139) lo que indica que existe bastante igualdad en la distribución de la población por sexos, aunque el porcentaje de hombres sea ligeramente superior.

Población de TORLA por sexo y edad 2014 (grupos quinquenales)			
EDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
0-4	1	0	1
5-9	2	2	4
10-14	4	9	13
15-19	3	5	8
20-24	5	3	8
25-29	3	5	8
30-34	2	6	8
35-39	13	10	23
40-44	15	17	32
45-49	14	11	25
50-54	16	13	29
55-59	12	15	27
60-64	12	7	19
65-69	16	9	25
70-74	11	3	14
75-79	5	6	11
80-84	9	9	18
85-	11	9	20
<b>TOTAL</b>	<b>154</b>	<b>139</b>	<b>293</b>

**Tabla 23: Población de Torla por sexo y edad**

La relación de masculinidad para el año 2014 es de 110,79 y la relación de feminidad es de 90,26.

#### Estructura por edad

La población joven que corresponde a aquella menor de 14 años desciende debido a la disminución progresiva de la natalidad aunque si bien la población entre 10 y 14 años se ha ido recuperando respecto a años anteriores.

La población adulta comprendida entre los 15 y 64 años. En el municipio de Torla-Ordesa se observa que los grupos de edad mas nu-

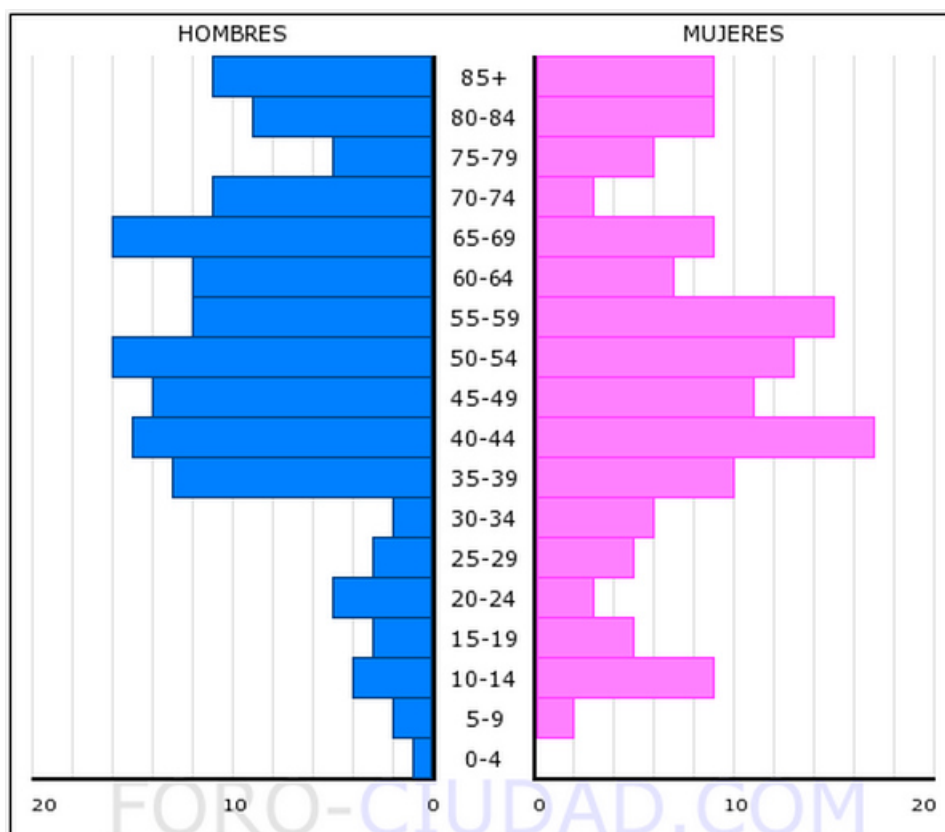
merosos son los que se encuentran comprendidos entre los 35 y los 69 años, tanto en varones como en mujeres.

La población anciana es la población mayor a 65 años. Esta supone el 29,45% de la población total, lo que empieza a denotar síntomas de vejez estructural.

#### Estructura por edad y sexo

La pirámide representativa tiene forma de **urna** o de **bulbo**.

- La base es estrecha debido a que la natalidad descende y la esperanza de vida aumenta.
- La parte más ancha corresponde a los tramos entre 35 y 69 años, población correspondiente mayoritariamente a los nacidos durante el baby-boom de las décadas de los 60 y 70, y también entre las décadas de 1940 y 1960 correspondientes a la posguerra.



**Tabla 24: Pirámide de población en el municipio de Torla-Ordesa correspondiente al año 2014**

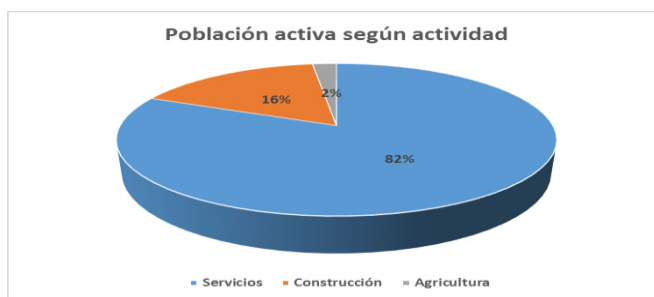


### Índice de vejez

El índice de vejez hace referencia al porcentaje de población con 65 años o más. La cifra en el caso del municipio de Torla-Ordesa es del 29%, cifra ligeramente superior a la media estatal (21%).

## 4.10.2. ACTIVIDAD DE LA POBLACIÓN

La población activa de Torla-Ordesa representa un 58,4% de la población de derecho del municipio. De ella el 81,4 % se dedica al sector servicios, un 16,4 % se dedica a la agricultura y un 2,1% se dedica a la construcción (**fuen- te: IAEST año 2014**).



**Ilustración 15: Población activa según actividad**

### 4.10.2.1 AGRICULTURA Y GANADERÍA

En cuanto a la actividad agraria y ganadera disponemos de los siguientes datos:

## INVENTARIO AMBIENTAL

Tipo de explotaciones	Número de explotaciones	Indicadores			
Total	35	Superficie agraria utilizada (SAU) (hectáreas)		8.554,5	
Agrícolas	7	% de SAU sobre superficie total del municipio		46,2	
Ganaderas	4	% explotaciones cuyo titular es persona física		85,7	
Agricultura y ganadería	24	Producción estándar total (miles de €)		747	

Explotaciones según superficie	Número	Superficie agrícola según tipo de cultivo (Ha)			
Nº explotaciones sin tierras	4	Cereales para grano	0,0	0,0	0,0
Nº explotaciones de menos de 5 has	2	Leguminosas para grano	0,0	0,0	0,0
Nº explotaciones de 5 a 50 has.	16	Patata	0,1	0,0	0,1
Nº explotaciones de 50 has o más	13	Cultivos industriales	0,0	0,0	0,0
		Cultivos forrajeros	52,9	49,6	3,3
Ganadería	Número	Hortalizas, melones y fresas	0,1	0,0	0,1
Nº de unidades ganaderas	939	Flores, plantas ornamentales	0,0	0,0	0,0
Nº de cabezas de ganado Bovino	1.199	Semillas y plántulas	0,0	0,0	0,0
Nº de cabezas de ganado Ovino	855	Frutales	0,0	0,0	0,0
Nº de cabezas de ganado Caprino	109	Olivar	0,0	0,0	0,0
Nº de cabezas de ganado Porcino	0	Viñedo	0,0	0,0	0,0
Nº de cabezas de ganado Equino	4	Barbechos	0,0	-	-
Aves (excepto avestruces)	19				
Conejas madres solo hembras reproductoras	2				
Colmenas	0				

Producción ecológica		Unidades de trabajo	UTA
Agricultura ecológica		Unidades de trabajo total	33
Número de explotaciones	0	Unidades de trabajo que son asalariados	5
Superficie (Ha)	0,0	Unidades de trabajo que son mano de obra familiar	28
Ganadería ecológica			
Número de explotaciones	0		

Fuente: Censo agrario, 2009. INE-IAEST.

**Tabla 25: Datos actividad agraria y ganadera de Torla-Ordesa**

Como puede apreciarse en las tablas, los tipos de cultivo predominantes son los forrajeros de secano (49,6%) y en un pequeño porcentaje, los cultivos de secano de regadío (3,3%).

Respecto a la actividad ganadera observamos un predominio del ganado bovino (1199 cabezas), y de ganado ovino (855 cabezas), y en menor número, de cabezas de ganado caprino (109) y de ganado avícola (19 cabezas).

#### 4.10.2.2 SERVICIOS

Es el sector predominante, al cual pertenece el 97,1 % de la población activa del municipio. Dentro de este sector, la actividad principal es la del turismo, dentro de la cual encontramos los siguientes datos:

#### Ranking de ocupaciones más contratadas. Año 2014

Ocupación	Nº de contratos
Instructores de actividades deportivas	59
Camareros asalariados	45
Cocineros asalariados	35
Ayudantes de cocina	32
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	30
Monitores de actividades recreativas y de entretenimiento	7
Vendedores en tiendas y almacenes	6
Recepcionistas (excepto de hoteles)	4
Otro personal de limpieza	3
Peones forestales y de la caza	2

Fuente: Instituto Aragonés de Empleo. Explotación: Instituto Aragonés de Estadística

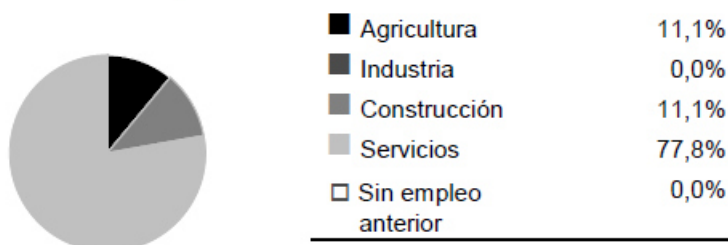
**Tabla 26: Servicios en Torla**

### 4.10.3. DESEMPLEO

Al finalizar el año 2014 en el municipio de Torla-Ordesa existían **8 demandantes activos parados** de los cuales 4 eran hombres (50%) y 4 mujeres (50%).

La **actividad económica** que presenta un mayor número de parados en el municipio es el sector servicios.

#### Demandantes según sector de actividad. Año 2014



**Tabla 27: Demandantes de empleo según actividad .Fuente: IAEST**

En lo referente a los **grandes grupos de edad**, se observa que el mayor número de demandantes se sitúa entre los 30 y los 44 años seguido muy de cerca por los mayores de 44 años, como puede observarse en el siguiente gráfico:

Demandantes parados según sexo y edad. Año 2014.

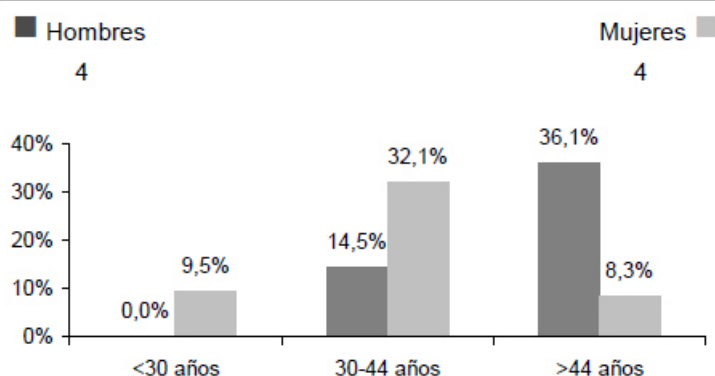


Tabla 28: Demandantes parados según sexo y edad. Fuente: IAEST

#### 4.10.4. DENSIDAD DE POBLACIÓN

La densidad de población en el municipio de Torla-Ordesa es de 1,73 hab/km<sup>2</sup>, muy por debajo de la densidad media de la comunidad autónoma de 28,27 hab/km<sup>2</sup> y también por debajo (aunque mucho menos) de la densidad de población media de la comarca a la que pertenece este municipio (3,51 hab/km<sup>2</sup>).

#### 4.10.5. POBLAMIENTO

En el año 2011 en Torla-Ordesa había un total de 345 viviendas familiares, de las cuales 123 eran viviendas principales (utilizadas toda o durante la mayor parte del año como residencia habitual), 207 viviendas secundarias (ocupadas solo durante parte del año de forma esporádica o periódica), 15 vacías (habitualmente deshabitadas); y 78 establecimientos colectivos: 12 hoteles, hostales y similares, 27 viviendas de turismo rural, 6 campings y 23 apartamentos turísticos.

#### 4.10.6. SISTEMA TERRITORIAL

##### 4.10.6.1 RED VIARIA

Torla es puerta de acceso al valle de Ordesa perteneciente al Parque nacional de Ordesa y Monte Perdido, así como al valle de Broto. Se encuentra a 100 km de Huesca capital, y el acceso por carretera solo puede realizarse por la N-260a desde Broto o desde Biescas a través del puerto de Coteablo (1.423 m.).

### **4.10.7. PLANEAMIENTO MUNICIPAL. NORMAS SUBSIDIARIAS**

Según las normas subsidiarias del municipio de Torla-Ordesa del año 2007, de los 185.200.00 m<sup>2</sup> de extensión total, 224.675 m<sup>2</sup> están declarados como suelo urbano, 184.855.354 m<sup>2</sup> están declarados como suelo no urbanizable, y 119.971 m<sup>2</sup> corresponden a suelo urbanizable.

La superficie en la cual se sitúa la futura EDAR corresponde en realidad al municipio de Broto cuyo PGOU está actualmente en proceso de redacción, según el Plan de Ordenación Territorial del Gobierno de Aragón está declarada como suelo no urbanizable genérico (SNU-G).

### **4.10.8. SISTEMA CULTURAL**

#### **4.10.8.1 PATRIMONIO ARTÍSTICO**

Un paseo por las calles del pueblo de Torla-Ordesa es adentrarse en el más puro medievo; destacamos la iglesia de San Salvador y sus retablos rescatados de pueblos abandonados, el castillo actual Museo Etnológico en especial las pinturas medievales de la Cripta de San Jorge, la Plaza Mayor del siglo XIII, las casonas de los siglos XIII-XVIII, los escudos infanzones, espantabrujas, inscripciones, ventanas geminadas...

El municipio de Torla está compuesto además por otros tres pueblos: Fragén, Vú de Linás y Linás de Broto. En Linás a pesar del tremendo bajón demográfico sufrido, todavía hoy se puede uno deleitar por el espectacular paisaje que supone la sierra de Tendeñera, observado desde la iglesia de San Miguel, una antigua fortaleza medieval que todavía conserva aspilleras y una torre fortificada hoy usada de campanario. La obra actual, finalizada hacia 1580 presente un aspecto muy diferente al original debido a los terribles daños que sufrió en 1706 durante la Guerra de Sucesión.

#### 4.10.8.2 BIENES DE INTERÉS CULTURAL (BIC)

- Iglesia de San Miguel (Monumento de arquitectura religiosa sito en Linás de Broto).
- Casa consistorial de Linás de Broto (Monumento de arquitectura civil localizado en Linás de Broto).

#### 4.10.8.3 ZONAS DE PRESUNCIÓN ARQUEOLÓGICA

- Iglesia de San Miguel
- Parroquia de Torla
- Ermita de Santa Ana
- Casco Antiguo de Torla
- Ordesa y Añisclo (Ordesa y Monte Perdido)
- Puente de Bujaruelo
- Miradores de Ordesa
- Pradera de Ordesa
- Valle de Ordiso
- Casa Viu,
- Casa Ruba,
- Casa Oliván,
- Casa Café,
- Casa Sastre,
- Casa Pintao,
- Casa Colosca,
- Casa Tapia.
- Cripta de San Jorge
- Plaza Mayor del siglo XIII
- Casonas de los siglos XIII-XVIII
- los escudos infanzones

- Espantabrujas
- Inscripciones
- Ventanas geminadas

En el caso de plantearse alguna obra que afecte a alguna de las zonas declaradas como de presunción arqueológica, el propietario o promotor deberá presentar un Estudio Arqueológico.

En el caso de la EDAR de Torla-Ordesa, ninguna de las zonas referidas anteriormente se verá afectada por el proyecto, por lo que no es necesario presentar ningún estudio arqueológico.

## 5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

### 5.1. METODOLOGÍA

#### 5.1.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

En este apartado se hace una descripción de las afecciones ambientales más relevantes que pudieran producirse durante la ejecución de las obras y durante la fase de funcionamiento.

La identificación de los impactos se derivará de las interacciones entre acciones de proyecto y características específicas de los aspectos ambientales en cada caso concreto, y para ello, se hará una matriz de doble entrada en la que se disponen como filas los factores ambientales afectados así como la descripción del impacto, y como columnas las actividades que causarán dicho impacto. Se marcará de esta forma los procesos de cada fase que causan dichos impactos.

#### 5.1.2. Valoración de impactos

Para la valoración cualitativa de los impactos producidos por la EDAR sobre el medio físico y el medio socioeconómico se ha utilizado el método de la Matriz de Importancia de Vicente Conesa, ligeramente modificado, ya que en vez de tener en cuenta el impacto generado por una determinada actividad llevada a cabo sobre un factor ambiental o un elemento del medio socioeconómico considerado, lo que ha hecho es considerar el impacto ambiental generado por el conjunto de las acciones llevadas a cabo tanto en la fase de explotación como en la de funcionamiento sobre el factor ambiental considerado, valorando así la importancia del impacto de forma global. No obstante, en el subapartado final de este documento se han incluido para cada una de las actividades, las tablas de cruce actividad-impacto a fin de valorar todos y cada uno de ellos.

La cifra que va a indicar la importancia del impacto se calcula utilizando una fórmula en la que intervienen variables indicando tanto el grado de inci-



dencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad. Los valores de los parámetros utilizados se explican a continuación:

- **Naturalidad:** Se refiere al carácter perjudicial (-) o beneficioso (+) de las acciones sobre el factor considerado
- **Intensidad (I):** hace referencia al grado de incidencia de las acciones sobre el factor considerado. El baremo de valoración está comprendido según se indica:
  - Afección mínima: 1
  - Afección media: 2
  - Afección alta: 4
  - Afección muy alta: 8
  - Destrucción total: 12
- **Extensión (EX):** expresa el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el impacto. Los valores utilizados son los siguientes:
  - Puntual 1
  - Parcial 2
  - Extenso 4
  - Total 8
  - Crítica (+4)
  - NOTA: El "(+4)" hace referencia a que si aunque el impacto sea puntual, se produce en lugar crítico, se le atribuirá un valor de 4 unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje
- **Momento (MO):** hace referencia al tiempo que transcurre entre la aparición de las acciones y el comienzo del efecto sobre el factor considerado:

## IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

- Largo plazo 1
  - Medio plazo 2
  - Inmediato 4
  - Crítico (+4)
- **Persistencia (PE):** se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectador retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras
- Recuperable de manera inmediata 1
  - Recuperable a medio plazo 2
  - Mitigable (parcialmente) 4
  - Irrecuperable 8
- **Reversibilidad (RV):** Indica la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales una vez que la acción deje de actuar sobre el medio:
- Corto Plazo 1
  - Medio Plazo 2
  - Irreversible 4
- **Sinergia (SI):** contempla el reforzamiento de un impacto cuando la manifestación de varias acciones que actúan simultáneamente sobre un mismo factor es superior a la que cabría esperar en el caso de que las acciones actuaran de una manera independiente no simultánea
- Sin sinergismo (Simple) 1
  - Sinérgico 2
  - Muy sinérgico 4
- **Acumulación (AC):** Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persisten de forma reiterada o continuada las acciones que lo generan
- Simple 1

- Acumulativo 4
- **Efecto (EF):** hace referencia a la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción:
  - Indirecto 1
  - Directo 4
- **Periodicidad (PE):** Regularidad de manifestación del efecto
  - Irregular o aperiódico discontinuo 1
  - Periódico 2
  - Continuo 4
- **Importancia del impacto (I):** viene representada por un número que se deduce a la fórmula siguiente:

$$I = \pm (3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Con esta ecuación la importancia del impacto toma valores entre 13 y 100

- Inferior a 25: compatible
- Entre 25 y 50: moderado
- Entre 50 y 75: severos
- Mayores a 75: crítico

### 5.1.3. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

Una vez descritos y valorados los impactos generados por el proyecto, se ha procedido a la caracterización de cada uno de ellos. En virtud a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental; según el apartado 4 del Anexo VI de la misma ley (el cual corresponde a la identificación, cuantificación y valoración de impactos) se incluirá la identificación, cuantificación y valoración de los efectos significativos previsibles de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales indicados en el apartado anterior (inventario ambiental) para cada alternativa examinada.

