



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



Estudio de Impacto Ambiental para Proyecto de Ejecución de un Sondeo de Uso Agrícola en T.M. de Traiguera, Castellón

Memoria

Trabajo final de grado

Titulación: Grado en Ingeniería Civil

Curso: 2016/17

Autor: Leonor Navarro Acébez

Tutor: Luis Oria Domenech

Valencia, junio de 2017

ÍNDICE

1. Introducción

- 1.1 Propósito del estudio
- 1.2 Legislación y normativa aplicable
- 1.3 Objetivos del estudio
- 1.4 Procedimiento de la evaluación de Impacto Ambiental

2. Descripción de la actuación

- 2.1 Localización
- 2.2 Descripción de las actuaciones inherentes a la actuación
- 2.3 Descripción de los materiales, movimiento de tierra, suelo a ocupar y otros recursos naturales cuya eliminación o afección se considere necesaria para la ejecución de la actuación
- 2.4 Descripción de los residuos, vertidos, emisores u otros elementos derivados de la actuación

3. Examen de las alternativas técnicamente viables

- 3.1 Introducción
- 3.2 Alternativas consideradas

4. Inventario ambiental

- 4.1 Territorio. Localización
- 4.2 Climatología
- 4.3 Relieve y geomorfología
- 4.4 Usos del suelo
- 4.5 Hidrología superficial e hidrología subterránea
- 4.6 Medio biológico
- 4.7 Paisaje
- 4.8 Patrimonio cultura
- 4.9 Demografía y aspectos socioeconómicos
- 4.10 Principales riesgos geológicos-geotécnicos

5. Identificación de impactos

- 5.1 Matrices de identificación de impactos
- 5.2 Descripción de los impactos
 - 5.2.1 Afecciones sobre el medio físico
 - 5.2.2 Afecciones sobre el medio socioeconómico
 - 5.2.3 Afecciones sobre la edafología
 - 5.2.4 Afecciones sobre el sistema hidrológico

- 5.2.5 Afecciones sobre el paisaje
- 5.2.6 afecciones sobre el medio biológico
- 5.2.7 Afecciones sobre el patrimonio cultural

6. Valoración de impactos

- 6.1 Procedimiento de valoración
- 6.2 Aplicación del método

7. Medidas protectoras y correctoras

- 7.1 Fase de construcción
- 7.2 Fase de explotación

8. Programa de Vigilancia Ambiental

- 8.1 Indicadores utilizados
- 8.2 Metodología y medios propuestos

9. Documento de Síntesis

10. Bibliografía

ANEJO I: Inventario de vegetación y fauna

ANEJO II: Cartografía

ANEJO III: Demografía

1 Introducción

1.1 Propósito del estudio

El presente trabajo tiene como propósito realizar el Estudio de Impacto Ambiental asociado al proyecto de construcción de un Sondeo para el Aprovechamiento de Aguas Subterráneas dentro del término municipal de Traiguera, en la provincia de Castellón, determinando los impactos asociados a dicho proyecto.

Para su elaboración, será necesario obtener los datos que permitan una mejor elección tanto técnica como social y, por supuesto, medioambiental. En este punto se plantearán una serie de alternativas viables entre las cuales se determinará la óptima siempre teniendo en cuenta las medidas (correctoras y protectoras) que habrá que adoptar en cada caso para minimizar y, si fuera posible, eliminar los impactos que se generen durante la construcción y/o explotación del sondeo.

La intención del proyecto de construcción del sondeo, objeto de este estudio, es la de cubrir la necesidad de agua para regadío. Se pretende realizar un suministro de agua a varias parcelas, propiedad de la Mercantil Castellonense de Obras y Fomento Industrial S.L., destinado al riego de cítricos y frutales. Estará vinculado a la Concesión de Aguas Subterráneas otorgada por la Confederación Hidrográfica del Júcar para un caudal anual de 800.000m³/año. Al ejecutarse este sondeo podría alternarse su uso con el de sondeos ya existentes en la zona, de forma que no se sobrepase el caudal máximo autorizado por el organismo de la cuenca.

1.2 Legislación y normativa aplicable

A continuación se va a hacer mención de la legislación que aplica en este Estudio de Impacto Ambiental. Se puede diferenciar claramente los tres niveles legislativos a los que debe regirse un estudio de las características del presente. Esos tres niveles a los que se hace referencia son:

- Legislación europea
- Legislación estatal
- Legislación autonómica

NORMATIVA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

- COMUNITARIA

- 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.

- ESTATAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DEROGADA 12/12/2013).

- AUTONÓMICA

- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunidad Valenciana.

- Decreto 230/2015, de 4 de diciembre, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento del órgano ambiental de la Generalitat a los efectos de evaluación ambiental estratégica (planes y programas).

- Decreto 74/2016, de 10 de junio, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento por el que se determina la referenciación cartográfica y los formatos de presentación de los instrumentos de planificación urbanística y territorial de la Comunidad Valenciana.

NORMATIVA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- COMUNITARIA

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

- ESTATAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

- AUTONÓMICA (vigente en lo que no esté regulado por la estatal y suponga un mayor nivel de protección ambiental)
- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Impacto Ambiental.
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Conselleria.
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.

1.3 Objetivos del estudio

Como principal objetivo del Estudio de Impacto Ambiental de este pozo de sondeo se tiene la identificación de las acciones o elementos que se deriven de la actuación y que puedan ocasionar alteración o impactos negativos en los factores ambientales de la zona.

Como parte fundamental de este trabajo se procederá de definir un conjunto de medidas correctoras y protectoras, así como una serie de recomendaciones o medidas de restauración que minimicen o prevengan los efectos esperados y que permita proponer un Programa de Vigilancia Ambiental que prevea con suficiente antelación algún tipo de desviación o modificación de lo previsto, siendo posible la toma de decisiones correctoras.

Como objetivos comunes a todos los Estudios de Impacto Ambiental los más destacados son:

1. Analizar la acción que se propone.
2. Cumplir la normativa vigente.
3. Hacer un análisis de las alternativas viables.
4. Conocer el medio y el entorno del enclave de la actuación.
5. Identificar, describir y evaluar los efectos que puedan producirse en los elementos medioambientales que deriven del uso y explotación del pozo.
6. Planteamiento de medidas protectoras y correctoras estimadas para minimizar los impactos negativos.

7. Diseño de un Programa de Vigilancia Ambiental que garantice la correcta gestión y que permita realizar un seguimiento y control desde el punto de vista medioambiental.

Como objetivo último, se persigue ser capaz de analizar con un criterio objetivo el impacto ambiental que ejerce sobre el medio y su entorno la construcción y explotación de un pozo para el abastecimiento de aguas subterráneas usadas en regadío, de forma que los organismos responsables en el proceso de prevención ambiental puedan emplearlo como herramienta.

Se entiende que existe un impacto ambiental cuando una actuación provoca una alteración tanto favorable como desfavorable en el medio o en su entorno.

Los impactos en función de su naturaleza pueden clasificarse como directos o indirectos, reversible o irreversibles, a largo o corto plazo, independientes o acumulativos, etc.

Por tanto, este Estudio de Impacto Ambiental nace por la reciente obligación acorde a la nueva legislación que regula la explotación de las aguas subterráneas, cuyo principal objetivo es proteger el Medio Ambiente, gestionando sus recursos de una manera eficiente y responsable. Tal y como se ha indicado anteriormente, este documento permitirá adoptar soluciones viables para la correcta utilización del territorio.

Los aspectos más destacados que se tendrán en cuenta y que se desarrollarán en el Estudio serán entre otros:

- Climatología
- Hidrología superficial
- Hidrogeología
 - inventario de captaciones, caudales y régimen de explotación
 - planteamiento del balance hídrico
- Flora y fauna que pueda verse afectada por la construcción y/o explotación del sondeo.

1.4 Procedimiento de la evaluación de Impacto Ambiental

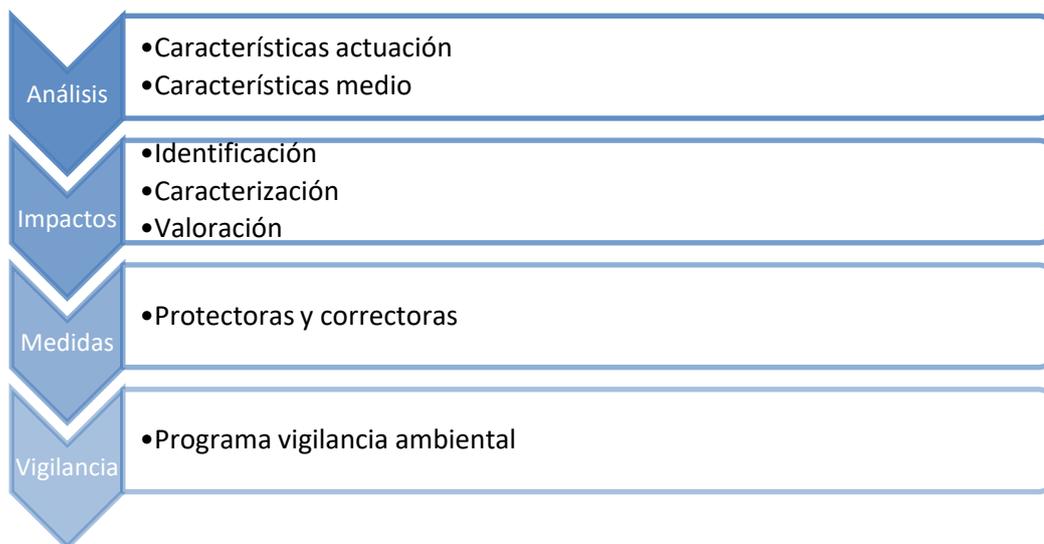
En la Evaluación de Impacto Ambiental se tendrán en consideración todos los efectos que puedan ocasionarse sobre la población humana, flora y vegetación, fauna, suelo, agua e incluso clima y función de los ecosistemas que puedan verse afectados. También debe estudiarse la afección que la actuación pueda ocasionar en patrimonio artístico o arqueológico, si existiese, así como la afección a las relaciones sociales y condiciones de sosiego público que pueda ser producida por ruidos, vibraciones y olores.

La evaluación de impacto ambiental se compone de dos documentos. Por un lado el Estudio de Impacto Ambiental y, por otro, la Declaración de Impacto Ambiental.

El primero de ellos, y el que se elaborará en este caso, comprende:

- Descripción general de la actuación: localización, relación de las acciones propias del proyecto que se trate y que sean susceptibles de producir un impacto sobre el entorno tanto en fase de construcción como de explotación, descripción de materiales a emplear, suelo a ocupar, etc. y una relación de los vertidos o emisiones que pudieran producirse de una forma temporal o permanente.
- Definición de las alternativas y su análisis para hallar la alternativa óptima.
- Inventario ambiental en el que se analizan los elementos que caracterizan el medio a fin de identificar las variables que puedan verse afectadas.
- Identificación y valoración de impactos: Se estudian los impactos que se ocasionan en la alternativa seleccionada como óptima. Para su análisis se emplean las matrices causa-efecto que conduce a la identificación de las acciones que pueden ocasionar impactos y, por otro lado, se analiza el entorno y los factores que puedan verse afectados. En el cruce entre acciones del proyecto y factores ambientales se revelan los efectos que producidos.
- Relación de medidas protectoras y correctoras. Las medidas protectoras y correctoras se aplican con el fin de minimizar el impacto. Generalmente las medidas protectoras son aplicadas durante el diseño y ejecución. En cambio las correctoras suelen adoptarse cuando la construcción ha finalizado con el objetivo de regenerar o reducir los impactos producidos. La mejor forma de que un proyecto cuide del medio y sea respetuoso con él es prevenir los impactos desde el diseño.
- Programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo establecer un medio que permita garantizar el cumplimiento de las medidas establecidas. Este documento permite llevar a cabo un plan de vigilancia y evaluación que permite corregir posibles desviaciones que pudieran provocar daños. En base a ese control continuo podrían, en caso de necesidad, establecer nuevas medidas correctoras para paliar impactos que en un principio no hubieran sido identificados o previstos.

En este estudio multidisciplinar (se cruzan datos de distinta índole) debe prevalecer la objetividad sin entrar en valoraciones o interpretaciones, simplemente una recogida de datos.



La declaración de Impacto ambiental determinará las condiciones que deberán establecerse para una adecuada protección del medio ambiente y de los recursos naturales. Este documento será público en cualquier caso.

2 Descripción de la actuación

2.1 Localización

El área en la que se enclava la perforación, se encuentra localizada en el término municipal de Traiguera, en la comarca del Bajo Maestrazgo, perteneciente a la provincia de Castellón, Comunidad Valenciana.



