

INFORME AMBIENTAL SOBRE SONDEO ASOCIADO AL PROYECTO INN SONDA



INDICE

<i>DEFINICIÓN DEL PROYECTO</i>	3
<i>DESCRIPCIÓN DEL SONDEO</i>	4
<i>UBICACIÓN DEL SONDEO</i>	9
<i>CARACTERISTICAS DEL EMPLAZAMIENTO</i>	16
<i>ANALISIS DE IMPACTOS POTENCIALES</i>	21
<i>MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS</i>	22
<i>SEGUIMIENTO/VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO</i>	26

INFORME AMBIENTAL SOBRE SONDEO ASOCIADO AL PROYECTO INNSONDA

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

El proyecto **INNSONDA**: "Desarrollo de nuevas tecnologías de investigación del subsuelo mediante perforación de sondeos profundos y su aplicación a la prospección de almacenes de CO₂ y recursos geotérmicos de media y alta entalpía", es un proyecto de desarrollo experimental en el marco de la Estrategia Estatal de Innovación impulsada por el *Ministerio de Ciencia e Innovación*, englobado dentro del subprograma *INNPACTO 2011*, en el que intervienen una agrupación de entidades públicas y privadas. Dicha agrupación está formada por los organismos públicos de investigación **Instituto Geológico y Minero de España (IGME)** y **Fundación Instituto Petrofísico (IPF)**, y la empresa **Compañía General de Ingeniería y Sondeos, S.A. (CGS)**, junto a **Ibérica de Sondeos, S.L. (IBS)** y **Cemex España, S.A.**

El proyecto INNSONDA tiene como objetivo principal el **desarrollo de una tecnología específica**, competitiva y no existente actualmente en España, basada en la integración de la tecnología de la perforación minera profunda y de la tecnología de la perforación petrolera, **para desarrollar productos y métodos de trabajo propios y de bajo coste adaptados a la finalidad de investigación del subsuelo profundo** en las fases exploratorias iniciales de búsqueda y **caracterización de almacenes geológicos de CO₂**, investigación de reservorios de **recursos geotérmicos** de media-alta entalpía y/o prospección y evaluación de otros tipos de recursos naturales como yacimientos minerales, yacimientos no convencionales de gas natural (CBM, shale gasí), y acuíferos profundos que pueden constituir recursos hídricos estratégicos en un escenario de Cambio Climático.

El proyecto consta de cinco grandes actividades, cada una de ellas organizada según diferentes tareas. Cada actividad tiene sus propios objetivos parciales, todos ellos establecidos con el fin de obtener el resultado esperado que describe el objetivo general mencionado anteriormente.

Dichas actividades son las siguientes:

Actividad 1: Coordinación y gestión del proyecto.

Actividad 2: Desarrollo de técnicas de perforación.

Actividad 3: Desarrollo de protocolos de adquisición de datos.

Actividad 4: Validación.

Actividad 5: Evaluación e Informe final.

De estas actividades, la que centra el objeto de este informe es la Actividad 4, cuyo objetivo principal es el **Diseño e implementación de un sondeo profundo** que permita **validar** sobre el terreno que las herramientas y protocolos diseñados responden a los objetivos fijados, permitiendo una actualización y mejora de aquellas tareas que lo requieran.

Para verificar y correlacionar la información previa, generalmente obtenida mediante métodos geofísicos indirectos (sísmica, MT, etc.), y como complemento determinante de los registros geofísicos y ensayos a realizar en el pozo, para la caracterización de las formaciones de cobertera, sello y almacén, se considera de máximo interés obtener información directa de las formaciones atravesadas, mediante la realización de sondeos profundos con extracción de testigo.

DESCRIPCIÓN DEL SONDEO

El sondeo a realizar dentro de este proyecto será **del tipo de reconocimiento estratigráfico**, con recuperación de testigo en toda su longitud, excepto en los primeros metros de emboquille que se realizarán a destroza con tricono, características estas que aseguran su baja incidencia en el entorno.

La instalación prevista consiste en una superficie aproximada de 50 x 30 m. La mayoría del espacio está reservado para el acopio de material de perforación (varillaje y tuberías). Así mismo se instalarán dos balsas de decantación (2 x 3 x 1,5 m) para reciclado del

lodo de perforación. Se ejecutará un bouvier de 15 m³ para recoger el lodo sobrante en las cementaciones de las entubaciones.

Los trabajos de perforación se efectúan principalmente con sondas montadas sobre camión y con sondas montadas sobre cadenas.

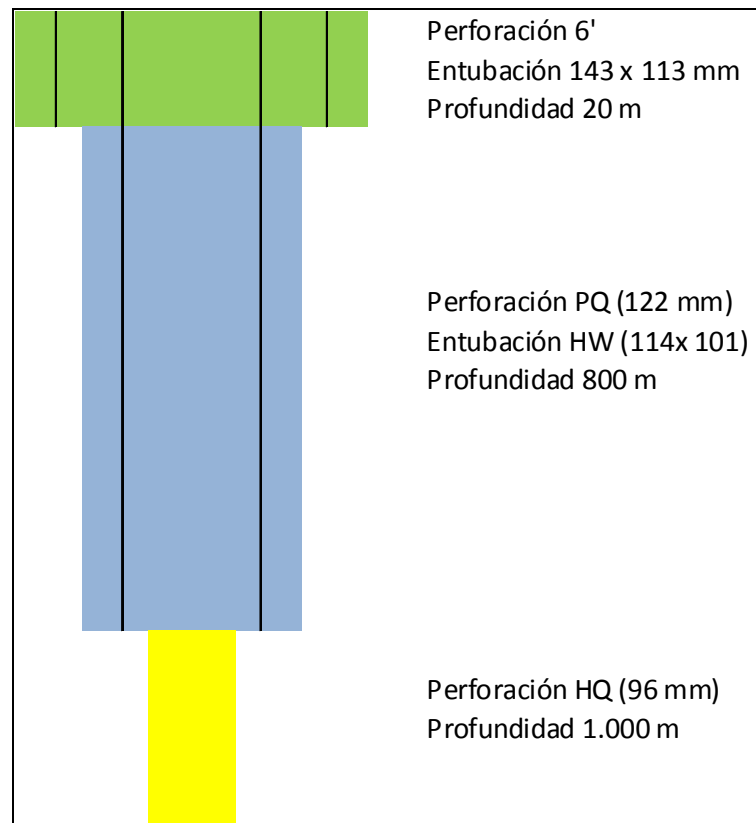


Sonda montada sobre cadenas



Sonda montada sobre camión

El sondeo comenzará con una perforación a destroza con tricono de 6ø(152 mm) de unos 20 m de profundidad. Se entubará con tubería de 143 x 133 mm y se cementará el anular de la misma. Una vez realizado el emboquille del sondeo, la perforación continuará con PQ (122 mm). Con este diámetro se llegarán hasta los 800 m de profundidad. Estos 800 m se entubarán con tubería HW (114 x 101 mm), que se cementarán. De aquí al final de sondeo, unos 1.000 m, el diámetro de perforación será HQ (96 mm).



Esquema del sondeo

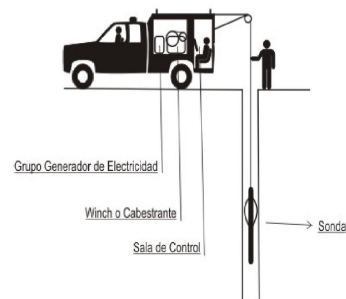
Durante el avance del sondeo se realizarán **ensayos de testificación geofísica no invasiva**, sin impacto sobre el medio profundo, y **ensayos hidráulicos no fracturantes** en los que se empleará agua limpia, por lo que no producirán impactos en los acuíferos del subsuelo.

