

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, HACIENDA Y FONDOS EUROPEOS  
CONSEJERÍA DE POLÍTICA INDUSTRIAL Y ENERGÍA  
DELEGACIÓN TERRITORIAL DE ALMERIA  
DEPARTAMENTO DE MINAS

**Ref: Rqto doc. Proyecto de sondeo para la concesión CARDIAL II nº. 40.626/1**

Dionisio Manuel García Tejedo, con [REDACTED], actuando en nombre y representación de la mercantil CARDIAL RECURSOS ALTERNATIVOS, S.L, con NIF: B-04707667 con domicilio a efectos de notificación en Apartado de correos número 20 de la oficina del Alquian, CP 04131 de Almería.

EXPONE


Que con fecha 28/03/2023 se recibió escrito en relación con el asunto de referencia solicitando la aportación de documentación adicional al proyecto presentado.

Que en respuesta al primer apartado del requerimiento se adjunta a la presente instancia el documento "2023 04 03 INF RESUMEN geología\_Sond G2 Yac Cardial II\_Ag 2022" con el informe de los resultados del sondeo G2.

Que en respuesta al segundo apartado se indica que no se incluye en el presupuesto del Proyecto del Sondeo I3 los costes de las conducciones desde la planta de explotación hasta el sondeo I3 ya que con anterioridad se aprobaron y presupuestaron dos conducciones desde la planta de explotación hasta esta parcela, que en un principio se pretendía que fuesen para uso del sistema de distribución de energía y por economía de costes se van a utilizar para la conexión de la planta con el sondeo de inyección previsto.

Que en respuesta al cuarto apartado del requerimiento se adjunta a la presente instancia el documento del Plan de Restauración ampliado "2023 04 03 AMPLIACIÓN Plan de Restauración SONDEO I3-CDE CARDIAL II 40626 – Fr01" que completa tanto la información sobre la revegetación como el presupuesto, incorporando un tratamiento previo de escarificado superficial de los 4.000 metros cuadrados afectados por el montaje de la perforadora y junto a esta labor la realización de una siembra a voleo de semillas de herbáceas (Lolium rigidum 30%, Agropyrum elongatum 5%, Cynodon dactylon 10%, Medicago sativa 15%, Melilotus officinalis 15% y Festuca arundinacea 25%) y plantas

Nº Reg. Entrada: 202399904422484. Fecha/Hora: 04/04/2023 12:13:00

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 1/4
VERIFICACIÓN	[REDACTED]	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

autóctonas ( *Dorycnium pentaphyllum* std 5%, *Moricandia arvensis* std 15%, *Asphodelus fistulosus* std 30%, *Atriplex halimus* std 30%, *Spartium junceum* std 15% y *Rosmarinus officinalis* 5%). En proporción semejante se realizará una plantación con 200 plantas de las diferentes especies anteriores colocadas de forma aleatoria simulando la forma natural en la que se suelen encontrar en las parcelas de la zona. Se propone un aval de restauración por un valor de 8.115,47 € que cubrirían todos los costes de los trabajos de restauración y gestión de los residuos propuestos.

Que en respuesta a los apartados tercero y quinto se indica que tanto en el proyecto como en el Plan de Restauración y en el Plan de Gestión de los Residuos, se señala que las perforadoras disponen de depósitos portátiles impermeabilizados para la gestión de los lodos, además de que el detritus se reutilizaría como material de relleno, y los lodos en los futuros sondeos, y el excedente de los detritus en caso de existir se trasladaría a vertedero autorizado.

Se enumeran a continuación las referencias a ello tanto en el documento del Proyecto del Sondeo como en el Plan de Restauración:


EN EL PROYECTO:

- En la página 14 y 15 de 212 del proyecto se indica: *“El equipo de perforación cuenta con diversas balsas de lodos portátiles para la acumulación y decantación, de forma que no es necesaria la construcción de balsas de lodos in situ. El volumen de los depósitos de lodos será de 200 m3 aprox.”*
- El mismo párrafo anterior se indica también en la página 122 de 212.
- En la página 20 de 212 del proyecto se indica: *“La salida del detritus y lodos de perforación totalmente inocuos, se transportarán a vertedero autorizado, en los casos que sea necesario”.*
- El mismo párrafo anterior se indica también en la página 124 de 212
- En la página 26 de 212 del proyecto se indica: *“Los únicos residuos a generar en estos trabajos serán residuos de perforación en forma de detritus. Este detritus y lodos de naturaleza inerte, procedentes de la trituración de las rocas perforadas, una vez filtrados y decantados serán recogidos y trasladados por un gestor autorizado oficialmente y depositados en un vertedero controlado.*

*Al tratarse de residuos inertes no existe gestión de los residuos en sí. Los residuos generados por la realización del sondeo se quedan dentro del contenedor de lodos debidamente impermeabilizado. Este contenedor será transportado a vertedero mediante un gestor autorizado”*

- El mismo párrafo se indica también en la página 126 de 212

Nº Reg. Entrada: 202399904422484. Fecha/Hora: 04/04/2023 12:13:00

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 2/4
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	


- En la página 136 de 212 del proyecto se indica: *“La ejecución del sondeo no precisa de la realización de ningún tipo de vertido ya que el equipo de perforación dispone de tanques portátiles para el almacenamiento de los lodos, por lo que no se prevén afecciones a la hidrología superficial. Los lodos utilizados durante la perforación (aprox. 200 m3) se transportarán a vertedero autorizado.*

EN EL PLAN DE RESTAURACIÓN

- En la página 36 de 54 se indica: *“se declara que no existen residuos propiamente dichos, excepto los lodos generados durante el proceso constructivo del sondeo de inyección, los cuales serán almacenados en depósitos portátiles que dispone la perforadora y reutilizados en el proceso de profundización del sondeo”.*
- En misma página, dos párrafos después se indica: *“El plan de Gestión de Residuos se redacta para determinar las acciones a desarrollar en base a la legislación vigente para el correcto manejo de estas balsas de lodos y su posterior traslado a un Gestor de Residuos Autorizado”*
- En la página 37 de 54 se indica: *“En cuanto a la Gestión de Residuos al tratarse de residuos inertes no existe gestión de los residuos en sí. Los residuos generados por la realización del sondeo se quedan dentro del contenedor de lodos debidamente impermeabilizado. Este contenedor será transportado a vertedero mediante un gestor autorizado”*
- En la página 40 de 54 se indica: *“Debido a esto el material extraído de la perforación, con un volumen estimado de 245 m3, puede ser reutilizado una vez haya perdido parte de su humedad, pudiendo ser empleado como “material de relleno” en la misma parcela agrícola donde se encuentra construido el sondeo.*  
*Si existiera un volumen de lodos sobrantes, que no pudiera ser empleado directamente como material de relleno, el promotor de la obra trabaja con Gestores Autorizados capaces de gestionar los residuos generados en las perforaciones proyectadas, siendo posteriormente recogidos en contenedores y transportados a vertedero autorizado por una empresa local.”*
- En la página 41 de 54 se indica: *“El volumen aportado por la perforación supone unos 245 m3, que pueden ser reutilizados una vez hayan perdido parte de su humedad, como “material de relleno” en la misma parcela agrícola donde se encuentra construido el sondeo”.*

Señalar además que los equipos de tratamiento de lodos con los que cuentan las plataformas de perforación ya no utilizan balsas de decantación y en su lugar incorporan un sistema de filtradoras, centrifugadoras y depósitos con los que se consigue: 1- Reciclar los lodos de un sondeo al siguiente, al conseguir separarlos completamente del detritus de la perforación; 2-

Nº Reg. Entrada: 202399904422484. Fecha/Hora: 04/04/2023 12:13:00

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 3/4
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

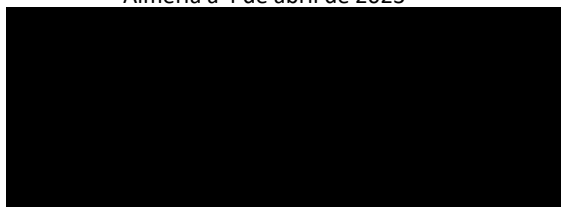
obtener un detritus que sin restos de lodos y muy baja humedad permiten su uso directo tanto para nivelar la parcela, como su venta para invernaderos (al tratarse de rocas metamórficas tienen propiedades apreciadas por estos); 3- y en último caso los lodos reciclados si se finaliza la perforación y no se realiza ningún nuevo sondeo, calculados estos lodos en torno a los 200 metros cúbicos, serán igualmente deshumectados mediante las centrifugadoras y se llevarán a un vertedero autorizado.

El uso dado finalmente a estos detritus se justificará mediante la presentación de albaranes, facturas y mediciones de la topografía de la parcela.

### SOLICITA

Que teniendo por presentado este escrito y su documentación adjunta acuerden continuar con la tramitación administrativa del citado expediente.

Almería a 4 de abril de 2023





Fdo: Dionisio Manuel García Tejedo

Cardial Recursos Alternativos S.L.

CIF B 04707667

Apartado de Correos nº 20, 04131 de Almería.

Nº Reg. Entrada: 202399904422484. Fecha/Hora: 04/04/2023 12:13:00

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 4/4
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



APROVECHAMIENTO DEL YACIMIENTO GEOTÉRMICO DEL  
CAMPO DE NÍJAR

**Informe de resultados de la Perforación del Sondeo G2**

±

Concesión de Explotación Derivada del Permiso de  
Investigación de Minas CARDIAL II N° 40626 fracción 01

Agosto 2022  
Autor: Jose Miguel Alonso Blanco  
Director Facultativo de Investigación.