En su caso, se incluirán las modelizaciones necesarias para completar el inventario ambiental, e identificar y valorar los impactos del proyecto.

Necesariamente, la identificación de los impactos ambientales derivará del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto, incluido el paisaje en los términos del Convenio Europeo del Paisaje. Se distinguirán:

- *Efecto positivo*: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica como por la comunidad científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación concretada
- *Efecto negativo*: Aquel que se traduce en pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada
- *Efecto temporal*: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse o estimarse.
- *Efecto permanente*: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar
- *Efecto simple*: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- *Efecto acumulativo*: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del agente causante del daño.
- *Efecto sinérgico*: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

- *Efecto directo:* Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- *Efecto indirecto:* Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- *Efecto reversible:* Aquel en que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- *Efecto irreversible:* Aquel que supone la imposibilidad o la "dificultad extrema", de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- *Efecto recuperable:* Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede remplazarse.
- *Efecto irrecuperable:* Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- *Efecto periódico:* Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
- *Efecto de aparición irregular:* Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de la probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas pero de gravedad excepcional.
- *Efecto continuo:* Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
- *Efecto discontinuo:* Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

## 5.2. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS EN LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN

A continuación se presentan las matrices de identificación de impactos para las fases de ejecución y explotación:

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	Movimiento de tierras	Movimiento de maquinaria	Ocupación del espacio por la EDAR	Pistas y accesos	Ocupación del espacio por materiales de obra	Aporte de materiales para la construcción	Producción de residuos	Vertidos accidentales
Clima	Alteración del clima								
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno								
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés								
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas								
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas								
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo								
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva								
Vegetación	Pérdida/afección de la cubierta vegetal								
Fauna	Destrucción directa de la fauna								
	Destrucción y pérdida de calidad de hábitats para la fauna								
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística								
Ruido	Incremento de los niveles sonoros								
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de partículas (polvo)								
	Aumento de niveles de inmisión de gases								
Elementos del patrimonio	Afección a elementos de patrimonio cultural								
Espacios de interés natural	Afección a elementos de interés natural								
Planeamiento urbanístico	Afección a las normas de planeamiento urbanístico								
Sistema demográfico	Numero de población activa ocupada								

Tabla 29: Matriz identificación impactos fase ejecución

Afección positiva	
Afección negativa	

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	Funcionamiento de la instalación	Vertidos accidentales	Producción de residuos	Generación de ruidos	Producción de olores	Tráfico de camiones
Clima	Alteración del clima						
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno						
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés						
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas						
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas						
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo						
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva						
Vegetación	Perdida/afección de la cubierta vegetal						
Fauna	Destrucción directa de la fauna						
	Destrucción y pérdida de calidad de hábitats para la fauna						
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística						
Ruido	Incremento de los niveles sonoros						
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de partículas (polvo)						
	Aumento de niveles de inmisión de gases						
Elementos del patrimonio	Afección a elementos de patrimonio cultural						
Espacios de interés natural	Afección a elementos de interés natural						
Planeamiento urbanístico	Afección a las normas de planeamiento urbanístico						
Sistema demográfico	Numero de población activa ocupada						

Tabla 30: Matriz de identificación de impactos para la fase de ejecución

Afección positiva	
Afección negativa	

Se describen a continuación las afecciones más representativas sobre los diferentes factores ambientales y socioeconómicos reflejadas en las matrices de identificación de impactos, así como su valorización y caracterización.

## 5.2.1. Efectos sobre el ambiente atmosférico

### 5.2.1.1 EFECTOS POR INCREMENTO DE RUIDO

El aumento de los niveles sonoros se debe a las acciones que se realizan **durante las obras** : tráfico de camiones, funcionamiento de los motores de los vehículos destinados al transporte de material y al movimiento de maquinaria de obra, así como a las labores propias de la construcción que implican movimientos de tierra, de descarga y movimientos de material, etc.



Las molestias que puede causar este incremento de ruido afectaran a las viviendas más cercanas y a la fauna situada en el área de influencia.

No obstante debe observarse que estas fuentes generadoras de ruido se limitaran solo a la fase de construcción, finalizando la afección a medida que se vaya terminando la obra. Por tanto se trata de un impacto de carácter puntual y reversible.

Durante la fase de funcionamiento la propia EDAR será también una fuente generadora de ruido. El origen de este ruido es debido a factores de tipo mecánico, producidos por el funcionamiento de la maquinaria de la EDAR : bombeos etc. Esta es una fuente constante de ruidos, pero la EDAR proyectada se sitúa relativamente lejos de los núcleos de población pertenecientes al municipio de Torla-Ordesa, así como del municipio de Broto, reduciendo así en su mayor manera posible los ruidos que la Planta depuradora pudiera causar.

#### - Valoración y caracterización

Basándose en lo expuesto, las afecciones por aumento de ruido se clasifican como sigue:

Valoración de los efectos por el incremento de ruido (Fase de construcción)	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Negativo, directo ,local, discontinuo, temporal, reversible y recuperable	<b>MODERADO (26)</b>
Valoración de los efectos por el incremento de ruido (Fase de funcionamiento)	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Negativo, directo, continuo, permanente, irreversible y parcialmente recuperable	<b>COMPATIBLE (23)</b>

**Tabla 31: Valoración de los efectos por el incremento del ruido en fases de construcción y ejecución**

#### 5.2.1.2 EFECTOS POR LA EMISIÓN DE POLVO Y GASES

Las labores propias de la construcción de la depuradora y los tramos de colector asociados, que implican descarga, movimiento de tierras excavaciones, el tránsito de camiones y de maquinaria pesada van a provo-

car un aumento de los niveles de polvo y gases en la atmosfera durante la fase de construcción.

Basándose en lo comentado se estima que los impactos que puede provocar el aumento de polvo en esta fase no son de importancia, aun así, y sobre todo en períodos de sequía, con el fin de corregir estas afecciones a la atmósfera se proyectaran medidas correctoras, como la aplicación de riegos periódicos en caso de que fuera necesario, para evitar la dispersión de polvo y partículas, entre otras.

En cuanto a los gases desprendidos por los vehículos, estos deberán ser convenientemente revisados, de manera que se garantice el cumplimiento de la normativa en vigor.

### - Valoración y caracterización

Basándose en lo expuesto, puede decirse que se trata de una afección que tiene carácter puntual ya que desaparece una vez que finalicen las obras de construcción , con lo que las afecciones cabe clasificarlas tal como se recoge en el cuadro siguiente:

Valoración de los efectos por el aumento de polvo y gases (Fase de construcción)	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Negativo,directo,local,discontinuo, temporal, reversible y recuperable	<b>COMPATIBLE (24)</b>

**Tabla 32: Valoración de los efectos por el aumento de polvo y gases (Fase de construcción)**

## 5.2.2. Efectos sobre el medio edáfico

### 5.2.2.1 EFECTOS POR OCUPACIÓN Y PÉRDIDA DEL SUELO

La alteración más importante de este factor en la **fase de construcción** se debe evidentemente a la realización de excavaciones para la apertura de zanjas que alberguen la red de colectores proyectada, principalmente en los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, y los pro-

prios tanques de la EDAR. De este modo la ocupación prevista será permanente.

Valoración de los efectos por ocupación y pérdida de suelo (Fases de construcción y funcionamiento)	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Negativo, temporal, local, continuo, temporal, parcialmente reversible y recuperable	<b>MODERADO (28)</b>

A

**Tabla 33: Valoración de los efectos por ocupación y pérdida de suelo (Fases construcción y funcionamiento)**

S

í

pues la ocupación de nuevos terrenos va a ser considerable, principalmente por la excavación de las zanjas mencionadas para la instalación de los colectores que permitan llevar las aguas de Linás de Broto, Torla-Ordesa, Viu y Fragén a la EDAR proyectada. Estas excavaciones van a ocasionar roturas en la estructura de los suelos provocando varias modificaciones en el perfil edáfico de gran importancia en todo el área de acometida de zanja.

En **fase de funcionamiento** la única alteración por ocupación de suelo la producirá la propia EDAR e instalaciones auxiliares que ocupará de manera definitiva una superficie total de al menos 5000 m<sup>2</sup> en un terreno usado tanto para pastos como para praderas de regadío, por lo que el impacto producido sobre ese suelo tiene un impacto de cierta consideración.

#### - Valoración y caracterización

Con todo lo expuesto y teniendo en cuenta los terrenos por los que discurrirán y/o se asentarán las estructuras proyectadas y las superficies ocupadas de manera definitiva, la clasificación de las afecciones en este caso es la que se indica en el cuadro siguiente:

### 5.2.2.3 EFECTOS POR EL AUMENTO DE LA EROSIÓN Y DE LA SEDIMENTACIÓN

Los efectos de la erosión son producidos principalmente por el movimiento de tierras y las excavaciones necesarias para la instalación de los colectores y los depósitos de la EDAR.

Indudablemente la erosión actúa en mayor medida ante la falta de vegetación y de suelo, de manera que en aquellos lugares en los que necesariamente haya que realizar excavaciones, se perderá o alterará la capacidad edáfica existente y se facilitará la acción de los agentes erosivos.

Durante la fase de construcción se prevé un aumento de los procesos erosivos y sedimentarios en lo que confiere a las zonas excavadas para la instalación de colectores ya que se trata de un terreno natural en casi toda su totalidad.

#### - Valoración y caracterización

Dado lo indicado en la descripción de las afecciones se clasifica como:

Valoración de los efectos por el aumento de la erosión y de la sedimentación (Fases de construcción)	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Negativo, directo, local, discontinuo, temporal, reversible y recuperable	<b>MODERADO (31)</b>

**Tabla 34: Valoración de los efectos por el aumento de la erosión y de la sedimentación (Fases de construcción)**

### 5.2.3. Efectos sobre las aguas

#### 5.2.3.1 AGUAS SUPERFICIALES:

Cabe destacar que la construcción de la E.D.A.R. es siempre un factor positivo, ya que proporcionará una calidad de las aguas del río superior a la actual. En este caso se califica el impacto como COMPATIBLE.

En todo caso, durante la **fase de construcción** las obras supondrán un desplazamiento continuo de personal y maquinaria, que sin las medidas protectoras adecuadas puede afectar directamente a los recursos

de agua de la zona o a los suelos. La contaminación puede tener distintas procedencias:

- Vertidos de restos de hormigón, procedentes de la limpieza de las cubas hormigoneras.
- Vertidos de aguas residuales, procedentes del lavado de maquinaria.
- Vertidos de aceites y lubricantes procedentes del mantenimiento de maquinaria.
- Otros.

Los efectos negativos tendrán una repercusión inmediata, temporal y de aparición a corto plazo, tratándose de un impacto que podría ir desde MODERADO a SEVERO, si no se aplican las medidas precautorias en la gestión de la ejecución de las obras y en la formación ambiental del personal operario.

#### 6.2.3.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS.

El origen de los contaminantes puede ser de la misma naturaleza que la señalada en el apartado anterior, en cuanto al desplazamiento continuo de personal y maquinaria.

Los efectos negativos tendrán una repercusión inmediata, temporal y de aparición a corto plazo, tratándose de un impacto que podría ir desde MODERADO a SEVERO, si no se aplican las medidas precautorias análogas a las descritas en el apartado anterior.

Durante la **fase de funcionamiento** la instalación e la EDAR de Torla-Ordesa supondrá una mejora de la red de saneamiento con la consiguiente disminución de la contaminación consecuente de la falta de esta infraestructura; por lo tanto esto se traducirá, en general en una mejora de las condiciones de vertido generales de Torla-Ordesa, por lo que la situación puede considerarse claramente mejor a partir de la ejecución del proyecto que en la situación actual, generando una **afección positiva**.

#### - Valoración y caracterización

Dado lo indicado esta afección se clasifica como sigue:

Valoración de los efectos sobre las aguas (Fases de construcción)	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Negativo, directo, local, discontinuo, acumulativo, temporal reversible y recuperable	<b>COMPATIBLE (24)</b>

**Tabla 35: Valoración de los efectos sobre las aguas (Fases de construcción)**

### 5.2.4. Efectos sobre la vegetación

Los efectos sobre la vegetación se deben a las labores propias de la construcción (apertura de zanjas, ocupación del terreno y pérdida de suelo, desbroces...) y pueden asimilarse a las ya comentadas sobre el suelo.

Las alteraciones que las obras proyectadas producirán sobre la vegetación se concentran exclusivamente en la **fase de construcción**. El desbroce, derribo y el movimiento de tierras provocarán la desaparición de la cubierta vegetal a lo largo de la superficie afectada por las obras.

En general, la desaparición de la vegetación en la parcela considerada va a suponer un impacto reversible, a corto plazo, con posibilidades de recuperación y no singular.

#### - Valoración y caracterización

Valoración de los efectos sobre la vegetación	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Negativo, directo, local, permanente, reversible y parcialmente recuperable	<b>COMPATIBLE (23)</b>

**Tabla 36: Valoración de los efectos sobre la vegetación**

### 5.2.5. Efectos sobre la fauna

Las alteraciones que la obra proyectada producirá sobre las comunidades animales existentes en la zona de estudio se concentran, fundamentalmente, en la **fase de construcción**.

Durante ésta, las acciones del proyecto susceptibles de producir impacto serán las de despeje y desbroce, que implican la desaparición de la cubierta vegetal. Las comunidades faunísticas más afectadas serán las que pueblan las formaciones vegetales existentes en la zona.

La maquinaria pesada, así como la infraestructura auxiliar que conlleva los movimientos de tierras, van a producir temporalmente un nivel de ruidos que afectará a la fauna, originando un desplazamiento de animales que empobrecerá a la zona próxima a la E.D.A.R. mientras dure la obra. Aún así, dadas las características de las comunidades afectadas sobre todo en espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, el impacto se considera de magnitud baja.

En la **fase de funcionamiento** las afecciones a la fauna podrían venir por eliminación directa de fauna por atropellos realizados por los camiones que se encargaran de la retirada a vertedero de los fangos generados en el proceso de depuración, pero teniendo en cuenta la periodicidad de retirada de los fangos (aproximadamente 1 camión diario) la probabilidad de atropello de fauna no será muy elevada y afectará únicamente a aquellas especies que presentan una menor movilidad, como pueden ser, reptiles, anfibios y micromamíferos.

#### - Valoración y caracterización

Dado lo indicado esta afección, y en virtud de las medidas contempladas, las afecciones se clasifican como sigue:

Valoración de los efectos sobre la fauna	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Negativo, directo, local, temporal, reversible y recuperable	COMPATIBLE (21)

**Tabla 37: Valoración de los efectos sobre la fauna**

### 5.2.6. *Efectos sobre los espacios de interés natural*

Como ya se ha indicado en el inventario ambiental, tanto nuestra EDAR como los colectores que llegan hasta ella se sitúan en los Lugares de Interés Comunitarios (LIC) y en zonas de especial conservación (ZEC) del río Ara y del Barranco del Sorro-



sal, estos LIC y ZEC se sitúan dentro del catálogo de la Directiva "Hábitats" de la Unión Europea.

La zona afectada por las obras en la fase de construcción se encuentra habitada por prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis* y *Sanguisorba officinalis*), Rios Alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix elaeagnos*, Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*, y prados húmedos de hierbas altas del Molinon-Holoschoenion. En lo que se refiere a la fauna, tenemos varias especies mencionadas en el inventario ambiental como el *Milvus Milvus*, el *Gallinago Pyrenaica* ó el *Cerambyx Cerdus*.

#### - Valoración y caracterización

Dado lo indicado esta afección, y en virtud de las medidas contempladas, estas afecciones se clasifican como sigue:

Valoración de los efectos sobre los espacios de Interés Natural	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Negativo, directo, local, temporal, reversible y recuperable	<b>COMPATIBLE</b> (34)

**Tabla 38: Valoración de los efectos sobre los espacios de Interés Natural**

### 5.2.7. Efectos sobre el paisaje

Los efectos de las obras en el paisaje van a venir determinados por la intrusión de elementos antrópicos en el medio, la modificación de elementos naturales y la alteración en las propiedades morfológicas: líneas formas, color, textura y unicidad del paisaje.

La cuantificación de este efecto medioambiental resulta difícil, al englobar una serie de conceptos o apreciaciones de índole subjetiva, por ser un proceso de interacciones entre el observador y el medio físico afectado. No obstante utilizando los parámetros descritos en el apartado de descripción del paisaje, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- La incidencia visual: Se califica en función de la cuenca visual y de la susceptibilidad:

A1) Cuenca visual: Su determinación ha puesto de manifiesto que la cuenca visual es visible desde varios puntos, pero puede minimizarse debido a la existencia de especies arbóreas tanto en el área donde se ubicará la futura EDAR, como en las superficies de actuación para instalar los colectores.

A2) Susceptibilidad: puede considerarse que ya que las actuaciones van a ser vistas, principalmente por turistas, será media-alta.

- b) La calidad: El proyecto supone la introducción de elementos discordantes en el paisaje (vehículos, maquinaria...), lo que hace disminuir el valor estético del mismo y por tanto, su calidad intrínseca. También supone la disminución de la calidad paisajística en su conjunto para el observador. En nuestro caso, la posible afección al paisaje puede calificarse como media-alta, pues nos situamos en un terreno de gran valor para el turismo de montaña, principalmente en lo que se refiere a la excavación y la instalación de las tuberías para los colectores de la depuradora.
- c) La fragilidad: la fragilidad visual del entorno, viene definida por el tamaño, la forma, y la altura del punto de ubicación respecto a la cuenca visual. Como ya hemos comentado en el inventario ambiental, en lo que se refiere a fragilidad visual en el área de implantación la EDAR puede divisarse desde varios lugares aunque según la altura desde donde sea observada, la futura EDAR puede estar parcialmente cubierta por algún arbusto o árbol ya que la densidad de vegetación en los alrededores de la parcela es media-baja, y en cuanto a la fragilidad visual en el entorno del área, la cuenca visual es amplia, por lo que el área de estudio puede clasificarse como de alta vulnerabilidad; y En cuanto a la forma, la cuenca visual puede clasificarse como de media-alta sensibilidad ya que no hay suficiente vegetación para enmascarar la actuación y por la propia topografía de la zona.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos calificar la fragilidad como media-alta.