Los ensayos de testificación geofísica constituyen una herramienta útil para estudiar el material que se encuentra en torno al sondeo ya que miden y registran ciertas propiedades físicas del medio perforado (diámetro del sondeo, radiactividad de ciertos elementos, resistividad, resistencia eléctrica). Es, por tanto, la medición de los distintos parámetros físicos dentro de un sondeo mediante el empleo de sondas. La metodología general es la siguiente: una vez finalizada la perforación del sondeo, se introduce la sonda y, bien durante el descenso de la misma o en su ascenso, dependiendo del parámetro a registrar, se inicia el proceso de toma de datos, para su posterior visualización e interpretación.

El resultado de esta técnica son las denominadas diagráfias, logs o registros geofísicos (representaciones gráficas de los parámetros medidos con respecto a la profundidad).

El equipo para estos ensayos geofísicos se compone de la sonda (según el tipo de sonda se obtiene un tipo de diagráfía), la fuente de alimentación para los componentes electrónicos, el cable y el cabrestante para arrollar el cable.

Todo el equipo forma parte de una unidad incorporada en un vehículo todoterreno.



Equipo de testificación Geofísica

En cuanto a los ensayos hidráulicos se realizarán de dos tipos, los Ensayos Lugeon y los Ensayos Hidráulicos de Baja Permeabilidad.

Los Ensayos Lugeon son realizados para medir la permeabilidad del terreno. Se llevan a cabo por el equipo de perforación (durante el avance de la misma o a su finalización) en el interior del sondeo en los niveles del posible almacén y consisten en inyectar agua a presión en un tramo aislado de sondeo y medir la cantidad de agua admitida por el terreno.

Los Ensayos Hidráulicos de Baja permeabilidad se llevan a cabo con la Unidad Móvil de Caracterización Hidrogeológica (UMH) con ayuda del equipo sonda que efectúa la

perforación en los niveles superiores del sello del posible almacén. Estos ensayos caracterizan hidráulicamente las formaciones confinantes (sellos) constituidos por materiales de baja permeabilidad, del tipo arcilloso o margoso, suprayacentes a los posibles almacenes.

En cuanto al equipo empleado para los ensayos la UMH consiste en 2 camiones todoterreno y un grupo electrógeno. Uno de ellos incluye el sistema de adquisición e interpretación de datos, inflado de obturadores, control de caudal de inyección y el equipo de profundidad. El otro tiene como misión el descenso del equipo de profundidad, la ubicación de los carretes del cable de señales y la línea de inflado de los obturadores, además del transporte del varillaje.



UMH realizando ensayos de baja permeabilidad

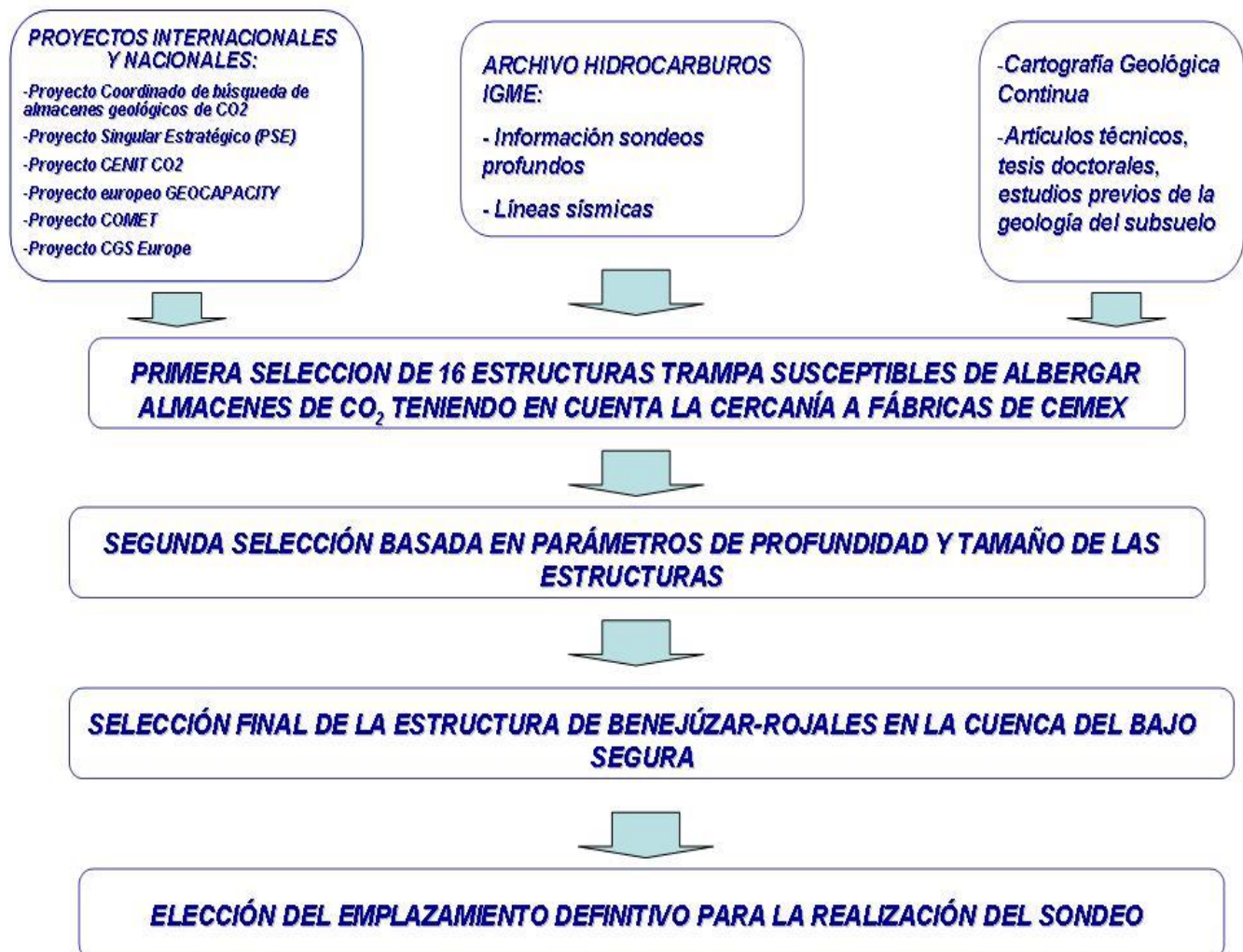
En cuanto al **suministro eléctrico** se ha previsto la utilización de grupos electrógenos independientes, cuyo combustible será suministrado directamente a los depósitos de las máquinas o estará contenido en depósitos de doble pared.

El **agua necesaria** para llevar a cabo la perforación del sondeo, así como los ensayos hidráulicos, será suministrada mediante tractor y cisternas.

Una vez finalizado el sondeo y los ensayos de testificación e hidráulicos se realizará una cementación de abandono y un acondicionamiento y limpieza de la zona afectada.

UBICACIÓN DEL SONDEO

Esta actividad implicaba en primer lugar la **selección del emplazamiento** del futuro sondeo. La secuencia de criterios seguidos y fases para llegar al emplazamiento final queda resumida en el siguiente esquema:



Como puede observarse las diferentes etapas de selección implicaron el estudio de la información disponible sobre las coberteras de las formaciones de interés y la aplicación de criterios de tamaño, sencillez, profundidad y litología. Además se tuvieron en cuenta otros

parámetros como la gestión de permisos de investigación, la existencia de espacios naturales protegidos y la calidad y tipo de información del subsuelo existente en cada zona.