0

## CONTENIDO

<b>1- Perforación del Sondeo G2. ....</b>	<b>2</b>
<b>2- Emplazamiento Geológico. ....</b>	<b>4</b>
<b>3- Columna Lito-estratigráfica Sondeo G2. ....</b>	<b>4</b>
<b>4- Características geológicas del Yacimiento Termal ....</b>	<b>7</b>
4.1. Estructura interna y composición litológica del basamento. ....	8
4.2. Fracturación en la cuenca y su basamento. ....	8
4.3. Naturaleza y funcionamiento del acuífero profundo. ....	10
4.4. Gradiente geotérmico de la zona. ....	11
<b>5- Conclusión. ....</b>	<b>16</b>

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 2/17
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

**INFORME RESULTADOS PERFORACIÓN SONDEO G2****1- Perforación del Sondeo G2.**


Los trabajos del Sondeo Geotérmico G2, emplazado en la Concesión Derivada de Explotación CARDIAL II Fracción 01, del T.M. de Nijar, fueron realizados por la Empresa Perforaciones ROMERA. Estos se inician el 9 de marzo de 2020 a Roto-percusión, con martillo de fondo perforando entre 0 - 570 m del 9 al 17 de marzo, y con una parada de dos días para la cementación de la cámara de bombeo (0-320m). Del 17 al 23 se cambia de sistema pasando a Rotación Directa con tricono, y se perforan 750 m, hasta la parada forzosa de 12 días del 30 de marzo al 10 de abril, por el confinamiento de la pandemia Covid.

Del 11 al 13 de abril se reanudan los trabajos en las balsas de lodo y la limpieza de 200 m en la parte inferior de la columna (550-750m), en el tramo de filitas mas alterado e inestable. Continúa la perforación hasta el 24 de abril, con parada técnica para las testificaciones hasta el 4 de mayo (10 días). Del 5 de mayo al 4 de junio se realiza el tramo intermedio e inferior proyectado por la prognosis inicial (Gessal) perforando hasta los 1.502 m, con dos paradas intermedias (16-18 y 24-27 Mayo, 7 días) para reparaciones y mantenimiento de la maquina. Empleando así un total de 728 horas de trabajo (30,3 días: unas 26 h de Roto-percusión y 702 h de Rotación junto a 29 días de parada).

Del 4 al 12 de junio se realiza una limpieza de la columna del sondeo y a las 72 horas el sondeo presenta un caudal surgente de 0,3 a 0,4 l/s, por lo que el 16 de junio se instala un cabezal de cierre en el sondeo, controlando la presión y drenándolo de forma regular para la limpieza del lodo residual. Entre los días 16 al 20 de Julio la presión sube desde 2 hasta 4,7 bares. Se realizan de mediados a finales de junio: 3 testificaciones en las que se puede medir hasta 1.376 m, obteniendo a esa profundidad una temperatura de 79,46 °C.

Después de una parada de 38 días, se reinician los trabajos entre el 21-27 de julio, teniendo que proceder a la limpieza del sondeo entre los 1.376 y los 1.502 m, ya que la columna perforada es inestable con obstrucciones y caídas frecuentes entre 1.380 m y los 1.420-1.430 m. Del 5 al 14 de agosto, mediante varias maniobras sucesivas con limpieza interior mediante tricono realizada a través de la tubería de revestimiento, se consigue instalar su entubación intermedia hasta los 1.504 m, procediendo a su limpieza posterior (17 dias de trabajo).

Durante los meses de agosto y septiembre se realizaron diversas testificaciones en el sondeo y varias pruebas de desarrollo y aforo mediante aire comprimido (air lift), inyectado a

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 3/17
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

unos 270 m de profundidad. Con estas pruebas se obtienen unos datos de temperatura de 88°C, medidos a 1.480 m, con un caudal punta de 15 l/s y estabilizado en torno a 1 l/s, equivalente al caudal de surgencia del pozo.

En estos meses se tramita la Autorización a Medio Ambiente para poder bajar a los 2.000 m, y poder perforar los materiales metamórficos existentes entre la base del Alpujárride y el techo del Nevado-Filábride, que son los que presentan una mayor intercalación y proporción de esquistos cuarzosos y cuarzoesquistos mas compactos y fisurados, donde se encuentra el yacimiento geotérmico.

Vuelven a comenzar los trabajos de perforación el 16 de Noviembre a los 1.500 metros, con velocidades de avance entre 1,8 y 3 m/h y una media diaria de 2,77 m/h con pérdidas parciales de lodo en los tramos más fisurados. Se alcanzan los 1.980 m el 27 de noviembre, pero se produce una avería por rotura en una barra del varillaje y se quedan descolgados cerca de 280 m de sarta con el tricono. Este tramo se intenta pescar varias veces pero no se consigue extraer. Después de la parada de final de año y al inicio del año 2021, se decide desviar la perforación para continuar re-perforando el día 4 de enero, desde los 1.680 m trabajando con una velocidad de avance baja (0,78 m/h) con parada el día 5 para cambiar el tricono a los 1.705 m. Finalmente entre los días 11 al 18 de enero se perfora hasta los **2.091** m, (39 días) con velocidades de avance medias entre 2,54 - 3,15 m/h y en los últimos tres metros de 1,57 m/h.

En conjunto las pérdidas parciales de lodo registradas durante los trabajos de perforación varían: en la parte media entre los 600 y los 1.400 m se detectan solo seis zonas de pérdidas. Estas pérdidas van aumentando su frecuencia hacia la parte inferior de la serie cortada, así entre los 1.450 a 1.600 m, en las pizarras negras con cuarzo a techo del zócalo Alpujárride hay 4 puntos de pérdidas, y en el tramo inferior atravesado entre 1.758-2.091 metros se marcan 14 puntos de pérdidas de lodo. (Ver figura adjunta). Esto es debido al aumento en el grado de fisuración de los materiales metamórficos, de forma correlativa al aumento en la dureza y compacidad del material cortado que se incrementa hacia su parte inferior, ya que en los últimos 200 m atravesados, los triconos utilizados deben de ser cambiados con frecuencia debido al gran desgaste sufrido en su corona.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 4/17
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



## 2- Emplazamiento Geológico.

El área donde se localiza la parcela de ubicación del G2, en la parte centro-septentrional de la depresión neógeno-cuaternaria de Níjar, está caracterizada al Norte de la cuenca por los relieves formados por los materiales béticos pre-orogénicos de Sierra Alhamilla, donde afloran los dos complejos Béticos inferiores: el Alpujárride y debajo el Nevado-Filábride. Hacia el margen de la depresión, estos materiales permotriásicos y paleozoicos, se hallan recubiertos por las formaciones neógenas de plataforma marina de edad Tortoniense y más al Sur por la banda arrecifal constituida por las calizas arrecifales y calcarenitas del Messiniense, que afloran superpuestas a los materiales volcánicos dacíticos en el sector del Hoyazo. Todos estos materiales neógenos junto con la serie margosa de facies de cuenca que rellena el centro de la depresión, están recubiertos en todo este margen Norte por un conjunto de sedimentos detríticos continentales aportados por los abanicos aluviales cuaternarios.

Para obtener la estructura local y la serie del área se realizaron tres perfiles sísmicos: uno perpendicular a la cuenca (PS1) y dos paralelos a la misma (PS2 y PS3). En la figura siguiente se muestra el **Perfil Sísmico PS-3**, realizado en dirección Este-Oeste a unos 70 m al Sur de la parcela donde se sitúa el sondeo G2. En este se ha marcado la ubicación relativa de la perforación, situada en un bloque delimitado por dos grandes fracturas que cortan toda la serie existentes y los materiales muestreados. Con puntos azules se destacan dos pequeños niveles acuíferos superficiales asociados al acuífero del Campo de Níjar, a profundidades de 199-212 m y 285-295 m, aislados mediante la cámara de bombeo con tubería ciega y zapata cementada a 320 m. Por debajo del contacto con los materiales neógenos a los 550 m, los puntos amarillos marcan los niveles con las profundidades donde se han detectado pérdidas apreciables de lodo durante los trabajos de perforación, con medias del 5 al 10%, asociadas a los materiales béticos mesozoicos y paleozoicos deformados y fisurados, que forman el sustrato de la cuenca del Campo de Níjar.

## 3- Columna Lito-estratigráfica Sondeo G2.

a) Los datos con respecto a los materiales de la "**serie sedimentaria Neógena**" coinciden, con la columna sintética del IGME, alcanzando una potencia total de 550 m la serie del relleno neógeno-cuaternario en esta parte norte de la depresión.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 5/17
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