Figura 1: Localización

1:500.000

Huso UTM: 31 ; Datum: ETRS89

Fuente: IGN

Situada en la partida Bustal, las coordenadas geográficas del punto de perforación referidas al HUSO 31 son las siguientes:

Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z (m.s.n.m.)
274.988,07	4.494.048,16	190

Tabla 1. Punto de captación

En el sistema de referencia WGS84 (grados sexagesimales) las coordenadas son:

Longitud	Latitud
0° 20' 31.20" E	40° 33' 59.94" N

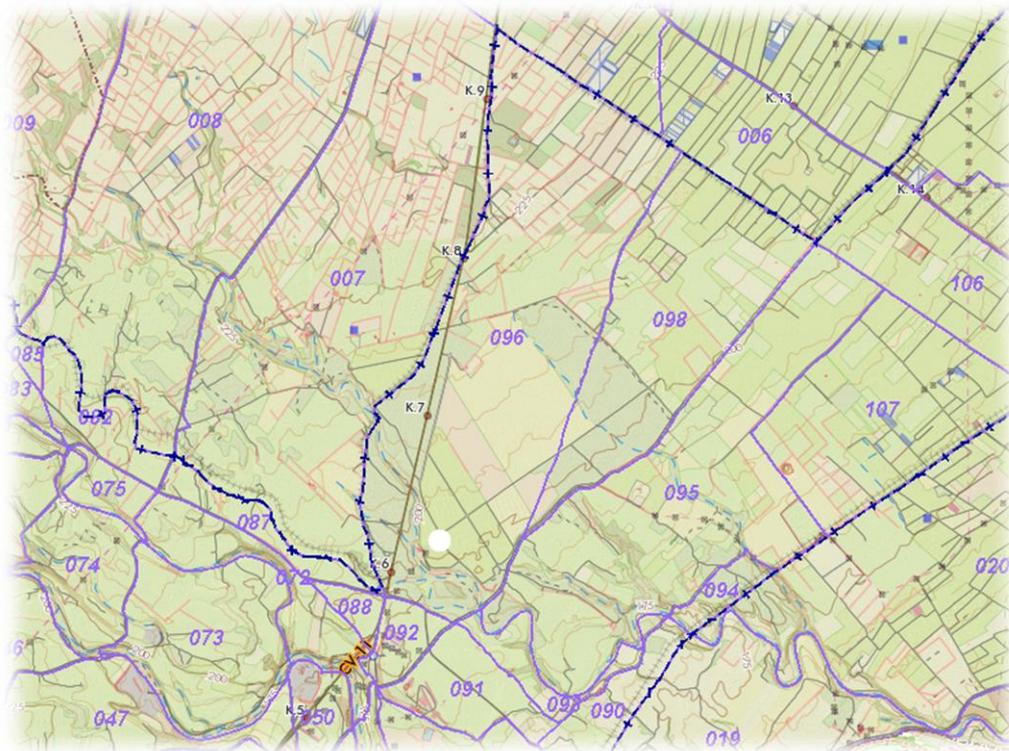


Figura 2: Punto de captación (CB) 1:30.000 Huso UTM: 31 ; Datum: ETRS89 Fuente: Cartografía Temática Comunidad Valenciana



**Figura 3: Punto
captación (OF)**

1:7.500

Huso UTM: 31 ; Datum: ETRS89

**Fuente: Cartografía Temática
Comunidad Valenciana**

2.2 Descripción de las actuaciones inherentes a la actuación

En este tipo de proyectos, por lo general, se diferencian claramente dos fases: la de construcción y la de explotación.

La *fase de construcción* incluye todos los trabajos de: movimiento de tierras, accesos e instalación de la maquinaria necesaria para realizar el pozo, balsa de lodos, acopio de los materiales, extracción y desagües.

Una vez finalizada la construcción del proyecto, el siguiente paso es su puesta en funcionamiento para el uso pensado. Esta es la *fase de explotación* donde se tienen acciones como: extracciones, desagües, mantenimiento y vigilancia.

La valoración de impactos que se realizan en este tipo de estudios es muy diferente en función de si es para fase constructiva o de explotación.

Por tanto, una relación de las acciones a estudiar será:

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Accesos
- Desbroce
- Movimiento de tierras
- Perforación
- Entubación
- Evacuación de lodos

FASE DE EXPLOTACIÓN

- Funcionamiento del equipo
- Mantenimiento y conservación
- Explotación del pozo
- Perímetro de protección

2.3 Descripción de los materiales, movimiento de tierra, suelo a ocupar y otros recursos naturales cuya eliminación o afección se considere necesaria para la ejecución de la actuación

En el proceso de investigación y observación realizado con anterioridad, no se detecta presencia de infraestructuras de canalización que pudieran ser afectadas durante los trabajos de perforación. No obstante, en cualquier caso las labores de desbroce y movimiento de tierras se realizarían de una forma manual por si existiesen posibles infraestructuras.

La ocupación del suelo durante la construcción será la necesaria que requiera la maquinaria de perforación y la balsa de evacuación de lodos que se construirá para ir recogiendo ahí los lodos procedentes de la perforación. Está ocupación durará aproximadamente unas tres semanas, la duración máxima estimada para la ejecución del proyecto.

Durante la explotación, el área ocupada se reduce significativamente siendo simplemente la base en superficie de la entubación y la canalización que conduce el agua desde el pozo a la zona de regadío.

2.4 Descripción de los residuos, vertidos, emisores u otros elementos derivados de la actuación

Durante la ejecución de la perforación, se emitirán unos lodos propios de este tipo de proyectos. A fin de gestionarlos correctamente se dispondrá de un sistema de evacuación de lodos mediante la construcción de una balsa para su recogida.

A medida que esta balsa se vaya llenando, el lodo será recogido por la empresa que se encargue de la gestión de residuos no peligrosos. Esta retirada será registrada ante la Conselleria de Medio Ambiente.

3. Examen de las alternativas técnicamente viables

3.1 Introducción

Para determinar la zona de actuación en la que puede ejecutarse un proyecto de pozo de reserva los condicionantes a tener en cuenta pueden clasificarse desde dos puntos de vista:

- Condicionantes de tipo económico e hidrogeológico:
 - El coste de la instalación, equipos y conducciones debe minimizarse.
 - El pozo debe producir las cantidades razonables para las que ha sido proyectado
 - No debe afectarse, o en su caso, minimizarse las interacciones con aprovechamientos que ya puedan existir en la zona. En caso de influir en ellos negativamente, se debería restituir el caudal.

- Condicionantes de tipo medioambiental:
 - Evitar y, si no es posible minimizar, el daño medioambiental, el impacto negativo en flora y fauna.
 - Existencia de la posibilidad de recuperación de la masa de agua subterránea tras el periodo de explotación.
 - Evitar el daño en los caudales ecológicos.

3.2 Alternativas consideradas

Se plantearán dos alternativas, técnicamente viables y en las cuales se optimicen los condicionantes existentes, así como aquellos que supongan una recuperación de las masas de agua subterránea a explotar y la no afección a los caudales ecológicos. Se estudiará en cada caso los beneficios en contraposición a los impactos que generan cada una de ellas mediante sondeos de investigación que portarán información sobre la situación de las formaciones permeables, nivel piezométrico, estado cualitativo y caudal de bombeo.

Como el principal objetivo es minimizar el impacto ambiental, se busca una zona en la que situar el punto de captación de forma que pueda extraerse el caudal necesario para abastecer a la zona agraria beneficiaria de esta actuación sin que ésta suponga una afección sobre el origen de la recarga proveniente de la Hidrorregión 'Mijares-Cenia'.

ALTERNATIVA 0

En la alternativa 0 se plantea la “no actuación”, es decir, dejar la situación tal y como está, sin realizar ningún tipo de obra. La superficie actual de la región hidrogeológica ‘Mijares-Cenia’ es de 18.121ha que presenta una demanda agrícola bruta de 107hm³/año y una demanda agrícola neta de 64.4hm³/año, para el Plan Hidrológico del Júcar 2015/2021.

El sondeo que pretende ejecutarse está vinculado a una Concesión de Aguas Subterráneas otorgada por la Confederación Hidrográfica del Júcar para un caudal de 0.88hm³/año.

No actuar en este caso podría suponer la sobreexplotación de los pozos aledaños ya existentes con los que se pretendía alternar el uso. Además, esta alternativa no nos permitiría emplear el caudal máximo autorizado por el Organismo de Cuenca.

ALTERNATIVA 1

Tras los diferentes estudios informativos realizados, se tendrá que una posible solución al problema del suministro de agua a varias parcelas destinado al riego de frutales y cítricos sea la ejecución de un sondeo para la captación de aguas subterráneas de la Plana de Cenía, ya que se trata de un acuífero permeable con un estado cualitativo de la masa de agua 080.106 bueno.

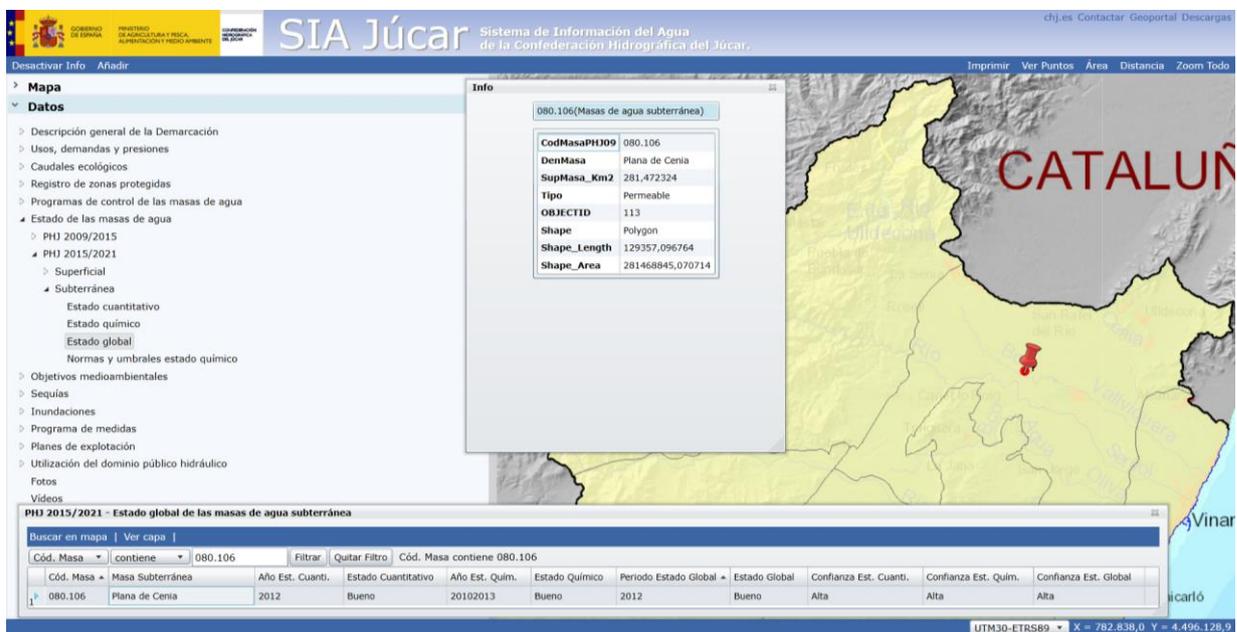


Figura 4: Masa agua

Huso UTM: 30 ; Datum: ETRS89

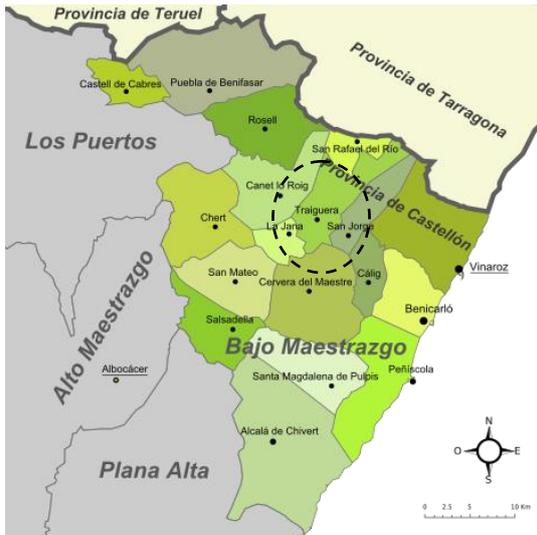
Fuente: SIA Júcar. CHJ

El planteamiento de alternativas para la ubicación se ha reducido al estudio de tres parámetros básicamente: la viabilidad económica, técnica y ambiental.