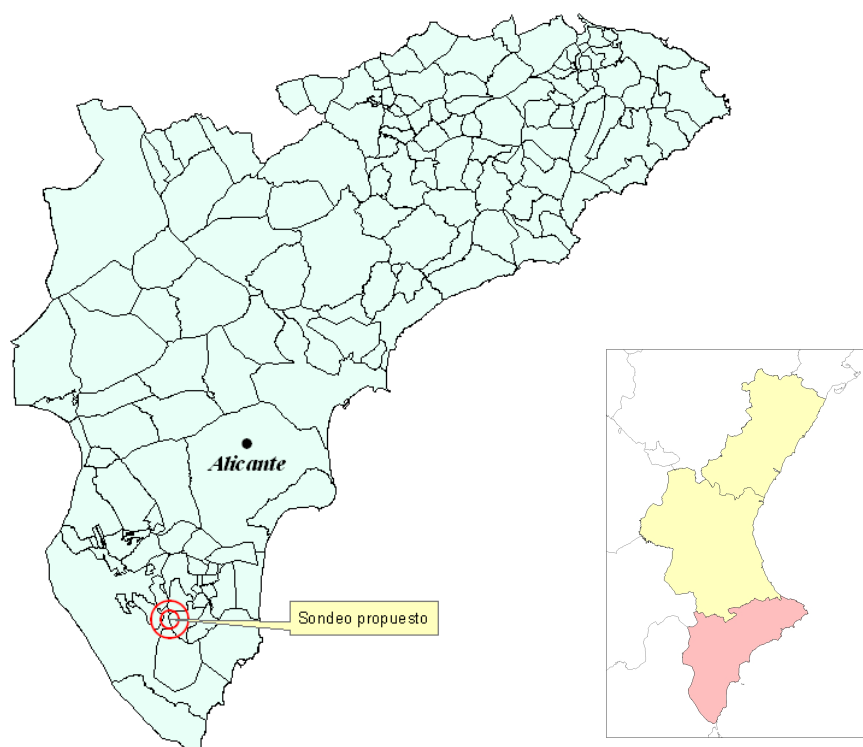
La zona seleccionada para el posible punto de sondeo ha sido la cuenca del Bajo Segura, en concreto un punto geográfico situado en las Coordenadas (Huso 30):

UTM X: 692.158

UTM Y: 4.212.235

Z: 90 m.s.n.m

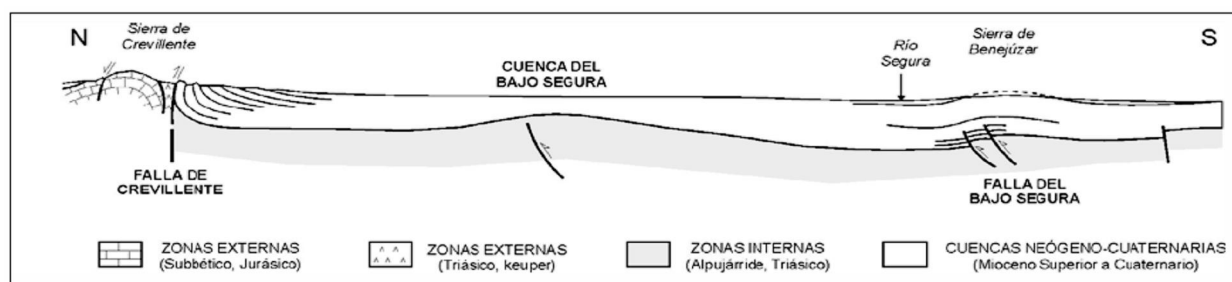
Pertenecientes al término municipal de ALMORADÍ en la provincia de Alicante:



Esquema de situación del Punto de Sondeo

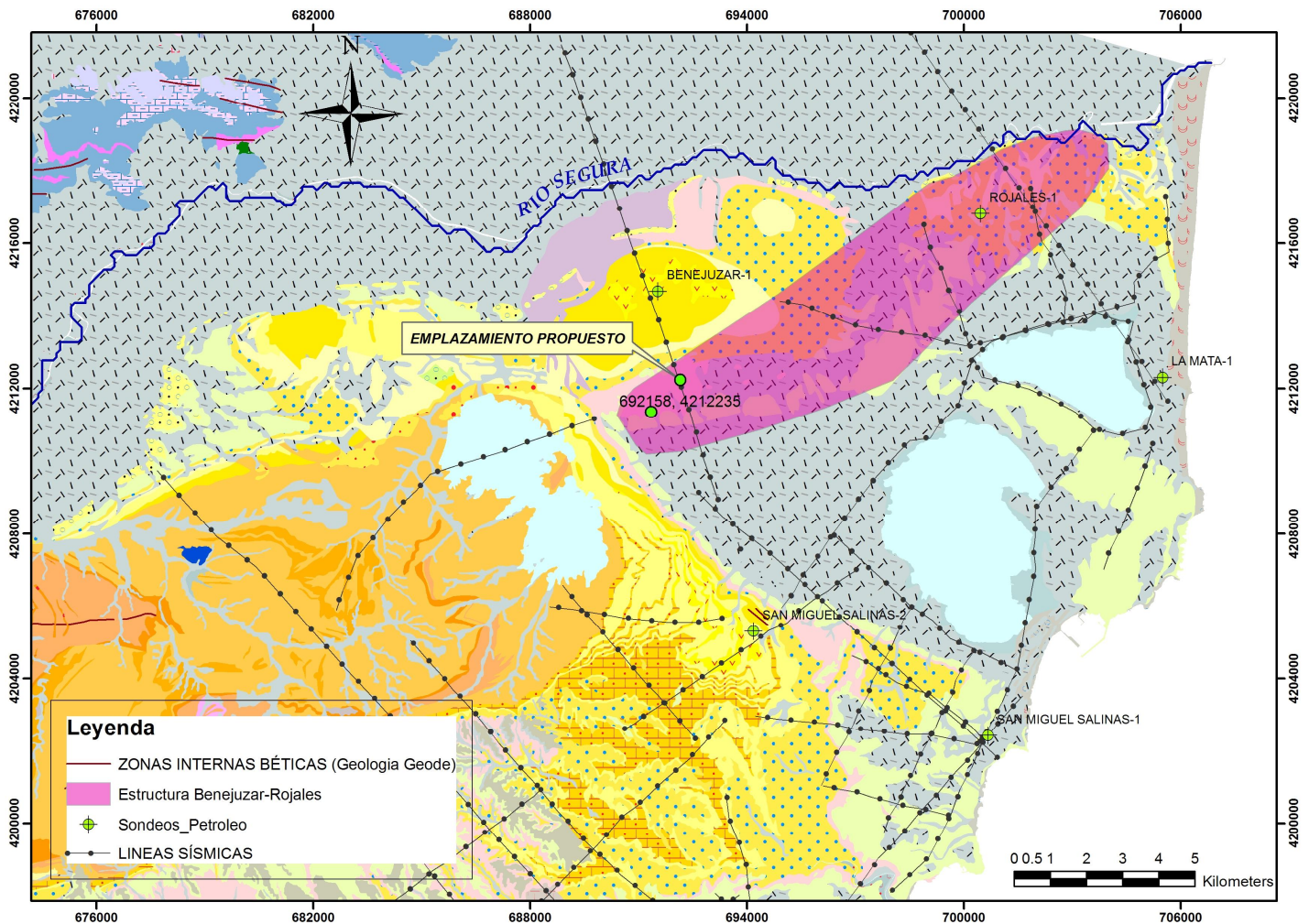
El emplazamiento elegido para el sondeo de investigación se encuentra ubicado dentro de las Cordilleras Béticas. En función de la edad de las rocas que afloran y del grado de deformación que les afecta, en las Cordilleras Béticas se diferencian cuatro grandes unidades geológicas: las Zonas Externas (al norte), las Zonas Internas (al sur), el Complejo del Campo del Gibraltar y las Cuencas sedimentarias Neógeno-Cuaternarias, entre las que destaca la Cuenca del Bajo Segura (Vera, 1994, 2004).