### Valiación y caracterización

Las afecciones visuales provocadas por las obras se traducen en una alteración del paisaje al introducir elementos de intrusión cromática y de texturas y al modificar el relieve existente; no obstante, según lo indicado anteriormente, una vez terminen ñas obras se entiende que el impacto sobre el paisaje puede clasificarse conforme a lo recogido en el cuadro siguiente:

Valoración de los efectos sobre el paisaje	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Negativo, directo, local, temporal, reversible y recuperable parcialmente	<b>MODERADO (30)</b>

**Tabla 39: Valoración de los efectos sobre el paisaje**

### 5.2.8. Efectos sobre el patrimonio histórico

Las posibles afecciones que puedan producirse sobre el patrimonio histórico se prevén nulas ya que tal y como se ha comentado en el apartado relativo a la descripción del patrimonio histórico-artístico, las obras s desarrollar para la construcción de la EDAR de Torla-Ordesa, no afectan a ningún elemento de los que se incluyen en el Patrimonio artístico, ni en los Bienes de Interes cultural (BIC), ni a ninguna de las zonas de presunción arqueológica ni a ningún yacimiento arqueológico, por lo que el impacto sobre el patrimonio histórico artístico puede considerarse como despreciable, ya que no se prevé ninguna afección sobre el mismo.

### 5.2.9. Efectos sobre el medio socioeconómico

En la fase de construcción las afecciones son provocadas por la incompatibilidad entre las obras y los usos que se venían dando en los terrenos que van a ser afectados por las mismas, debido a la necesidad de cerrar o acordonar las distintas zonas por motivos de seguridad, ante el riesgo de que se produzcan accidentes por parte de personas ajenas a las obras. Esto provoca mayoritariamente, en el caso que nos ocupa, molestias debido al tráfico de maquinaria de obra que puede originar desvíos y cortes momentáneos de tráfico tanto en

la carretera N-260a como en aquellas calles o caminos agrícolas afectados por las obras de la instalación de los colectores así como de las obras de la propia EDAR.

Otro efecto es el causado por el ruido de la maquinaria, pero como ya se ha indicado en el apartado precedente, este no será de mucha consideración.

Generalmente y debido a los motivos anteriormente citados, las diferentes actividades llevadas a cabo en las labores constructivas afectan negativamente al grado de aceptación del proyecto. Pero por otra parte hay que señalar que implicaran una mejora en la red de saneamiento de la zona y por tanto de las condiciones higiénico-sanitarias, así como en la minimización del riesgo de vertido de aguas residuales que incumplan los límites propuestos y la probabilidad de vertidos accidentales, lo que afecta de manera positiva a las condiciones sanitarias generales.

#### - **Valoración y cuantificación**

En virtud de lo expuesto con anterioridad, las afecciones pueden considerarse como compatibles en fase de construcción y como positivas una vez que se haya instalado la EDAR de Torla-Ordesa.

### 5.3. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE ABANDONO

En la fase de abandono de la actividad se debe proceder al desmantelamiento de las instalaciones, edificios y maquinaria móvil, con la consecuente recuperación de la superficie afectada y la posible adecuación al aprovechamiento que determinen las ordenanzas municipales. Únicamente permanecerán en funcionamiento los sistemas de circulación de aguas pluviales.

En el momento de las obras de desmantelamiento, se acumularían los efectos negativos puntuales sobre el medio y tras esta fase todos los indicadores ambientales volverían paulatinamente a su situación inicial. Así dada la velocidad de recuperación de la zona considerada, se puede esperar que en unos pocos meses la situación podría ser similar a la previamente existente a la implementación del proyecto.

### 5.3.1. Efectos sobre la calidad del aire

Las actividades realizadas en la fase de abandono de la EDAR de Torla-Ordesa, generarían diferentes tipos de emisiones: producción de gases por focos móviles, emisión de partículas en el proceso de transporte, emisión de partículas en el proceso de demolición, etc.

Valoración de los efectos sobre la calidad del aire (fase de abandono)	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Negativo, directo, local, discontinuo, temporal, reversible y recuperable	COMPATIBLE (23)

**Tabla 40: Valoración de los efectos sobre la calidad del aire (fase abandono)**

### 5.3.2. Efectos sobre la calidad sonora

Los trabajos de movimiento y acopio de tierras, así como el desmantelamiento de las instalaciones generaran contaminación acústica como consecuencia del desarrollo propio de las actuaciones

Valoración de los efectos sobre la calidad sonora (fase de abandono)	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Negativo, directo, local, discontinuo, temporal, reversible y recuperable	COMPATIBLE (24)

**Tabla 41: Valoración de los efectos sobre la calidad sonora (fase abandono)**

### 5.3.3. Efectos sobre la geología

Las afecciones sobre la geología en esta fase no son cuantificables al no haberse visto afectadas estructuras geológicas significativas

### 5.3.4. Efectos sobre la hidrología

Los efectos sobre estos medios pueden considerarse considerables pues los vertidos de aguas residuales y pluviales volverían a ir a parar directamente

al río Ara de la misma manera que en la situación previa a la implantación del proyecto.

Valoración de los efectos sobre la hidrología y la hidrogeología (fase de abandono)	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Negativo, directo, local, discontinuo, permanente, reversible y recuperable	<b>MODERADO (34)</b>

**Tabla 42: Valoración de los efectos sobre la hidrología y la hidrogeología (fase abandono)**

### 5.3.5. Efectos sobre la hidrogeología

Al igual que a las aguas superficiales, pero de manera indirecta y en un mayor plazo de tiempo, los vertidos de aguas directos al río Ara afectarían también a la hidrología subterránea debido a la filtración de agua superficial contaminada:

Valoración de los efectos sobre la hidrología y la hidrogeología (fase de abandono)	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Negativo, indirecto, local, discontinuo, permanente, reversible y recuperable	<b>MODERADO (35)</b>

**Tabla 43: Valoración de los efectos sobre la hidrología y la hidrogeología (fase de abandono)**

### 5.3.6. Efectos sobre la edafología

El efecto sobre la edafología consiste en la recuperación de ciertas zonas de la parcela de la estructura del suelo natural.

Valoración de los efectos sobre la edafología (fase de abandono)	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Beneficioso, directo, local, discontinuo, permanente, reversible y recuperable	<b>COMPATIBLE (22)</b>

**Tabla 44: Valoración de los efectos sobre la edafología (fase de abandono)**

### 5.3.7. Efectos sobre la vegetación

Se procede a la recuperación de la cubierta vegetal

Valoración de los efectos sobre la vegetación (fase de abandono)	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Beneficioso, directo, local, discontinuo, permanente, reversible y recuperable	<b>COMPATIBLE (23)</b>

**Tabla 45: Valoración de los efectos sobre la vegetación (fase abandono)**

### 5.3.8. Efectos sobre la fauna

Las actuaciones tendentes a ejecutar el abandono de la EDAR producirían en la superficie que esta ocupa un efecto beneficioso pues significaría el acercamiento de ciertas especies colonizadoras (grupos de aves e insectos), y también de mamíferos ya que la superficie ocupada se sitúa al aire libre y en un entorno natural.

Por otro lado, al llevarse a cabo el vertido de forma directa al río Ara, la afección sería negativa, principalmente para las especies acuticas y anfibias, así como indirectamente para el resto de especies faunísticas de la zona.

Por tanto, en términos generales, la afección se consideraría negativa:



Valoración de los efectos sobre la fauna (fase de abandono)	
Caracterización de la afección	Enjuiciamiento (magnitud de la afección)
Negativo, directo, local, discontinuo, permanente, reversible y recuperable	<b>COMPATIBLE (24)</b>

**Tabla 46: Valoración de los efectos sobre la fauna (fase de abandono)**

### 5.3.9. *Efectos sobre el paisaje*

Desde el punto de vista paisajístico, el desmantelamiento de la EDAR supone una afección beneficiosa (impacto positivo) ya que se trata de la eliminación de una serie de construcciones. Como consecuencia del entorno donde se ubica la planta, el efecto es significativo ya que como hemos dicho en el apartado anterior, la superficie ocupada se encuentra totalmente al aire libre y en terreno natural.

### 5.3.10. *Efectos sobre el medio socioeconómico*

El impacto del proceso de la fase de abandono sobre el medio socioeconómico, dependerá del efecto causado sobre la calidad de vida, el nivel demográfico, el nivel de empleo, etc. En este sentido no se va a producir un impacto significativo sobre el medio socioeconómico, pero en caso de producirse sería negativo debido a la disminución de la calidad de las aguas del río Ara, lo cual podría afectar en general a la naturaleza del entorno, y por tanto a su atractivo turístico, principal fuente de ingresos del municipio de Torla-Ordesa.

## 5.4. ANEXO: TABLAS DE CRUCE PARA VALORACIÓN DE IMPACTOS

### 5.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

		MOVIMIENTO DE TIERRAS																					
		Naturalidad (+/-)		Intensidad (I)		Extension (EX)		Momento (MO)		Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)		Sinergia (SI)		Acumulación (AC)		Efecto (EF)		Periodicidad (PE)		Importancia del Impacto (I)	
Clima	Alteración del clima	-	Negativo	2	Af. Media	4	Extenso	2	Medio plazo	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Indirecto	2	Periódico	30	25<I<50 Moderado
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno	-	Negativo	4	Af. Alta	4	Extenso	4	Inmediato	1	Recup M. Inm	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Indirecto	2	Periódico	34	25<I<50 Moderado
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés	-	Negativo	4	Af. Alta	4	Extenso	4	Inmediato	8	Irrecuperable	4	Irreversible	2	Sinérgico	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	42	25<I<50 Moderado
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas	-	Negativo	4	Af. Alta	2	Parcial	4	Inmediato	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	2	Sinérgico	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	32	25<I<50 Moderado
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas	-	Negativo	4	Af. Alta	4	Extenso	4	Inmediato	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	2	Sinérgico	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	36	25<I<50 Moderado
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo	-	Negativo	4	Af. Alta	4	Extenso	4	Inmediato	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	2	Sinérgico	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	36	25<I<50 Moderado
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva	-	Negativo	4	Af. Alta	4	Extenso	2	Medio plazo	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	2	Sinérgico	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	34	25<I<50 Moderado
Vegetación	Perdida/afección de la cubierta vegetal	-	Negativo	4	Af. Alta	4	Extenso	4	Inmediato	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	2	Sinérgico	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	36	25<I<50 Moderado
Fauna	Destrucción directa de la fauna	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	2	Medio plazo	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	21	<25 Compatible
	Destrucción y pérdida de calidad de hábitats para la fauna	-	Negativo	2	Af. Media	4	Extenso	2	Medio plazo	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Indirecto	2	Periódico	28	25<I<50 Moderado
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística	-	Negativo	8	Af. Muy Alta	4	Extenso	4	Inmediato	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	47	25<I<50 Moderado
Ruido	Incremento de los niveles sonoros	-	Negativo	4	Af. Alta	4	Extenso	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	33	25<I<50 Moderado
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de partículas (polvo)	-	Negativo	4	Af. Alta	4	Extenso	2	Medio plazo	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	31	25<I<50 Moderado
	Aumento de niveles de inmisión de gases	-	Negativo	4	Af. Alta	4	Extenso	2	Medio plazo	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	31	25<I<50 Moderado
Elementos del patrimonio	Afección a elementos de patrimonio cultural																					0	Sin afección
Espacios de interés natural	Afección a elementos de interés natural																					0	Sin afección
Planeamiento urbanístico	Afección a las normas de planeamiento urbanístico																					0	Sin afección
Sistema demográfico	Numero de población activa ocupada	+	Positivo																				

Tabla 47: Tabla de cruce Mvto. Tierras



		MOVIMIENTO DE MAQUINARIA																					
		Naturalidad (+/-)		Intensidad (I)		Extension (EX)		Momento (MO)		Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)		Sinergia (SI)		Acumulación (AC)		Efecto (EF)		Periodicidad (PE)		Importancia del Impacto (I)	
Clima	Alteración del clima																					0	Sin afección
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno																					0	Sin afección
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés																					0	Sin afección
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas																					0	Sin afección
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas	-	Negativo	2	Af. Media	4	Extenso	4	Inmediato	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	2	Sinérgico	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	30	25<I<50 Moderado
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo																					0	Sin afección
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva	-	Negativo	4	Af. Alta	4	Extenso	2	Medio plazo	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	2	Sinérgico	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	34	25<I<50 Moderado
Vegetación	Perdida/afección de la cubierta vegetal																					0	Sin afección
Fauna	Destrucción directa de la fauna	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	2	Medio plazo	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	21	<25 Compatible
	Destrucción y pérdida de calidad de hábitats para la fauna																					0	Sin afección
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística																					0	Sin afección
Ruido	Incremento de los niveles sonoros	-	Negativo	4	Af. Alta	4	Extenso	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	33	25<I<50 Moderado
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de partículas (polvo)	-	Negativo	4	Af. Alta	4	Extenso	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	33	25<I<50 Moderado
	Aumento de niveles de inmisión de gases	-	Negativo	4	Af. Alta	4	Extenso	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	33	25<I<50 Moderado
Elementos del patrimonio	Afección a elementos de patrimonio cultural																					0	Sin afección
Espacios de interés natural	Afección a elementos de interés natural																					0	Sin afección
Planeamiento urbanístico	Afección a las normas de planeamiento urbanístico																					0	Sin afección
Sistema demográfico	Numero de población activa ocupada	+	Positivo																				

Tabla 48: Tabla cruce Mvto. Maquinaria

		OCUPACIÓN DEL ESPACIO POR LA EDAR																					
		Naturalidad (+/-)		Intensidad (I)		Extension (EX)		Momento (MO)		Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)		Sinergia (SI)		Acumulación (AC)		Efecto (EF)		Periodicidad (PE)		Importancia del Impacto (I)	
Clima	Alteración del clima																					0	Sin afección
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno																					0	Sin afección
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés																					0	Sin afección
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas																					0	Sin afección
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas																					0	Sin afección
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo	-	Negativo	2	Af. Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	4	Continuo	23	<25 Compatible
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva																					0	Sin afección
Vegetación	Perdida/afeccion de la cubierta vegetal																					0	Sin afección
Fauna	Destrucción directa de la fauna																					0	Sin afección
	Destrucción y perdida de calidad de habitats para la fauna																					0	Sin afección
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	2	Medio plazo	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	21	<25 Compatible
Ruido	Incremento de los niveles sonoros																					0	Sin afección
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de particulas (polvo)																					0	Sin afección
	Aumento de niveles de inmisión de gases																					0	Sin afección
Elementos del patrimonio	Afeccion a elementos de patrimonio cultural																					0	Sin afección
Espacios de interes natural	Afeccion a elementos de interes natural																					0	Sin afección
Planeamiento urbanístico	Afeccion a las normas de planeamiento urbanistico																					0	Sin afección
Sistema demográfico	Numero de poblacion activa ocupada	+	Positivo																				Imp. Positivo

Tabla 49: Tabla cruce ocupación espacio por la EDAR



		PISTAS Y ACCESOS																					
		Naturalidad (+/-)		Intensidad (I)		Extension (EX)		Momento (MO)		Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)		Sinergia (SI)		Acumulación (AC)		Efecto (EF)		Periodicidad (PE)		Importancia del Impacto (I)	
Clima	Alteración del clima																					0	Sin afección
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	4	Continuo	25	25<I<50 Modera- do
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés																					0	Sin afección
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas	-	Negativo	2	Af. Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	4	Continuo	23	<25 Compatible
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas																					0	Sin afección
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo																					0	Sin afección
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva	-	Negativo	2	Af. Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	4	Continuo	23	<25 Compatible
Vegetación	Perdida/afeccion de la cubierta vegetal																					0	Sin afección
Fauna	Destrucción directa de la fauna																					0	Sin afección
	Destrucción y perdida de calidad de habitats para la fauna																					0	Sin afección
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística																					0	Sin afección
Ruido	Incremento de los niveles sonoros	-	Negativo	2	Af. Media	1	Puntual	4	Inmediato	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	2	Sinérgico	1	Simple	1	Directo	4	Continuo	26	25<I<50 Modera- do
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de particulas (polvo)																					0	Sin afección
	Aumento de niveles de inmisión de gases																					0	Sin afección
Elementos del patrimonio	Afeccion a elementos de patrimonio cultural																					0	Sin afección
Espacios de interes natural	Afeccion a elementos de interes natural																					0	Sin afección
Planeamiento urbanístico	Afeccion a las normas de planeamiento urbanistico																					0	Sin afección
Sistema demográfico	Numero de poblacion activa ocupada	+	Positivo																				Imp. Positivo

Tabla 50: Tabla cruce pistas y accesos

		OCUPACIÓN DEL ESPACIO POR MATERIALES DE OBRA																					
		Naturalidad (+/-)	Intensidad (I)	Extension (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PE)	Importancia del Impacto (I)											
Clima	Alteración del clima																	0	Sin afección				
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno																	0	Sin afección				
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés																	0	Sin afección				
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas																	0	Sin afección				
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas																	0	Sin afección				
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo																	0	Sin afección				
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	23	<25 Compatible
Vegetación	Perdida/afeccion de la cubierta vegetal																	0	Sin afección				
Fauna	Destrucción directa de la fauna																	0	Sin afección				
	Destrucción y perdida de calidad de habitats para la fauna																	0	Sin afección				
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	2	Medio plazo	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	21	<25 Compatible
Ruido	Incremento de los niveles sonoros																	0	Sin afección				
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de particulas (polvo)	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	23	<25 Compatible
	Aumento de niveles de inmisión de gases																	0	Sin afección				
Elementos del patrimonio	Afeccion a elementos de patrimonio cultural																	0	Sin afección				
Espacios de interes natural	Afeccion a elementos de interes natural																	0	Sin afección				
Planeamiento urbanístico	Afeccion a las normas de planeamiento urbanistico																	0	Sin afección				
Sistema demográfico	Numero de poblacion activa ocupada																	0	Sin afección				

Tabla 51: Tabla cruce: Ocupación espacio por materiales de obra



		APORTE DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN																					
		Naturalidad (+/-)		Intensidad (I)		Extension (Ex)		Momento (MO)		Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)		Sinergia (SI)		Acumulación (AC)		Efecto (EF)		Periodicidad (PE)		Importancia del Impacto (I)	
Clima	Alteración del clima																					0	Sin afección
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno																					0	Sin afección
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés																					0	Sin afección
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas																					0	Sin afección
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas																					0	Sin afección
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo																					0	Sin afección
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva																					0	Sin afección
Vegetación	Perdida/afeccion de la cubierta vegetal																					0	Sin afección
Fauna	Destrucción directa de la fauna																					0	Sin afección
	Destrucción y perdida de calidad de habitats para la fauna																					0	Sin afección
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística																					0	Sin afección
Ruido	Incremento de los niveles sonoros	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	23	<25 Compatible
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de particulas (polvo)	-	Negativo	4	Af. Alta	2	Parcial	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	29	25<l<50 Modera-do
	Aumento de niveles de inmisión de gases																					0	Sin afección
Elementos del patrimonio	Afeccion a elementos de patrimonio cultural																					0	Sin afección
Espacios de interes natural	Afeccion a elementos de interes natural																					0	Sin afección
Planeamiento urbanístico	Afeccion a las normas de planeamiento urbanistico																					0	Sin afección
Sistema demográfico	Numero de poblacion activa ocupada	+	Positivo																				Imp. Positivo