4. Inventario ambiental

Se realiza una análisis de las características del medio en el área que pueda verse afectada por la construcción y puesta en funcionamiento de la actuación, a fin de identificar y valorar los impactos, obteniendo la información que permita establecer la medidas correctoras.

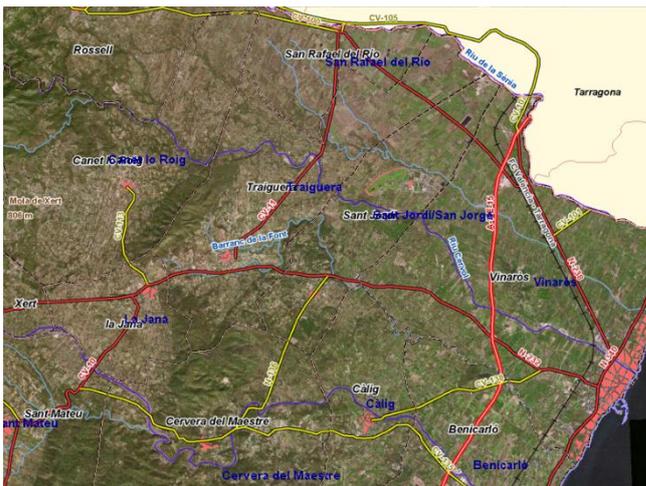
4.1 Territorio. Localización



El Bajo Maestrazgo (en valenciano, y oficialmente el Baix Maestrat) es una comarca costera situada en el norte de la provincia de Castellón, en la Comunidad Valenciana (España). La capital de la comarca es Vinaroz.

Tiene una superficie total de 1221.32 km² y cuenta con 18 municipios entre los que destacan Alcalá de Chivert que es la localidad con mayor superficie o Benicarló, localidad con mayor densidad de población.

Traiguera es un municipio situado al norte de la provincia de Castellón, en la comarca del Bajo Maestrazgo. El asentamiento de la población tiene una orientación hacia el sur para aprovechar la pendiente de la montaña. Se accede a la localidad tomando la CV-10 desde Castellón y continuando por la N-232. Se encuentra a 18km de Vinaroz, 80km de Castellón de la Plana y 149km de Valencia.



4.2 Climatología

Se estudia la climatología por ser un factor influyente sobre otros del medio como son los suelos, el agua superficial, el agua subterránea o, incluso la vegetación que tiende a adaptarse a los diferentes condicionantes climatológicos. Para la determinación de las medidas correctoras, el estudio del clima es necesario.

La estación meteorológica más próxima al municipio que se está estudiando resulta ser, según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), la estación de Sant Jordi (Castellón). Esta estación es del tipo termo-pluviométrico:

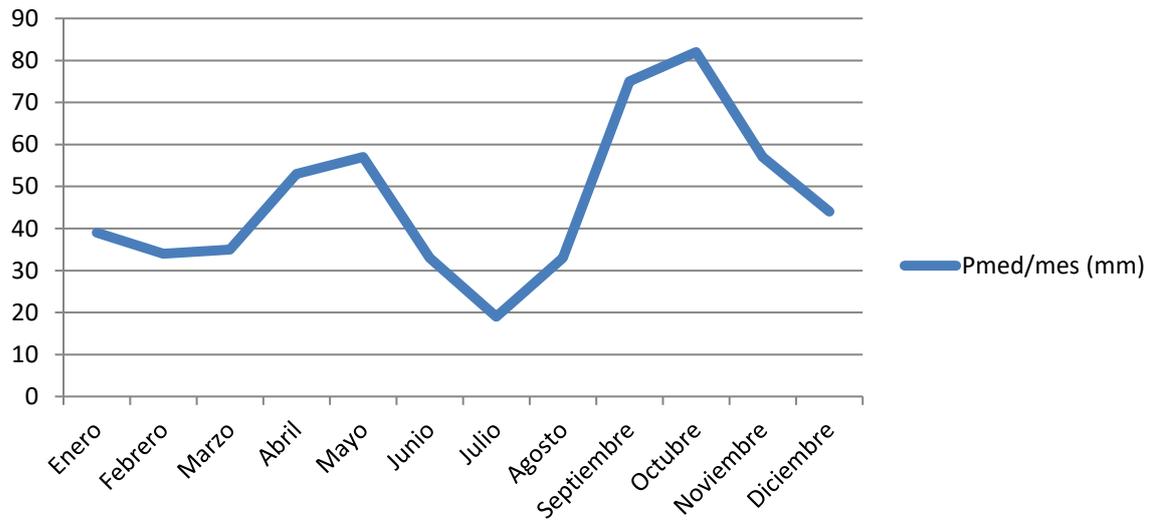
Código	Denominación	Longitud	Latitud	Altitud
8514	Sant Jordi	0° 19' 48" E	40° 30' 34" N	175

PRECIPITACIÓN

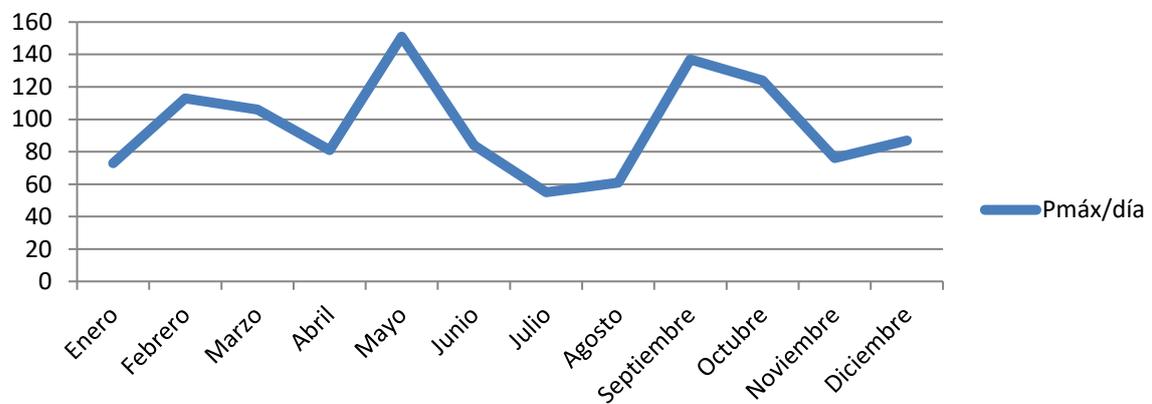
La precipitación anual media es de 550mm, presentando un mínimo en verano y un mínimo relativo en los meses de febrero y marzo. El máximo se produce durante la estación de otoño sobre el mes de octubre registrándose un valor de 82mm. En el mes de mayo se produce otro máximo relativo, 57mm. En cuanto a la precipitación máxima por día, estos valores se observan en los meses de otoño y varían entre 130-180mm/día.

Meses	Pmed/mes (mm)	Nº días precipitación	P>1mm	P>10mm	P>80mm	Pmáx/día (mm)	Pmáx/mes (mm)
Enero	39	7.2	3.8	1.1	0.3	73	139
Febrero	34	7.5	3.4	0.9	0.2	113	146
Marzo	35	6.6	3.2	1.1	0.3	106	201
Abril	53	8.7	5	1.5	0.5	81	247
Mayo	57	10.3	5.5	1.7	0.3	151	297
Junio	33	7.1	3.6	0.9	0.2	84	102
Julio	19	5	1.9	0.7	0.2	55	60
Agosto	33	6.5	3.2	0.9	0.3	61	89
Septiembre	75	6.8	4.3	1.8	0.6	137	313
Octubre	82	7.3	4.5	2.5	1	124	330
Noviembre	57	6.9	4.4	1.8	0.5	76	206
Diciembre	44	7	3.6	1.1	0.4	87	287
AÑO	561	86.9	46.2	16	4.8	151	330

Variación anual precipitaciones medias (mm)



Variación anual precipitación diaria máxima (mm)



NIEVE Y GRANIZO

No se presenta de una manera relevante estos tipos de precipitación en esta zona. Algún día esporádico en el periodo comprendido entre mayo y octubre.

Meses	Nº días nieve	Nº días tormenta	Nº días granizo
Enero	0.3	0.1	0
Febrero	0.2	0.1	0.1
Marzo	0.1	0.2	0.2
Abril	0.1	0.3	0.2
Mayo	0	0.6	0.1
Junio	0	1.1	0.1
Julio	0	0.7	0.1
Agosto	0	1.4	0.3
Septiembre	0	1.2	0.2
Octubre	0	0.8	0.1
Noviembre	0	0.2	0
Diciembre	0.1	0.1	0.1
AÑO	1	6.7	1.5

NIEBLA

Los valores de niebla para la zona seleccionada no son significativos

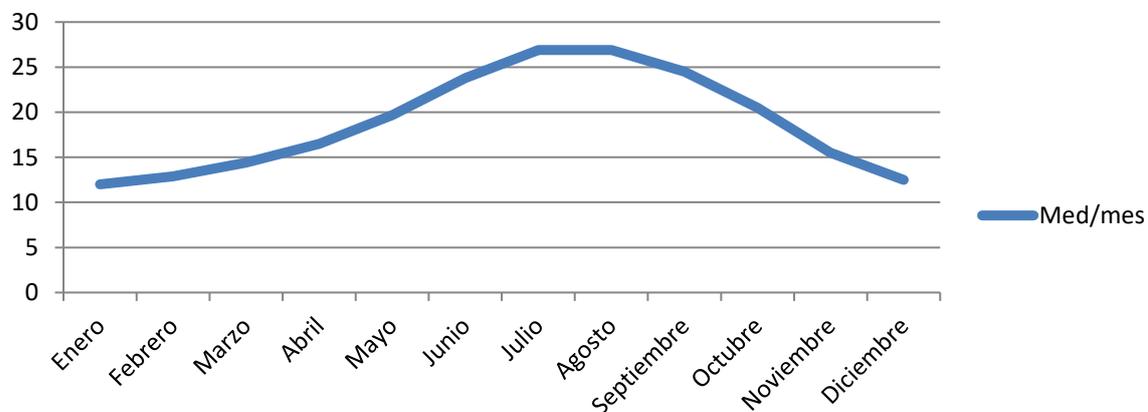
Meses	Nº días nieve
Enero	0.3
Febrero	0
Marzo	0.2
Abril	0.1
Mayo	0.1
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	0.1
Octubre	0.1
Noviembre	0
Diciembre	0.1
AÑO	1.1

TEMPERATURA

La temperatura media anual es de 18.8°C, siendo julio y agosto los meses de mayor calor y enero el mes más frío. Se alcanzan valores extremos con máximas de 41°C y mínimas de -3°C.

Meses	TEMPERATURA (°C)						NUMERO DE DÍAS		
	MEDIA		Med/mes	EXTREMAS ABSOLUTAS		Osc.Ext	Tmin>20	Tmax>25	Tmax>30
	Máx	Min		Máx	Min				
Enero	16.7	7.2	12	28	-3	9.5	0	0.4	0
Febrero	17.8	8	12.9	28	-2	9.8	0	1.1	0
Marzo	19.7	9.2	14.4	31	-1	10.5	0	3.6	0.1
Abril	21.7	11.3	16.5	33	3	10.4	0	6.5	0.1
Mayo	25	14.4	19.7	36	3	10.6	0.4	19.2	2.4
Junio	29	18.6	23.8	40	11	10.4	11.1	27.9	13.2
Julio	32.2	21.6	26.9	41	15	10.6	27	31	27.2
Agosto	31.8	21.9	26.9	41	15	9.9	27.6	30.7	26.7
Septiembre	29.4	19.5	24.5	39	11	9.9	15.9	28.1	15.9
Octubre	25.4	15.5	20.5	37	7	9.8	2.3	20.2	2.7
Noviembre	20	11.1	15.5	33	-1	8.9	0.1	2.7	0.1
Diciembre	17.1	7.9	12.5	28	-3	9.3	0.1	0.9	0
AÑO	23.8	13.9	18.8	41	-3	10	84.5	172.3	88.4

Variación anual de la temperatura media (°C)



Respecto a las heladas (considerando helada como días cuyo registro de temperatura sea inferior a 0°C), son poco frecuentes en esta zona existiendo un amplio periodo entre abril y noviembre en la que no se produce este fenómeno.

VIENTO

Como se ha señalado anteriormente la estación sobre la que se están referenciando los datos es del tipo 'termoplumiométrico' por lo que no aporta información sobre rachas máximas y recorridos del viento.