La Cuenca del Bajo Segura se extiende a caballo de las provincias de Murcia y Alicante y actualmente esta conectada con el Mar Mediterráneo por el este. Su relleno sedimentario es de carácter postorogénico y comprende términos del Mioceno Superior, Plioceno y Cuaternario (Montenat, 1977; Montenat et al., 1990):



Corte geológico esquemático de la cuenca del Bajo Segura en el que están representadas la fallas de Crevillente al N y la falla del Bajo Segura al S.

El basamento de la cuenca que se observa en algunos afloramientos de las Zonas Internas Béticas pertenece a las unidades inferiores, poco metamórficas del Complejo Alpujarride. Está constituido mayoritariamente por materiales de edad Triásico Inferior y Medio de facies someras. Hacia la base de la sucesión aparecen filitas y cuarcitas en escasos asomos de extensión muy reducida, coronadas por una serie potente de calizas, dolomías, que originan los relieves montañosos de las sierras de Orihuela y Callosa y otros pequeños resaltes dispersos, rodeados por los materiales neógeno-cuaternarios de la cuenca del Bajo Segura. El Triásico Medio se presenta en facies Muschelkalk. Corresponde a depósitos, con frecuencia dolomitizados, de una plataforma carbonatada marina poco profunda.



En cuanto a la Estructura de Benejúzar-Rojales en sí mencionada en el esquema y que aparece en la imagen, esta estructura toma su nombre de los sondeos Benejúzar-1 y Rojas-1 que definen su concepto exploratorio.

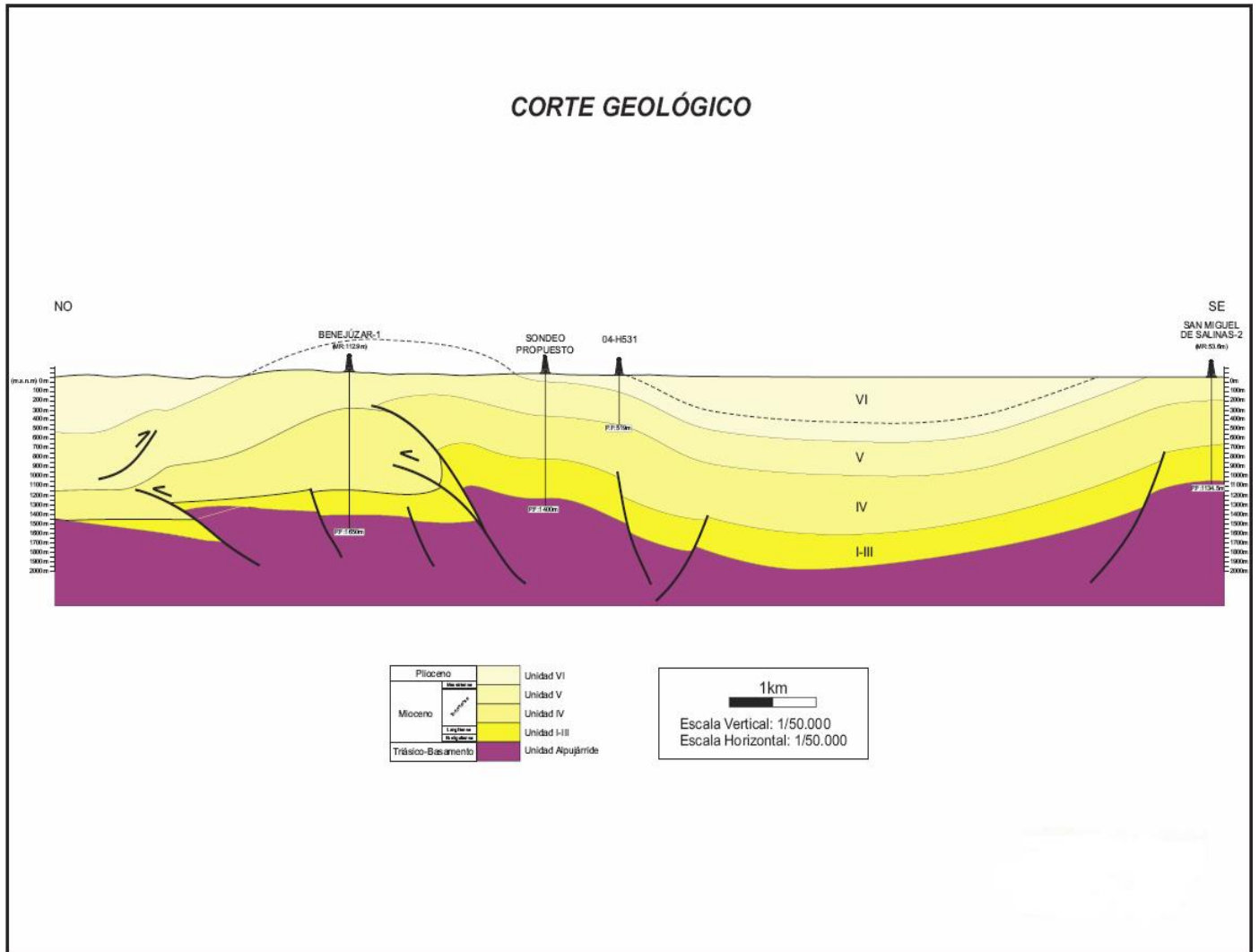
El área de Benejúzar-Rojales está basada en un concepto exploratorio consistente en una formación almacén siliciclástica, conglomerática miocena de edad Tortonense, sellada por las facies margosas del Tortonense suprayacente. La trampa es de tipo estructural, de dirección NE-SW cabalgante y vergente al NW, para la estructura en que se encuentra situado el sondeo Rojas. El almacén principal analizado es la Unidad III (Unidad Atalaya) de edad Tortonense, con las margas y limos de la Unidad III como sello. La Unidad IV, de edad Tortonense-Messiniense, se descartó por su proximidad con la superficie. Otro posible almacén podría ser el Basamento Alpujárride, que podría aportar permeabilidad por

fracturación, pero en los estudios realizados no se detectó una trampa que asegurase la estanqueidad.

El concepto exploratorio establecido ha consistido en:

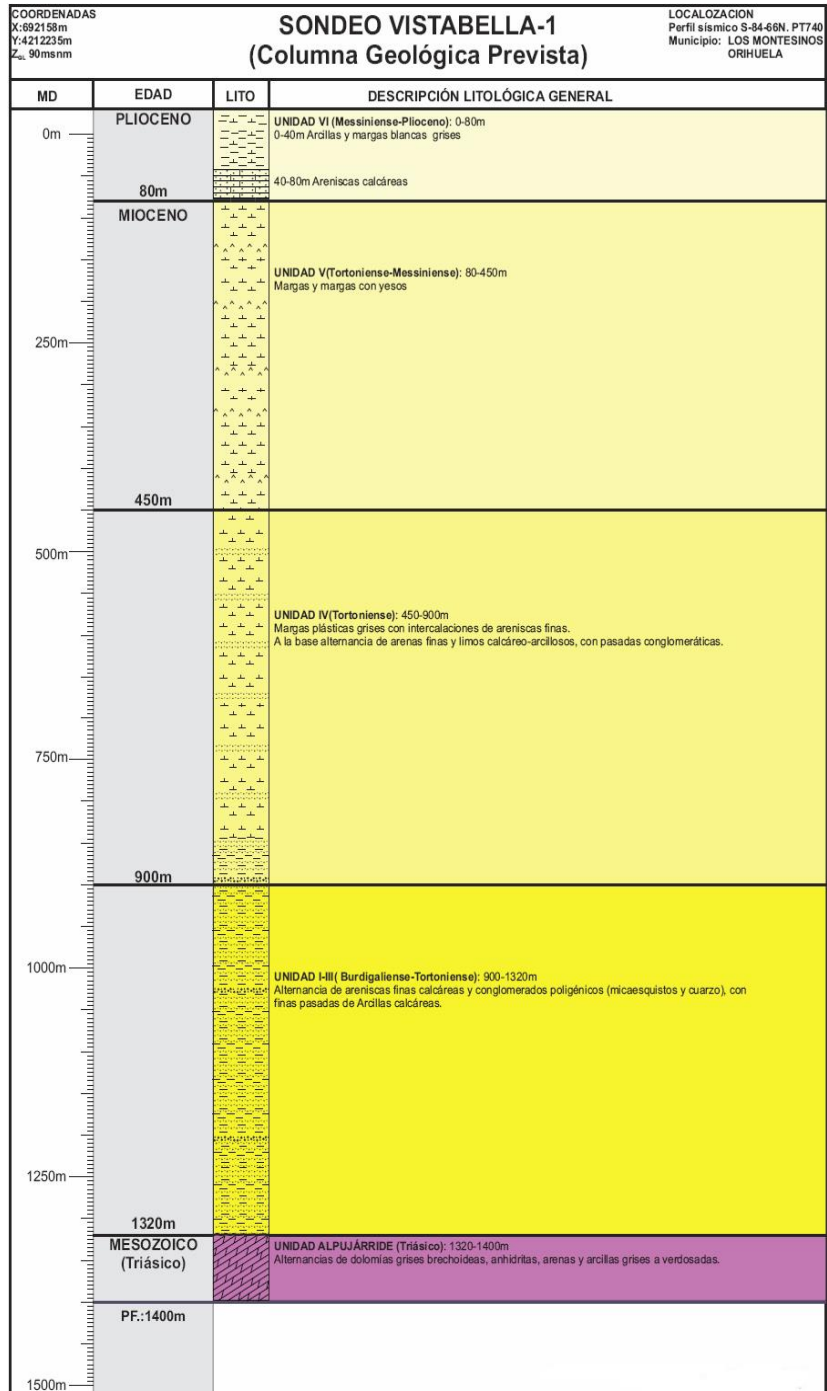
- - Formación almacén siliciclástica, conglomerática, muy cementada y saturada en agua salada, de edad Mioceno (Unidad III- Tortoniense), denominada Fr. òConglomerados de la Atalayaö infrayacente a la facies margosas tortonienses de la Unidad IV. La potencia de la formación almacén es muy variable: 268 m en el sondeo Benejúzar-1 y de 25 m en el sondeo San Miguel de las Salinas-2.
- Como formación sello principal se encuentran las potentes facies margosas suprayacentes de la unidad IV del Mioceno, también de edad Tortoniense y equivalentes a la Fr. Margas Azules de la Cuenca del Guadalquivir, aunque también pueden actuar de sello los tramos margosos superiores de la Unidad III.

La Unidad III, denominada Fr. Conglomerados de la Atalaya, está constituida por conglomerados poligénicos, arenas y margas de la Unidad Atalaya y ha sido identificada en los sondeos San Miguel de Salinas-1, San Miguel de Salinas-2 y Benejúzar-1. El sondeo Rojas-1 es el único que atraviesa la estructura, sin embargo, no se dispone de diagráfias con las que realizar cálculos petrofísicos. Se han utilizado los sondeos Benejúzar-1 y San Miguel de Salinas-2 para los cálculos petrofísicos que han estimado una porosidad media de 2%, aunque la salinidad no ha podido ser establecida.



Corte Geológico de la zona con las diferentes unidades y sondeos estudiados

Toda esta información, junto a la revisión exhaustiva de los datos del subsuelo de la zona (Línea Sísmica S-84-66-MU, Sondeo Benezúzar-1 Sondeo Hidrogeológico 04-H531), nos lleva a establecer una columna posible a perforar por el Sondeo objeto de estudio denominada Vistabella-1 que se muestra a continuación:



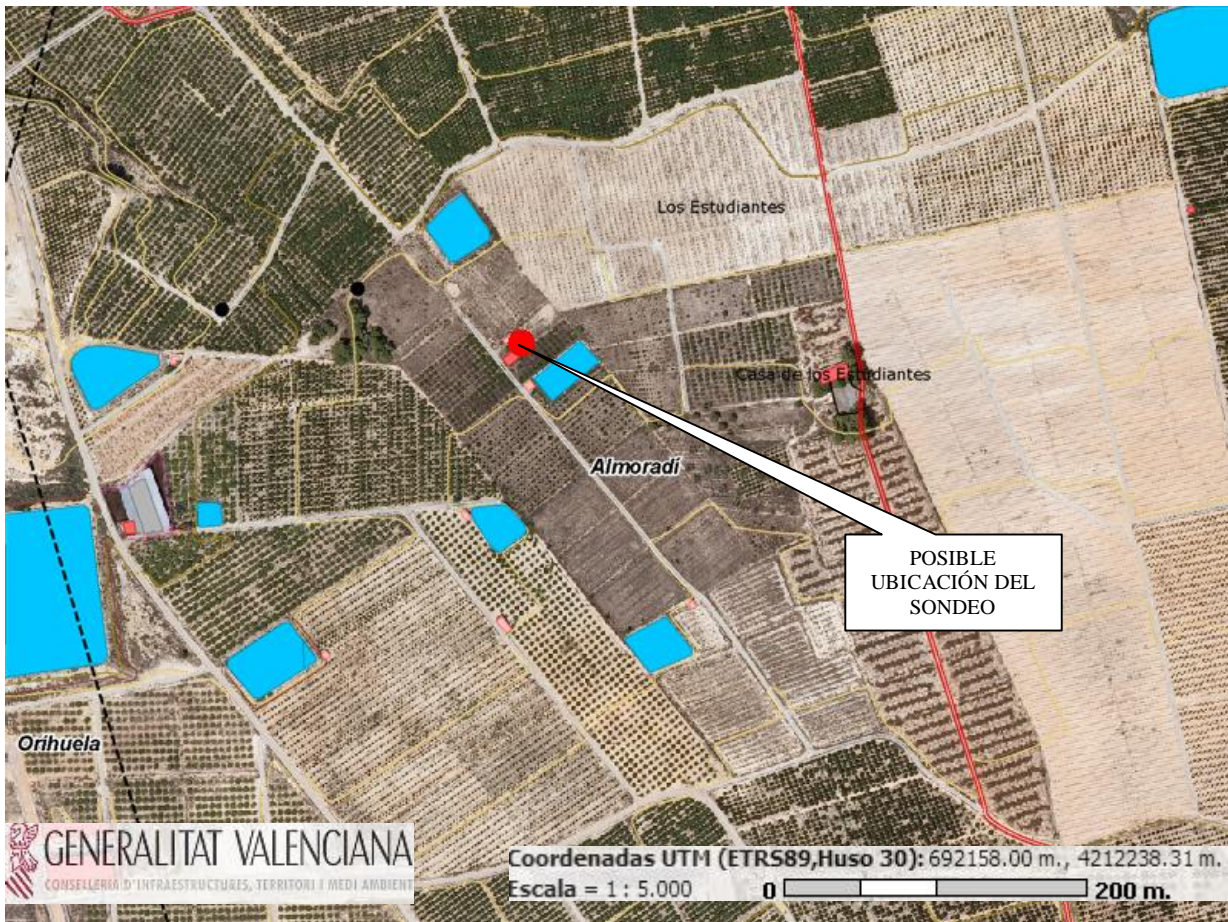
Columna prevista para el Sondeo del Proyecto

CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO

La zona donde se ubica el punto propuesto de sondeo es una extensión fuertemente parcelada, con uso agrario y presencia de caminos y vías de acceso adecuadas para el paso de vehículos tales como tractores, camionesí



Fotografía aérea de la zona elegida para el sondeo. Fuente: CITMA, Generalitat Valenciana



Fotografía aérea de la zona elegida para el sondeo. Fuente: CITMA, Generalitat Valenciana

Las principales características del punto propuesto son:

- Presencia, como se ha apuntado en el apartado anterior, de una formación geológica (Estructura de almacén-sello de Benezúzar-Rojales) susceptible de constituir un posible almacén de CO₂.
- La referencia catastral, adecuada para el sondeo, consistente en una parcela de clase *Rústico* y *Uso Agrario* y en un entorno de las mismas características.
- La no proximidad de núcleos de población (el más cercano se halla situado a 1 km aproximadamente, siendo este la urbanización *Entre Naranjos* del municipio de Orihuela).