Tabla 52: Tabla cruce aporte materiales para la construcción

		PRODUCCIÓN DE RESÍDUOS																					
		Naturalidad (+/-)		Intensidad (I)		Extension (Ex)		Momento (MO)		Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)		Sinergia (SI)		Acumulación (AC)		Efecto (EF)		Periodicidad (PE)		Importancia del Impacto (I)	
Clima	Alteración del clima																					0	Sin afección
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno																					0	Sin afección
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés																					0	Sin afección
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas	-	Negativo	4	Af. Alta	2	Parcial	4	Inmediato	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	2	Sinérgico	2	Acumulativo	1	Directo	2	Periódico	33	25<l<50 Modera- do
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	2	Medio plazo	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	23	<25 Compatible
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo																					0	Sin afección
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periódico	23	<25 Compatible
Vegetación	Perdida/afección de la cubierta vegetal																					0	Sin afección
Fauna	Destrucción directa de la fauna																					0	Sin afección
	Destrucción y pérdida de calidad de hábitats para la fauna																					0	Sin afección
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística																					0	Sin afección
Ruido	Incremento de los niveles sonoros																					0	Sin afección
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de partículas (polvo)																					0	Sin afección
	Aumento de niveles de inmisión de gases																					0	Sin afección
Elementos del patrimonio	Afección a elementos de patrimonio cultural																					0	Sin afección
Espacios de interés natural	Afección a elementos de interés natural																					0	Sin afección
Planeamiento urbanístico	Afección a las normas de planeamiento urbanístico																					0	Sin afección
Sistema demográfico	Numero de población activa ocupada																					0	Sin afección

Tabla 53: Tabla cruce producción residuos





		VERTIDOS ACCIDENTALES																					
		Naturalidad (+/-)	Intensidad (I)	Extension (EX)		Momento (MO)		Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PE)	Importancia del Impacto (I)									
Clima	Alteración del clima																	0	Sin afección				
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno																	0	Sin afección				
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés																	0	Sin afección				
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas	-	Negativo	4	Af. Alta	2	Parcial	4	Inmediato	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	2	Sinergico	2	Acumulativo	1	Directo	2	Periodico	33	25<I<50 Modera- do
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	2	Medio plazo	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	23	<25 Compatible
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	23	<25 Compatible
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva																					0	Sin afección
Vegetación	Perdida/afección de la cubierta vegetal																					0	Sin afección
Fauna	Destrucción directa de la fauna																					0	Sin afección
	Destrucción y pérdida de calidad de hábitats para la fauna																					0	Sin afección
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística																					0	Sin afección
Ruido	Incremento de los niveles sonoros																					0	Sin afección
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de partículas (polvo)																					0	Sin afección
	Aumento de niveles de inmisión de gases																					0	Sin afección
Elementos del patrimonio	Afección a elementos de patrimonio cultural																					0	Sin afección
Espacios de interes natural	Afección a elementos de interés natural																					0	Sin afección
Planeamiento urbanístico	Afección a las normas de planeamiento urbanistico																					0	Sin afección
Sistema demográfico	Numero de poblacion activa ocupada																					0	Sin afección

Tabla 54: Tabla cruce vertidos accidentales

### 5.4.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO

		FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN																					
		Naturalidad (+/-)	Intensidad (I)		Extension (EX)		Momento (MO)		Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)		Sinergia (SI)		Acumulación (AC)		Efecto (EF)		Periodicidad (PE)		Importancia del Impacto (I)		
Clima	Alteración del clima																				0	Sin afección	
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno																				0	Sin afección	
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés																				0	Sin afección	
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas	+	Positivo																		0	impacto positivo	
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas	+	Positivo																		0	Impacto positivo	
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	4	Inmediato	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	25	25<I<50 Modera-do
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva																				0	Sin afección	
Vegetación	Perdida/afeccion de la cubierta vegetal																				0	Sin afección	
Fauna	Destrucción directa de la fauna																				0	Sin afección	
	Destrucción y perdida de calidad de habitats para la fauna																				0	Sin afección	
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística	-	Negativo	1	Afeccion Min.	2	Parcial	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	20	<25 Compatible
Ruido	Incremento de los niveles sonoros	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	23	<25 Compatible
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de particulas (polvo)																				0	Sin afección	
	Aumento de niveles de inmisión de gases																				0	Sin afección	
Elementos del patrimonio	Afeccion a elementos de patrimonio cultural																				0	Sin afección	
Espacios de interes natural	Afeccion a elementos de interes natural																				0	Sin afección	
Planeamiento urbanístico	Afeccion a las normas de planeamiento urbanistico																				0	Sin afección	
Sistema demográfico	Numero de poblacion activa ocupada																				0	Sin afección	

Tabla 55: Tabla cruce Funcionamiento instalación



		VERTIDOS ACCIDENTALES																					
		Naturalidad (+/-)		Intensidad (I)		Extension (EX)		Momento (MO)		Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)		Sinergia (SI)		Acumulación (AC)		Efecto (EF)		Periodicidad (PE)		Importancia del Impacto (I)	
Clima	Alteración del clima																					0	Sin afección
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno																					0	Sin afección
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés																					0	Sin afección
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	2	Sinergico	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	24	<25 Compatible
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas	-	Negativo	1	Afeccion Min.	2	Parcial	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	20	<25 Compatible
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo																					0	Sin afección
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva																					0	Sin afección
Vegetación	Perdida/afeccion de la cubierta vegetal																					0	Sin afección
Fauna	Destrucción directa de la fauna																					0	Sin afección
	Destrucción y perdida de calidad de habitats para la fauna																					0	Sin afección
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística																					0	Sin afección
Ruido	Incremento de los niveles sonoros																					0	Sin afección
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de particulas (polvo)																					0	Sin afección
	Aumento de niveles de inmisión de gases																					0	Sin afección
Elementos del patrimonio	Afeccion a elementos de patrimonio cultural																					0	Sin afección
Espacios de interes natural	Afeccion a elementos de interes natural																					0	Sin afección
Planeamiento urbanístico	Afeccion a las normas de planeamiento urbanistico																					0	Sin afección
Sistema demográfico	Numero de poblacion activa ocupada																					0	Sin afección

Tabla 56: Tabla cruce Vertidos accidentales (fase funcionamiento)

		PRODUCCIÓN DE RESÍDUOS																					
		Naturalidad (+/-)		Intensidad (I)		Extension (EX)		Momento (MO)		Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)		Sinergia (SI)		Acumulación (AC)		Efecto (EF)		Periodicidad (PE)		Importancia del Impacto (I)	
Clima	Alteración del clima																					0	Sin afección
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno																					0	Sin afección
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés																					0	Sin afección
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	2	Sinergico	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	24	<25 Compatible
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas	-	Negativo	1	Afeccion Min.	2	Parcial	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	20	<25 Compatible
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo																					0	Sin afección
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	2	Sinergico	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	24	<25 Compatible
Vegetación	Perdida/afeccion de la cubierta vegetal																					0	Sin afección
Fauna	Destrucción directa de la fauna																					0	Sin afección
	Destrucción y perdida de calidad de habitats para la fauna																					0	Sin afección
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística																					0	Sin afección
Ruido	Incremento de los niveles sonoros																					0	Sin afección
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de particulas (polvo)																					0	Sin afección
	Aumento de niveles de inmisión de gases																					0	Sin afección
Elementos del patrimonio	Afeccion a elementos de patrimonio cultural																					0	Sin afección
Espacios de interes natural	Afeccion a elementos de interes natural																					0	Sin afección
Planeamiento urbanístico	Afeccion a las normas de planeamiento urbanistico																					0	Sin afección
Sistema demográfico	Numero de poblacion activa ocupada																					0	Sin afección

Tabla 57: Tabla cruce Producción de residuos (fase funcionamiento)



		PRODUCCIÓN DE RUIDOS																					
		Naturalidad (+/-)		Intensidad (I)		Extension (EX)		Momento (MO)		Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)		Sinergia (SI)		Acumulación (AC)		Efecto (EF)		Periodicidad (PE)		Importancia del Impacto (I)	
Clima	Alteración del clima																					0	Sin afección
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno																					0	Sin afección
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés																					0	Sin afección
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas																					0	Sin afección
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas																					0	Sin afección
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo																					0	Sin afección
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva																					0	Sin afección
Vegetación	Perdida/afeccion de la cubierta vegetal																					0	Sin afección
Fauna	Destrucción directa de la fauna																					0	Sin afección
	Destrucción y perdida de calidad de habitats para la fauna																					0	Sin afección
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística																					0	Sin afección
Ruido	Incremento de los niveles sonoros	-	Negativo	2	Af. Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	4	Continuo	23	Compatible <25
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de particulas (polvo)																					0	Sin afección
	Aumento de niveles de inmisión de gases																					0	Sin afección
Elementos del patrimonio	Afeccion a elementos de patrimonio cultural																					0	Sin afección
Espacios de interes natural	Afeccion a elementos de interes natural																					0	Sin afección
Planeamiento urbanístico	Afeccion a las normas de planeamiento urbanistico																					0	Sin afección
Sistema demográfico	Numero de poblacion activa ocupada																					0	Sin afección

Tabla 58: Tabla cruce producción de ruidos (fase funcionamiento)

		PRODUCCIÓN DE OLORES																				
		Naturalidad (+/-)	Intensidad (I)	Extension (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PE)	Importancia del Impacto (I)										
Clima	Alteración del clima																0	Sin afección				
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno																0	Sin afección				
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés																0	Sin afección				
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas																0	Sin afección				
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas																0	Sin afección				
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo																0	Sin afección				
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva																0	Sin afección				
Vegetación	Perdida/afeccion de la cubierta vegetal																0	Sin afección				
Fauna	Destrucción directa de la fauna																0	Sin afección				
	Destrucción y perdida de calidad de habitats para la fauna																0	Sin afección				
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística																0	Sin afección				
Ruido	Incremento de los niveles sonoros																0	Sin afección				
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de particulas (polvo)																0	Sin afección				
	Aumento de niveles de inmisión de gases	-	Negativo	4	Af. Alta	4	Extenso	4	Inmediato	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	2	Sinergico	2	Acumulativo	1	Directo	4	Continuo	39
Elementos del patrimonio	Afeccion a elementos de patrimonio cultural																0	Sin afección				
Espacios de interes natural	Afeccion a elementos de interes natural																0	Sin afección				
Planeamiento urbanístico	Afeccion a las normas de planeamiento urbanistico																0	Sin afección				
Sistema demográfico	Numero de poblacion activa ocupada																0	Sin afección				

Tabla 59: Tabla cruce producción de olores (fase funcionamiento)



		TRÁFICO DE CAMIONES																					
		Naturalidad (+/-)	Intensidad (I)	Extension (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PE)	Importancia del Impacto (I)											
Clima	Alteración del clima																	0	Sin afección				
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno																	0	Sin afección				
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés																	0	Sin afección				
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas																	0	Sin afección				
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas																	0	Sin afección				
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo																	0	Sin afección				
	Contaminación/pérdida de capacidad productiva																	0	Sin afección				
Vegetación	Perdida/afeccion de la cubierta vegetal																	0	Sin afección				
Fauna	Destrucción directa de la fauna	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	R. Medio plazo	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	2	Acumulativo	1	Directo	4	Continuo	26	25<I<50 Modera- do
	Destrucción y perdida de calidad de habitats para la fauna																				0	Sin afección	
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística																				0	Sin afección	
Ruido	Incremento de los niveles sonoros	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	2	Medio plazo	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	23	<25 Compatible
Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión de particulas (polvo)	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	2	Medio plazo	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	23	<25 Compatible
	Aumento de niveles de inmisión de gases	-	Negativo	2	Af. Media	2	Parcial	2	Medio plazo	4	Mitigable (parc)	2	Medio plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Directo	2	Periodico	23	<25 Compatible
Elementos del patrimonio	Afeccion a elementos de patrimonio cultural																				0	Sin afección	
Espacios de interes natural	Afeccion a elementos de interes natural																				0	Sin afección	
Planeamiento urbanístico	Afeccion a las normas de planeamiento urbanistico																				0	Sin afección	
Sistema demográfico	Numero de poblacion activa ocupada																				0	Sin afección	

Tabla 60: Tabla cruce tráfico de camiones (fase funcionamiento)

## 6. MEDIDAS CORRECTORAS

Se incluye a continuación una propuesta de medidas de mejora ambiental planteadas para la minimización y corrección de las afecciones sobre el entorno de actuación de las obras encuadrándolas en función del elemento del medio ambiente a las que se dirigen o afección que pretenden mitigar, corregir o evitar.

### 6.1. CONSIDERACIONES GENERALES

- Se estará a lo dispuesto en la Ley 7/2006 de protección ambiental de Aragón, principalmente en relación con todas las actuaciones implicadas en el proceso constructivo que puedan suponer inconvenientes a la población.
- Se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

### 6.2. CONSIDERACIONES PARTICULARES

Estas hacen relación a las medidas concretas que se proponen para paliar las afecciones sobre los distintos factores del medio.

#### 6.2.1. *SOBRE EL AMBIENTE ATMOSFÉRICO*

Los posibles efectos ambientales derivados de las diferentes tareas constructivas entre las que se han destacado la emisión de polvo y el incremento de los niveles sonoros, podrán prevenirse con actuaciones de fácil aplicación y de bajo coste económico, proponiéndose las que se especifican a continuación.

##### 6.2.1.1 CONTRA EL RUIDO Y LAS VIBRACIONES

- Los motores de la maquinaria se tendrán en perfecta puesta a punto a fin de asegurar el mantenimiento de la misma y reducir los ruidos generados por su tránsito



- Se limitara la velocidad de los camiones, evitando las aceleraciones y frenadas fuertes, lo que contribuirá a reducir al máximo los niveles sonoros producidos por la maquinaria móvil de obra.
- Toda la maquinaria utilizada estará homologada y en perfecto estado de mantenimiento.
- La ejecución de las obras deberá realizarse estrictamente en periodo diurno (7 a.m – 22 p.m).
- Los propios depósitos de la EDAR actuarán como pantalla para el grueso de las instalaciones electromecánicas, de manera que sirva para mitigar los ruidos productivos.

#### 6.2.1.2 CONTRA LA EMISIÓN DE POLVO

- En relación con las posibles alteraciones de la calidad del aire por emisión de polvo a la atmosfera debido a la acción de la maquinaria, la apertura de zanjas, la descarga y la extensión de materiales, se procederá al riego suficiente de las distintas zonas, especialmente en los periodos más secos, a fin de evitarse dicha emisión, en el caso de que sea necesario. A lo largo de estos periodos, no se podrán comenzar los movimientos de tierra sin que se encuentren dispuestos a pie de obra los medios materiales necesarios para proceder a la humectación del suelo.
- Se establecerá un procedimiento de limpieza periódica de los camiones y maquinaria móvil que evite el arrastre de articulas y la diseminación de sedimentos por las vías de comunicación próximas, evitando así la emisión de polvo en las inmediaciones.
- Con el fin de evitar los posibles efectos negativos que pudiera causar el polvo generado como consecuencia de los movimientos de tierra y otros, en los periodos de viento con dirección a las viviendas más próximas, se adoptaran las medidas necesarias de forma que los niveles de partículas sedimentables no superen los límites establecidos por el Decreto 833/75, de 6 de febrero por el que se desarrolla la Ley 38/72 de 22 de diciembre sobre protección del ambiente atmosférico.

- Los acopios de tierra deberán humedecerse con la periodicidad suficiente en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas. En todo caso si esto no fuese suficiente, se cubrirán los acopios mediante mallas o lonas que eviten la emisión de polvo. Esta práctica no será necesaria si dichos acopios son retirados el mismo día en que son generados.

#### 6.2.1.3 CONTRA LA EMISIÓN DE GASES Y OLORES

- Puesto que no se puede eliminar la emisión de gases procedentes de los motores de combustión interna de los camiones y maquinaria, para reducir en lo posible sus efectos, se mantendrá siempre una correcta puesta a punto de todos los motores, antes del inicio de las obras. Esta puesta a punto deberá ser llevada a cabo por un servicio autorizado
- En el proceso de tratamiento de la EDAR de Torla-Ordesa de tendrá en cuenta la reducción de la generación de olores, evitando largos tiempos de estancia a bajo caudal, condiciones de septicidad, zonas de posible evolución anaerobia incontrolada, etc, y las actividades potencialmente generadoras de olores se llevarán a cabo en zonas cubiertas y en caso de superar los límites se instalarán sistemas de desodorización.

#### 6.2.2. *SOBRE EL MEDIO EDÁFICO*

- Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria. Se limitaran las actuaciones a las áreas estrictamente necesarias para ello.
- Los materiales separados durante las excavaciones se utilizaran en la medida de lo posible posteriormente para el relleno de huecos y zanjas. Para ello se separara y ampliara los lugares indicados para ello, en montones de altura no superior a 1,50 m y con una duración del almacenamiento lo menor posible.
- No se depositará ni acumulará en el emplazamiento ni en terrenos adyacentes ningún tipo de residuo más de un día.

- Los materiales sobrantes de las excavaciones, excedentes de tierra y otros residuos, serán gestionados conforme a su naturaleza.
- Las tareas de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se harán fuera de la zona de obra en lugares autorizados.
- Se llevará a cabo la correcta gestión de los aceites provenientes de los equipos y maquinaria, a lo largo de la fase de obras.
- Se realizará una delimitación exacta de las zonas de obra, quedando prohibido invadir terrenos fuera de los delimitados según el proyecto.
- Al finalizar las obras se llevará a cabo una campaña de limpieza con el objeto de eliminar todas las instalaciones temporales y retirar todos los restos de obra y residuos que pudieran quedar en la zona. Estos residuos serán gestionados de forma correcta según su naturaleza.

### 6.2.3. *Contra la erosión*

- Se evitará en la medida de lo posible, que la actividad constructiva coincida con los periodos de elevada pluviosidad.
- En caso necesario se utilizarán medios físicos (mallas antierosion) para evitar cualquier proceso importante de este tipo.
- Como las obras se sitúan muy próximas al curso fluvial, deberán emplearse medidas para evitar que se produzcan arrastres producto del movimiento o extensión de tierras y otros materiales.

### 6.2.4. *Sobre las aguas*

- No se permitirá que las hormigoneras descarguen el sobrante del hormigón, ni limpien el contenido de las cubas en las proximidades de las corrientes de agua.
- Se evitarán los periodos más lluviosos, con el fin de minimizar el riesgo de aporte de partículas al cauce del río Ara.

### 6.2.5. *Sobre la vegetación*

- El tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las áreas marcadas al efecto.

### 6.2.6. *Sobre la fauna*

- Se evitarán en la medida de lo posible, los ruidos intensos y vibraciones en la época de cría y reproducción de las especies anidantes.

### 6.2.7. *Sobre el paisaje*

- Las instalaciones fijas provisionales se situarán en zonas poco visibles.
- Se cumplirán expresamente las medidas relacionadas en los apartados anteriores, con el fin de integrar lo más rápidamente posible las afecciones de la obra sobre el medio.

### 6.2.8. *Sobre la gestión de residuos*

- Se tendrán en cuenta las medidas indicadas en el apartado de medidas sobre el medio edáfico (suelo), en lo referente a la gestión de los distintos tipos de residuos que pueden generarse en esta fase.
- Los residuos generados serán depositados conforme a su naturaleza en contenedores adecuados y retirados por gestor autorizado.

### 6.2.9. *Sobre el medio socioeconómico*

- Se aplicarán las medidas indicadas en el apartado de ruido y vibraciones.

### 6.2.10. *Fase de explotación*

#### 7.2.10.1 RESIDUOS

- Los carretes procedentes de las bobinas utilizadas para la instalación eléctrica deberán ser llevados a fábrica para su reciclado.
- El destino previsto para los fangos es la acumulación en un depósito y después el transporte a un vertedero controlado, exceptuando aquellos que sean aprovechados para su uso en agricultura.