4.3 Relieve y geomorfología

La zona a estudiar se encuentra en la intersección de dos unidades morfoestructurales de orden superior: la cordillera Costero-Catalana y la cordillera Ibérica. Aunque presentan una litología semejante, sus orientaciones son diferentes. La Costero-Catalana presenta una orientación NE-SO mientras que la Ibérica la tiene hacia NO-SE. En la intersección la orientación es, predominantemente, E-O. El sistema a estudiar limita geográficamente al norte con el río Guadalope y los Puertos de Morella-Beceite, al oeste con las fosas de los ríos Turia y Alfambra, al sur con el río Mijares y la Plana de Castellón y al este con el Mar Mediterráneo.

Principalmente la zona se caracteriza por la presencia de sustrato rocoso mesozoico del Jurásico y Cretácico cubierto por sedimentos terciarios y cuaternarios que rellenan las Fosas del Bajo Maestrazgo y la Depresión del Bajo Ebro. Los relieves que limitan la zona de estudio están formados por materiales mesozoicos y constituyen líneas paralelas a la línea de costa. Esto ha provocado la existencia de abanicos aluviales y depósitos continentales cuaternarios, responsables del relieve suave y aplanado (Plana de Vinaroz, Plana de Cenia...). Por tanto, la geología de la zona está configurada por un conjunto de relieves formando sierras paralelas a la costa que hacen que, hacia el interior se alternen fosas y depresiones, y hacia la costa, planas.

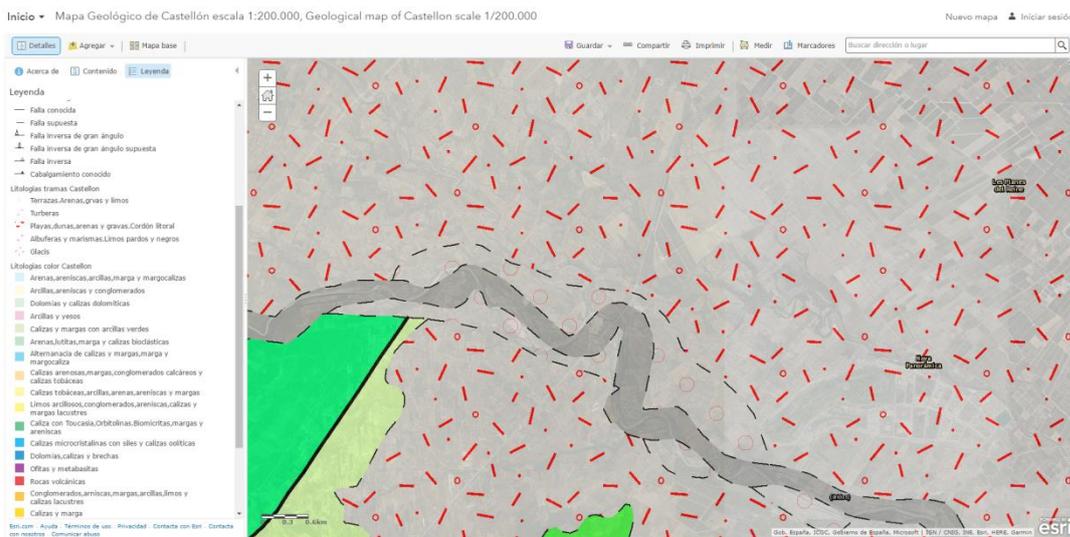


Figura 6: Litología

Huso UTM: 31 ; Datum: ETRS89

Fuente: IGN

Los materiales de Jurásico y Cretácico constituyen el sustrato geológico quedando bajo un espesor variable de materiales cuaternarios y terciarios.

Los materiales cenozoicos se representan por materiales del periodo terciario y cuaternario, de origen coluvial, aluvial y deltaico. Los del terciario son principalmente conglomerados, areniscas y depósitos de colmatación formados por calizas y margas. Los del cuaternario, por su parte, son limos, arcillas y arenas finas.

Mediante el levantamiento de la serie estratigráfica y la realización de cortes geológicos como parte del Proyecto de construcción se detecta en la zona de la perforación: abanico aluvial constituido por arcillas arenosas rojas (0 – 163m), calizas arcillosas (163 – 200m) y calizas garganiense (200 – 425m).

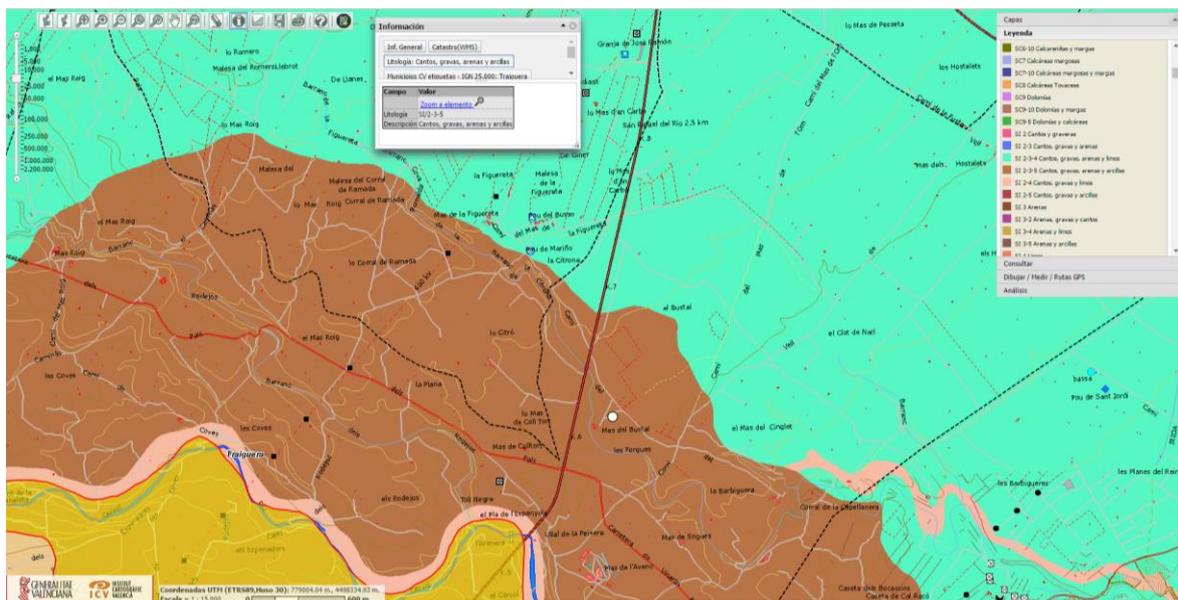


Figura 7: Litología

Huso UTM: 31 ; Datum: ETRS89

Fuente: Cartografía Temática
Comunidad Valenciana

4.4 Usos del suelo

La topografía, geología, clima y actividad humana son los factores clave que condicionan principalmente los usos del suelo. En este caso, el área de actuación presenta una capacidad de uso del suelo muy baja, fundamentalmente con usos agrarios de cultivos de frutales.

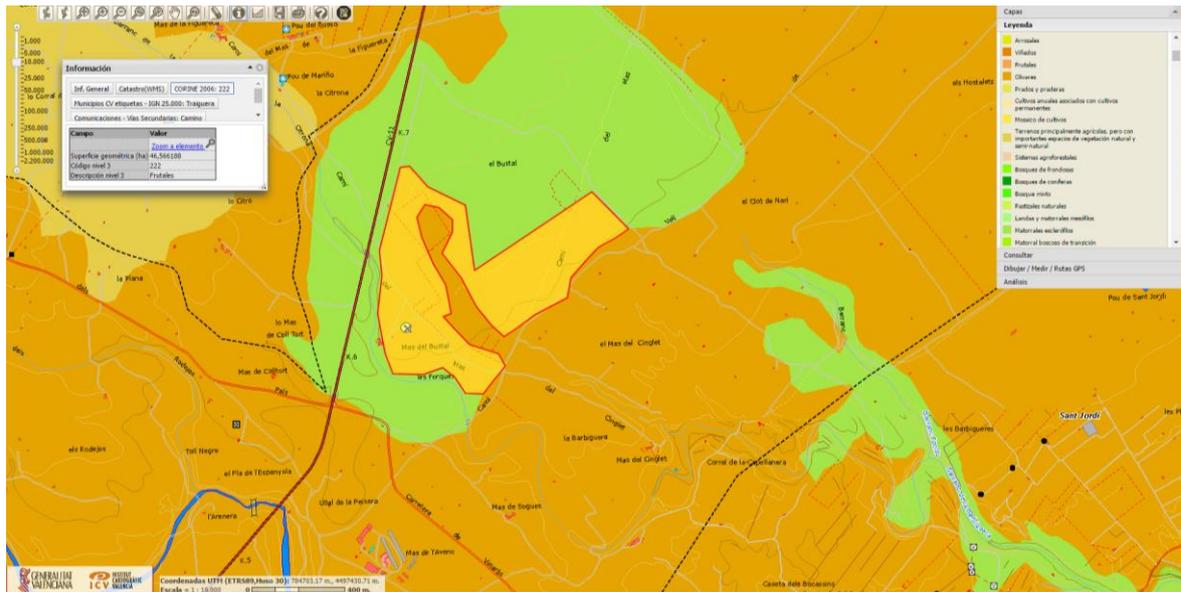


Figura 8: Usos del suelo

Huso UTM: 31 ; Datum: ETRS89

Fuente: Cartografía Temática
Comunidad Valenciana

4.5 Hidrología superficial e hidrología subterránea

En la clasificación existente para los sistemas de acuíferos de España, la zona de la actuación está incluida dentro del sistema Javalambre-Maestrazgo que corresponde con el número 55 y más concretamente con el subsistema 55/3 denominado Javalambre, cuya litología, como se aparece reflejada en apartados anteriores, es de naturaleza carbonatada y dolomítica perteneciente al Jurásico y Cretácico. Con una extensión de 6.600 km² de superficie, el subsistema Maestrazgo está constituido por materiales con un espectro temporal muy amplio provenientes desde el Paleozoico al Cuaternario.

Los materiales que están presentes en el punto de captación y que constituyen el acuífero a explotar son calizas y dolomías (Jurásico) y caliza Gargasiense principalmente.

El acuífero Javalambre-Maestrazgo se extiende en gran parte por las provincias de Castellón y Teruel y, en menor medida, por Tarragona. Tiene una superficie de 11.500km² aproximadamente y abarca las Sierras de Gudar, Montsía-Godall, Puertos de Beceite, Javalambre, Camarena y el Pobo.

Por lo comentado en el apartado de Geología y Geomorfología, el Bajo Maestrazgo se caracteriza por la alternancia de Planas paralelas a costa, esto hace que su morfología dificulte el drenaje superficial haciendo que éste sea muy escaso.

Otro factor determinante en la hidrología es el clima. En este caso se puede considerar la coexistencia de tres tipos de clima en la zona de estudio.

- Mediterráneo litoral
 - Temperaturas medias de unos 17° C
 - Poca amplitud en las oscilaciones
 - Humedad alta
 - Precipitaciones entre 400 y 800 mm
- Continental
 - En el interior: temperaturas medias entre 10 – 12° C
 - Gran amplitud (diaria y estacional)
 - Humedad alta
 - Precipitaciones menores a 400 mm y superiores a 900 mm
- Zona intermedia

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial se emplea el método de Thornthwaite cuya fórmula es:

$$ETP = K \cdot ETP(0)$$

$$ETP(0) = 16 \cdot \left(\frac{10T}{J}\right)^c$$

$$J = \sum_1^{12} \left(\frac{T}{5}\right)^{1,514}$$

Donde:

ETP: evapotranspiración potencia (mm/mes)

K: factor mensual variable, función de la latitud

ETP (0): evapotranspiración potencial, latitud 0 (mm/mes)

T: temperatura mensual (°C)

$$c = 0.000000675 \cdot J^3 - 0.0000771 \cdot J^2 + 0.01792 \cdot J + 0.49239$$

Tras la realización de estos cálculos se obtiene una evapotranspiración potencial que se encuentra comprendida entre 650 mm para el extremo noroccidental del sistema y 950mm en el nororiental. Se estima un valor intermedio de 750mm.

La red hidrográfica se caracteriza por cursos cortos respondiendo a un régimen típicamente mediterráneo con avenidas fuertes de corta duración. En el caso de los ríos Cenia y Servol, éstos disponen de caudales continuos procedentes de manantiales aunque desaparecen fácilmente a causa de la infiltración que se produce.

La extensión de las cuencas de los principales ríos son: Cenia 197km², Servol 343km², Cervera 359km², Alcalá 168km² y San Miguel 505km².