Además, y tras el estudio de la **Cartografía de la CITMA (Conselleria D'Infraestructures, Territori i Medi Ambient de la Generalitat Valenciana)**, podemos añadir otras igualmente idóneas en diferentes ámbitos, siguiendo el propio índice y nomenclatura del visor web de la aplicación:

En el apartado de ORDENACION TERRITORIAL:

- Ausencia de riesgo de inundaciones (la zona no se encuentra dentro de ninguna de las categorías incluidas en el PATRICOVA ó Plan de Acción Territorial de carácter sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana).

En el apartado de planificación FORESTAL:

- La zona de la posible ubicación del sondeo no pertenece a ningún sector de Terreno Forestal ni Terreno Forestal Estratégico.
- No existen Vías pecuarias que atraviesen ni circunden el punto de sondeo ni sus cercanías. Además no hay Montes gestionados por la CITMA.

En el apartado de ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS:

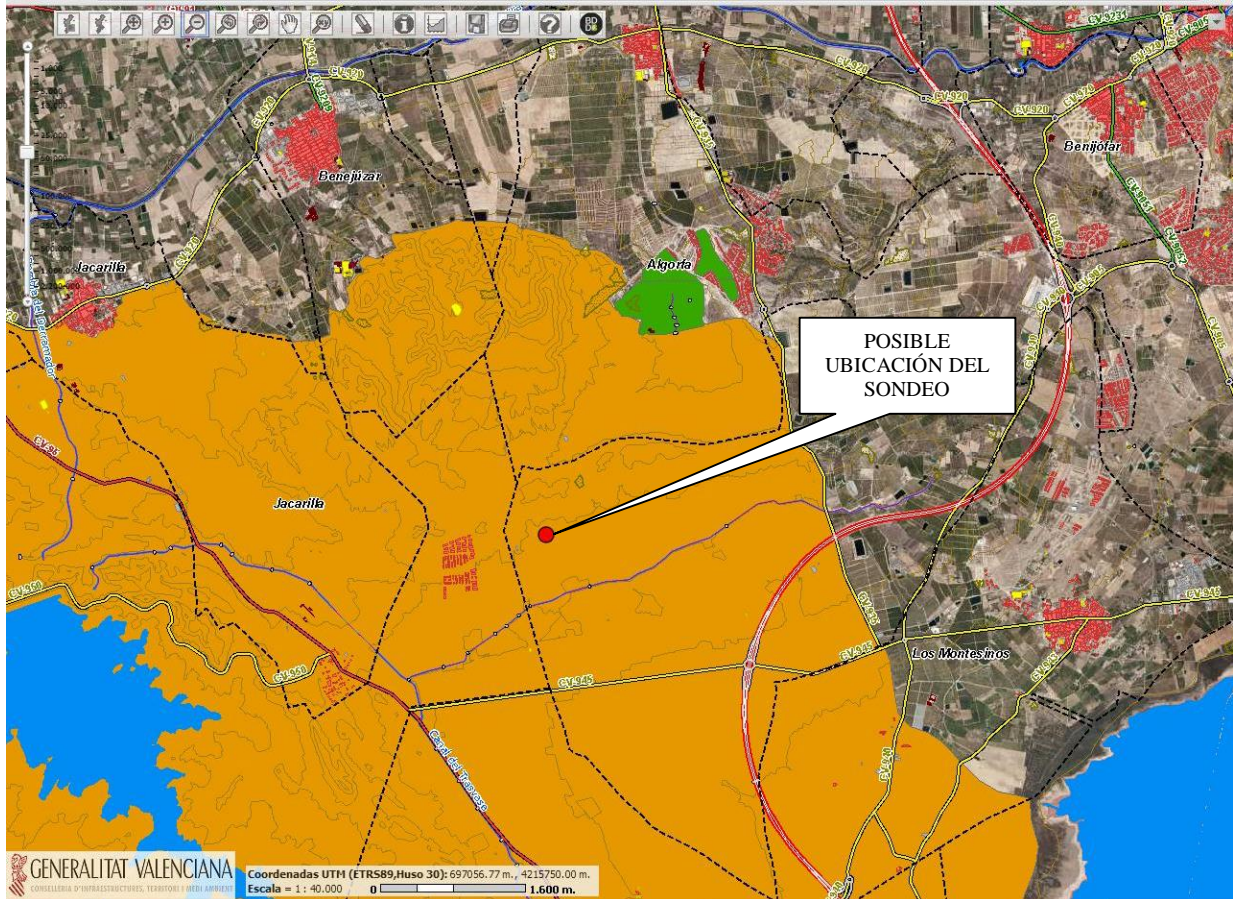
- El punto de sondeo ha sido elegido teniendo en cuenta el respeto y la ausencia de posibles Espacios Naturales en cualquiera de sus figuras legales de protección que pudieran verse afectados por las actividades relacionadas con la perforación.

De esta forma no se ven afectados Monumentos Naturales, Reservas Naturales, Parques Naturales o Zonas Húmedas. Tampoco quedan dentro del ámbito de actuación del proyecto ni LICs, ni ZEPAS, ni Paisajes Protegidos ni Parajes Naturales Municipales.

En el apartado de BIODIVERSIDAD:

- El posible punto de sondeo queda incluido en un Área Prioritaria dentro de las Zonas de Protección de avifauna por tendidos eléctricos. En concreto se halla en el Área de