Nº Reg. Entrada: 202399904422484. Fecha/Hora: 04/04/2023 12:13:00

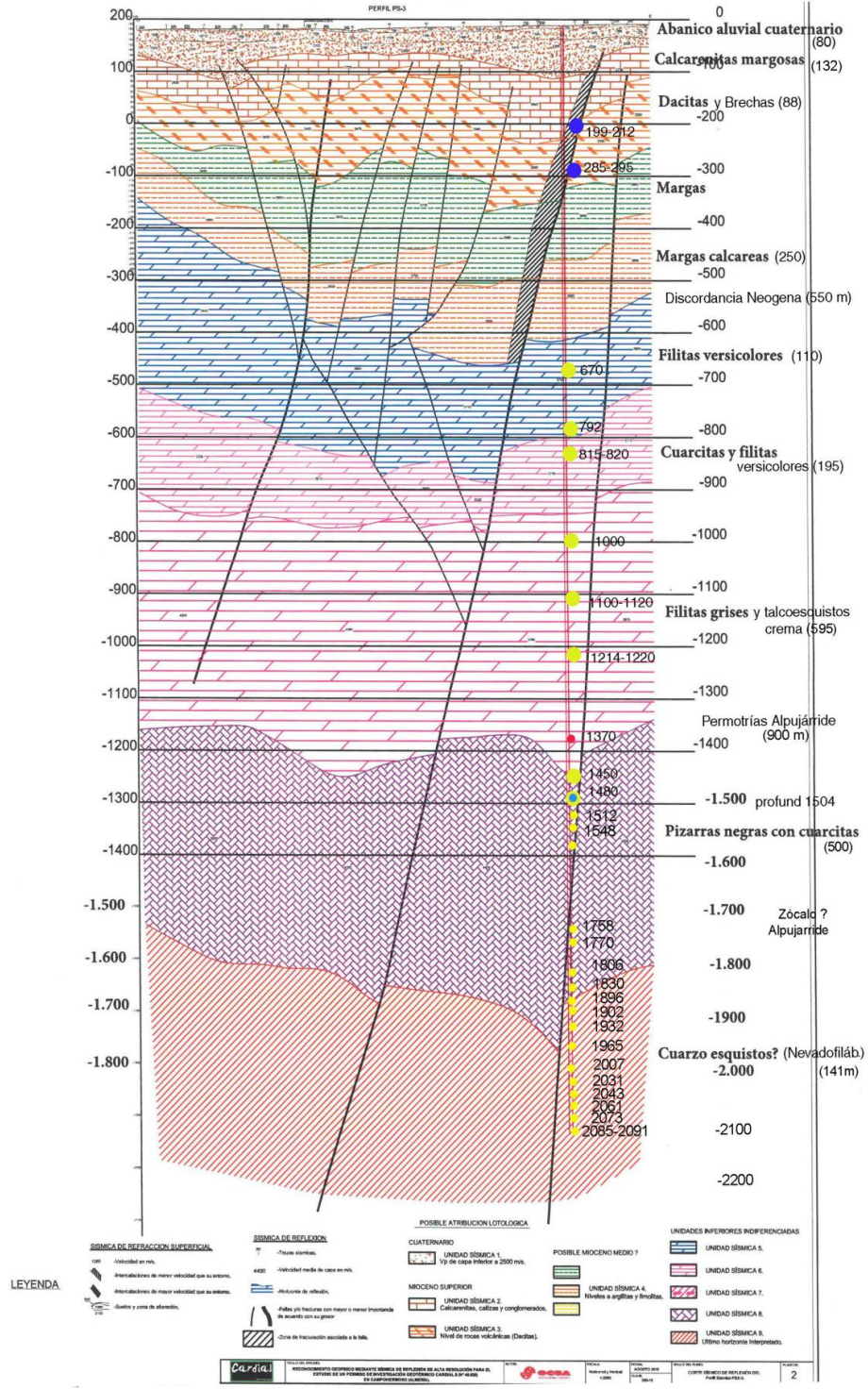


Figura 1: Perfil Sísmico PS-3 y Columna sintética Sondeo G2, niveles acuíferos y zonas perdidas de lodo

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 6/17
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

b) Sin embargo las potencias relativas en todos los paquetes cortados son mayores en el sondeo, que las asumidas en la columna sintética del IGME. Con respecto a los materiales del complejo bético "Alpujárride", situado bajo la cobertera sedimentaria, las dolomías y calizas del Trias medio no se han cortado, mientras que los materiales **permotriásicos** intermedios de este manto de cabalgamiento están constituidos aquí por una potente serie: de filitas versicolores de tonos claros a techo, cuarcitas con filitas en su parte media y en la base filitas grises con intercalaciones de talcoesquistos, que han pasado de los 175 m de potencia de la prognosis inicial a los 900 m en el sondeo (**550-1.450 m**). Este paquete de materiales de naturaleza básicamente impermeable, exceptuando algunos tramos cuarcíticos más fisurados, constituye una potente capa sello del yacimiento termal del Campo de Nijar.


En estos materiales se han detectado varias zonas de pérdidas de circulación de lodo en tres niveles cuarcíticos fisurados situados en la parte alta entre: 670, 792 y 815-820 m y otras tres zonas de pérdidas en la parte inferior, a 1.000, 1.100-1.120 y 1.214-1.220 m.

c) Los siguientes materiales cortados en la perforación, atribuibles al zócalo **paleozoico** del manto Alpujárride, están formados por pizarras con micasquistos negros e intercalaciones de shales cuarcíticos muy deformados, de los que se han cortado unos 500 m. (**1.450 -1.950 m**)

Entre estos materiales se han detectado varias zonas de pérdidas en dos tramos mas fisurados situados entre 1.430-1.450 y 1.480 m, que se corresponde con la entrada superior de la parte alta del acuífero termal detectado en la última testificación a 1.430 m con una presión de 14.197,30 KPa y una temperatura máxima estabilizada de 88,67 °C

D) Los últimos materiales perforados, son atribuibles al transito de los materiales metamórficos **paleozoicos** del zócalo del manto Alpujárride al techo del manto **Nevado-Filábride**, formados por una intercalación de micasquistos grafitosos con niveles de esquistos cuarcíticos de mayor compacidad y fisuración, de los que se han cortado unos 141 m. (**1.950-2.091 m**).

Por su naturaleza y similitud es difícil diferenciar los materiales del zócalo paleozoico Alpujárride, de los correspondientes a los materiales del Nevado-Filábride a partir solo del detritus fino obtenido en la recuperación de los lodos de perforación. La diferenciación y las profundidades del cambio en estas dos unidades se han estimado comparando los datos aportados por el perfil sísmico de reflexión (PS3) y los datos aportados por el seguimiento del sondeo. A partir de los 1.953 m, se han producido pérdidas del fluido de perforación cada vez mas frecuentes en todo el último tramo atravesado: 1953, 1965, 2007, 2031, 2043, 2061, 2073,2085 y 2091 m.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 7/17
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

También en los tramos inferiores perforados, se aprecia una elevada pérdida de diámetro en los dos últimos triconos de 5"1/2 utilizados, debido a que son materiales bastante abrasivos, de naturaleza más cuarcítica, que desgastan la herramienta de corte. Así el trcono utilizado entre los 1.701-1.941m (con 240 m de perforación y 84 h de trabajo, dejo de ser operativo) y el último trcono utilizado entre 1.941-2.091 m, con solo 150 m perforados y unas 55 h de trabajo, ha llegado a perder 1 cm de diámetro en cabeza a pesar de llevar acoplado un escariador.

#### 4- Características geológicas del Yacimiento Termal

Resumiendo en el área analizada, (Geomina): a) El "basamento de la cuenca neógena", presenta una mayor profundidad progresivamente hacia el SO, acentuada por fallas normales NO-SE en la parte meridional, y mayor profundidad hacia el eje de la cuenca, con escalones bruscos por fallas NE-SO en ambos márgenes. Posibilidad de continuidad del relleno neógeno bajo la Serrata, al menos en su sector meridional, según la interpretación de perfiles geofísicos gravimétricos. En el sector del sondeo G2 la profundidad media del basamento de la Cuenca Neógena es de 550-600 metros, cortando rocas volcánicas con un nivel piezométrico asociado al acuífero superficial del Campo de Nijar.

b) La naturaleza del "techo del basamento" es Alpujárride en la mayor parte de la cuenca, según los datos de superficie y de los sondeos que atraviesan la base del relleno neógeno. En algunos sectores orientales puede haber cierto recubrimiento maláguide sobre el Alpujárride, con reducidos afloramientos de materiales interpretados como maláguides, pinzados entre rocas volcánicas en la Serrata. Presencia frecuente en La depresión de Nijar de rocas volcánicas en la parte superior del basamento e intercaladas en la serie sedimentaria, que pueden ser muy importantes en algunos sectores (Cortes hidrogeológicos IGME y perfiles de prospección magnética AMT).

Los carbonatos de techo de la serie alpujárride quedan restringidos a los sectores más próximos a Sierra Alhamilla. La explicación de esto puede ser doble: por una parte, por la acción de las fallas extensionales de bajo ángulo que involucran materiales de los contactos en las Zonas Internas a lo largo de toda la Cordillera Bética; y, por otra parte, por posibles fenómenos de desmantelamiento superficial de esta unidad, inducido por deslizamientos gravitatorios durante las fases iniciales del levantamiento del sector en medio subacuoso, como los observados en el sector centro-meridional de Alhamilla al Sur del Colativí y al SO de este relieve, área Cerro del Fuerte. Aunque estos fenómenos erosivos son más puntuales y de menor probabilidad, y no se conocen episodios de emersión del Alpujárride en este sector de la Cadena.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 8/17
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

c) La naturaleza de los “materiales inferiores” cortados por el sondeo G2, en cuanto al cambio a los materiales del Complejo inferior Nevado Filábride, no son totalmente definitivos, hasta la fecha, por varias razones: 1) por lo descrito en el apartado anterior: la naturaleza y similitud de los materiales del zócalo paleozoico Alpujárride y los materiales Nevado-Filábrides, y que solo se dispone de muestras con detritus muy fino de los lodos de perforación. 2) no se han cortado los niveles de rocas carbonatadas marmóreas que caracterizan el techo de dicho complejo y 3) aquí parece existir una zona de transición entre la base o zócalo del Alpujárride y los materiales metamórficos del Complejo Nevado Filábride.

**4.1. Estructura interna y composición litológica del basamento.**

El Alpujárride alcanza aquí espesores superiores al millar de metros, en torno a los 1,400 m, y una composición litológica muy monótona, consistente básicamente en filitas, filito-cuarcitas y esquistos. El sondeo G2 confirma las potencias y composición, de los materiales Alpujárrides al reconocerse entre los 550m y los 1.965m. La base está constituida por un conjunto de pizarras negras con cuarcitas.

La distribución en superficie de las capas carbonatadas que caracterizan la parte superior de la serie nevado-filábride en la ladera meridional de Sierra Alhamilla se laminan hacia el este, esto sugiere que será difícil encontrar carbonatos de cierta entidad en el subsuelo de esta parte de la cuenca. Los perfiles sísmicos realizados por Cardial parecen apoyar esta circunstancia. Una posible explicación la tienen los desplazamientos extensionales a favor de fallas de bajo ángulo.