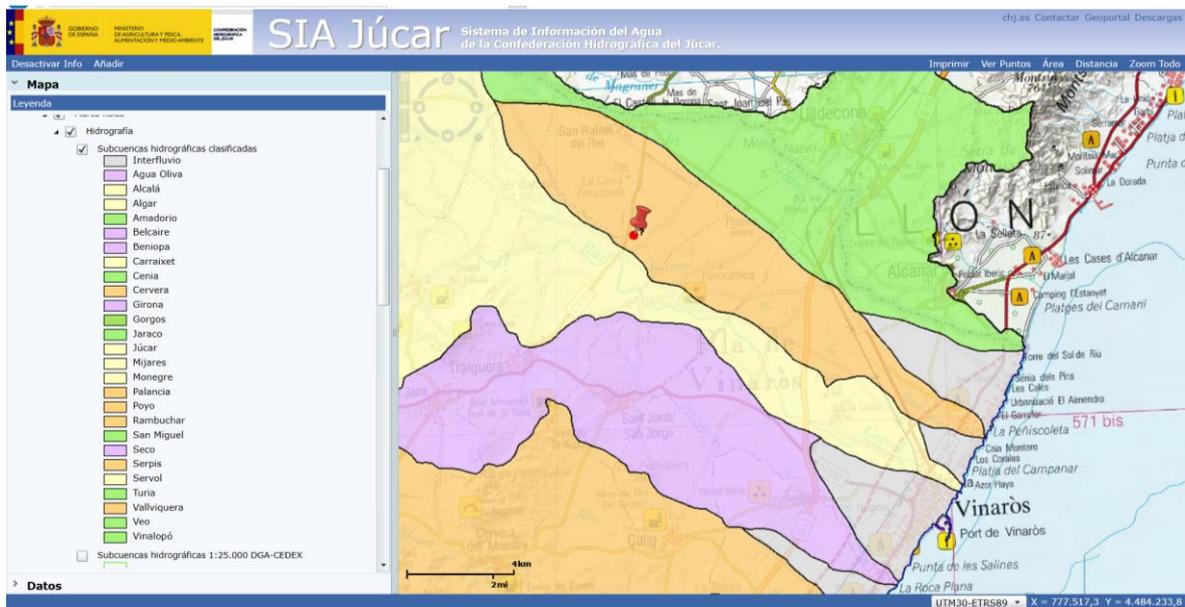


Figura 9: Subcuencas hidrográficas

Huso UTM: 30 ; Datum: ETRS89

Fuente: SIA Júcar. CHJ

El subsistema Cenia – Maestrazgo tiene una superficie total de 1875km² abarcando casi en su totalidad la provincia de Castellón y una pequeña zona al norte que corresponde a Tarragona. Sus recursos totales ascienden a 148,2 Hm³ procedentes de la escorrentía superficial (36,3 Hm³) y de la descarga de los acuíferos (111,9 Hm³ aproximadamente).



La demanda global del sistema es, actualmente, de 127,22Hm³/año repartiéndose el 90% al sector agrícola, 9% al abastecimiento urbano y 1% a la industria. El río Cenia que posee una extensión de 49km recorre el noreste de Castellón, la comarca del Bajo Maestrazgo y algunos tramos de la frontera con Tarragona. Nace en los Puertos de Beceite, término municipal de la Puebla de Benifassá. Siendo una zona abrupta, el agua de las precipitaciones forma arroyos en barrancos de fuerte pendiente. En su nacimiento el río tiene caudal continuo gracias a los aportes procedentes del acuífero y su calidad de aguas es muy buena. Además se trata de una de las zonas más lluviosas de la Confederación Hidrográfica del Júcar con más de 800mm registrados.

Las aguas se almacenan en el Embalse de Ulldecona a 477m de altitud. Este embalse cuenta con una superficie de 116ha, una capacidad de 11 Hm³ y cubeta caliza. Se trata de un embalse destinado al riego.

Aguas abajo del embalse el río discurre por una zona que permite una buena oxigenación debido a la naturaleza de las calizas del lecho que dan lugar a procesos kársticos produciéndose infiltraciones por las fisuras de los mismos. Éste es el motivo por el cual el

caudal del río va disminuyendo. Antes de llegar a la Cenia se abastecen 2.360ha de regadíos.

La existencia de una sima unida a las tomas de las acequias de riego hacen que el río aparezca seco la mayor parte del año. El cauce ya no recibe aportes naturales excepto las incorporaciones de los Barrancos de Codines y de Canals que tienen un carácter torrencial pero sus caudales no son significativos. Finalmente, en este último tramo la calidad del agua empeora, entra en la Plana de Vinaroz y, atravesándola, tiene su desembocadura en el mar.

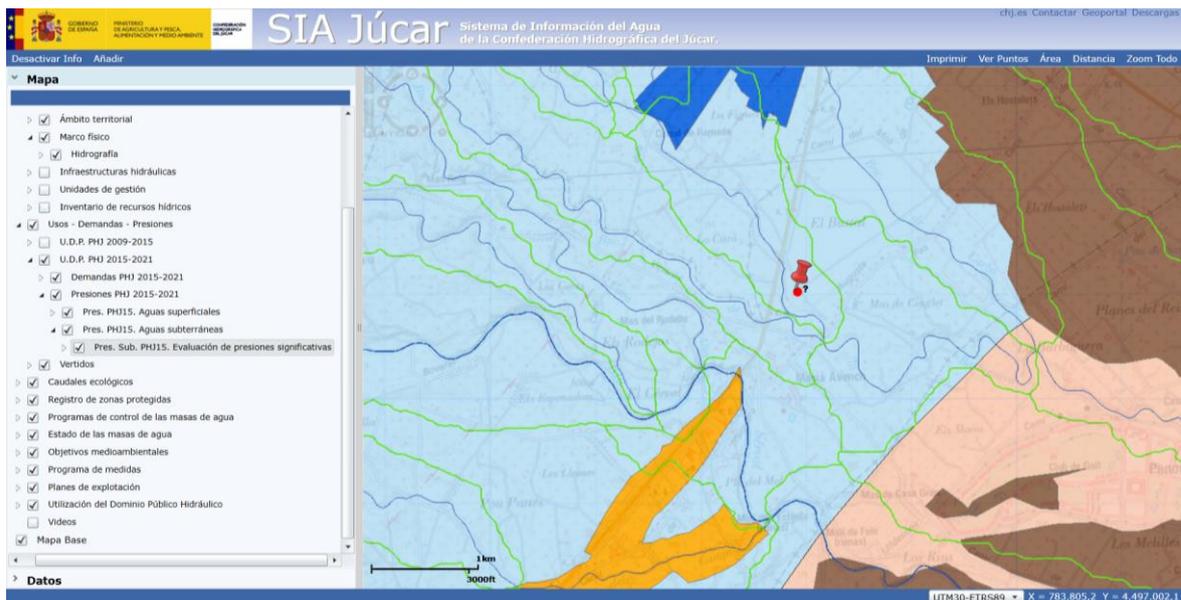


Figura 10: Evaluación masas agua subterránea

Huso UTM: 30 ; Datum: ETRS89

Fuente: SIA Júcar. CHJ

Evaluación masas agua subterránea	
Fuentes puntuales	No significativa
Fuentes difusas	Significativa
Extracción/desvío	No significativa
Recarga	No significativa
Alteración nivel	No significativa
Presiones desconocidas	No significativa

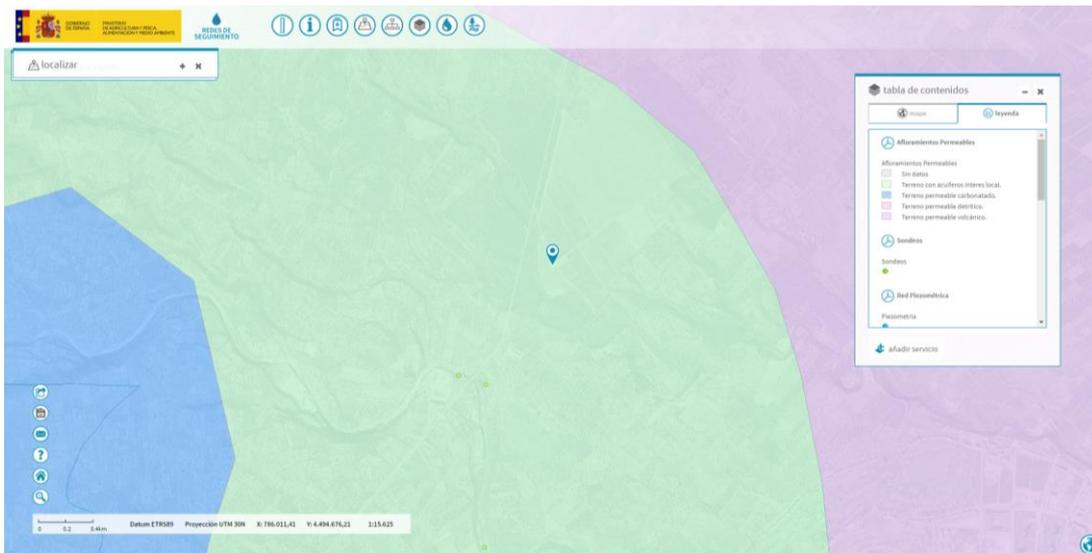


Figura 11: Afloramientos permeables

Huso UTM: 31 ; Datum: ETRS89

Fuente: Ministerio de agricultura y pesca

4.6 Medio biológico

VEGETACIÓN

En el entorno a la zona a realizar la actuación, coexisten dos hábitats. El Hábitat 1 abarca un 62% del área. En ella destacan como especies alianza:

- *Aristolochia baetica*: planta típica del sotobosque, matorral y maleza. De naturaleza perenne y trepadora. Se trata de una especie iberoafricana de planta herbácea.
- *Asparagus aphyllus*: planta perenne que se encuentra en suelos ácidos preferiblemente, es nativa de la región mediterránea.
- *Bupleurum gibraltaricum*: se encuentra en los matorrales mediterráneos en taludes, cantiles o suelos pedregosos.
- *Calicotome villosa*: especie arbustiva muy ramificada y espinosa. Presenta un color blanquecino y con aspecto estriado. Necesita temperaturas suaves. Crece en matorrales con palmito y sotobosques de alcornoques y pinares.
- *Euphorbia pedroi*: arbusto endémico de la Península Ibérica, se encuentra sobre derrubios calcáreos o margosos.
- *Phlomis purpurea*: planta con flor arbustiva. Crece en matorrales, sobre arcillas, margas o yesos.
- *Rhamnus oleoides* (espino negro): habita en arenales y zonas soleadas. Clima mediterráneo con inviernos suaves. Es un arbusto muy ramoso y con espinas. Flores de color amarillo.

- *Salsola webbi*: arbusto de ramas blanquecinas, lisas o levemente estriadas. Habita en zonas semiáridas, venteadas y soleadas con sustrato alcalino.
 - **Definición código UE:** Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos: propios de climas cálidos y secos, crecen en todo tipo de sustratos.

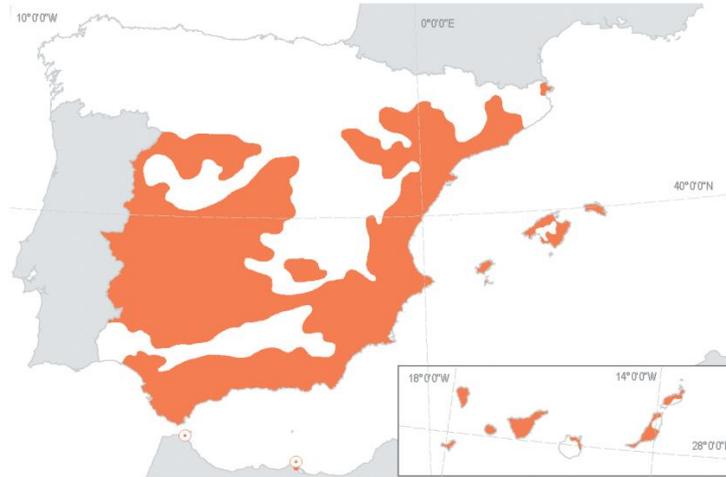


Figura 12: Áreas de matorral

Fuente: Ministerio de agricultura y pesca

El Hábitat 2 que puede observarse en el entorno, ocupa el 38% de la superficie y se caracteriza por la presencia de pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces, compuestos en su mayoría por gramíneas vivaces y anuales que se desarrollan en sustratos calcáreos. Las gramíneas requieren de ambientes con mucha luz por lo que suelen ocupar los claros de matorrales y pastos vivaces discontinuos. Tienen una cobertura variable. Presentan una gran riqueza y variedad florística.