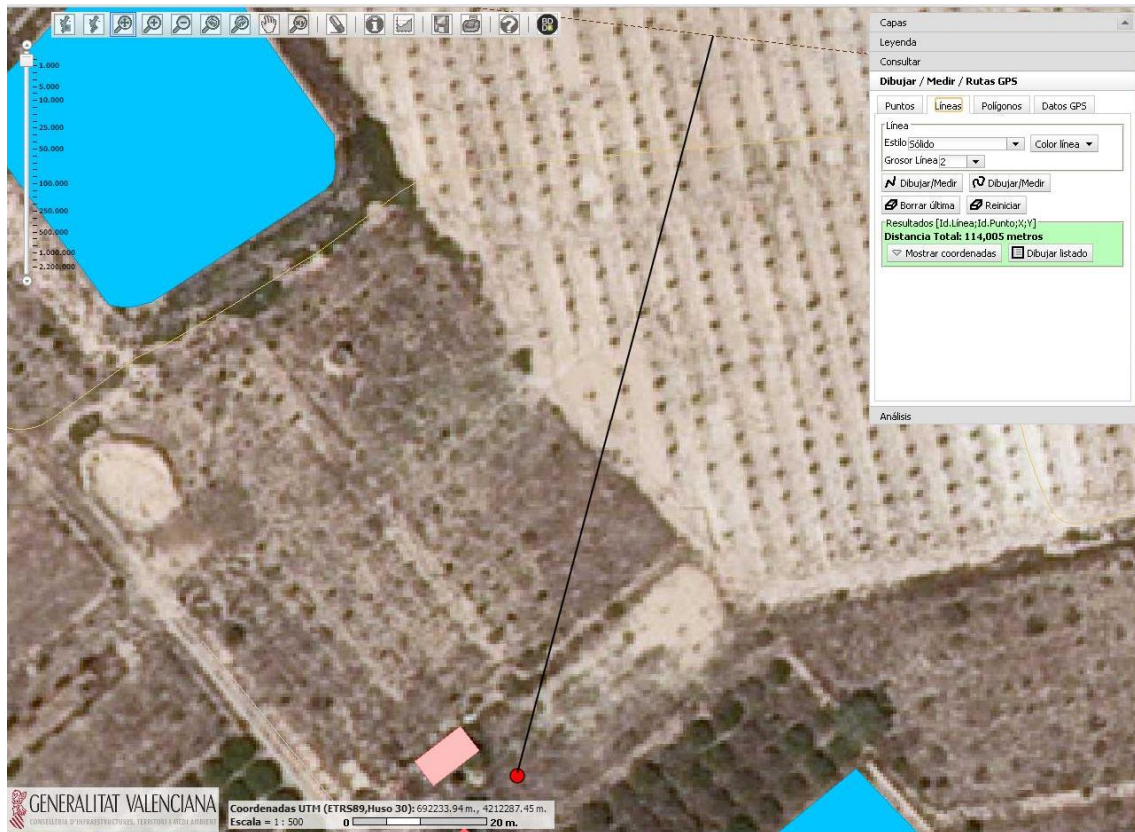
Código 11 (Sierra de Escalona-Dehesa de Campoamor), representada en la siguiente figura:



Representación del posible punto de sondeo en la Zona de Protección de avifauna por tendidos eléctricos de Código 11.

Las implicaciones de estar dentro de esta Zona a efectos del Proyecto Innsonda son nulas, ya que las infraestructuras y maquinaria a utilizar resultan inocuas para las aves.

- No existen Hábitats de interés comunitario ni pueden darse posibles afecciones territoriales al no existir en el entorno ríos ni ramblas o yacimientos arqueológicos. Las redes de infraestructuras existentes se limitan al equipamiento energético de la Comunidad Valenciana (la línea más cercana se encuentra a 114 m):



Representación del posible punto de sondeo y su distancia a la línea eléctrica más cercana

En el apartado de RIESGOS:

El posible punto de sondeo del Proyecto INN SONDA estaría ubicado en una zona que, por sus características orográficas, no reviste:

- Riesgo de deslizamientos y desprendimientos.
- Riesgo de inundaciones.
- En cuanto al Riesgo de Erosión Potencial está catalogada como *o*Muy baja, 0-7 TM/Ha/año*o* y el Riesgo de Erosión Actual *o*Muy bajo, 0-7 Tm/ha/año*o*.
- La Vulnerabilidad de Acuíferos se corresponde con un Nivel 2 correspondiente a la definición de *o*Baja*o*.

ANALISIS DE IMPACTOS POTENCIALES

Los impactos ambientales potenciales que pueden implicar un sondeo de estas características son mínimos y están relacionados principalmente con el estacionamiento de máquinas y acopio de materiales necesarios (varillaje, tuberías, cajasí) y con la instalación de las balsas para el almacenamiento y reciclaje de los lodos sobrantes de la perforación.

Se podrían resumir en los siguientes puntos:

- Posible apertura y ensanchamiento de caminos o pistas de acceso a la parcela para las máquinas perforadoras y de ensayos hidrogeológicos.

Los efectos que esta acción produciría están relacionados con la destrucción de la cubierta vegetal, pérdida de suelo y modificación de la topografía.

- Instalación de la maquinaria de perforación, balsas y acopio de materiales.

De forma similar al punto anterior, esta fase puede comportar la retirada de cubierta vegetal y la pérdida de suelo.

- Posibles afecciones asociadas a la maquinaria necesaria para llevar a cabo el sondeo.

Los impactos derivados de la utilización y traslado a la zona de la maquinaria, grupos autónomos de electricidad, etcí Son principalmente los posibles vertidos accidentales al terreno de aceites y líquidos, el ruido (que es tratado en el punto siguiente) y la emisión de polvo y contaminantes a la atmósfera.

- Ruido generado por los motores de grupos autónomos, camiones y máquinas perforadoras.

Estos ruidos podrían generar molestias tanto en la fauna existente como en los núcleos de población circundantes.

- La perforación en sí misma de aproximadamente 1200m de profundidad y los ensayos hidrogeológicos correspondientes.

La perforación, como es lógico, conlleva la rotura de materiales geológicos y los ensayos de permeabilidad llevan asociados la inyección de agua a los materiales en los que se pretende comprobar este parámetro.

- Generación de residuos no peligrosos (orgánicos, envases, papel y cartón).
- Generación de lodos de perforación (cuyos componentes principales serán agua y las arcillas bentónicas añadidas habitualmente) y ripios.

Estos lodos son reciclados en las balsas de decantación que se instalan para el desarrollo del sondeo y almacenados en un bouvier y los impactos potenciales están relacionados con los posibles vertidos accidentales o la rotura de las balsas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS

Asociadas a esos impactos ambientales potenciales las empresas participantes en la ejecución del sondeo han previsto todas las medidas preventivas y correctoras necesarias para minimizar los posibles daños y para corregir las posibles afecciones que se puedan producir. Además una vez finalizado el proyecto se procederá a la restauración del terreno.

En todo caso, se procurará agrupar temporalmente los trabajos y no dispersarlos, de tal manera que se minimicen las alteraciones que se puedan producir.

A continuación se detallarán las medidas preventivas y correctoras previstas en cada caso dependiendo del tipo de afección o impacto potencial:

- Posible apertura y ensanchamiento de caminos o pistas de acceso a la parcela para las máquinas perforadoras y de ensayos hidrogeológicos.

En un principio es muy probable que no se deba recurrir a ensanchamientos ni apertura de nuevas veredas para el acceso de maquinaria específica, ya que los caminos existentes para el acceso a las parcelas agrarias cumplen las características mínimas necesarias en cuanto a anchura y pendiente ya que están habilitados para el paso de maquinaria agrícola.

En el caso de tener que proceder a ensanchamientos o aperturas puntuales de caminos o accesos se llevarían a cabo extremando el cuidado y haciendo acopio de la tierra vegetal (en no más de 50 cm), recuperando la topografía original y restituyendo la tierra vegetal una vez finalizado el sondeo.

- Instalación de la maquinaria de perforación y acopio de materiales.

En esta fase del proyecto se delimitarán perfectamente las zonas de trabajo, de parque de maquinaria, de almacenamiento y acopio de materiales (varillaje, tuberías, cajas portatestigosí) y de instalación de las balsas. De forma similar al punto anterior de existir y tener que retirar la cubierta vegetal se llevaría a cabo extremando el cuidado y haciendo acopio de la tierra vegetal (no más de 50 cm). Una vez finalizado el sondeo se lleva a cabo una cementación de abandono y se restituye la tierra vegetal y la topografía original.

- Posibles afecciones asociadas a la maquinaria necesaria para llevar a cabo el sondeo.

Como se ha explicado anteriormente, los impactos asociados al uso y traslado de maquinaria son los derivados de posibles vertidos accidentales de aceites o líquidos y la emisión de ruido y contaminantes a la atmósfera.

En el caso de los posibles vertidos de aceites y líquidos se colocarán bandejas adecuadas para recuperar los posibles derrames. A su misma vez también se protegen los elementos mecánicos del camión-sonda que pueden producir vertidos (diferenciales de cajas de cambio, grupos de transmisión, etcí). Esos derrames o vertidos recogidos en las bandejas serán entregados a un gestor de residuos autorizado.