El resto de la serie nevado-filábride es de naturaleza fundamentalmente esquistosa con intercalaciones de esquistos cuarzosos. A partir del metro 1.965 aparece un conjunto muy deformado y fisurado de cuarzoesquistos *oscuros que representan el techo deformado del Complejo Nevado Filábride.*

**4.2. Fracturación en la cuenca y su basamento.**

La cartografía geológica y las imágenes aéreas muestran que la cuenca y su entorno se encuentra afectada por una fracturación muy intensa, extendida por la totalidad de la superficie y con frecuentes fracturas de gran desarrollo longitudinal. Hay sectores con gran densidad de discontinuidades. La traza rectilínea de la mayor parte de los accidentes indica que se trata de fracturas subverticales o de elevado buzamiento, que condicionan el trazado de la red hídrica.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 9/17
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 202399904422484. Fecha/Hora: 04/04/2023 12:13:00

El patrón de fracturación en la serie neógena es similar al del basamento de manera que se puede considerar que el modelo de fracturación que se observa en superficie sobre el Neógeno es extensible al basamento, como se aprecia en los perfiles sísmicos de Cardial. Hay dos orientaciones principales de fracturas de gran desarrollo: NE-SO y NO-SE. También hay otra familia en torno a la dirección N-S, pero menos frecuente y con mucha más dispersión de orientaciones.


La familia NE-SO, subparalela al eje de la cuenca, se concentra especialmente en torno a La Serrata, que forma parte de la Zona de Falla de Carboneras, un accidente de escala cortical que se adentra en el Mar de Alborán, donde produce una ruptura del fondo marino. Fracturas de esta orientación conducen el curso fluvial principal de la cuenca, la rambla del Artal. También existe una falla de orientación similar que limita el relleno neógeno en el margen SE de Alhamilla, constituyendo el borde norte del afloramiento de la serie neógena.

Las fracturas NO-SE, en cambio, están presentes en la totalidad de la cuenca y su entorno, si bien presentan mayor desarrollo en una amplia franja en la parte meridional. Condicionan el trazado del río Andarax en su parte baja y conforman la traza rectilínea de la costa en un largo segmento comprendido entre Retamar y la punta del Cabo de Gata.

La compleja historia neotectónica y deformacional del SE de las Béticas, que se extiende hasta la actualidad, ha provocado que las fallas de ambas familias hayan experimentado numerosas reactivaciones en diferentes regímenes de esfuerzos. Ello hace que en profundidad la geometría de cada falla, el espesor de roca afectada, su composición y estructura sean muy complejas y variables a lo largo de su superficie, como se observa en los perfiles de reflexión sísmica realizados por Cardial. El desplazamiento final resultante es horizontal transpresivo en sentido sinistral, con cierta componente vertical inversa en el caso de la familia NE-SO. En el caso de las fallas NO-SE, aunque han funcionado en el pasado como fallas de desgarre dextral, el desplazamiento final resultante es fundamentalmente normal con el bloque meridional hundido, si bien no son pocos los casos en los que el descenso tiene lugar hacia el norte, generando pequeñas fosas y semifosas tectónicas en el borde norte de la cuenca.

Muchas de las fallas de ambas familias se consideran sismogénicas, ya que se han reconocido manifestaciones de actividad muy recientes, e, incluso, se han relacionado con algunos epicentros sísmicos conocidos históricamente.

La fracturación en el sondeo G2 es variable y se presenta en bandas. La primera banda aparece en el tramo de rocas volcánicas. En el tramo de filitas y cuarcitas superiores aparecen varias bandas de fractura entre los metros 670 y los 1.200m. La banda más patente se encuentra

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 10/17
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

entre los 1.545m y los 2.085m, ya en el tramo de pizarras negras con cuarcitas. En el tramo final del sondeo en el techo del Complejo Nevado Filábride la fisuración es muy intensa.

**4.3. Naturaleza y funcionamiento del acuífero profundo.**

Las conclusiones de los apartados precedentes apuntan a que la circulación del agua en el basamento tiene lugar principalmente por fracturas. De forma local, en los sectores más próximos a Sierra Alhamilla, las formaciones de calizas y dolomías del techo del Alpujárride pueden jugar un papel importante, pero en la mayor parte del territorio hay que considerar un acuífero fisural, con un modelo de circulación asimilable hasta cierto punto a la de los macizos graníticos, con la salvedad de que la roca matriz en conjunto no es rígida, sino metapelítica y, por tanto los tramos mas esquistosos se comportan de forma plástica y alterable, mientras que los tramos mas cuarcíticos presentan comportamientos reológicos mas rígidos y fisurables.

Las orientaciones de las grandes fracturas NE-SO, favorecen, a priori esta dirección de flujo, pero habiendo sufrido tantas variaciones en el estado de esfuerzos resulta difícil asegurar la preferencia de dicha orientación para la circulación subterránea, especialmente si tenemos en cuenta el carácter transpresivo dominante en la Zona de Falla de Carboneras. La existencia de abundantes fallas normales, por tanto, abiertas, de orientación NO-SE puede favorecer el flujo preferencial hacia el SE. De todas formas, dada la gran densidad de fracturas de diferentes orientaciones y desarrollo extendidas por la práctica totalidad de la región, **el acuífero puede considerarse como un macizo fisurado en su conjunto**, en el que el flujo se abre paso mediante la interconexión de las diferentes discontinuidades a distintas escalas existentes.

En el sondeo G2 la circulación de agua termal se produce fundamentalmente en las zonas fracturadas y fisuradas en dos tramos del sustrato: el primero situado a profundidades entre 1.370 y 1.550 m, correspondiente al contacto de la gran fractura con el techo del zócalo Alpujárride y el segundo en el tramo inferior cortado en la zona de transición del zócalo Alpujárride al techo del Nevado-Filábride, entre 1.800 y 2.090 m.

Con los datos actuales los **valores de transmisividad** estimados para la columna del Sondeo Geotérmico G2, se han calculado a partir de la relación entre el Caudal específico (Qs) y la Transmisividad (T), obteniendo un valor aproximado y orientativo según la relación de Walton:

$$T \text{ (m}^2\text{/día)} = F \times Qs \text{ (l/s/m)}$$

Siendo F: un factor con un valor comprendido entre 100 y 500.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 11/17
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Utilizando un valor medio entorno a 300 y un caudal específico de 0,4 l/s/m. Este caudal específico calculado, se obtiene de los 4 l/s medidos a partir de la surgencia natural del sondeo y para una columna teórica de aporte de unos 10 m, a partir del tramo rajado inferior de la tubería colocada, se obtiene un valor medio:

$$T = 300 \times 0,4 \text{ (l/s/m): } 120 \text{ m}^2/\text{día.}$$

De transmisividad media estimada a partir de estos 10 m de columna libre

Este tramo inferior que se encontraba prácticamente cegado, por la caída de detritus fino de carácter arcilloso a partir del tramo intermedio de la tubería de revestimiento perforada por un accidente producido durante los trabajos, como se comprobó en las diversas testificaciones realizadas con las pruebas del air lift.

El sondeo al ser surgente se encuentra presurizado con un cabezal, habiendo alcanzado en los meses posteriores a su ejecución presiones superiores a los 10 bares. Desde hace unos 2 meses esta presión ha descendido a unos 2 bares, se presupone que por la caída continua de detritus filítico arcilloso que sigue colmatando y sellando el tramo inferior ranurado de la entubación.

Las características de transmisividad media en estos materiales metamórficos, esta controlada básicamente por la circulación confinada existente en los tramos mas fisurados relacionados con las mayores fracturas activas del sustrato, y por lo tanto el macizo rocoso presenta a gran escala un comportamiento anisótropo, marcado por una variabilidad espacial en los valores de permeabilidad y transmisividad del acuífero termal profundo.

#### 4.4. Gradiente geotérmico de la zona.

Aunque la densidad de puntos profundos con medidas disponibles del gradiente geotérmico es baja, parece evidenciarse un control estructural importante en su distribución. Las anomalías geotérmicas parecen asociarse a la presencia de fracturas y estar alineadas con ellas. También se ha detectado una anomalía muy acusada asociada a la presencia de rocas volcánicas en profundidad intercaladas en la serie neógena. Al tratarse de un caso aislado no se puede afirmar, pero no es descartable, que haya una relación directa, ya que posiblemente dicha emisión volcánica se halle localizada en una intersección de fracturas NO-SE y NE-SO.

El gradiente geotérmico obtenido de los datos de temperatura del inventario realizado sobre el acuífero terciario es alto en los metros superficiales (superior a 6,5°C/100m en sondeos

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 12/17
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



de no más de 200m de profundidad) mientras que el gradiente de los sondeos más profundos, superiores a 300m, da valores medios de entre 3,75°C/100m y 4,25°C/100m.

Los valores de gradiente geotérmico de los sondeos G1 y G2 muestran un comportamiento similar a los anteriores en las cotas superficiales y tienden a presentar hacia la parte media e inferior del sondeo, la más extensa, una pendiente regular en torno a 4,38°C/100m, que es muy similar a la obtenida en los sondeos de petróleo del sector.

La gráfica siguiente muestra la curva de variación del gradiente geotérmico de pozo G2 con los datos de termometría testificados por el equipo de Cardial en junio de 2.021.

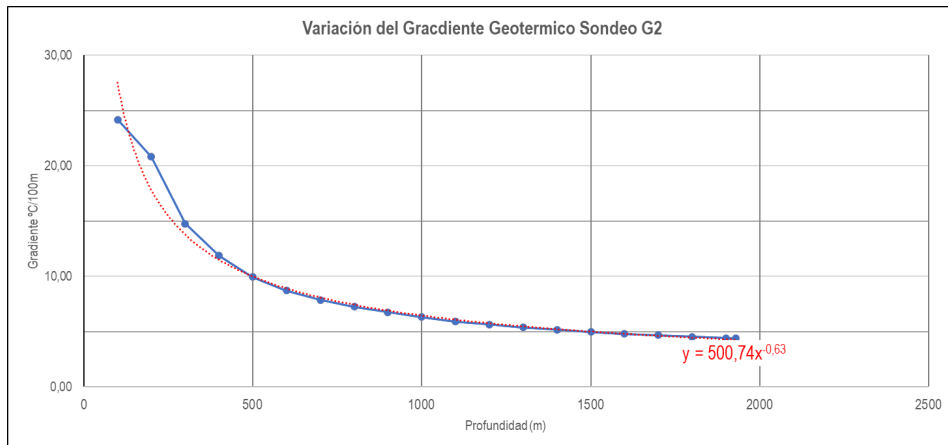


Figura 1. Gráfica de variación del Gradiente Geotérmico del Sondeo G2.