#### 7.2.10.2 VEGETACIÓN Y FAUNA

- Una vez finalizadas las obras, durante la fase de explotación, la relación directa entre la mejora de las aguas y la recuperación vegetal de los márgenes de los cursos de agua relacionados será un impacto ambiental positivo que no precisará de medidas ni correctoras ni preventivas.
- Paralelamente, la mejora de las aguas también afectará positivamente a la recuperación de la fauna piscícola aguas abajo y, en definitiva, a la restauración de todas las especies faunísticas presentes en el área de influencia.

#### 7.2.10.2 RUIDOS

- El proyecto de la E.D.A.R. prevé aislar del exterior en recintos cerrados los mecanismos de generación de ruidos - bombas y soplantes-, para garantizar que la emisión sea inferior a 55 dBA en horas diurnas. Para ello, las bombas estarán situadas en pozos de bombeo y las soplantes en cabinas. El sistema de deshidratación de fangos elegido y todo el sistema de llegada y pretratamiento quedarán cerrados.

## 7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se incluyen a continuación una serie de controles a realizar para el correcto seguimiento ambiental de las obras.

### 7.1. VIGILANCIA Y CONTROL EN EL DESPEJE DEL TERRENO

Se vigilará que, en los casos que resulte necesario emprender acciones de despeje y desbroce del terreno, se haga en las condiciones indicadas en las medidas correctoras y se limite a la zona comprendida estrictamente dentro de los límites de actuación. Los residuos vegetales generados en su caso serán gestionados conforme a su naturaleza y entregados a gestor autorizado.

### 7.2. VIGILANCIA Y CONTROL DE LA RETIRADA DE TIERRA VEGETAL, ACOPIO Y CONSERVACION

Se vigilará que las zonas de acopio sean las apropiadas: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de zonas de paso de maquinaria. De igual modo, se controlará el cumplimiento de las características morfológicas y de conservación de los acopios de tierra vegetal, vigilando especialmente que no se produzcan fenómenos de erosión.

Además se vigilará que el contenido de humedad sea el adecuado y suficiente para mantener un buen estado de conservación a esta tierra, realizando al menos un riego a la semana si esta transcurre sin lluvias. En época estival, se aumentará, de ser necesario, la frecuencia de riego.

**Frecuencia de inspección:** El estado de los acopios de tierra vegetal se controlará diariamente al final de cada jornada.

### 7.3. VIGILANCIA Y CONTROL DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO

Se vigilará que cualquier excavación o relleno no afecte a más superficie de la inicialmente prevista.

### 7.4. VIGILANCIA Y CONTROL DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL

Se verificará que la permeabilidad territorial no resulte disminuida considerablemente por los efectos de la construcción, en caso contrario se habilitarán medidas alternativas provisionales en tanto duren las obras.

Al efecto se comprobará diariamente que no se producen impedimentos ni demoras excesivas, por parte de la maquinaria de obras y debido a las distintas actuaciones de obra, etc., en los viales coincidentes con la zona de obra.

### 7.5. VIGILANCIA Y CONTROL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Se vigilará que la gestión de residuos generados durante las obras se realice conforme a lo especificado en las medidas correctoras establecidas al efecto.

**Frecuencia de inspección:** Cada tres días se inspeccionará que los contenedores en los que se depositen los residuos estén en los lugares habilitados para ello, y que cada uno de ellos contenga los residuos indicados.

De observarse una incorrecta separación de los residuos conforme a su naturaleza, falta de capacidad de los distintos contenedores o incorrecta frecuencia de retirada y gestión, se tomarán medidas adicionales al efecto.

## 7.6. VIGILANCIA Y CONTROL DE LA ALTERACION DE LA CALIDAD DEL AIRE

En lo referente al control y vigilancia de los niveles de polvo en suspensión, se adoptarán las medidas necesarias para la reducción de este elemento al mínimo tal como se indica en las medidas correctoras.

## 7.7. CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS

Se vigilará que las aguas de escorrentía procedentes del área de construcción no transporten cargas considerables de partículas en suspensión.

## 7.8. CONTROL DE LA VEGETACION Y LA FAUNA

Se vigilará el estricto cumplimiento de las indicaciones e implementación de las medidas correctoras introducidas para prevenir, corregir y mitigar los impactos sobre la vegetación y la fauna.

## 7.9. VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

Durante la fase de funcionamiento de la instalación, el programa de vigilancia estará dirigido fundamentalmente al control de los parámetros de funcionamiento de la propia EDAR para evitar de esta manera que se produzcan impactos sobre el medio ambiente.

Se establecerán controles para los siguientes aspectos:

- a) Se tomarán muestras diarias y se realizará analítica del vertido final al colector en laboratorio propio, para detectar posibles anomalías del sistema de tratamiento o incumplimientos de los parámetros de vertido y evitar de esta forma incidencias en el tratamiento de la EDAR de Broto. Se analizarán los siguientes aspectos:



- pH
  - DQO
  - DBO
  - SSP
  - AOX
  - Conductividad
  - Temperatura
- b) Se controlará el nivel de los depósitos de productos químicos, así como la cantidad consumida de los mismos, para evitar de esta forma si el consumo de los mismos está acorde con las necesidades de depuración y el grado de depuración de las aguas conseguido. La **frecuencia de inspección** de los niveles será semanal durante los tres primeros meses de funcionamiento de la EDAR y mensual a partir de ese momento.
- c) Se controlará el estado de conservación de las medidas de contención de posibles derrames de los depósitos de productos químicos, para evitar su desborde, y se gestionarán de forma correcta los posibles derrames existentes en los cubetos o similares. La **frecuencia de inspección** de los cubetos será trimestral según lo indicado en el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus ITC's aprobados por el Real Decreto 379/2001, de 6 de abril.
- d) Se controlará la realización del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos electromecánicos de las deficiencias detectadas mediante el programa informático del control de la EDAR (fallos en válvulas, etc) para evitar de esta forma posibles vertidos accidentales de productos químicos o aguas residuales.
- e) Se controlará el cumplimiento de las instrucciones técnicas de vaciado, carga y descarga de sustancias químicas cada vez que se realice una operación de este tipo en las instalaciones de la EDAR.
- f) Se comprobará que la limpieza general de los depósitos a realizar durante la parada anual de las instalaciones de la EDAR, se realiza siguiendo las instrucciones al respecto, y si durante la misma se produjera algún vertido o lodo que no pudiera ser depurado en el propio sistema, se gestiona-

ra de la forma reglamentaria establecida en función de la naturaleza del mismo.

- g) Se controlará que el tráfico de camiones de retirada de fangos se realice preferentemente en periodo diurno para evitar de esta forma molestias por ruido a la población durante el periodo nocturno.

## **8. PREVISION AMBIENTAL FINAL Y DE CIERRE. PLAN DE CIERRE**

El plan de cierre define las directrices que se tomaran para el abandono y clausura de las instalaciones, referentes a los siguientes aspectos:

- Desmantelado de las instalaciones
- Destino de los edificios
- Destino de la maquinaria móvil
- Gestión de los residuos generados en el proceso de abandono y clausura.

### **8.1. DESMANTELADO DE LAS INSTALACIONES**

Se realizará el desmantelado de las siguientes instalaciones:

- Demolición de las estructuras de hormigón de los tanques.
- Demolición de las estructuras de edificios auxiliares
- Maquinaria y equipos de fangos en camiones
- Maquinaria y equipos de almacenamiento.
- Maquinaria y equipos auxiliares (gas, combustibles, y electricidad)

La maquinaria y equipos desmantelados tendrán como destino, dependiendo de su estado y posibilidad de reutilización, la venta como maquinaria usada, o su envío a un Gestor Autorizado.

La gestión de los escombros originados, por la demolición de las obras de fábrica, como se indica en el apartado 9.4 "Gestión de residuos generados en el abandono y clausura" de este capítulo.

## 8.2. DESTINO DE LOS EDIFICIOS

Los edificios una vez liberados de sus instalaciones internas, podrán tener como destino su venta, tanto a entidades privadas como públicas, dependiendo del mercado en su momento y de las ofertas y destinos que los compradores puedan plantear.

En el caso de no llevarse a cabo su venta o reutilización, serán demolidos y sus residuos gestionados conforme al Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón.

## 8.3. DESTINO DE LA MAQUINARIA

La maquinaria que esté asignada a la instalación en el momento de su cierre tendrá dos destinos dependiendo de su estado de uso y conservación:

- Venta en el mercado de maquinaria usada, si está en buen estado de uso y conservación.
- Envío a gestor autorizado, si su estado de uso y conservación no permite su venta en el mercado de maquinaria usada.

## 8.4. GESTION DE RESIDUOS ABANDONADOS Y CLAUSURA

Para la gestión de los residuos generados en el proceso de Abandono y Clausura de las instalaciones se aplicaran lo dispuesto en el Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

## 9. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la descripción de los elementos del medio ambiente que se distribuyen en la zona del proyecto, así como la predicción de efectos realizada, se ha puesto de manifiesto la escasa repercusión ambiental negativa del proyecto en general, así como las **afecciones positivas** que supone su realización en relación con la conveniencia de que el municipio Torla-Ordesa cuente con un sistema de tratamiento que garantice la adecuada gestión de las aguas residuales generadas.

Además en relación a las posibles afecciones sobre los valores naturales de la zona, teniendo en cuenta todo lo indicado en los distintos apartados del estudio, y el estado previo al proyecto de la zona afectada, puede concluirse de que se prevén afecciones aunque no significativas, pero sí de gran importancia para los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como lo son los lugares de interés comunitario (LIC) y/o las zonas de especial conservación (ZEC); estas afecciones no afectarán de forma irreversible a la integridad física y funcional de los ecosistemas y los hábitats naturales presentes tanto en el área de implantación de la futura EDAR como en sus alrededores.

Por todo esto, el proyecto objeto de estudio, se considera **viable** siempre y cuando se lleven a cabo las acciones preventivas, protectoras y correctoras propuestas y se ejecute de forma satisfactoria el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto.

## 10. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

El presente Estudio de Impacto Ambiental por tanto, se refiere al Proyecto de EDAR de Torla-Ordesa (Huesca), que incluye las obras para la ejecución de la EDAR en cuestión, y de los emisarios de conexión con las redes de saneamiento de las poblaciones que comprenden el municipio de Torla-Ordesa.

La ley 21/2013 de Evaluación Ambiental entró en vigor un día después de su publicación, pero su disposición séptima le otorga un plazo de un año para que las comunidades autónomas que han legislado en la materia (entre ellas Aragón), puedan adaptar su normativa a dichos preceptos; Así pues, al sólo comprender a la Comunidad Autónoma de Aragón este proyecto, la normativa a utilizar será la normativa de la Comunidad Autónoma de Aragón mediante la Ley Autonómica 7/2006, de Protección Ambiental de Aragón.

Consultada la legislación ambiental aplicable, la Ley Autonómica 7/2006, de Protección Ambiental de Aragón., se observa que en el Proyecto EDAR de Torla (Huesca), existe el trazado de cuatro emisarios, los cuales atraviesan una zona calificada como ambientalmente sensible dentro del Pirineo Aragonés y con paisajes que forman parte de la Red Natura 2000; lo cual hace que el proyecto se haya que someter a una Evaluación Ambiental Ordinaria.

Las actuaciones previstas para el proyecto de diseño de esta EDAR son:

- Instalación de la Estación Depuradora de Aguas Residuales en una parcela rústica (destinada actualmente para pasto de animales domésticos).
- Trazado de colectores desde los núcleos de población que comprenden el municipio hasta la propia EDAR.
- Instalación de un sistema de bombeo para el colector que recoge las aguas residuales del núcleo de Torla
- Planteamiento del proceso para tratar las aguas residuales. Implica una mejora de la calidad disminuyendo la carga contaminante en el agua residual antes de ser vertida nuevamente al río.
- Esta instalación se proyecta como consecuencia del incremento de las aguas residuales, su principal finalidad es mejorar la calidad de agua en

el río Ara (con arreglo a unos parámetros) y así el medio ambiente en general.

Por lo que respecta a las alternativas, la alternativa de “no proyecto” supone la continuidad de una situación en la que no existe una depuración en planta y contribuye a que se incrementen los problemas y riesgos ambientales derivados de vertidos incontrolados; así mismo también supondría su no contribución a lograr los objetivos marcados por la normativa vigente sobre saneamiento, depuración y vertido de aguas residuales. Por otro lado la existencia de un terreno en la llanura de los Nitaes, junto al río Ara, el desnivel existente entre los núcleos de población del municipio y la llanura de los Nitaes, el fácil acceso desde la carretera N-N260a junto al río Ara y sin riesgo de inundabilidad con la superficie necesaria para ubicar la EDAR, y la no existencia de umbrías ni solanas para poder aprovecharse al máximo las horas de sol para los paneles fotovoltaicos, son las razones y circunstancias que nos han condicionado dónde ubicar la futura EDAR.

Sobre la elección del tipo de depuradora se optó por el sistema de tratamiento por fangos activados debido al caudal para el que se diseña, a las características de las aguas residuales a tratar, a la decantabilidad de los sólidos en suspensión de los efluentes de los núcleos de Viu, Fragén, Linás de Broto y de Torla-Ordesa, y a la garantía de aseguramiento de la calidad del vertido final entre otros factores, además del bajo costo de mantenimiento que suponen las plantas con este sistema y de los mínimos efectos posibles sobre el medio ambiente.

Los principales impactos derivados de construcción de la EDAR se producirán durante el período de obras o *fase de ejecución*. Dado que el ámbito de proyecto se han identificado espacios de interés natural pertenecientes a la Red Natura 2000, los principales impactos negativos se relacionarán tanto con las molestias que las obras suponen para la población, así como con las afecciones a los espacios naturales atravesados para la instalación de los colectores.

Ya que las viviendas más cercanas a la EDAR se encuentran aproximadamente a 710 m de distancia mínima, y que estos impactos desaparecerán con la finalización de las obras, los impactos relacionados con el período de obras se consideran compatibles.

Por lo que respecta a la *fase de explotación* de la planta, se considera que los principales impactos son los relacionados con la mejora del sistema de saneamiento y la producción de energía eléctrica, y por tanto son positivos.

La construcción de la EDAR supondrá:

- **Una mejora de la calidad del agua vertida.** En cualquier caso, el agua vertida después del proceso de depuración tendrá una carga menor de nutrientes, lo que implica por sí mismo una mejora de la calidad del vertido. Esto supone una mejora en el ecosistema del río Ara una vez vertidas las aguas residuales.
- **El proyecto para la construcción de dicha EDAR lleva adjunta el diseño de una instalación de energía fotovoltaica** no solo capaz de abastecer el consumo energético de la planta sino generar energía eléctrica y con ello ingresos económicos como consecuencia de su venta.
- **Tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento ó explotación** de la EDAR y de la instalación fotovoltaica, **se precisará de mano de obra** (cualificada y sin cualificar), lo que supondrá una **fuentes de empleo para los vecinos del municipio y alrededores.**
- El **pretratamiento y la deshidratación de fangos, actividades potencialmente generadoras de olores, se realizarán con mínima exposición al exterior.** En cualquier caso y **siempre que se superen los límites** será necesaria la instalación de un sistemas de **desodorización** para eliminación de este impacto medioambiental.

Los posibles impactos negativos derivados del funcionamiento de la planta son:

- **Eliminación de la superficie agrícola.** La parcela prevista actualmente para la instalación de la EDAR es la más adecuada, tanto por su proximidad al río, como el fácil acceso de los colectores como por el uso actual del suelo los usos que se desarrollan en su entorno y el fácil acceso de vehículos para la eliminación de lodos.
- **Cambios en el tráfico.** Debido principalmente al transporte de materiales (durante la fase de construcción), es posible que se produzcan breves cortes temporales en el tráfico de la carretera nacional de acceso principal al municipio N-260a.



- **Impactos en espacios de interés natural.** Tanto nuestra EDAR como los colectores que llegan hasta ella se sitúan en los Lugares de Interés Comunitarios (LIC) y en zonas de especial conservación (ZEC) del río Ara y del Barranco del Sorrosal, estos LIC y ZEC se sitúan dentro del catálogo de la Directiva "Hábitats" de la Unión Europea. Estos impactos se considerarán compatibles ya que se irán eliminando una vez finalizadas las obras tanto de la EDAR como de los colectores que llegan hasta ella.
- **Impacto paisajístico de las instalaciones.** El impacto paisajístico que supondrán las nuevas instalaciones es considerable, principalmente debido a la excavación e instalación de los colectores y de la propia EDAR en una parcela situada en terreno natural. A pesar de ello, este impacto se considera compatible una vez finalizadas las obras debido tanto a la situación de la parcela próxima a la zona urbana así como a los criterios de diseño utilizados.
- **Calidad del aire.** Las actividades potencialmente generadoras de olores se llevarán a cabo en zonas cubiertas y en caso de superar los límites se instalarán sistemas de desodorización.
- **Residuos.** Los fangos, principal residuo en volumen derivado del proceso de depuración, se tratarán para minimizar el riesgo de emisión de olores. Por lo que respecta a los otros residuos generados en el proceso de depuración (sólidos de pretratamiento, arenas y grasas) se consideran, tal y como se hace actualmente, asimilables a urbanos.

Con el fin de minimizar los impactos negativos definidos, tanto para la fase de obras como para el período de explotación de la planta, se creará un plan con diversas medidas preventivas y correctoras entre las cuales destacan:

- la correcta puesta a punto de la maquinaria y un horario definido de trabajo entre las 7 y las 10 p.m para **reducir ruidos**
- Medidas **contra la emisión de polvo** como riego de distintas zonas durante la excavación y relleno de materiales; o la limpieza periódica de camiones y maquinaria.
- Medidas **contra la emisión de gases y olores** como sistemas de desodorización y que las actividades generadoras de olores se lleven a cabo de forma cubierta.

- Definición exacta de la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria, y delimitación exacta de las zonas de obra, quedando prohibido invadir terrenos fuera de los delimitados según el proyecto; una campaña de limpieza con el objeto de eliminar todas las instalaciones temporales y retirar todos los restos de obra y residuos que pudieran quedar en la zona y los residuos serán gestionados según su naturaleza. Todo esto para evitar en lo posible **efectos sobre el medio edáfico**.
- Respecto a las **aguas**, No se permitirá que las hormigoneras descarguen el sobrante del hormigón, ni limpien el contenido de las cubas en las proximidades de las corrientes de agua, y se evitarán los periodos más lluviosos, con el fin de minimizar el riesgo de aporte de partículas al cauce del río Ara.
- Durante la **fase de explotación**, los **fangos** se acumularán en un depósito y después se llevarán a un vertedero controlado, exceptuando aquellos que sean aprovechados para su uso en agricultura; por lo que respecta al **ruido**, para garantizar que la emisión sea inferior a 55 dBA en horas diurnas, las bombas estarán situadas en pozos de bombeo y las soplantes en cabinas, El sistema de deshidratación de fangos elegido y todo el sistema de llegada y pretratamiento quedarán cerrados.

A fin de que se cumplan estas medidas se llevará a cabo el **plan de vigilancia ambiental** con una serie de controles durante la fase de construcción o ejecución respecto al despeje del terreno; a la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal, la vigilancia y control de la ocupación del terreno, la permeabilidad territorial, la gestión de residuos, sobre la vigilancia y control de la calidad del aire, procesos erosivos, sobre la vegetación y fauna, y una vigilancia durante la fase de funcionamiento.

También se ha definido un **plan de cierre** a fin de definir las directrices que se tomarán para el abandono y clausura de las instalaciones respecto al desmantelado de las instalaciones, el destino de la maquinaria móvil y de los edificios, y la gestión de los residuos generados en dicho abandono.