- **Definición código UE:** Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea.



Figura 12: Áreas de gramíneas

Fuente: Ministerio de agricultura y pesca

FAUNA

La fauna a destacar en el entorno del área de la actuación es la propia de los pastos secos, que generalmente suelen ser invertebrados. También cabría destacar la fauna asociada a los cursos de agua, así como a los cultivos de regadío tan presentes en esta zona. No obstante, consultando en la Cartografía Temática de la Comunidad Valenciana no se ha detectado ningún hábitat de especial interés que pudiera verse afectado por la acción antrópica que supondrá el desarrollo del proyecto estudiado.

4.7 Paisaje

Si se tiene por definición de paisaje la que se adopta el Convenio Europeo del Paisaje, el cual entiende por paisaje “cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea resultado de la acción e interacción de factores naturales y/o humanos”, entonces se determina que los rasgos que definirán el paisaje serán: que sea percibido, que integre elementos visible y no visibles, naturales y antrópicos y que sea un elemento en continua evolución.

En el área de estudio que ocupa este documento, la zona no tiene un gran valor paisajístico. Se trata de una zona a las afueras de todo núcleo urbano, más concretamente situada entre campos de frutales y cítricos. Además se construirá en una parcela en la que ya hay alguna pequeña construcción aislada y, pese a no quedar completamente integrado con el entorno quedando patente la acción antrópica, no se prevé que se cause afección significativa a la variable paisajística.

4.8 Patrimonio cultural

A fin de caracterizar el patrimonio cultural que existe en el entorno de la zona estudiada, se elabora una investigación en el Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano. Como resultado de este trabajo de investigación se localizan en el término municipal de Traiguera Yacimientos Arqueológicos y elementos catalogados como Bienes de Interés Cultural.

BIENES DE INTERÉS CULTURAL

- Real Santuario de la Virgen de la Fuente de la Salud
Ubicado a dos kilómetros de la población, en la Sierra d'En Menor. Se trata de una pequeña ermita que, en la actualidad, ha quedado incluida en los bajos de la hospedería. El conjunto de las edificaciones conservadas son pertenecientes al S. XVI.

- Recinto Amurallado Medieval y Aplicación Abaluardada del S. XVII

Se conservan restos de la muralla de traza inicial del capitán Alexandre (1640) y de su posterior modificación por el ingeniero Francisco de Isasi.

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

- La Salud

Zona de 56ha aproximadamente con relieve de suave pendiente. La vertiente desciende hacia el costado noroeste, lugar donde se encuentra el yacimiento. Al pie de éste se extiende un valle que comunica con el río Servol.

- Murallas de Traiguera

En el núcleo antiguo del municipio existe uno de los accesos al recinto medieval de la población. Se piensa que tienen su origen en la época romana.

- Núcleo urbano de Traiguera

Hallazgos iniciales durante la construcción de la iglesia y de la calle de Font. Presencia de cerámicas, monedas romanas y una cartaginesa.

- Sierra de Sant Pere

Zona aterrada por cultivos de secano. El material lítico aparece disperso por una superficie de 2,5ha.

Como se muestra en la figura 13, ninguno de los yacimientos arqueológicos está dentro del área de afección de la actuación.



Figura 13: Yacimientos

1:15.000

Fuente: CT CV

4.9 Demografía y aspectos socioeconómicos

DEMOGRAFÍA

El término municipal de Traiguera tiene una población de 1534 habitantes a fecha 1 de enero de 2015. Esta población se encuentra distribuida acorde a la siguiente pirámide, clasificada por edad y sexo.

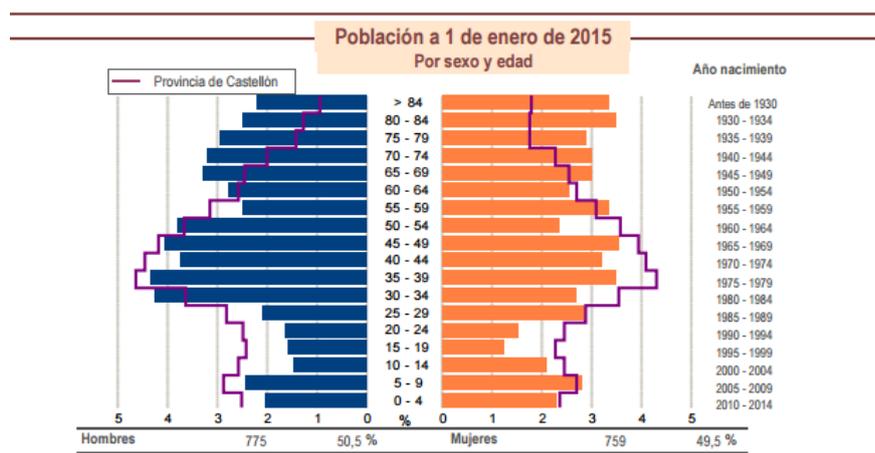


Figura 14: Pirámide poblacional Traiguera

Fuente:
Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La actividad económica de la población de Traiguera se encuentra distribuida en dos grandes sectores principalmente. Por un lado, la agricultura y la ganadería conservan gran parte de su importancia económica ya que dan trabajo a un alto porcentaje de la población.

La industria y la construcción es un sector en el que se genera parte del empleo del municipio ya que es una zona con tradición industrial.

El sector terciario, el sector servicios es poco relevante.

4.10 Principales riesgos geológicos-geotécnicos

Los sondeos llevados a cabo están situados en las proximidades de la costa y evidencian que el gradiente de la superficie piezométrica está en un 3 – 5 por mil con dirección del flujo hacia el mar. La alimentación del sistema se produce por la infiltración del agua de lluvia. En cambio, la descarga está motivada por diversas causas como pueden ser: emergencias, descargas directas a ríos, salidas laterales a otros sistemas, salidas a mar y bombeos a la Plana de Vinaroz y la Plana de Oropesa.

Los regadíos de la zona se ven abastecidos exclusivamente por la explotación de las aguas subterráneas a excepción del tramo que se riega directamente del caudal del río Cenia. Esto provoca que el acuífero tenga una gran capacidad de infiltración para su recarga.

Los cítricos con el cultivo predominante lo cual origina dos graves problemas que perjudican a la calidad de las aguas. Existe intrusión salina a causa de la sobreexplotación de los acuíferos y, por otro lado, la presencia de unas concentraciones altas de nitratos dada la recirculación de las aguas de regadío.

A consecuencia de la sobreexplotación, el agua de las proximidades de Vinaroz y Benicarló se ha convertido en prácticamente inutilizables para cualquier uso. Se observa una alta concentración de sodio, lo que agrava la situación al dañar el terreno agrícola.

5. Identificación de impactos

El estudio para identificar aquellas acciones que puedan efectos sobre el medio y entorno de la actuación se realiza obteniendo la mayor información posible. La actuación considerada en este estudio es una acción antrópica que modifica el medioambiente. Lo que se busca es valorar esos cambios que se producen y decidir cómo tratarlos en función de sus ventajas e inconvenientes.

Los factores implicados en la identificación de impactos serán para el medio biológico y para el medio socioeconómico:

- Atmósfera
- Suelo
- Agua
- Vegetación
- Fauna
- Paisaje
- Infraestructuras y gestión de residuos
- Calidad de vida
- Economía y población

5.1 Matrices de identificación de impactos

Para la identificación de los impactos generados sobre los elementos que componen el entorno del área de acción, se construye una matriz de identificación de impactos. Se trata de una matriz causa-efecto. Este método matricial simple permite enfrentar en un eje la acción a realizar y en el otro el factor que podría verse afectado.

De esta forma, la identificación de impactos se lleva a cabo cruzando la información obtenida y marcando aquellos elementos que se vean alterados.

A continuación se plantean dos, una para el medio físico y otra para el medio socioeconómico, teniéndose en cuenta ambas fases de proyecto (construcción y explotación). Se podría considerar la fase de abandono de la infraestructura pero no se tendrá en cuenta ya que el proyecto se lleva a cabo por una necesidad de riego. En caso de darse esta fase, la de abandono, los impactos generados no serían mayores a los que se generen en la fase de explotación en cuanto al paisaje, medio biológico y medio socioeconómico se refiere.

MEDIO FÍSICO						
Construcción						
	Accesos	Desbroce	Movimiento de tierras	Perforación	Entubación	Vertidos
ATMÓSFERA	X	X	X	X	X	X
SUELO	X	X	X	X	X	
HIDROLOGÍA				X	X	
VEGETACIÓN	X	X	X	X	X	X
FAUNA		X	X	X	X	X
PAISAJE			X	X	X	X

Explotación				
	Funcionamiento equipo	Mantenimiento y conservación	Explotación del pozo	Perímetro de protección
ATMÓSFERA	X	X	X	
SUELO	X		X	
HIDROLOGÍA	X	X	X	
VEGETACIÓN				
FAUNA				
PAISAJE	X	X	X	X
ECOSISTEMA	X		X	

MEDIO SOCIOECONÓMICO						
Construcción						
	Accesos	Desbroce	Movimiento de tierras	Perforación	Entubación	Vertidos
SALUD			X	X		X
INFRAESTRUCTURAS	X	X	X	X		X
EMPLEO	X	X	X	X	X	
USOS SUELO	X		X	X	X	X
POBLACIÓN						
NIVEL ECONÓMICO						

Explotación				
	Funcionamiento equipo	Mantenimiento y conservación	Explotación del pozo	Perímetro de protección
SALUD				
INFRAESTRUCTURAS				X
EMPLEO	X	X	X	
USOS SUELO			X	X
POBLACIÓN			X	
NIVEL ECONÓMICO			X	
ADAPTACIÓN			X	X

5.2 Descripción de los impactos

5.2.1 Afecciones sobre el clima y la atmósfera

Como consecuencia de los accesos al punto de captación, las labores de desbroce y de acondicionamiento del terreno circundante, el movimiento de tierras, así como de las tareas que conlleva propiamente el proyecto, como son las de perforación, entubación y vertido de lodos, estas labores suponen para la atmósfera y el clima un impacto en forma de emisión de partículas de polvo y emisión de ruidos.

En lo que respecta a la sonoridad, en la fase de explotación no se producen impactos relevantes en este sentido dado el tipo de proyecto que se va a llevar a cabo. Los equipos de bombeo se situarán de forma que el ruido generado por su funcionamiento sea amortiguado.

No obstante, el área específicamente donde se va a realizar la actuación está alejada de casco urbano y es ajena a problemas de contaminación acústica.

5.2.2 Afecciones sobre el suelo

Las afecciones causadas a los suelos por la acción antrópica que supone la ejecución de este proyecto se estudian desde dos puntos de vista, el que aporta el campo de la geología y el de la edafología.

- Erosión: Desde la perspectiva de la geología podría producirse un aumento de la erosión en las zonas que se vean desprovistas de la vegetación que las cubría a consecuencia de los trabajos realizados para la ejecución de las obras.
- Compactación del suelo: La rama de la edafología refleja que el suelo sufrirá una compactación como resultado de los trabajos que se realizarán tanto para llevar a cabo la construcción del pozo como en los trabajos previos de extracción de testigos mediante sondeos.
- Eliminación del suelo, que será reemplazado por la entubación del pozo.

En fase de explotación, se afectará de forma permanente el aprovechamiento de la zona de terreno interior del perímetro de protección. No obstante, la explotación de aguas subterráneas es compatible con el uso de los suelos de los terrenos del entorno ya existentes, por lo que los usos del suelo no se ven alterados de una forma notable.

5.2.3 Afecciones sobre el sistema hidrológico

En fase de explotación el sondeo pretende extraer recursos hasta un máximo de 800.00 m³/año. Este sondeo permitirá la alternancia con los sondeos existentes. No repercutirá de forma muy negativa en los requerimientos hídricos de la zona, todo lo contrario.

En el balance hídrico se engloba:

- Componentes de carga: recarga por infiltración, precipitaciones, aguas superficiales, alimentación de acuíferos contiguos, etc.
- Componentes de descarga: extracción de agua, drenajes, confluencia con aguas superficiales, etc.