De la columna y el comportamiento del sondeo durante la perforación y la gráfica se desprende que la zona de máxima fracturación se puede establecer entre las profundidades de 1.400m a 1.600m. Esta gráfica podría variar algo si se realiza un pozo de más de 2.100m y se encuentran otras zonas de fracturación importantes en profundidad.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 13/17
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 202399904422484. Fecha/Hora: 04/04/2023 12:13:00

#### 4.5. Hidroquímica y geoquímica de las aguas.

Utilizando los geotermómetros, ecuaciones que permiten calcular las temperaturas de reservorio de aguas termales en función de la combinación lineal de las concentraciones de ciertos solutos presentes en el fluido. Existen diversos tipos de geotermómetros dependiendo de la naturaleza de los componentes seleccionados y la base teórica de un geotermómetro químico es que algunas de las reacciones que ocurren entre la roca y el fluido térmico alcanzan un estado de equilibrio, el cual define ciertas condiciones de presión, temperatura y la concentración. La combinación lineal de las concentraciones de los componentes de la reacción reflejará la dependencia de la temperatura con respecto a la constante de equilibrio de dicho estado. La mayoría de los geotermómetros se han desarrollado mediante procedimientos de regresión lineal empírica, sin considerar reacciones específicas roca-fluido. Con estas ecuaciones se pueden estimar, de manera empírica, la temperatura de reservorios geotérmicos.

#### Geotermómetro de Na/K

Las primeras observaciones de procesos de alteración hidrotermal en rocas, indican que la razón Na/K (en el agua) disminuye al aumentar la temperatura (Ellis y Mahon, 1967), por lo que la razón Na/K ha sido utilizada para elaborar numerosos geotermómetros. La concentración de Na y K en las aguas termales, está controlada por el equilibrio entre albita de baja y microclina a temperaturas superiores a 50°C.

Para realizar los cálculos de los geotermómetros se han utilizado los geotermómetros teóricos de Na/K de Fournier (1977) Giggenbach (1988) y de Arnórsson (1983), con las siguientes ecuaciones


(Fournier, 1977)

$$T(^{\circ}C) = \frac{1217}{\log \frac{Na}{K} + 1.483} - 273.15$$

(Giggenbach, 1988)

$$T(^{\circ}C) = \frac{1390}{\log \frac{Na}{K} + 1.75} - 273.15$$

(Arnórsson, 1983)

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 14/17
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

$$T^{\circ}\text{C} = \frac{933}{0,993 + \log\left(\frac{\text{Na}}{\text{K}}\right)} - 273,15$$

#### Geotermómetro de K/Mg

La razón K/Mg puede ser utilizada como un geotermómetro eficaz, debido que al aumentar la temperatura disminuye la concentración de Mg en el agua, porque el Mg se incorpora en los minerales de alteración como la esmectita y clorita (D'Amore y Arnórsson, 2000). El geotermómetro de K-Mg es bastante utilizado entre los 120-140 °C, porque a esas temperaturas habitualmente no se alcanza el equilibrio entre los minerales involucrados en el geotermómetro de Na/K (Nicholson, 1993). El geotermómetro de K/Mg fue presentado por primera vez por Giggenbach et al., (1983) y posteriormente discutido en detalle por Fournier (1991) y está basado en el equilibrio entre el feldespato potásico, moscovita, clorita y cuarzo.

Las ecuaciones de los geotermómetros de K-Mg son las siguientes:

$$T(^{\circ}\text{C}) = \frac{2330}{7,35 - \log\left(\frac{\text{K}^2}{\text{Mg}}\right)} - 273,15 \quad \text{con} \left( \log\left(\frac{\text{K}^2}{\text{Mg}}\right) > 1,25 \right)$$

Utilizando estos geotermómetros y aplicándolos en la parte SO del yacimiento termal, en los dos sondeos profundos del área de Los Trancos, el Dpto de Geología de la UAL obtuvo como resultados:

Geotermómetros		NA/K Fournier,1977	NA/K Giggenbach,1988	NA/K Arnórsson, 1983	K/Mg Fournier, 1991
Surgente + de 58°C	6	111.8	132.1	83.9	143.0
Sondeo Taray	7	94.6	115.3	64.8	161.1

Utilizando estos dos puntos y muestreando otros 5 puntos acuíferos en octubre de 2014, con un equipo toma-muestras a diferente profundidad de la empresa CAUCE TM S.L. En el campo se determinó la Conductividad Eléctrica, pH y temperatura y se calculó el contenido en Bicarbonatos mediante una valoración química. En el Laboratorio de Análisis de Aguas del Museo Nacional de Ciencia Naturales (CSIC) se analizó el contenido en Cloruros, Sulfatos, Nitratos, Sodio, Calcio, Magnesio, Potasio, Silicio, Boro y Bromuro. Los 7 puntos acuíferos

seleccionados no se encontraban en explotación con el objetivo de obtener datos más representativos de las condiciones hidro-geotérmicas del acuífero y eliminar al máximo la influencia que produciría el régimen de explotación.

Puntos	NA/K (Fournier, 1977)	NA/K (Truesdell, 1976)	NA/K (Giggenbach, 1988)	NA/K (Arnórsson, 1983)	K/Mg (Fournier, 1991)	Media
1	179,1	155,5	196,6	162,4	68,8	152,5
2	142,5	111,4	161,8	119,1	70,0	121,0
3	195,1	175,4	211,7	182,0	111,1	175,1
4	115,1	79,7	135,3	87,7	61,9	95,9
5	131,4	98,4	151,1	106,2	69,1	111,2
6	111,8	75,9	132,1	83,9	143,0	109,3
7	94,6	56,7	115,3	64,8	161,1	98,5
Media	138,5	107,6	157,7	115,2	97,9	123,4

**Tabla Resumen de resultados obtenidos:** valores medios obtenidos para cada geotermómetro y para cada punto. Valores en °C.

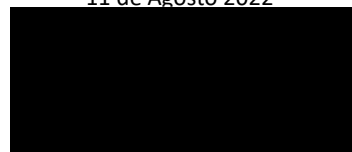
## 5- Conclusión.

Las temperaturas medias obtenidas oscilan entre 95 °C y 175 °C, con un valor medio para toda el área de 123 °C. La dispersión de los resultados entre los diferentes puntos está relacionada con los diferentes condicionantes hidrogeológicos de los puntos muestreados, fundamentalmente en relación con mezclas de aguas en los sondeos más superficiales y con la existencia en algún punto surgente de procesos de desgasificación y pérdida de CO<sub>2</sub>.

Los resultados obtenidos son congruentes con los presentados en los trabajos del IGME (1982): *pg. 39, Tomo VI, Síntesis geotérmica* y en IGME (1983), *pg. 139, Tomo IV, Prospección geoquímica*. Estos valores permiten incluir el área dentro de los yacimientos de media-alta entalpía en los que los fluidos se encuentran a temperaturas situadas entre los 100 y los 150°C.

Al comparar estos resultados empíricos que oscilan entre 95º y 175ºC, con la máxima temperatura medida de 100,4ºC, en las testificaciones PT realizadas en agosto de 2021 en el sondeo G2 sobre los 1.900 m de profundidad, se comprueba como los rangos de temperaturas obtenidos previamente son perfectamente correlacionables con los medidos in situ en la parte superior del reservorio termal.

11 de Agosto 2022



José Miguel Alonso Blanco



DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 17/17
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Ampliación Plan de Restauración del Sondeo de  
Inyección de Fluido Geotérmico (I3) a realizar dentro  
de la CONCESIÓN DERIVADA DE EXPLOTACIÓN:  
Cardial II, Nº 40.626, Fracción 01



CARDIAL RECURSOS ALTERNATIVOS S.L.

<http://www.cardialra.es>

ABRIL 2023

Nº Reg. Entrada: 202399904422484. Fecha/Hora: 04/04/2023 12:13:00

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 1/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

## Contenido

<b>PATE I: PLAN DE RESTAURACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS.....</b>	<b>6</b>
1.1. ANTECEDENTES.	6
1.2. EPÍGRAFES.	6
<b>2. OBJETO DE LA ACTUACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>3. IDENTIFICACIÓN DE LAS PERSONAS Y DE LA ENTIDAD PROMOTORA.....</b>	<b>8</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA. ....</b>	<b>9</b>
<b>5. MARCO LEGAL / OBLIGACIONES. ....</b>	<b>9</b>
<b>6. LOCALIZACIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>7. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD U OPORTUNIDAD DE LA ACTUACIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>8. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.....</b>	<b>11</b>
8.1. SITUACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.	11
8.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.	11
8.3. ACCESOS AL ÁREA.	12
8.4. GEOLOGÍA DEL PERÍMETRO.	12
8.5. HIDROGEOLOGÍA DEL CAMPO DE NÍJAR.	14
8.6. CLIMATOLOGÍA.	14
8.7. PLUVIOMETRÍA.	14
8.8. HIDROLOGÍA.	16
8.9. SISTEMA ACUÍFERO.	17
8.10. ACUÍFERO DEL CAMPO DE NÍJAR.	18
8.11. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS.	19
8.12. COLUMNA LITOLÓGICA	20
<b>9. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN. ....</b>	<b>20</b>