En **conclusión**, aunque la construcción de la EDAR supone impactos negativos sobre el medio ambiente, los impactos positivos que implican tienen un valor ambiental y socioeconómico superior, resultando la **valoración ambiental del proyecto**




**positiva**, siempre que se apliquen las medidas necesarias, previstas en el presente documento.

# 11. PLANOS

## ÍNDICE DE PLANOS

- 001: Situación y emplazamiento general
- 002: Ubicación EDAR y colectores
- 003: Distribución en planta de colectores: hoja 1 de 5
- 004: Distribución en planta de colectores: hoja 2 de 5
- 005: Distribución en planta de colectores: hoja 3 de 5
- 006: Distribución en planta de colectores: hoja 4 de 5
- 007: Distribución en planta de colectores: hoja 5 de 5
- 008: Detalle bombeo colector 1 y sección excavación colector
- 009: Planta general EDAR
- 010: Canal de entrada y desbaste de grueso
- 011: Pozos de bombeo
- 012: Desarenado desengrasado
- 013: Planta reactor biológico
- 014: Secciones reactor biológico
- 015: Decantador secundario
- 016: Canal de cloración
- 017: Espesador por gravedad
- 018: Edificio de deshidratación
- 019: Diagrama de flujo

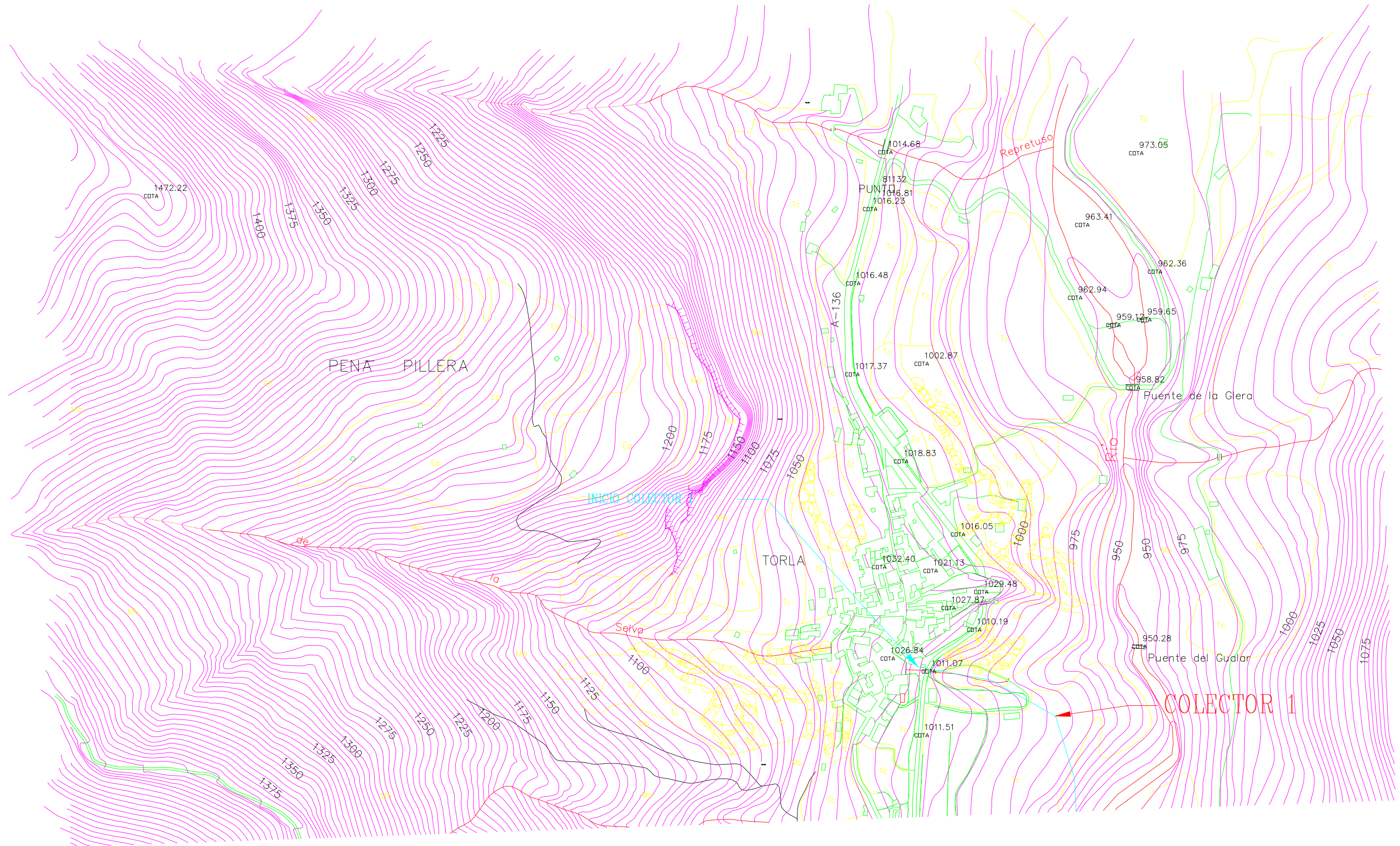


		TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		Título del proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEPURADORA DE TORLA (HUESCA)		Núm. proyecto 423.13.104
Firma del alumno  Fdo: Óscar Sainz Hernández	Fecha  JUN-2015	Denominación del plano  SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO GENERAL		Escala  1: 600	Núm. de plano 423.13.104.001	
					Hoja 1 de 1	









TRABAJO FIN DE GRADO  
GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

Título del proyecto  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
DEPURADORA DE TORLA (HUESCA)

Núm. proyecto  
423.13.104

Firma del alumno  
  
Fdo: Óscar Sainz Hernández

Fecha  
JUN-2015

Denominación del plano  
DISTRIBUCIÓN EN PLANTA COLECTORES

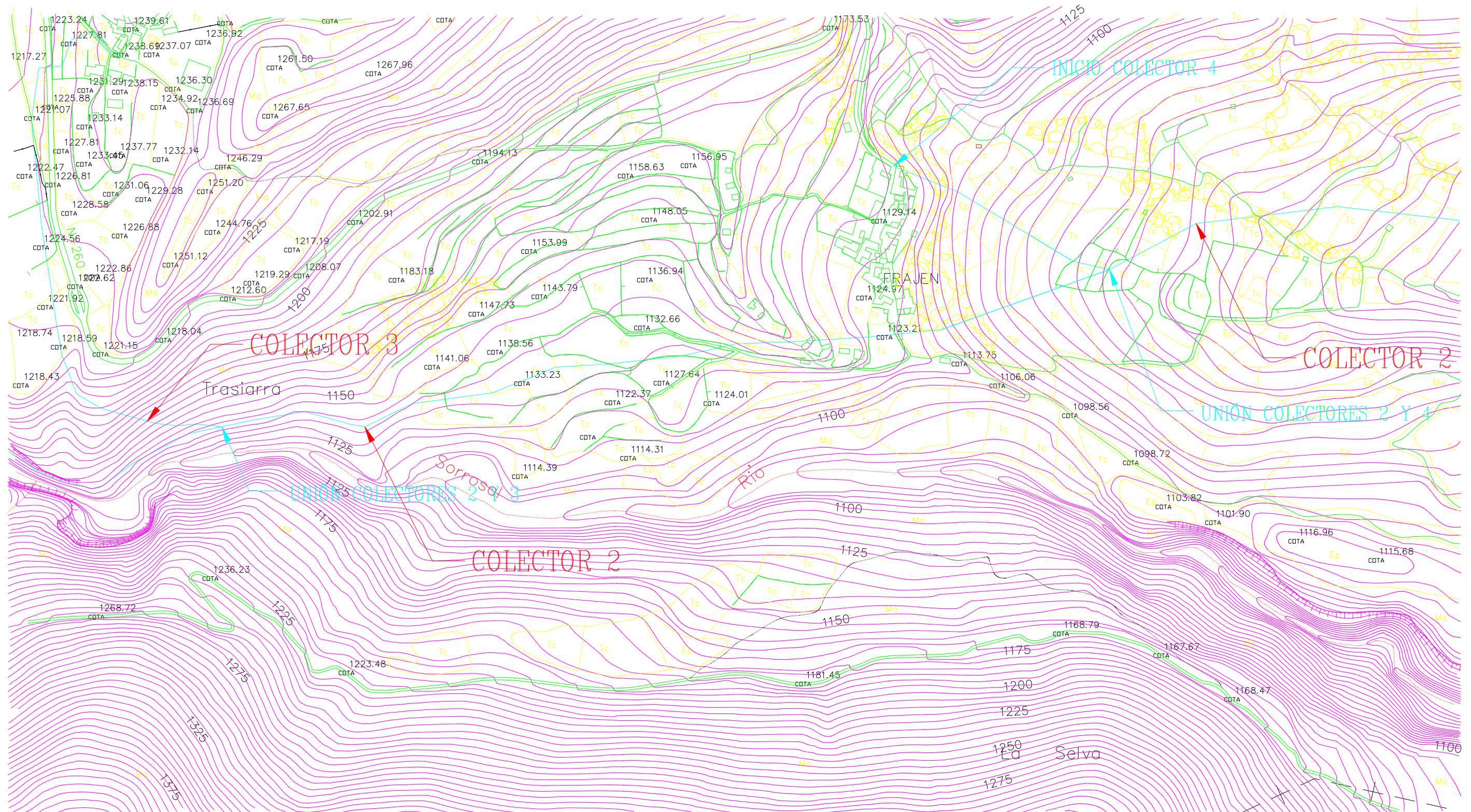
Escala  
1:25000


Núm. de plano  
423.13.104.003  
Hoja 1 de 5

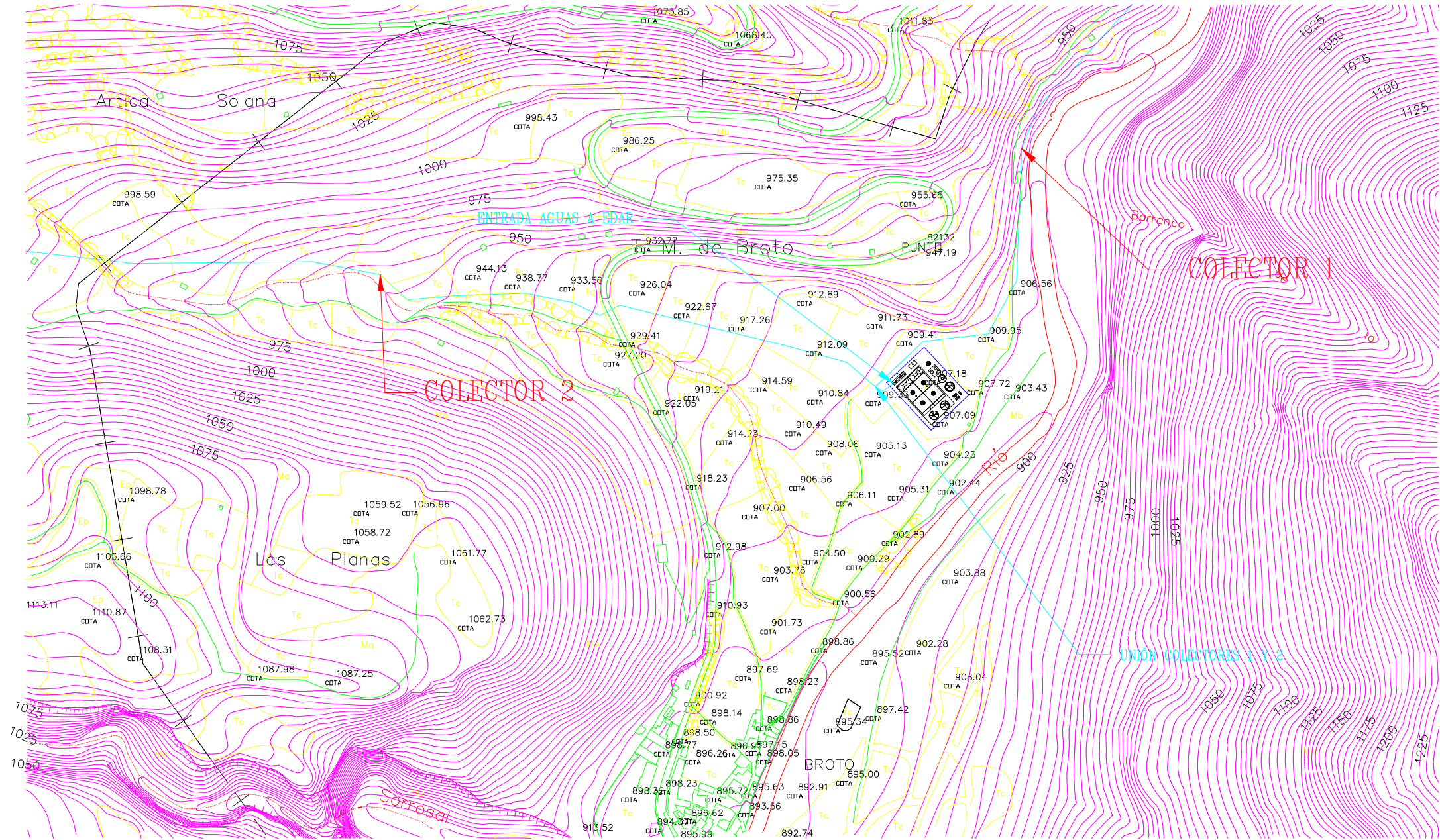






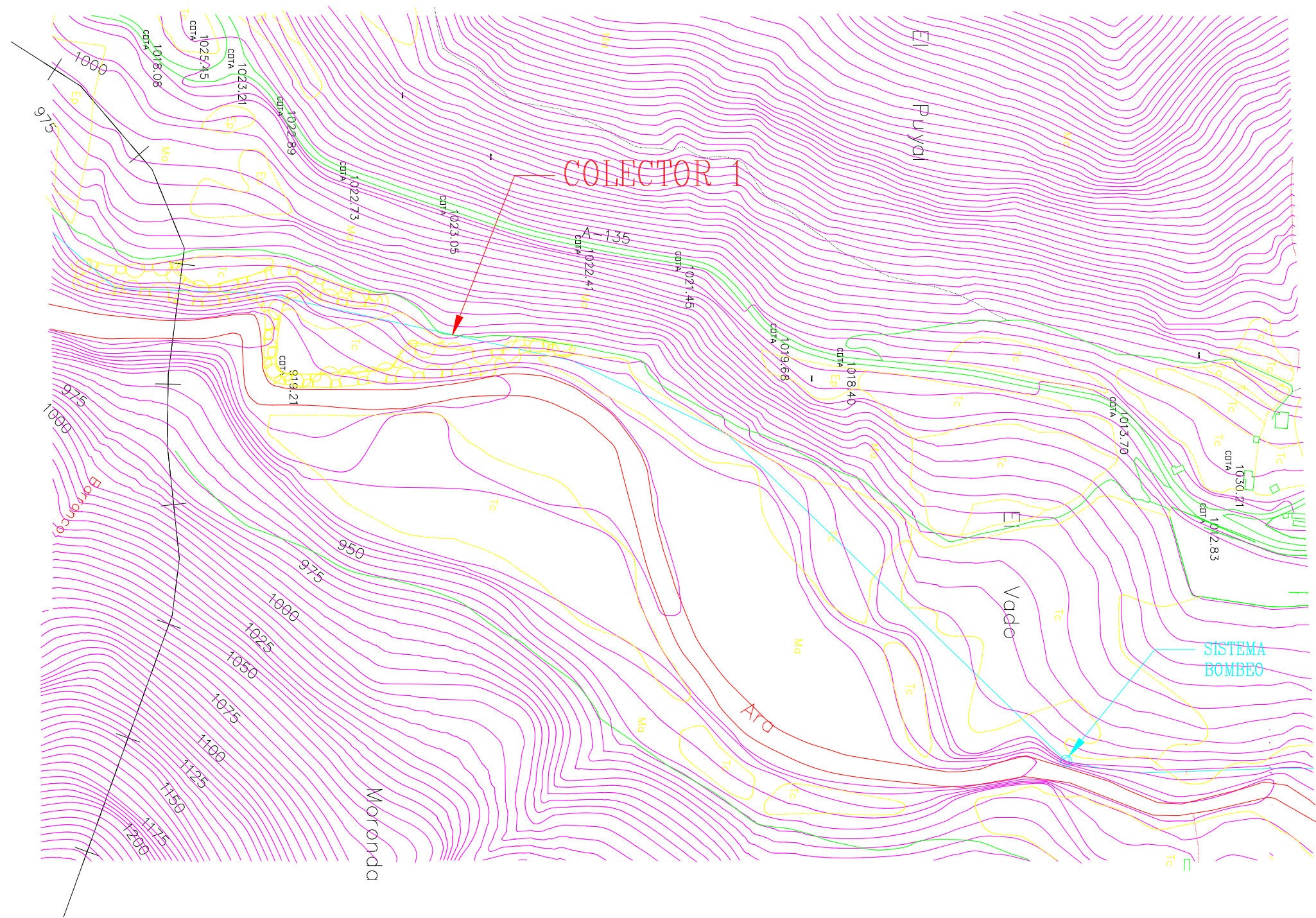



		TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		Título del proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEPURADORA DE TORLA (HUESCA)		Núm. proyecto 423.13.104
Firma del alumno  Fdo: Óscar Sainz Hernández	Fecha  JUN-2015	Denominación del plano  DISTRIBUCIÓN EN PLANTA EDAR		Escala  1:25000	Núm. de plano 423.13.104.005	
					Hoja 3 de 5	