En el caso de las emisiones a la atmósfera, al ser vehículos perfectamente puestos a punto y con la preceptiva I.T.V al corriente, nos aseguramos de que los niveles no superan los autorizados.

- Ruido generado por los motores de grupos autónomos, camiones y por las máquinas perforadoras.

En el caso del ruido generado hay que tener en cuenta que es de un nivel tolerable, frente a los que no se toma ninguna medida especial como puedan ser pantallas, máxime cuando nos estamos refiriendo a un punto elegido para el sondeo que se encuentra a una distancia muy amplia (1 Km aproximadamente) del núcleo urbano más cercano que pudiera verse afectado (urbanización *Entre Naranjos* perteneciente al municipio de Orihuela).

Además, como el punto de sondeo ha sido elegido teniendo en cuenta el respeto y la ausencia de posibles Espacios Naturales (ZEPAS, LICIS, etc) en cualquiera de sus figuras legales de protección, este ruido no puede ser considerado una afección a tener en cuenta.

En cualquier caso, y como señalábamos en el punto anterior, son vehículos y máquinas que cumplen las prescripciones y límites legales establecidos sobre la materia. Por otra parte, y en cumplimiento de *la Ordenanza de prevención de la contaminación acústica* del Ayuntamiento de Almoradí, se cumplirán las normas de uso de los dispositivos acústicos y se limitará al mínimo imprescindible el trasiego de personas y máquinas y en todo caso dentro de las áreas de trabajo.

- La perforación en sí misma de aproximadamente 1200m de profundidad y la extracción de testigos y realización de ensayos hidrogeológicos correspondientes.

La perforación en sí misma conlleva taladrar y atravesar previsiblemente los materiales que han sido comentados en el apartado correspondiente a la ubicación del sondeo. La perforación será llevada a cabo con diámetros que van de las 6ø(15 cm aproximadamente) a los 10 cm en su parte más profunda. Durante el avance del sondeo se realizarán ensayos de testificación geofísica no invasiva (descritos en el apartado de Descripción del Sondeo), sin

impacto sobre el medio profundo, y ensayos hidráulicos no fracturantes (ver apartado Descripción del Sondeo) en los que se empleará agua limpia, por lo que no producirán impactos en los acuíferos del subsuelo.

- Generación de residuos no peligrosos (orgánicos, envases, papel y cartón).

Este tipo de residuos serán depositados en la propia instalación, mediante la colocación de diferentes contenedores para los diferentes tipos. Una vez finalizado el sondeo o cuando sea necesario serán gestionados según la legislación vigente llevándose a un punto autorizado de vertido.

- Generación de lodos de perforación y ripios.

Para el reciclado de los lodos de perforación, cuya composición principal será agua y una adición de arcillas bentoníticas, se instalarán dos balsas de decantación (2 x 3 x 1,5 m). En esas balsas se decantan los finos que van contaminando el lodo de perforación para que vuelva a tener las propiedades de evacuación del detritus. Pueden ser excavadas y protegidas con lonas o metálicas (lo más probable), en superficie o soterradas, y serán supervisadas con especial cuidado con el fin de comprobar su estado y evolución. Una vez finalizado el sondeo si son excavadas se eliminan los finos y se tapan junto con la restauración del terreno. Si fueran metálicas se retiran por la empresa y son reutilizadas debido a su alto coste.

Además se ejecutará un bouvier de 15 m³ para recoger el lodo sobrante en las cementaciones de las entubaciones. Cuando el lodo se tira se deja decantar, retirando por un lado la parte líquida y por otro los finos. Todo ello se realiza con retroexcavadoras y es llevado a vertederos autorizados.

Una vez finalizados todos los trabajos de perforación y retirada la maquinaria y grupos autónomos, se procederá a limpiar la zona, retirar los materiales sobrantes, los contenedores de residuos, desmontar las balsas (o enterrarlas) y posteriormente a los ensayos hidrogeológicos se realizará una cementación de abandono, restituyendo el terreno a su situación original.

SEGUIMIENTO/VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO

El objeto del Seguimiento y Vigilancia Ambiental del proyecto es verificar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas, modificándolas y adaptándolas a las nuevas necesidades que en su caso se pudieran detectar.

Implica, por lo tanto, una supervisión y un control ambiental de la obra en todos sus aspectos y durante todas las fases de que consta el proyecto.

Este seguimiento y los controles mencionados se llevarán a cabo atendiendo a cada uno de los impactos ambientales potenciales y sus respectivas medidas correctoras o preventivas. En la siguiente tabla se resumen los impactos potenciales con sus respectivas medidas correctoras y preventivas y sus correspondientes controles y seguimiento.

Impacto Potencial	Medida preventiva/Correctora	Acciones de Control/Seguimiento
Posible apertura/ensanchamiento de caminos o pistas de acceso	<ul style="list-style-type: none"> • Extremar el cuidado • Retirada de cubierta vegetal y su acopio hasta 50cm • Restituir tierra vegetal • Recuperar topografía original 	<ul style="list-style-type: none"> • Control e inspección previa de la posible existencia de alguna especie vegetal de interés • Verificación del estado pre-operacional de la zona y la topografía para su correcta restitución. • Inspección visual del estado post-operacional de la zona para su contraste con la situación original
Instalación de maquinaria y acopio de materiales en la parcela	<ul style="list-style-type: none"> • Delimitación de las zonas de trabajo, de almacenamiento y de instalación de balsas • Posible retirada de cubierta vegetal y su acopio hasta 50cm • Cementación de abandono del sondeo, restitución de la cubierta vegetal y de la topografía original • Limpieza apropiada de la zona al finalizar 	<ul style="list-style-type: none"> • Control e inspección previa de la posible existencia de alguna especie vegetal de interés • Verificación del estado pre-operacional de la zona y la topografía para su correcta restitución • Control de la correcta colocación de los materiales en los puntos adecuados y previamente seleccionados • Inspección visual del estado post-operacional de la zona para su contraste con la situación original
Posibles afecciones producidas por la maquinaria (derrames de líquidos, escapes de gases a la atmósfera)	<ul style="list-style-type: none"> • Colocación de bandejas para recogida de derrames y escapes de líquidos • Vehículos a punto con I.T.V en regla 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación de la documentación de la maquinaria, de su homologación y de la vigencia de sus inspecciones • Se exigirá al gestor autorizado el certificado de destino final de líquidos y aceites • Comprobación in situ del plan de actuación en caso de vertido accidental de aceites o líquidos
Ruido generando por la maquinaria empleada y los vehículos	<ul style="list-style-type: none"> • Zona elegida alejada de núcleos de población • Ausencia de ENP • Cumplimiento de la normativa de los vehículos y la Ordenanza Municipal de Prevención de Contaminación Acústica 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación de la documentación de la maquinaria, de su homologación y de la vigencia de sus inspecciones • Control de la velocidad de los vehículos con materiales
Perforación del terreno (1200 m aproximadamente de prof) y ensayos de testificación e hidrogeológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Empleo de diámetros de perforación de 15cm a 10cm • Ensayos de testificación no invasivos • Ensayos hidráulicos no fracturantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación previa del instrumental y maquinaria empleada en la perforación y del agua a emplear en los ensayos
Generación de residuos no peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> • Colocación de contenedores en la zona de obra 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación de los contenedores a instalar y del vertedero legal de destino final de los residuos
Generación de lodos de perforación y ripios	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de balsas de decantación y un bouvier • Retirada de las diferentes fases de los lodos y posterior depósito en vertederos autorizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del estado pre-operacional de la zona y la topografía para su correcta restitución en el caso de balsas excavadas. • Comprobación previa de la impermeabilidad de balsas • Comprobación in situ de los planes de actuación en caso de vertido accidental o fallo de las balsas