9.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y PREVISTOS.	21
9.2. SUPERFICIES DE OCUPACIÓN.	21
9.3. ACCIONES DERIVADAS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, Y DURANTE SU FUNCIONAMIENTO Y ABANDONO.	22
<b>10. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA RESTAURACIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>23</b>
10.1. REMODELADO DEL TERRENO.	23
10.2. PROCESOS DE REVEGETACIÓN.	23
10.3. PLANTAS MÓVILES DE BENEFICIO.	24
10.4. DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES.	24
10.5. MEDIDAS PARA EVITAR LA POSIBLE EROSIÓN, SEDIMENTACIÓN, INESTABILIDAD E INUNDACIÓN.	25
10.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE.	25
10.6.1. ANÁLISIS DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA.	26
10.6.2. CALIDAD VISUAL.	26
10.6.3. FRAGILIDAD DEL PAISAJE.	28
10.6.4. EVALUACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.	29
10.6.5. FRAGILIDAD INTRÍNSECA DEL PAISAJE.	29
10.6.6. ESTUDIO DE LA INCIDENCIA VISUAL.	30
10.7. MEDIO SOCIOCULTURAL.	30
10.7.1. VÍAS PECUARIAS.	30
10.7.2. PATRIMONIO CULTURAL – YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS.	30
<b>11. AFECCIONES A RECURSOS NATURALES.....</b>	<b>30</b>
<b>12. AFECCIONES A NÚCLEOS DE POBLACIÓN. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA.</b>	<b>31</b>
12.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	31
12.2. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.	32
<b>13. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>34</b>
13.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y DE LAS ÁREAS SENSIBLES Y DE RIESGO DE IMPACTO EXISTENTES.	34
<b>PARTE II: PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.....</b>	<b>36</b>
<b>1. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS. ....</b>	<b>37</b>
1.1. ASPECTOS GENERALES.	37
1.2. INFORMACIÓN PREVIA SOBRE LOS TRABAJOS.	38



1.3. NORMATIVA SOBRE RESIDUOS.	39
1.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS.	40
1.5. GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS.	40
1.6. CONCLUSIONES.	41

**PATE III: PRESUPUESTO Y MEDICIONES DEL PLAN DE RESTAURACIÓN Y DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS. ....43**

**PATE I: PLAN DE RESTAURACIÓN**

Nº Reg. Entrada: 202399904422484. Fecha/Hora: 04/04/2023 12:13:00

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 5/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS.

### 1.1. ANTECEDENTES.

La restauración de las explotaciones mineras parte, necesariamente, de un Plan que debe ser tramitado y aprobado por la Autoridad minera competente. De acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 37/2003, de atribución de funciones administrativas en desarrollo de la Ley 3/2003 de organización del sector público en la Junta de Andalucía, es la Dirección General del Servicio de Industria, Energía y Minas de Sevilla la competente en materia de minería y por tanto en materia de restauración.

La Concesión Derivada de Explotación (C.D.E) denominada CARDIAL II, nº 40626, fracción 01 del Registro de Derechos Mineros de la Delegación de Minas de Almería, fue solicitado por D. Carlos Díaz Álamo, con fecha 08 de Mayo del 2017, actuando en nombre y representación de la mercantil: CARDIAL RECURSOS ALTERNATIVOS S.L.; habiendo sido Otorgada por este Organismo con fecha 17 de Enero del 2020.

La empresa CARDIAL RECURSOS ALTERNATIVOS, S.L., cuenta por parte de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en Almería, con la Autorización Ambiental Unificada de la C.D.E CARDIAL II, Nº 40.626-Fr01, con número de expediente AAU/AL/0008/18 y de fecha 28 de Agosto del 2019. Además, se procederá al registro ante este Organismo ambiental competente, el Estudio de Impacto Ambiental y demás documentación necesaria para la obtener su autorización para la realización del Sondeo de Inyección de fluido geotérmico denominado (I3).

### 1.2. EPÍGRAFES.

El presente documento incluye el Plan de Restauración, Plan de Gestión de los Residuos Mineros y presupuesto.

Dado el carácter de los trabajos a realizar, no contemplados en el ordenamiento minero al uso, procedemos a realizar un análisis previo de los Epígrafes a incluir en estos documentos y su inclusión literal en este documento o la adaptación al Proyecto del que tratamos.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 6/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

EPÍGRAFES	DOCUMENTO O APARTADO DONDE SE DA CONTESTACIÓN
- Descripción Detallada del Entorno previsto para las labores mineras	<u>PARTE I: Plan De Restauración</u> Se incluye descripción detallada de la zona donde se ubicará el sondeo.
- Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la investigación y explotación de los recursos minerales.	<u>PARTE I: Plan De Restauración</u>
- Remodelado del Terreno	La parcela elegida se encuentra transformada y no es necesario realizar movimientos de tierras. No es necesario por tanto realizar un Estudio de Remodelado del Terreno.
- Procesos de Revegetación.	Se realizará la revegetación de la parcela con plántulas de esparto, romero, albaida, y tomillo colocadas de forma aleatoria simulando la forma natural en la que se suelen encontrar en las parcelas de la zona. Además se incluirán varias adelfas y lentiscos. Dado que la parcela se encuentra con zahorra natural proveniente de la propia parcela, una pequeña labor de escarificado superficial será suficiente para devolver a esta a un estado natural.
- Obras Públicas con plantas móviles de Beneficio.	Se entiende por estas las plataformas de realización del sondeo. Se incluye estudio y análisis para las medidas correctoras en el EIA del Proyecto del Sondeo Tipo.
- Descripción de otras posibles actuaciones.	No se prevén otras actuaciones diferentes de la descrita.
- Anteproyecto de Abandono definitivo de Labores.	Se incluye un apartado de sellado y abandono de explotación.
- Medidas previstas para la rehabilitación de los Servicios e instalaciones anejos a la investigación y explotación de recursos minerales.	<u>PARTE I: Plan De Restauración</u>
- Plan de Gestión de Residuos.	<u>PARTE II: Plan De Gestión de Residuos</u>
- Aspectos Generales	Se incluyen los Residuos propios de la obra de Ejecución

<ul style="list-style-type: none"><li>- Elección del Emplazamiento para una Instalación de Residuos Mineros.</li><li>- Estudios del Área elegida para la Ubicación de la Instalación de Residuos Mineros.</li><li>- Diseño y construcción de una Instalación de Residuos Mineros.</li><li>- Explotación y operación de una Instalación de Residuos Mineros.</li><li>- Seguimiento e inspecciones periódicas de una instalación de residuos mineros.</li><li>- Cierre y Clausura de una instalación de Residuos Mineros.</li><li>- Mantenimiento y Control posterior a la clausura de una instalación de Residuos Mineros.</li></ul>	<p>Al no tratarse de una labor Extractiva de Minerales, no hay residuos mineros.</p> <p>Las plataformas de perforación empleadas disponen de depósitos móviles para el almacenamiento de los lodos de perforación, por lo que no será necesaria la construcción de balsas de lodos.</p> <p>Los residuos inertes generados durante la construcción de las instalaciones se reutilizarán en obra, y aquellos que no puedan ser reutilizados o valorizados se transportarán por Gestor Autorizado a las Plantas de Reciclaje Autorizadas, según su tipología.</p>
---	--

## 2. OBJETO DE LA ACTUACIÓN.

El objeto de la actuación es la realización de un sondeo de inyección de fluido geotérmico a situar dentro del perímetro autorizado de la C.D.E CARDIAL II, Nº 40.626- Fr01, sito en el término municipal de Níjar (Almería).

Estos trabajos constaran de las siguientes infraestructuras:

- Un sondeo de inyección de fluido geotérmico denominado (I3)

## 3. IDENTIFICACIÓN DE LAS PERSONAS Y DE LA ENTIDAD PROMOTORA.

D. Dionisio Manuel García Tejedo, con [REDACTED] actuando en nombre y representación de la mercantil: CARDIAL RECURSOS ALTERNATIVOS, S.L, con CIF: B-04707667, como apoderado de la citada sociedad, con domicilio social en Avenida de la Innovación número 15, planta 3ª, oficina 82 del CP 04131

de Almería, en la provincia de Almería, y domicilio a efecto de notificaciones en el domicilio social o en el apartado de correos número 20 del código postal 04131 de Almería.

#### 4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.

La parcela donde se va a ubicar el sondeo pertenece al Término Municipal de Níjar (Almería).

En Base al PGOU y la LOUA vigentes en Níjar el sondeo se localiza en Suelo No Urbanizable, sin ningún tipo de protección específica o declaración de Espacio Natural.

#### 5. MARCO LEGAL / OBLIGACIONES.

Según lo especificado en la LEY GICA (Ley 7/2007 de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental) y en el DECRETO 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, recoge en su Anexo I, Cat.13 Otras Actuaciones, subcategoría 13.7.k "Las actuaciones de investigación de yacimientos arqueológicos y demás recursos geológicos", cuando se desarrollen en zonas especialmente sensibles, designadas en aplicación de la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres, de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección o en humedales incluidos en la lista del Convenio de Ramsar, se someterán al procedimiento de AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA (AAU).

Aplicando el actual Real Decreto 777/2012 de 4 de Mayo, (BOE 118 de 17 de Mayo) por el que se modifica el Real Decreto 975/2009 de 12 de Junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras y la Disposición General sobre la Corrección de errores del R.D.777/2012, (BOE 126 de 26 de Mayo), en su Anexo I acerca de la Clasificación y caracterización de los residuos de las industrias extractivas. Lista de residuos inertes.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 9/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

Será de aplicación lo determinado en el Anexo III de la Ley 3/2014 de 1 de Octubre, en su Epígrafe 1.7 "Perforaciones geotérmicas con profundidad superior a 500 metros o para el abastecimiento de agua de más de 120 m".