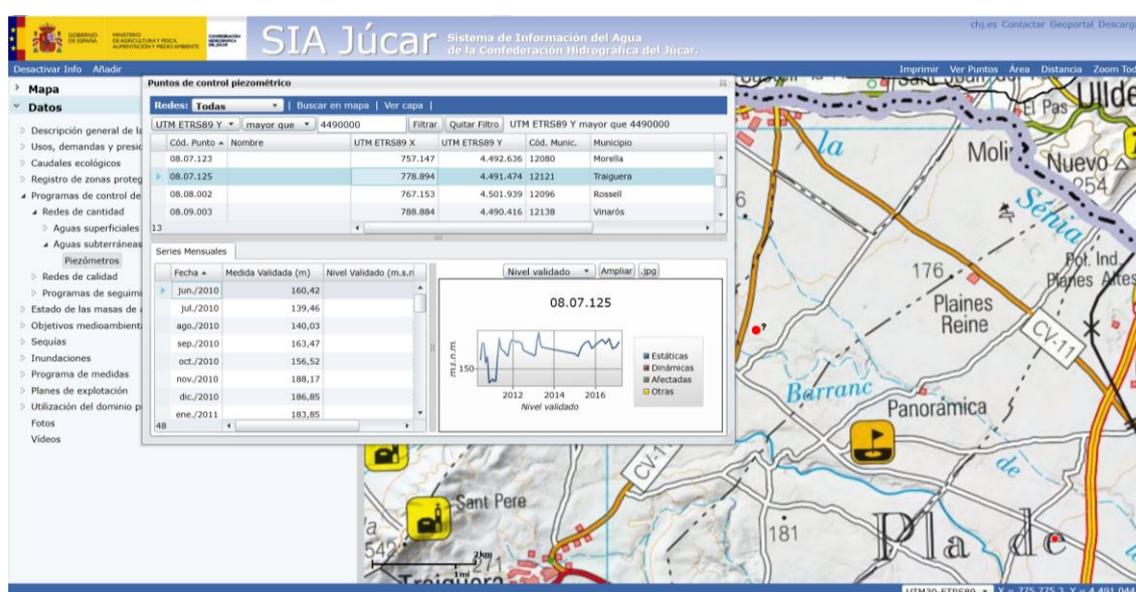


Figura 15: Puntos control piezómetros

Fuente: SIA Júcar

Para el acuífero de la zona, se observa la variación en el nivel piezométrico del acuífero. Excepto picos puntuales, se observa un balance que podría considerarse equilibrado. Esto nos indica que un aprovechamiento para aguas privadas de las dimensiones de este sondeo no resultará muy invasivo.

Para la recuperación del acuífero se prevé que se realiza a corto o medio plazo puesto que el área de recarga es muy amplia en el espacio mientras que la zona de extracción se encuentra confinada en una pequeña extensión.

Por estas razones, la afección que pueda causar la extracción será mínima. El volumen que se extraerá es insignificante respecto a las recargas que el acuífero tiene. La masa de agua subterránea tiene un buen estado químico y cualitativo.

5.2.4 Afecciones sobre el paisaje

En fase de ejecución, de forma temporal por las necesidades de la obra, se verá afectado el paisaje aunque supondrá un impacto mínimo por la corta duración de las obras. Principalmente la maquinaria y el espacio que ésta ocupe será lo que más afecte a las características paisajísticas.

Puesto que se trata de una zona situada a las afueras, alejada del casco urbano, este impacto será mínimo.

En fase de explotación, el paisaje no se ve afectado por la extracción de aguas subterráneas aunque sí que es cierto que la estructura de extracción y conducción será visible de forma permanente. Supondrá un impacto mínimo.

5.2.5 Afecciones sobre el medio biológico

En el medio biológico se engloban las afecciones que se le causarán a la flora y a la fauna.

En fase de explotación no se le genera ningún tipo de afección a estos dos elementos que componen el entorno puesto que no les afecta la extracción de agua subterránea.

En fase de ejecución, la vegetación y la fauna se verán afectadas dañadas por las obras de desbroce, movimiento de tierras y perforación del suelo. La fauna afectada será principalmente invertebrados y la vegetación, matorral en su gran mayoría. El impacto sobre ellas será mínimo.

5.2.6 Afecciones sobre el medio socioeconómico

En cuanto al nivel económico propiamente, se afectará por un impacto positivo. Éste es generado por el beneficio que se obtendrá al disponer de agua de mejor calidad para el cultivo (explotación) y por el empleo generado (construcción).

Durante la ejecución se generarán ruidos y vibraciones que se consideran como impactos negativos, aunque recordando que se trata de una zona alejada de la población estos no serán muy significativos al igual que podría suceder con todas aquellas afecciones relacionadas con la salud y la población. En fase de explotación no se indica la existencia de impactos sobre la salud.

6. Valoración de impactos

6.1 Procedimiento de valoración

La evaluación de impacto ambiental que se debe realizar provocada por el proyecto de construcción del sondeo se realiza en dos partes. La primera de ellas, desarrollada en el apartado anterior es la que comprende la relación y descripción de los impactos identificando las alteraciones que se producen en las distintas fases de del proyecto (construcción, ejecución y posible abandono).

En esta segunda parte se van a caracterizar y valorar esas afecciones. Se adopta un criterio de análisis cualitativo de los impactos para profundizar en el conocimiento de ellos.

La valoración se hace mediante el método CONESA determinando el impacto que genera la construcción del pozo en los elementos del entorno y la relación causa-efecto existente según los siguientes indicativos o atributos:

- **SIGNO:**
 - Beneficioso (+): Impacto positivo
 - Adverso (-): Impacto negativo

- **EXTENSIÓN:** Alcance del efecto
 - Puntual: Impacto localizado
 - Medio: Impacto en superficies no localizadas pero entorno inmediato
 - Extenso: Impacto que afecta a superficies extensas

- **INTENSIDAD:** Grado de incidencia del factor
 - Total
 - Mínima

- **MOMENTO:** Momento en que se hace evidente el impacto
 - Corto plazo: periodo inferior a un año
 - Medio plazo: periodo entre uno y cinco años
 - Largo plazo: periodo superior a cinco años

- **PERSISTENCIA:** Tiempo durante el que actúa el efecto desde que aparece
 - Fugaz
 - Temporal
 - Permanente

- REVERSIBILIDAD: Posibilidad de volver, por medios naturales, a las condiciones existentes en el entorno previas a la actuación.
- RECUPERABILIDAD: Posibilidad de reconstrucción, por medios humanos, del factor que haya sido afectado.
 - Recuperable: la alteración puede eliminarse. La afección puede ser reemplazable.
 - Irrecuperable: la afección provoca una pérdida que no es posible recuperar o restaurar.
- SINERGIA: Impactos que, no siendo relevantes por si solos, resultan muy importantes en combinación con otros.
- ACUMULACIÓN: Incremento progresivo por la presencia del efecto.
- EFECTO: Forma en la que se manifiesta un efecto sobre un factor como consecuencia de la acción.
 - Directo: primario
 - Indirecto: secundario
- PERIODICIDAD: Regularidad con la que se manifiesta una afección
 - Continuo
 - Periódico
 - Irregular

En función del método que se emplee, la asignación de valores cambia.

La fórmula para calcular la importancia de cada efecto que propone este método pondera los atributos de la siguiente manera:

$$\text{IMPORTANCIA} = \pm (3 \cdot \text{INTENSIDAD} + 2 \cdot \text{EXTENSIÓN} + \text{MOMENTO} + \text{PERSISTENCIA} + \text{REVERSIBILIDAD} + \text{SINERGIA} + \text{ACUMULACIÓN} + \text{EFECTO} + \text{PERIODICIDAD} + \text{RECUPERABILIDAD})$$

Para este estudio, se va a efectuar la valoración con el método CONESA, por tanto, los índices de valoración propuestos son los siguientes:

Signo	Beneficioso	+	Intensidad	Baja	1	
	Perjudicial	-		Media	2	
Extensión	Puntual	1		Alta	4	
	Local	2		Muy alta	8	
	Extenso	4		Total	12	
	Total	8		Momento	Largo plazo	1
	Crítica	+4			Medio plazo	2
Persistencia	Fugaz	1		Corto plazo	4	
	Temporal	2		Inmediato	4	
	Permanente	4		Crítico	+4	
Sinergia	Sin sinergia	1	Reversibilidad	Corto plazo	1	
	Sinérgico	2		Medio plazo	2	
	Muy sinérgico	4		Irreversible	4	
Efecto	Indirecto	1	Acumulación	Simple	1	
	Directo	4		Acumulativo	4	
Recuperabilidad	Inmediata	1	Periodicidad	Irregular	1	
	Medio plazo	2		Periódico	2	
	Mitigable	4		Continuo	4	
	Irrecuperable	8				

Tras la ponderación de los impactos, la importancia de cada uno de ellos toma valores que van desde 13 hasta 100. Esto permite hacer una valoración directa sobre la necesidad o no de tomar medidas correctoras en función del tipo de impacto resultante:

Tipo de impacto	Importancia	Medidas correctoras
Compatible (C)	<25	No necesarias
Moderado (M)	25-50	Opcionales
Severo (S)	50-75	Necesarias
Crítico (Cr)	>75	Buscar alternativa

- **COMPATIBLE:** Recuperación inmediata tras el fin de la actividad.
- **MODERADO:** La recuperación de las condiciones previas a la ejecución requieren cierto tiempo pero se recupera sin necesidad de aplicar medidas protectoras o correctoras.
- **SEVERO:** Resulta obligatoria la aplicación de medidas protectoras o correctoras para que las condiciones del medio se recuperen. Pese a la aplicación de las medidas necesarias, el tiempo de recuperación será extenso.
- **CRÍTICO:** Su magnitud es superior al límite aceptable. La pérdida que produce es permanente en la calidad de las condiciones. Incluso con la toma de medidas

correctoras y protectoras su recuperación no es posible. Lo óptimo es buscar otra alternativa viable.

Una vez realizada la valoración, únicamente queda aplicar los pesos de cada factor para obtener una evaluación global. Los pesos representan la contribución de cada uno de los factores a la calidad ambiental de una forma relativa.

6.2 Aplicación del método

Los factores en este estudio han sido ponderados tanto en fase de ejecución como en fase de explotación. De esta forma se han obtenido dos tablas:

PONDERACIÓN DE LOS FACTORES (Fase ejecución)

SISTEMA		ELEMENTO AMBIENTAL	% PARCIAL	% TOTAL
MEDIO FÍSICO	38	Partículas polvo	10	3,8
		Ruido	5	1,9
		Erosión	5	1,9
		Compactación suelo	10	3,8
		Aguas subterráneas	20	7,6
		Modificación paisaje	15	5,7
MEDIO BIOLÓGICO	14	Pérdida vegetación	10	1,4
		Pérdida fauna	10	1,4
TERRITORIAL	14	Usos del suelo	5	0,7
		Uso accesos	10	1,4
ECONÓMICO	14	Actividades agrícolas	40	5,6
		Población activa	60	8,4
SOCIAL	20	Partículas polvo	40	8
		Ruidos	20	4
		Vibraciones	40	8

PONDERACIÓN DE LOS FACTORES (Fase explotación)

SISTEMA		ELEMENTO AMBIENTAL	% PARCIAL	% TOTAL
MEDIO FÍSICO	36	Ruido	10	3,6
		Aguas subterráneas	25	9
		Modificación paisaje	5	1,8
		Abastecimiento agrícola	90	32,4
TERRITORIAL	28	Usos del suelo	5	1,4
		Uso accesos	10	2,8
		Zona de protección	10	2,8
ECONÓMICO	18	Actividades agrícolas	100	18
		Población activa	5	0,9
SOCIAL	18	Aceptación proyecto	50	9
		Ruidos	5	0,9

Una vez obtenidos los pesos que cada uno de los factores representa en el medio, el siguiente paso es la realización de las Matrices de Importancia. Se obtendrán dos para cada alternativa. La primera de ellas en fase de construcción y la segunda en fase de explotación.

De las matrices que a continuación se muestran, se deduce que:

- ALTERNATIVA 1:
 - Fase construcción:
 - Valoración del proyecto = -6.21 indica que el impacto que genera la construcción del sondeo es COMPATIBLE.
 - No se observa ningún impacto severo o crítico.
 - Los impactos moderados más significativos son: emisión de polvo, ruidos y afección a las aguas subterráneas. No obstante, como se trata de impactos moderados, se estudiará en cada caso la toma de medidas correctoras puesto que son opcionales.
 - Fase explotación:
 - Valoración del proyecto = +27.61 indica que el impacto total que se le genera al medio ambiente con esta actuación es beneficioso para el entorno. Este valor tiene explicación puesto que los impactos

positivos son muy importantes. Estos impactos son principalmente actividades y abastecimiento agrícola.