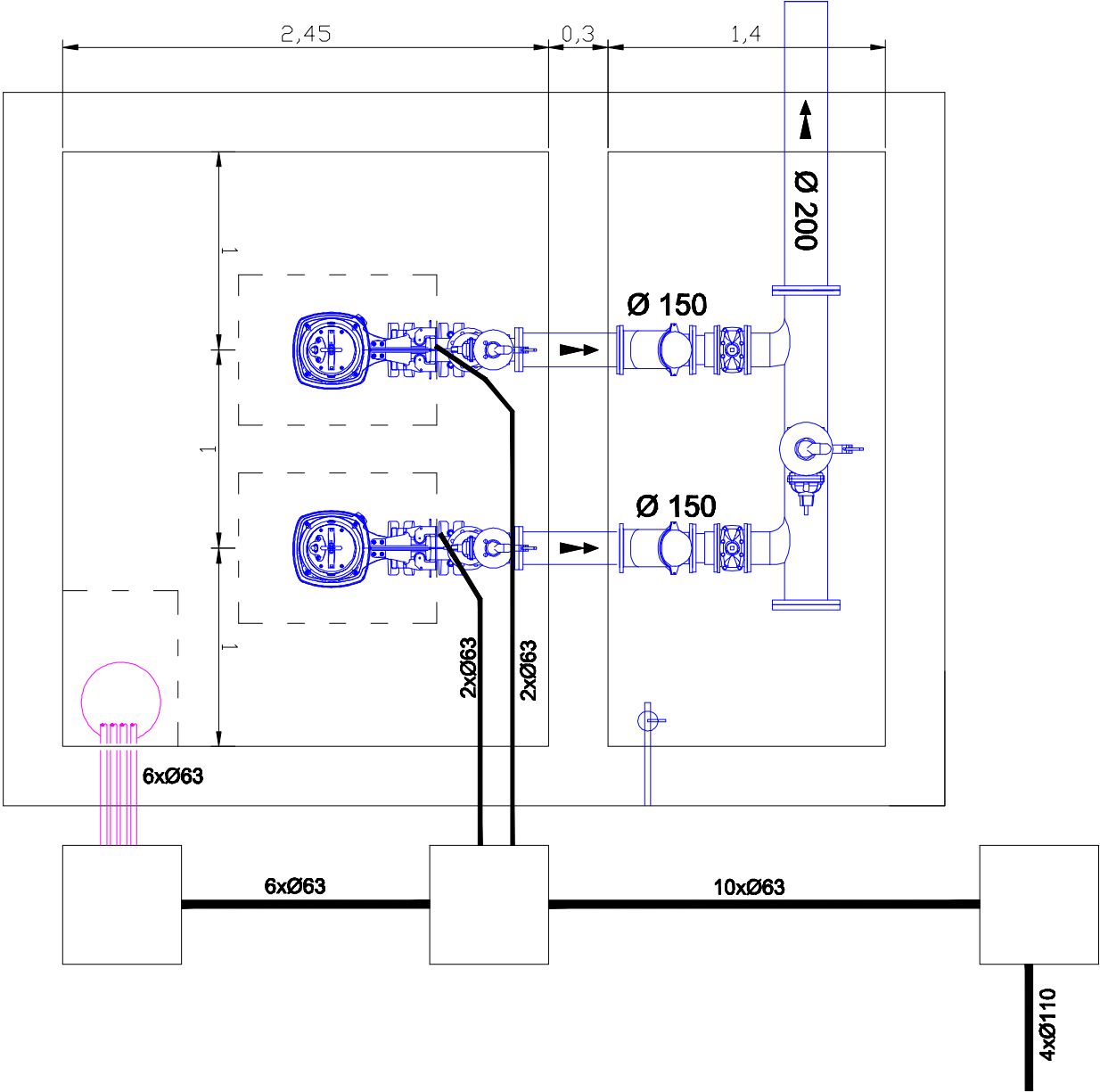
		TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		Título del proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEPURADORA DE TORLA (HUESCA)		Núm. proyecto 423.13.104
Firma del alumno  Fdo: Óscar Sainz Hernández	Fecha JUN-2015	Denominación del plano DISTRIBUCIÓN EN PLANTA EDAR		Escala 1:25000	Núm. de plano 423.13.104.006	
					Hoja 4 de 5	



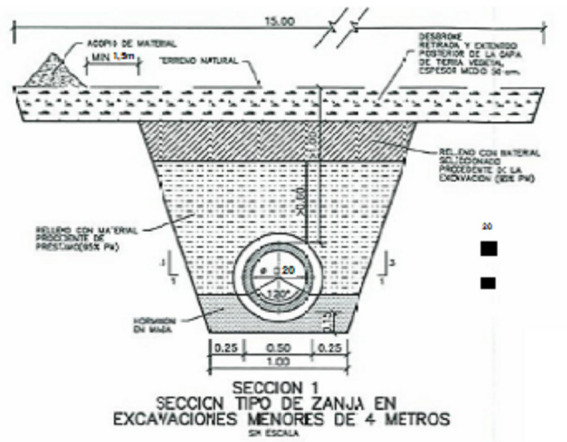
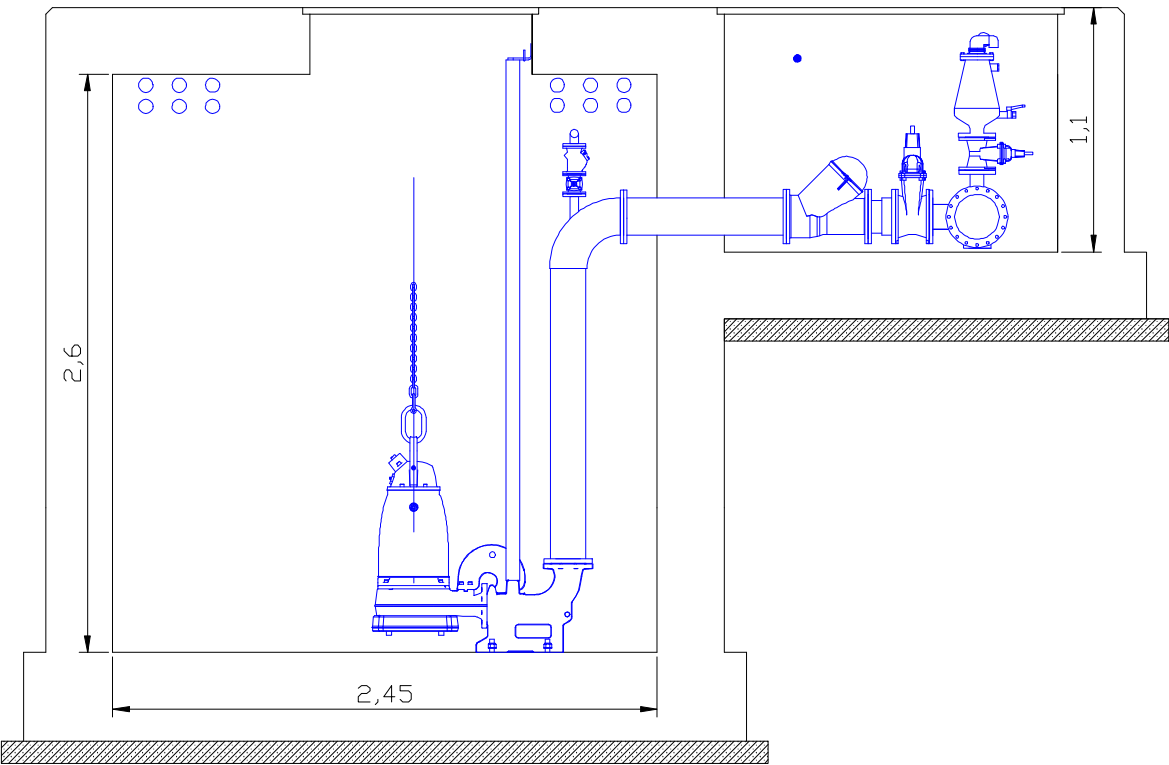



		TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		Título del proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEPURADORA DE TORLA (HUESCA)		Núm. proyecto 423.13.104
Firma del alumno  Fdo: Óscar Sainz Hernández	Fecha  JUN-2015	Denominación del plano  DISTRIBUCIÓN EN PLANTA EDAR		Escala  1:25000	Núm. de plano 423.13.104.007	
					Hoja 5 de 5	

PLANTA ESTACIÓN DE BOMBEO

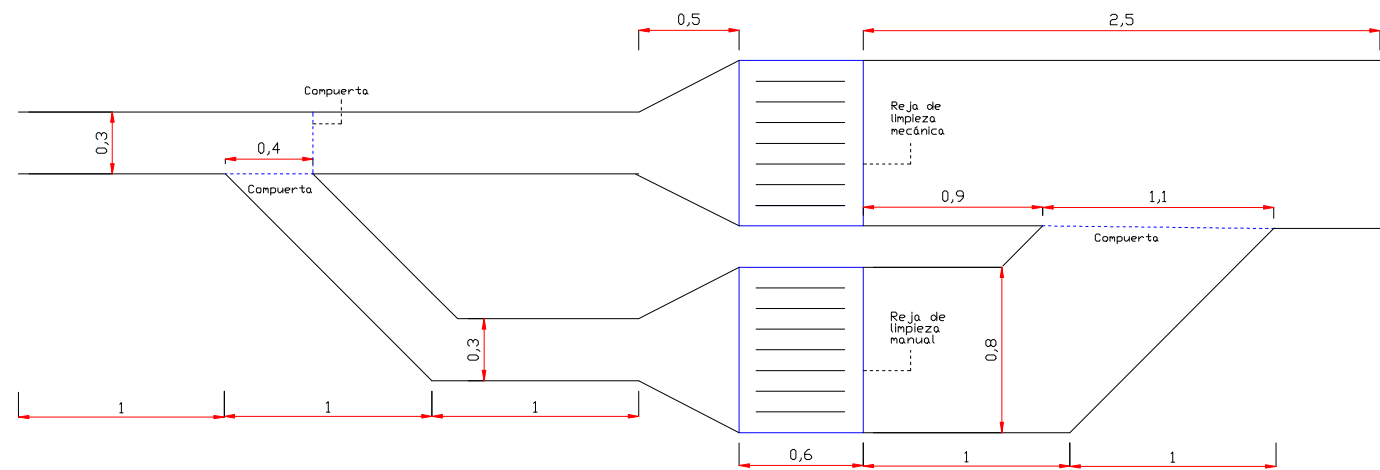
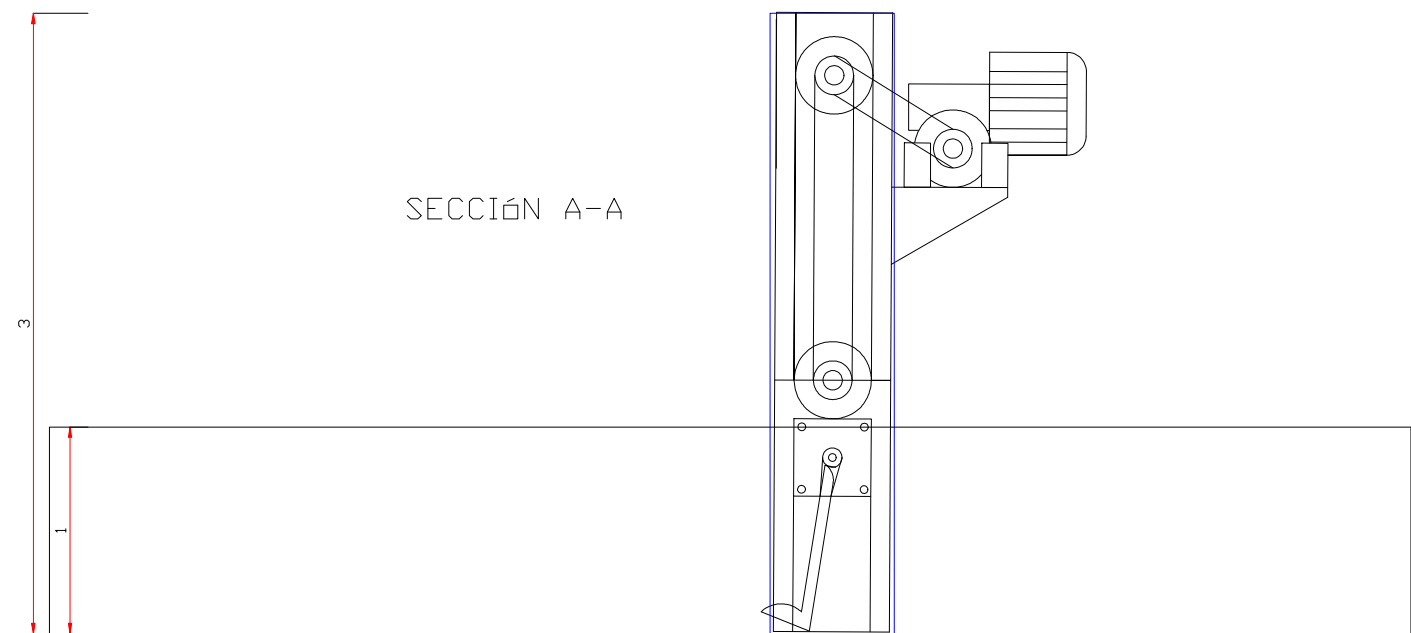


ALZADO ESTACIÓN DE BOMBEO



		TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		Título del proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEPURADORA DE TORLA (HUESCA)	Núm. proyecto 423.13.104
Firma del alumno  Fdo: Óscar Sainz Hernández	Fecha JUN-2015	Denominación del plano DETALLE BOMBEO COLECTOR 1 SECCIÓN EXCAVACIÓN COLECTOR		Escala SIN ESCALA	Núm. de plano 423.13.104.008
					Hoja 1 de 1

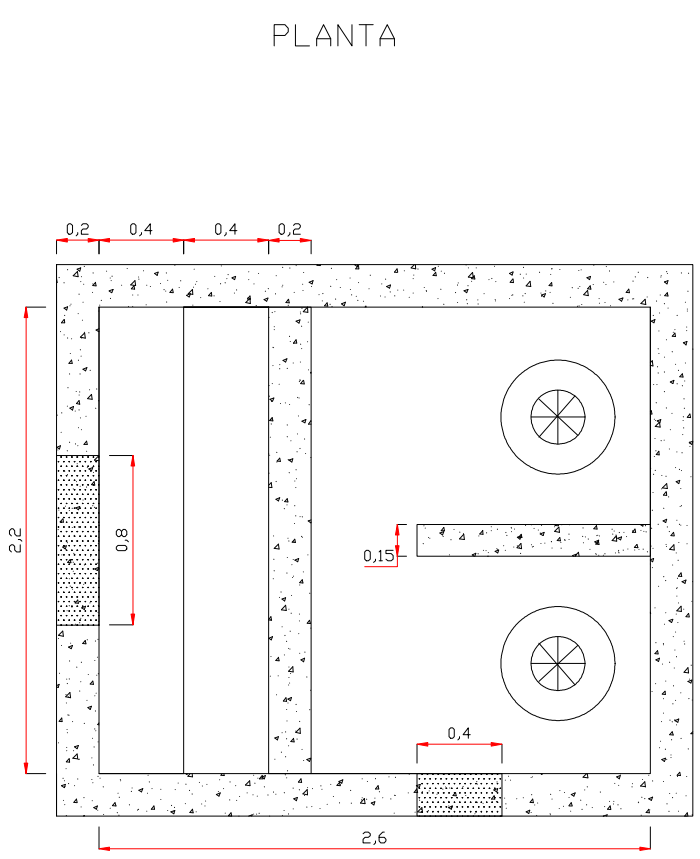




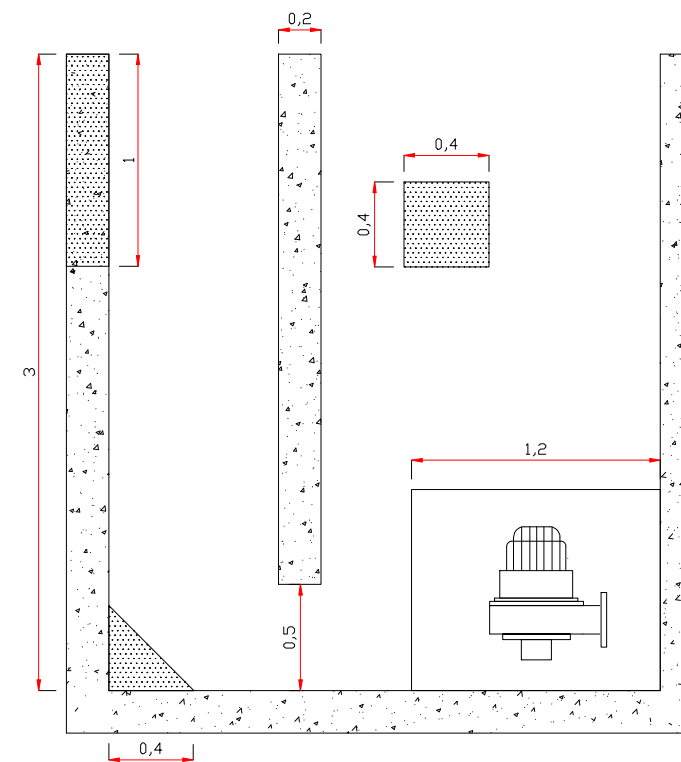
		TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		Título del proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEPURADORA DE TORLA (HUESCA)		Núm. proyecto 423.13.104
Firma del alumno  Fdo: Óscar Sainz Hernández	Fecha  JUN-2015	Denominación del plano  CANAL DE ENTRADA Y DESBASTE GRUESO		Escala  1:60	Núm. de plano 423.13.104.010	
					Hoja 1 de 1	


# PLANTA

The diagram is a floor plan of a rectangular structure. The overall dimensions are 2.6 units wide and 2.2 units high. The top edge is divided into four segments of 0.2, 0.4, 0.4, and 0.2 units. The left edge is divided into a hatched section of 0.8 units and a white section of 1.4 units. The right edge is divided into a white section of 1.4 units and a hatched section of 0.8 units. The bottom edge is divided into a white section of 1.8 units and a hatched section of 0.8 units. The interior is divided into three main areas: a large white rectangular area on the left, a large white rectangular area on the right, and a central hatched rectangular area. The central hatched area is 0.15 units wide and 0.8 units high. The large white area on the right contains two circular features, each divided into eight segments. The large white area on the left contains a single circular feature, also divided into eight segments. The hatched areas are filled with a stippled pattern.

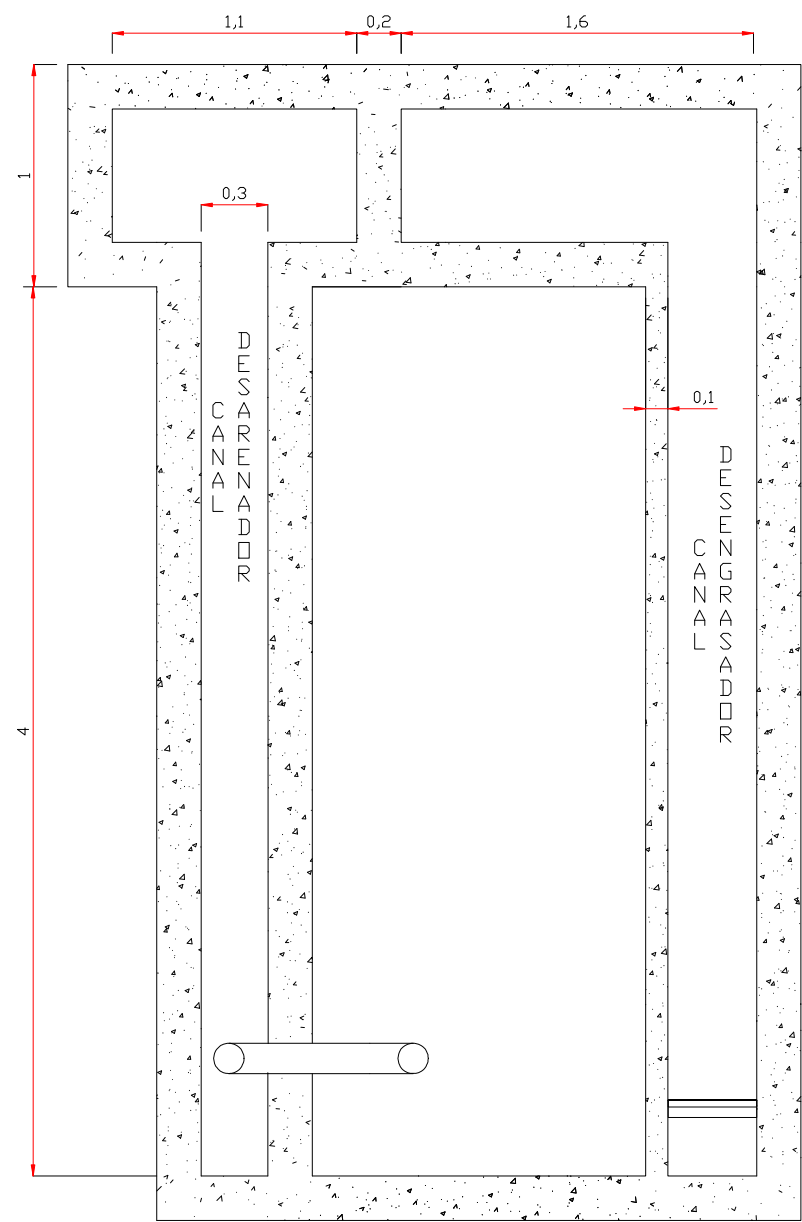


Technical drawing of a mechanical assembly. The main assembly consists of a base plate (0,4 x 1,2) and a vertical support (0,2 x 0,5). A horizontal plate (0,4 x 0,4) is mounted on the support. A detailed view of the horizontal plate shows a grid pattern. A detailed view of the base plate shows a grid pattern and a central component with a flange and a bolt.