En función del Anexo I Cuadro nº 1, en las áreas donde se van a realizar los trabajos proyectados dentro de la C.D.E denominado CARDIAL II, nº 40626-Fr01, los residuos producidos como consecuencia de la perforación del sondeo de inyección se podrán clasificar como del tipo G (Lodos y otros residuos de las perforaciones), y conforme al apartado 1.2.2 tendrán la condición de "inertes" a efectos de lo dispuesto en el RD 975/2009.

Cabe destacar en este apartado, que las plataformas de perforación empleadas disponen de depósitos móviles para el almacenamiento de los lodos de perforación, por lo que no será necesaria la construcción de balsas de lodos.

El documento del Plan de Restauración a desarrollar, en cumplimiento del RD 975/2009, de 12 de junio, se corresponde con las siguientes actuaciones:

ACTUACIÓN: Ejecución de un sondeo para la inyección de fluido geotérmico (I3), con una profundidad superior a los 500 m y situado dentro de la C.D.E CARDIAL II, nº 40626 – Fr 01, sito en el T.M. de Níjar (Almería).

## 6. LOCALIZACIÓN.

El área de localización del sondeo se encuentra dentro de la parcela descrita a continuación:

### CONCESIÓN DERIVADA DE EXPLOTACIÓN CARDIAL II, Nº 40.626 – Fr 01

PARCELA	REF CATASTRAL	SUPERFICIE TOTAL (m <sup>2</sup> )	ACCIÓN A REALIZAR	DENOMINACIÓN DEL SONDEO
Polígono 56 Parcela 75	04066A056000750000HB	17.416	1 Sondeo	I3

Las coordenadas U.T.M del sondeo de inyección, según el Sistema de Referencia ETRS89, serían las siguientes:

SONDEO G6: Coord. X = 576.677

Coord. Y = 4.091.849

Uso = 30

Cota = 246 m.s.n.m.

## 7. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD U OPORTUNIDAD DE LA ACTUACIÓN.

El éxito obtenido con los Permisos de Investigación de Minas, CARDIAL I y II, en cuanto a identificación del yacimiento geotérmico y a la valoración de la viabilidad técnica y económica para su aprovechamiento como fuente de Energía Térmica, ha impulsado a la empresa a consolidar sus derechos sobre la totalidad del yacimiento detectado, para la mejor gestión del mismo en base a los datos obtenidos en los anteriores Permisos solicitados.

## 8. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.

### 8.1. SITUACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.

El sondeo de inyección a realizar dentro de la C.D.E CARDIAL II, Nº 40.626 – Fr 01, se sitúa en una parcela ubicada dentro de la concesión minera, como aparece en el Plano de Localización.

La parcela elegida para la ubicación del sondeo de inyección cumple los siguientes requisitos:

- Situación próxima a una zona de fácil explotación del recurso.
- Posibilidad de demanda de Energía Térmica por Clientes consolidada en dicha zona.
- Parcela de Uso Agrícola ya Transformada con capacidad para albergar el sondeo solicitado.
- Accesos, ya existentes, a la parcela que permitan la entrada de la maquinaria necesaria para las obras y trabajos de mantenimiento.
- Suministros de Agua y Electricidad instaladas o con concesión vigente.

Gracias a la gran industrialización y desarrollo agrícola del Campo de Níjar y particularmente de la zona donde se encuentran nuestros yacimientos, nos ha sido relativamente fácil localizar la parcela anteriormente enumerada que nos permitirá realizar la primera fase de desarrollo de nuestro proyecto.

### 8.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

El perímetro minero de la C.D.E CARDIAL II, nº 40.626 – Fr 01, se extiende según una dirección media Este- Oeste, siguiendo una dirección media marcada por el margen septentrional de la cuenca de Níjar, flanqueada al Sur por el contacto con la falla cortical de la Serrata-Carboneras un límite geológico entre los relieves béticos y la cuenca de Alborán, que condiciona el relieve, la estructura geológica y el volcanismo de esta parte de la depresión. Más al Sur se extiende la cubeta del Hornillo-Fernán Pérez,



una plataforma carbonatada marina de edad Neógena que recubre a los materiales de la Serrata y los afloramientos meridionales de los relieves volcánicos del Cabo de Gata, mientras que al Norte el límite está definido por el contacto entre la cuenca neógena marina del Campo de Níjar y el borde meridional de los relieves de Alhamilla-Cabrera, un área condicionada estructuralmente por la falla del borde norte de la depresión que presenta una dirección equivalente a la falla cortical de Carboneras.

### 8.3. ACCESOS AL ÁREA.

Los accesos al sector analizado se pueden realizar a través de la actual Autovía E-15/CN- 340, desde Almería hasta el antiguo PK-21 de la antigua CN-332, o hasta el enlace de Campohermoso - Níjar Este en el Pk 482 y un segundo enlace a Campohermoso en el Pk 487.

### 8.4. GEOLOGÍA DEL PERÍMETRO.

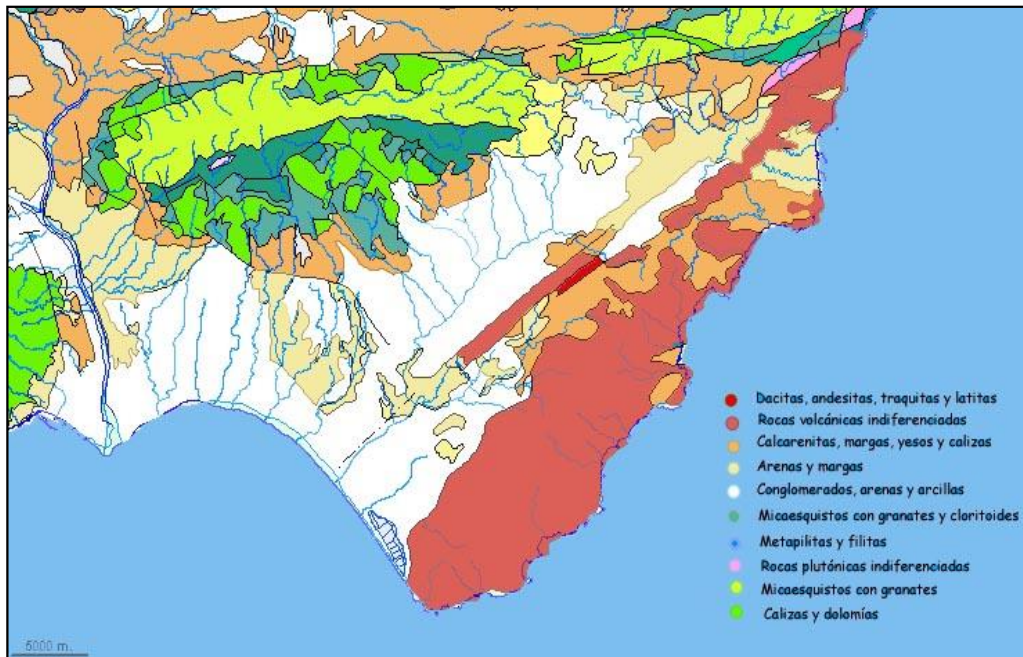
La parcela donde se ha proyectado el sondeo de inyección se encuentra en el área centro-septentrional de la depresión neógeno-cuaternaria de Níjar, al Sureste de la zona conocida como "Los Rubiales", caracterizada por un recubrimiento sedimentario reciente ligado a los abanicos aluviales cuaternarios que recubren las formaciones marinas Miocenas y Pliocenas que se desarrollan espacialmente hacia el centro de la cuenca.

Esta serie sedimentaria post-orogénica recubre a los materiales de la serie bética local, formada por materiales más antiguos paleozoicos y triásicos de carácter pre-orogénico caracterizados por la existencia de un metamorfismo polifásico junto a una intensa deformación.

Estos materiales están constituidos aquí por el complejo intermedio o Alpujárride y el complejo inferior Nevado-Filábride.

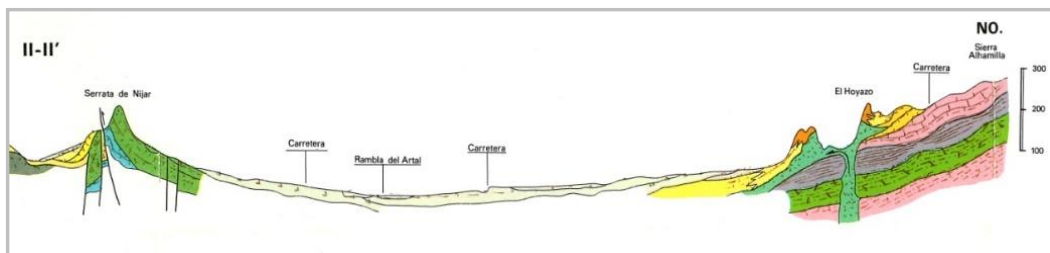
La estructura del margen septentrional de la depresión, está caracterizada hacia el Este, por un conjunto de fracturas de borde no visibles, con direcciones medias predominantes: N70°-90°E, paralelas a la falla de Lucainena y fallas del borde Norte de Alhamilla y hacia el Oeste por el conjunto de dirección: N140°-160°E, que condiciona la evolución geomorfológica y el desarrollo del volcanismo en el área Norte de la depresión.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 12/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



**Ilustración 1: Geología regional del SE de la Provincia de Almería: Cuencas de Almería y Níjar-Carboneras, entre las Sierras de Alhamilla y Cabrera y los relieves volcánicos neógenos**

La geometría del sustrato Bético se caracteriza por una estructura en mantos de corrimiento y su intensa deformación, mientras que en el relleno sedimentario del área su geometría interna está marcada por los cuerpos sedimentarios discordantes sobre el zócalo y por los cambios laterales de facies asociados a la intensa actividad de la Tectónica Neógena y Cuaternaria, con varias etapas de fracturación principales.