- En esta fase sí se tiene un impacto severo sobre el que habría que actuar para corregir los efectos negativos. Las aguas subterráneas se ven afectadas de manera lógica puesto que se trata de una explotación de aguas. El resto de impactos son moderados por lo que resulta opcional aplicar medidas correctoras y se estudiará en cada caso su necesidad o no.

- ALTERNATIVA 0

- Fase construcción:

- Valoración del proyecto = +6.21 significa que el impacto que se genera en el medio tiene un carácter beneficioso sobre este. La 'no construcción' del mismo conlleva que no se afecta al medio ni al paisaje aparentemente.
 - Aparece un impacto severo en las actividades agrícolas. Sobre éste habría que actuar con contundencia en las medidas correctoras.
 - Se obtiene un impacto moderado en la población activa, puesto que la 'no ejecución' conlleva no crear esos puestos de trabajo. Y, el resto de impactos son positivos.

- Fase explotación:

- Valoración del proyecto = -29.96 está indicando que el impacto total que la alternativa ejerce sobre el medio es MODERADA. Esto sucede porque hay impactos muy importantes que resultan ser negativos para el medio.
 - Se produce un impacto severo en la hidrología, concretamente en la explotación de agua subterránea y en el abastecimiento agrícola. Esto se debe a la sobreexplotación a la que se verán sometidos los acuíferos de la zona para dar abastecimiento a este punto de estudio en caso de no ejecutar el pozo.
 - Se produce un impacto crítico en las actividades agrícolas. Este impacto crítico hace que tengamos la necesidad de buscar otras alternativas.
 - El resto de impactos, uno de ellos es compatible y los demás positivos.

7. Medidas protectoras y correctoras

Principalmente las medidas a tomar a fin de minimizar los efectos adversos causados por la explotación de aguas subterráneas tienen que ver con una buena elección del lugar, de las técnicas a emplear para realizar el pozo y de la modalidad de explotación del mismo.

Una de las medidas protectoras a promover para prevenir o atenuar los efectos de sobreexplotación del acuífero será concienciar de un uso eficiente del agua aplicando medidas que regulen su uso en función de la época del año en la que se encuentre o aplicando impuestos o tarifas según sea el consumo de agua.

A continuación se estudiarán en mayor profundidad las medidas a tomar en base a la fase en la que se encuentre el proyecto.

7.1 Fase de construcción

- **Atmósfera:**
 - **Medidas protectoras:**
 - Uso de maquinaria con motores de bajas emisiones contaminantes.
 - Buen mantenimiento de la maquinaria a emplear. Se evitan emisiones excesivas a la atmósfera.
 - Evitar emisión de polvo cubriendo los materiales durante su transporte para que no se produzcan caídas.
 - **Medidas correctoras:**
 - Riegos periódicos en la zona de ejecución y en los viales y accesos colindantes de forma que se evite la emisión de partículas de polvo.
- **Geología:**
 - **Medidas protectoras:**
 - El primer levantamiento del suelo (desbroce) se realizará a mano. Es previsible que no se encuentre ningún tipo de elemento que pueda formar parte del patrimonio cultural e histórico, no obstante, se tendrá esta precaución por si hubiese algo relevante.
 - **Medidas correctoras:**
 - Revegetación de las zonas que hayan quedado desprovistas de cobertura vegetal a causa de las obras.
 - Retirada de residuos generados por la actuación a vertedero.

- Retirada del depósito de lodos provisional construido en la obra por el Órgano competente.
 - Descompactación de las zonas afectadas como viales o accesos.
- Hidrología
 - Medidas protectoras:
 - Mantenimiento óptimo de la maquinaria en sus zonas impermeabilizadas con el fin de evitar contaminación de las aguas subterráneas.
 - Medidas correctoras:
 - Si se produjese un vertido puntual de material contaminante, se depuraría la zona antes de su restitución en el medio.
 - Se evitará la caída de material a las aguas para evitar su contaminación.
- Medio socioeconómico
 - Medidas protectoras:
 - Elaboración del Plan de Seguridad y Salud.
 - Señalización de la zona que se ve afectada por la ejecución de la obra.
 - Recomendación de uso de mano de obra local.

7.2 Fase de explotación

Las medidas que se adoptarán en esta fase serán principalmente protectoras y no muy abundantes puesto que en general el impacto del proyecto es positivo.

- Hidrología:
 - Evaluaciones de datos hidrogeológicos periódicos.
 - Vigilancia de los cambios que puedan afectar a los recursos hídricos subterráneos, control de niveles de los acuíferos, calidad y volumen de explotación.
 - Restitución de elementos del abastecimiento existente que puedan estar dañados y supongan un punto débil en el aprovechamiento del recurso

como pueden ser: grietas en las conducciones, grifos o bombas averiadas, etc.)

- Medio socioeconómico:
 - Contratación de mano de obra local para labores de mantenimiento y explotación.

8. Programa de Vigilancia Ambiental

Se entiende por Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) el documento de control que las indicaciones y especificaciones técnicas que permiten a la Administración llevar a cabo el seguimiento de lo establecido por el Estudio de Impacto Ambiental.

Los objetivos que persigue este documento son los siguientes:

- Comprobar las medidas correctoras realizadas
- Informar sobre:
 - Calidad y adecuación de las medidas correctoras
 - Valores alcanzados por los indicadores respecto a los valores umbral establecidos previamente
 - Verificación de los impactos preestablecidos y técnica para mejorar la predicción.

8.1 Indicadores utilizados

A continuación y para facilitar la labor de establecimiento de los indicadores se detallan los objetivos a perseguir clasificados en función de la fase en la que se encuentre el proyecto.

- Fase de construcción:
 - Se comprobarán las medidas de seguridad y salud como son: señalización, vertidos ...
 - Se comprobará el cumplimiento de las operaciones de riego, limpieza...
 - Se garantizará que la balsa depara el vertido de los lodos se encuentre en la zona y no afecte al medio.
 - Se garantizará que tras la utilización de ciertas áreas para la obra, éstas se queden integradas de nuevo con el entorno y el medio.

- Fase de explotación:
 - Se recomendará mano de obra local para el mantenimiento y la explotación de la instalación.
 - Se realizará un control piezométrico del nivel de las aguas del acuífero.
 - Se realizará un control de la calidad de las aguas subterráneas en ese punto de extracción.

Por tanto, los indicadores de impacto ambiental establecidos serán:

- Fase de construcción:
 - Mediciones de partículas de polvo presentes en el medio.
 - Análisis para establecer la necesidad o no de actuar en la revegetación de la zona afectada.
- Fase de explotación:
 - Mediciones relativas a la piezometría de las aguas subterráneas.
 - Mediciones relativas a la calidad de las aguas subterráneas.

8.2 Metodología y medios propuestos

- **Control emisión partículas de polvo:**
 - Seguimiento del impacto por contaminación de polvo controlando la cantidad que llega a la atmósfera y cuáles son los problemas que esto ocasiona.
 - Cumplimiento de las medidas correctoras con control de que éstas se cumplan.
 - Se tomarán valores de emisión de polvo durante las labores de descarga de materiales y las labores de perforación, entubación y extracción de lodos.
 - En el caso de que alguno de los indicadores se encuentre por encima del valor umbral establecido, se deberán aplicar las medidas correctoras necesarias.
- **Control del impacto sobre las aguas:**
 - Control piezométrico. Se realizará un control periódico de la medida del nivel de las aguas subterráneas del acuífero.

- Control periódico del caudal bombeado en el punto de evaluación que será la boca del pozo.
- Actividades de control de la calidad de las aguas superficiales llevando a cabo análisis físico-químicos.
 - Control de parámetros de laboratorio: sodio, potasio, nitratos, fosfatos, sólidos disueltos, pH, etc.
 - Control in-situ: Temperatura, conductividad eléctrica y pH.
- En el caso que el control de estos indicadores revele que las medidas tomadas resultan insuficientes, deberán adoptarse medidas complementarias que corrijan o eviten causar impactos mayores de los previstos.

- **Remisión de informes**

Anualmente se remitirán los informes resultantes del desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental a la Confederación Hidrográfica del Júcar que es el Órgano competente en el control ambiental, a la Dirección General de Evaluación Ambiental de la Conselleria de Medio Ambiente de la Comunidad Valenciana, al ayuntamiento de Traiguera y a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente.

9. Documento de Síntesis

En este apartado, se expone de una forma breve y simplificada los aspectos que resultan más relevantes en este Estudio de Impacto Ambiental de un pozo para la explotación de aguas subterráneas. También se va a emplear este apartado para indicar cuales de los documentos del Estudio deben tomarse como una guía básica para que el funcionamiento del proyecto, tanto en fase de construcción como de explotación, sea adecuada y esté compatibilizada con el medioambiente.

En la elaboración del presente Estudio se han desarrollado los siguientes apartados:

- I. En primer lugar, se indican los propósitos del estudio, la legislación vigente, así como el procedimiento habitual seguida para la elaboración de este Estudio.
- II. A continuación, se detallan aspectos referentes a la actuación: localización y relación de acciones que se llevan a cabo para la ejecución de la obra.
- III. El siguiente paso es la realización de un análisis de alternativas de emplazamiento y describiendo la solución adoptada.

IV. Seguidamente, se realiza un estudio del medio físico, biológico y socioeconómico incluyendo los siguientes apartados en este inventario:

- a. Clima y atmósfera: análisis de las precipitaciones, cálculo de la Evapotranspiración Potencial, etc.
- b. Suelo: estudios geomorfológicos y geológicos.
- c. Hidrología: estudio de aguas superficiales y subterráneas para comprender la influencia de las superficiales en las masas subterráneas.
- d. Vegetación y fauna: estudio del inventario existente en la zona donde se enclava la ejecución destacando las especies más relevantes que habitan en el punto de extracción. (ANEJO I: Inventario completo).
- e. Población: inventario de población activa y residente en el término municipal. (ANEJO III: Demografía).
- f. Paisaje: descripción del entorno inmediato al punto de captación, identificando su calidad y valor ambiental.
- g. Patrimonio cultural: identificación de los elementos que podrían verse afectados en caso de que las obras estuvieran en su entorno.

V. Tras este estudio en profundidad de los elementos existentes, el siguiente paso es la identificación y valoración de los impactos que conllevan las actuaciones previstas para la ejecución del proyecto. Estos impactos se estudian mediante matrices en las que se cruzan datos de distinta índole.

Como resumen de los impactos más destacados, se concluye que el impacto sobre el que más hincapié hay que realizar es el que se da en fase de explotación sobre las aguas subterráneas. Hay un elevado riesgo de sobreexplotación del acuífero aunque con los controles que el organismo competente lleve a cabo, se prevé que no se supere el límite autorizado por el Órgano de Cuenca. Además con la explotación de este acuífero se aliviará la explotación de los pozos ya existentes.

Se producirán beneficios sobre la población activa y sobre la explotación agrícola lo que normalmente repercutirá en un mayor bienestar económico del municipio.

VI. Una vez detectados los impactos que la ejecución de las obras conlleva y su incidencia en el medio, se establecen unas medidas protectoras que pretenden evitar los efectos dañinos y un conjunto de medidas correctoras cuya misión es mitigar los impactos más importantes.

VII. Por último, se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental. Este documento trata de garantizar la minimización de los impactos desarrollando sistemas de

control y seguimiento para prevenir posibles impactos que no hayan sido identificados o que surjan, de forma que se compruebe la idoneidad de las medidas correctoras previstas o se modifiquen en caso de necesidad.

A modo de resumen, se determina que los impactos negativos identificados (aplicando las medidas correctoras previstas) frente a las repercusiones positivas que tiene, hace que claramente se considere beneficiosa, tanto para las actividades agrícolas como para el término municipal, la ejecución del proyecto.

Las obras son medioambientalmente aceptables puesto que este proyecto viene a solucionar la necesidad de agua para regadío evitando la sobreexplotación de los pozos ya existentes.

10. Bibliografía

- CONSELLERIA DE AGRICULTURA, MEDIO AMBIENTE, CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLO RURAL

<http://www.agroambient.gva.es/web/evaluacion-ambiental/normativa>

- CONSELLERIA DE VIVIENDA, OBRAS PÚBLICAS Y VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO

http://cartoweb.cma.gva.es/visor/index.html?modo=web&temas=Web_Serie_Tematica

- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

<http://www.ign.es/web/ign/portal>

<http://www.ign.es/iberpix2/visor/>

- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

<http://aps.chj.es/idejucar/>

- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA
- CONSELLERIA DE ECONOMÍA SOSTENIBLE, SECTORES PRODUCTIVOS, COMERCIO Y TRABAJO
- <https://datosclima.es/>