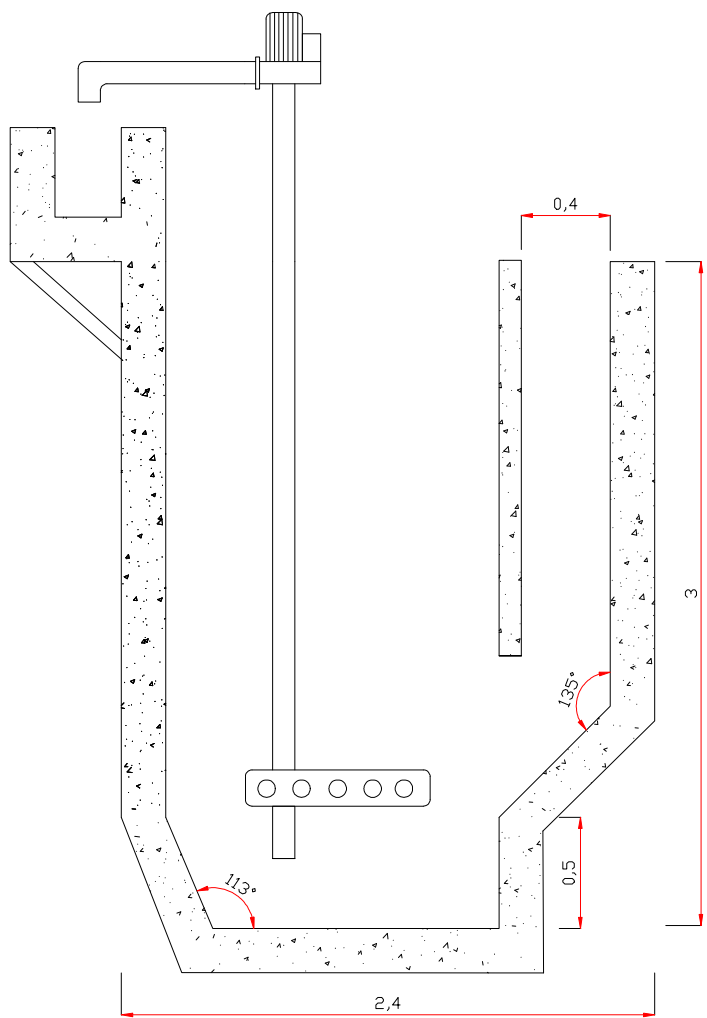


		<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b> GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		Título del proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEPURADORA DE TORLA (HUESCA)		Núm. proyecto 423.13.104	
Firma del alumno  Fdo: Óscar Sainz Hernández		Fecha JUN-2015		Denominación del plano POZOS DE BOMBEO		Escala 1:60	
						Núm. de plano 423.13.104.011	
						Hoja 1 de 1	

PLANTA



ALZADO




		TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		Título del proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEPURADORA DE TORLA (HUESCA)		Núm. proyecto 423.13.104
Firma del alumno  Fdo: Óscar Sainz Hernández	Fecha  JUN-2015	Denominación del plano  DESARENADO-DESENGRASADO		Escala  1: 60	Núm. de plano 423.13.104.012	
					Hoja 1 de 1	





Diagrama de planta detallado de la Cámara Oxidativa (CAMARA OXICA). El diagrama muestra la distribución espacial de la cámara, incluyendo la Arqueta de Salida (Exit Sump) a la izquierda, la Cámara Oxidativa central y la Cámara Anóxica (Anaerobic Chamber) a la derecha. Las dimensiones indicadas son:

- Altura total: 7 m.
- Anchura de la Arqueta de Salida: 3,4 m.
- Anchura de la Cámara Oxidativa: 35 m.
- Anchura de la Cámara Anóxica: 9 m.
- Profundidad de la Arqueta de Salida: 4,9 m.
- Profundidad de la Cámara Anóxica: 0,35 m.
- Profundidad total de la cámara: 47,35 m.

Planta Baja

Edificio de la Estación de Tratamiento de Aguas Residuales

0,35

11,2

5,8

11,5

17,5

2,2

17,5

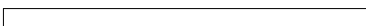
0,2

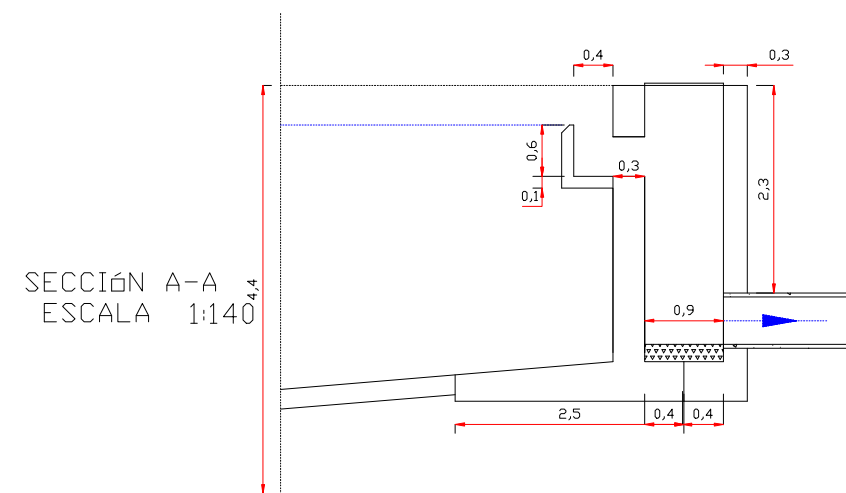
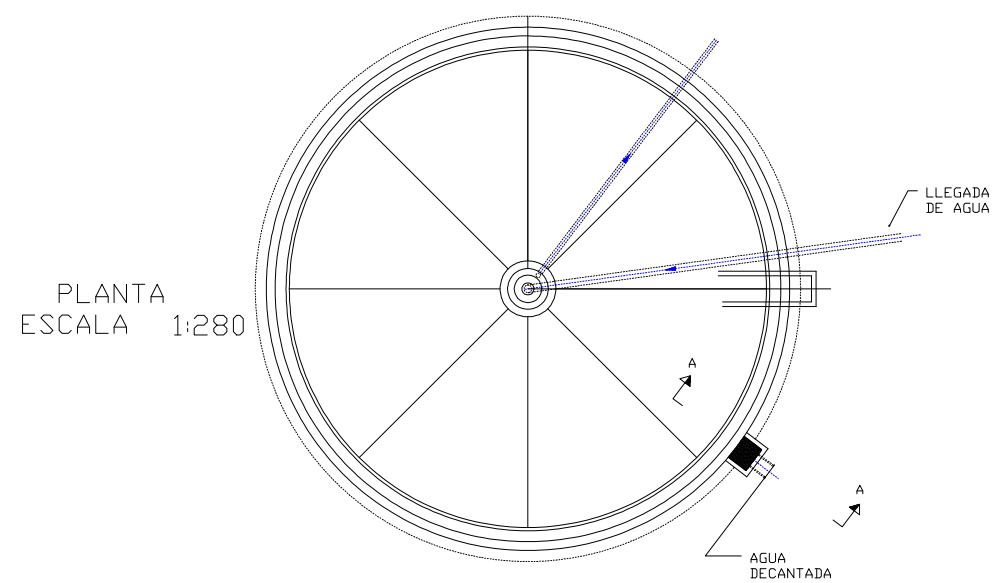
CAMARA DE BOMBEO DE FANGOS


ARQUETA DE SALIDA

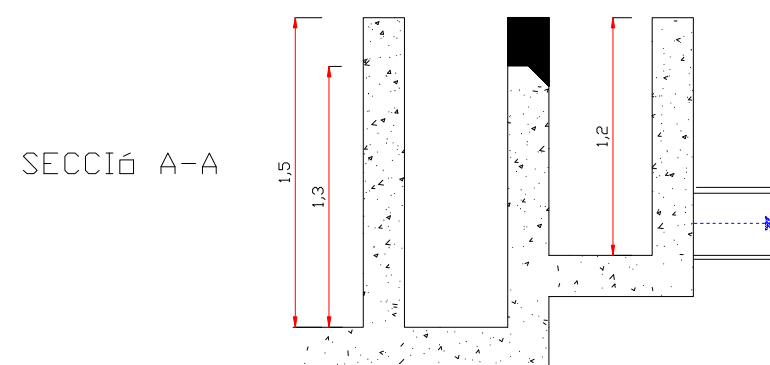
ARQUETA DE SALIDA


CAMARA DE BOMBEO DE FANGOS

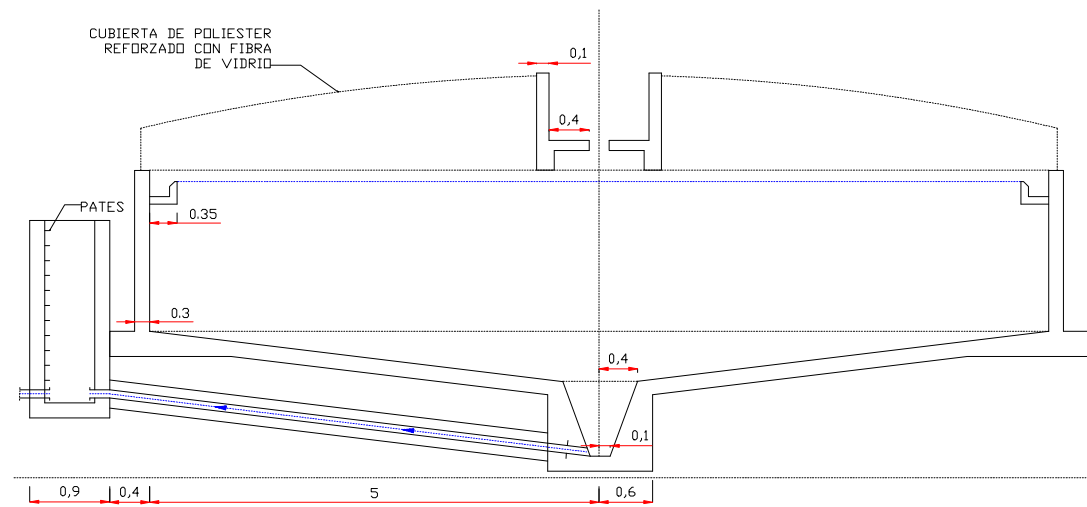
		<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b> GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		Título del proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEPURADORA DE TORLA (HUESCA)		Núm. proyecto 423.13.104	
Firma del alumno Fdo: Óscar Sainz Hernández		Fecha JUN-2015		Denominación del plano SECCIONES REACTOR BIOLÓGICO		Escala 1: 400	
						Núm. de plano 423.13.104.014	
						Hoja 1 de 1	



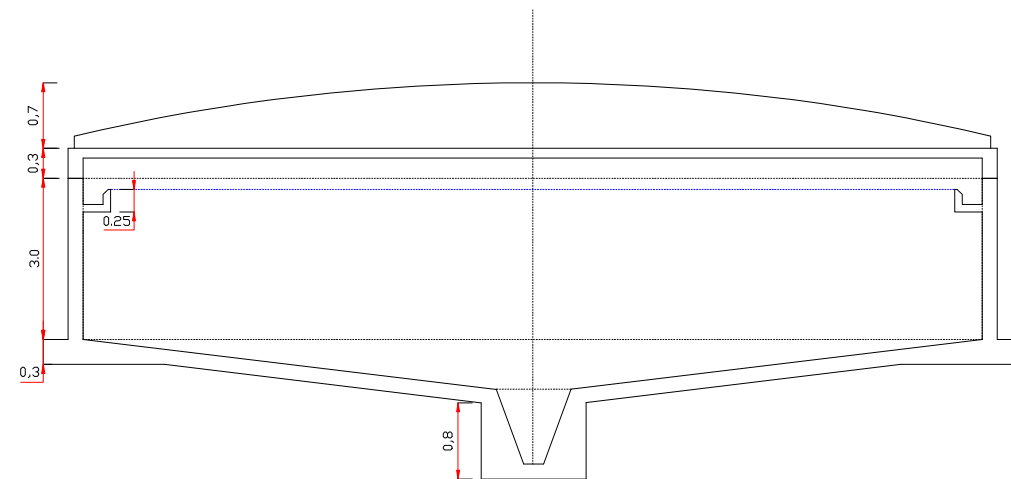
		<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b> GRADO EN INGENIERÍA CIVIL	Título del proyecto <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL          DEPURADORA DE TORLA (HUESCA)</b>	Núm. proyecto 423.13.104
Firma del alumno  Fdo: Óscar Sainz Hernández	Fecha JUN-2015	Denominación del plano  DECANTADOR SECUNDARIO	Escala 1:140 1:280	Núm. de plano 423.13.104.015  Hoja 1 de 1



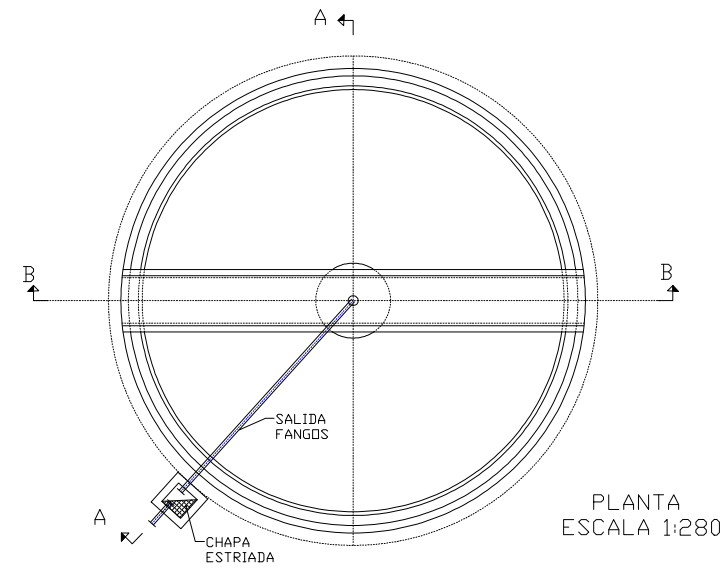
		<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b> GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		Título del proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEPURADORA DE TORLA (HUESCA)		Núm. proyecto 423.13.104	
Firma del alumno Fdo: Óscar Sainz Hernández		Fecha JUN-2015		Denominación del plano CANAL DE CLORACIÓN		Escala 1:60	
						Núm. de plano 423.13.104.016	
						Hoja 1 de 1	




SECCIÓN A-A  
ESCALA 1:140

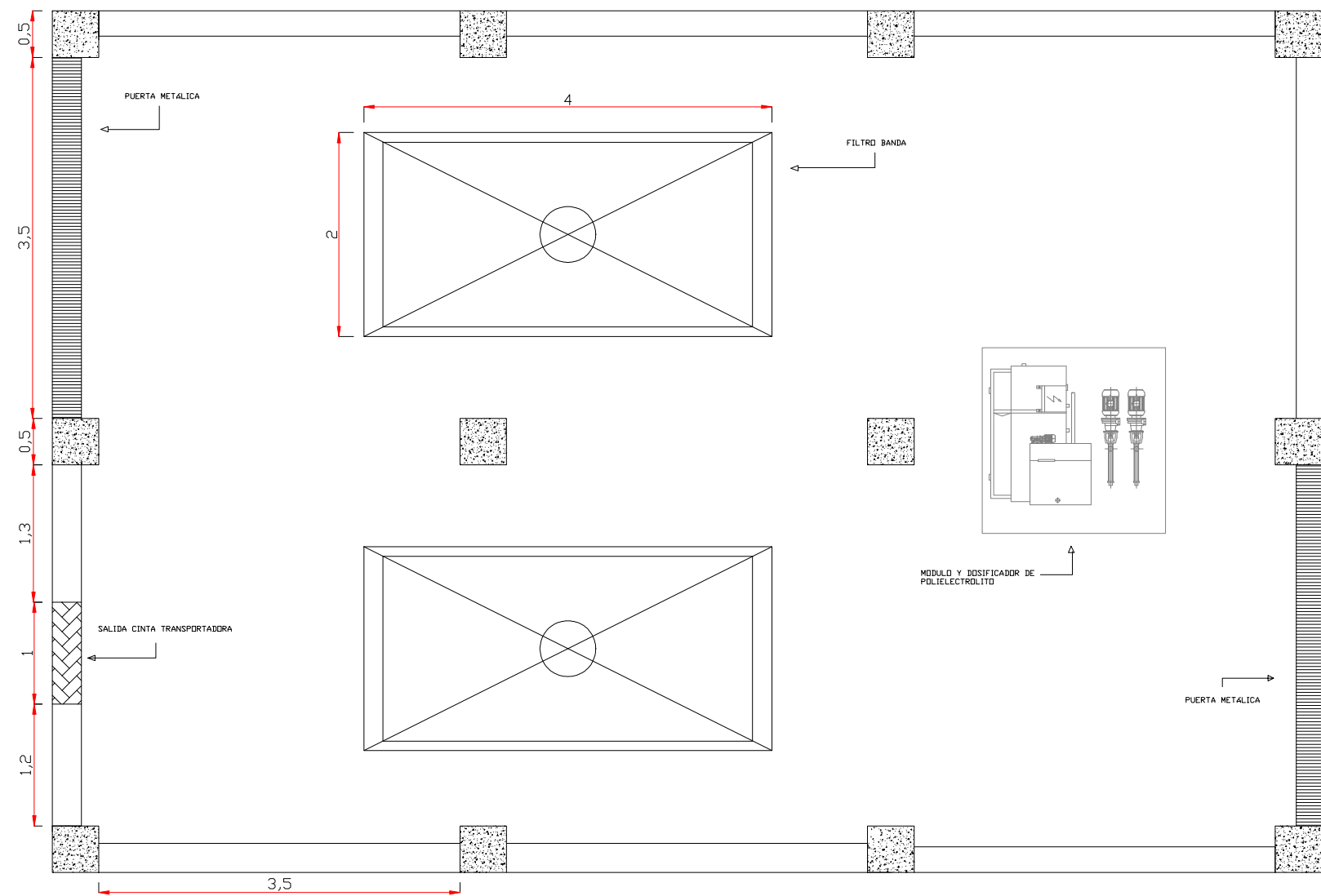


SECCIÓN B-B  
ESCALA 1:140



PLANTA  
ESCALA 1:280

		TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		Título del proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEPURADORA DE TORLA (HUESCA)		Núm. proyecto 423.13.104
Firma del alumno  Fdo: Óscar Sainz Hernández	Fecha JUN-2015	Denominación del plano  ESPESADOR POR GRAVEDAD			Escala 1:140 1:280	Núm. de plano 423.13.104.017
					Hoja 1 de 1	



		TRABAJO FIN DE GRADO GRADO EN INGENIERÍA CIVIL		Título del proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEPURADORA DE TORLA (HUESCA)		Núm. proyecto 423.13.104
Firma del alumno  Fdo: Óscar Sainz Hernández	Fecha  JUN-2015	Denominación del plano  EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN		Escala  1:100	Núm. de plano 423.13.104.018	
					Hoja 1 de 1	