**Ilustración 2: Cuenca del Campo de Níjar entre la Serrata con la falla de carboneras y el borde Sur de Alhamilla con el cráter erosivo del Hoyazo de Níjar. (Corte geológico IGME, Plano E: 1/50.000 Hoja nº 1046)**

La fractura más importante en el sector, la Falla o accidente de Carboneras, es un desgarre de carácter sinistrorso con dirección media N 45° E, además existen otros dos sistemas de fracturación conjugada: N 85°-90° E (borde N y S de Alhamilla y Cabrera) otro conjunto conjugado del desgarre principal de dirección NS a N 5°-10° E, también reactivado y con influencia en la morfología costera actual. Un tercer conjunto de dirección media N 135° E, a N 140°-160 °E, correspondiente también a fracturas antiguas reactivadas, muy importante en todo el sector SE de Sierra Alhamilla y que parece jugar un importante papel en la actividad geotermal del área.

La definición en detalle de las unidades atravesadas por el sondeo se encuentra en el Anejo I. del Proyecto de explotación de CARDIAL II, Nº 40.626 – Fr 01.

#### 8.5. HIDROGEOLOGÍA DEL CAMPO DE NÍJAR.


La zona estudiada se emplaza en el Acuífero del Campo de Níjar, esta Unidad Hidrogeológica 06.11 del Campo de Níjar se encuadra en el sistema acuífero Níjar-Carboneras, (IGME). Ambas unidades se encuadran dentro del Plan Hidrológico de la CUENCA SUR en el Sistema de Explotación IV, formado por Sierra de Gádor-Filabres, el Río Andarax y sus afluentes.

#### 8.6. CLIMATOLOGÍA.

El clima del Campo de Níjar, como todo el Sureste peninsular, se caracteriza por su aridez, con marcadas variaciones estacionales e interanuales en los valores de las precipitaciones, una temperatura media elevada que oscila entre los 10 °C en la zona más alta de los relieves a los 18°C en la zona costera. En esta zona, la insolación media anual es muy alta con valores de unas 3.000 horas de sol y a su vez la nubosidad es la mínima de España con 35 días cubiertos al año de media, lo que implica un alto poder evaporante de la atmósfera.

#### 8.7. PLUVIOMETRÍA.

Esta variabilidad se observa en el estudio pluviométrico del sector, donde se dan grandes variaciones en los valores de las precipitaciones: Así en años muy húmedos (por ejemplo 1969,1989), puede haber en el área precipitaciones entre 400 y 500 mm. anuales, y en años muy secos (1961, 1982...), estos valores bajan a menos de 200 mm/año.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 14/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

La distribución estacional más frecuente de las precipitaciones en este sector varía entre el Invierno Otoño en la zona Costera y entre el Otoño Primavera en la zona interior analizada. Con el plano de isoyetas realizado con las estaciones pluviométricas distribuidas por la comarca del Campo de Níjar: Níjar (292,5), Fernán Pérez (271,8), Rodalquilar (243) y El Jalí (265,5), y con un periodo de medidas de 20 años, como se observa en el mismo esta zona se sitúa entre las curvas isoyetas de 230 y 360 mm/año. En la subcuenca de El Hornillo Fernán Pérez la distribución de las precipitaciones varían entre los 150 180 mm.año del Cabo de Gata hasta unos 270 mm.año en el área de Fernán Pérez. En el sector costero comprendido entre Cabo de Gata y Agua Amarga se pueden distinguir dos áreas una en el extremo Sur de la Sierra de Cabo de Gata con precipitaciones anuales medias inferiores en cualquier caso a 200 mm.año (Cabo de Gata Barronal) y en el resto de área de San José a Agua Amarga se obtiene precipitaciones entre 200 y 250 mm.


El área, situada en el interior de la Cuenca de Níjar, presenta una humedad atmosférica relativa de tipo medio entre un 60 y 70%, pasando a valores altos del 70 al 80 % en la zona costera.


En el régimen de vientos dominantes se presentan con una mayor frecuencia anual, los vientos de componente Oeste o poniente: Sur-Suroeste (19 %) y Suroeste (13,5 %), en verano, otoño y primavera seguidos de los vientos de componente Este o levante (6 %). En las áreas costeras abiertas se dan brisas de dirección Norte (6,9 %) y Sur (8,7 %). En invierno hay un predominio de vientos Septentrionales (Norte, NNW y NNE) que afectan menos al interior del Campo de Níjar.

Las temperaturas presentan valores elevados, característicos de las áreas costeras y las depresiones exteriores, oscilando entre 18 y 21 °C en todo el litoral almeriense, con una distribución anual típica de los climas mediterráneos con un máximo acentuado en los meses de Julio y un mínimo en los meses de Diciembre y Enero, con valores de 25,3 °C en Almería y 26,21 °C en Níjar (Agosto) y de 11,71 °C en Almería y 11,90 °C en Níjar (Enero).

La temperatura media anual para el periodo considerado oscila entre los 18,10 °C de la estación de Almería (cota 15 mtrs.) en la zona costera, y los 16,60 °C de la estación de Níjar, en la zona interior, con estos índices de temperatura se obtiene unos valores medios anuales superiores a 18 °C. en toda el área costera hasta la parte media superior del Campo de Níjar y entre 18 y 16 °C desde aquí a la parte más alta de la zona.

La amplitud térmica de la temperatura media a lo largo del año presenta valores bajos en todo el sector con valores medios entre 13 y 15 °C, aumentando en función de la altitud y la distancia a la costa. Las amplitudes absolutas oscilan en torno a los 40 °C.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 15/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



La evaporación discurre de forma paralela a la correlación de las temperaturas anuales con un máximo acusado en los meses estivales, con una evaporación media diaria media mensual de 2,8 mm. y mínimas en los meses más lluviosos, con 1,4 mm. en Diciembre (estación de Níjar).

Algo similar sucede con el ritmo de insolación, cuyos valores extremos presentan un valor máximo de 384 horas en Julio (1957) y un valor mínimo de 97 horas en Diciembre (1963), la media anual de horas de Sol con unas 3.000 horas es una de las más altas de la Península Ibérica.

Respecto a la evapotranspiración existen pequeñas variaciones locales en todo el sector de Almería Níjar, debidas a la altitud, longitud de los puntos y a la magnitud de la reserva del suelo, así todo el sector se caracteriza por presentar un marcado déficit hídrico en los suelos durante todo el año, debido a la escasa precipitaciones y las elevadas temperaturas que implican fuertes valores de evapotranspiración potencial, que varían a grosso modo en la zona: entre 725 750 mm... en el extremo Norte, área de Huebro - Colatívi, de 825 - 850 mm. entre Níjar y la Serrata, en el resto del área se dan valores entre 875 y 900 mm. Los valores de la evapotranspiración real oscilan entre 225 y 250 mm. en todo el Campo de Níjar y entre 200 y 225 mm. en el resto del área

#### 8.8. HIDROLOGÍA.

En el sector analizado, existen varias estaciones de medida termo pluviométricas (Colatívi, Níjar y El Jalí), utilizando los datos procedentes de la estación intermedia de Níjar, la más significativa del área, viendo los valores referentes: a un año seco 1968 con una precipitación total de 203 mm. y a un año húmedo 1969 con un precipitación anual de 339,5 mm., y reflejando los valores mensuales referentes a las temperaturas, la evapotranspiración potencial (ETP) y real (ETR), los cambios de humedad del suelo y la escorrentía resultante.

La fórmula de THORNTHWAITE utilizada para el cálculo de la evapotranspiración potencial:

$$ETP = L, 6 (10 *t/i)a$$

En donde: t es la temperatura media mensual; 1 es el índice de calor anual, que es igual a la suma de los índices de calor mensual (i), obtenidos en tablas correspondientes; y a es un coeficiente en función de 1.

Para el cálculo de la Evapotranspiración real ETR, se parte además de los valores de ETP y pluviometría, de los de capacidad máxima de retención del suelo (coeficiente de retención), sobre el que influye la vegetación y la naturaleza del suelo.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 16/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

Para el año seco existen unos valores de escurrientías útiles solo en el mes de Marzo de 9,5 mm., para una precipitación mensual de 73 mm., mientras que para el año húmedo considerado se dan unos valores de escurrientía de 5 mm, para una precipitación mensual de 71 mm, en el mes de Febrero y un valor de 10 mm, para una precipitación mensual de 114 mm, en el mes de Octubre, alcanzando así la escurrientía un valor anual de 15 mm. (IGME). Los datos procedentes de la escurrientía y la infiltración en el subsistema del Campo de Níjar son pocos numerosos, y en el área analizada los valores utilizados han sido estimados en función de los datos expuestos.

En el Balance Hídrico local al ser un medio árido los valores de las precipitaciones medias mensuales menos la evapotranspiración potencial (P ETP) va a presentar en la mayor parte de los meses valores negativos, como se observa en el cuadro anterior, donde solo los meses más lluviosos entre Enero, febrero, Octubre, Noviembre y Diciembre, con variaciones puntuales entre los años secos y los húmedos. Solo en estos meses con balances hídricos positivos existen unos índices de humedad del suelo aceptables y unos valores de escurrientía e infiltración eficaz, utilizables para la recarga subterránea.

La lluvia útil viene expresada por la fórmula genérica: Lluvia = Precipitación - Evapotranspiración real. En las estaciones de medida utilizadas, el valor de la lluvia útil lo da el valor de la escurrientía, los valores obtenidos son:

- ✓ Níjar: 38,6 mm (13,6% de P)  
23,4 mm (8,3 % de P), en las zonas margosas
- ✓ Colatívi: 143,5 mm (38% de P)
- ✓ El Jalí: 21 mm (8,3 % de P)

Estos valores incluyen, tanto la escurrientía superficial generada como la subterránea.

### 8.9. SISTEMA ACUÍFERO.

El Sistema acuífero de Níjar Carboneras, definido por el Plan Hidrológico de la Cuenca Sur, perteneciente a la Unidad Hidrogeológica 11, Cuenca 06, se extiende por todo el extremo suroriental de la Provincia de Almería y en él se puede diferenciar el Subsistema del Campo de Níjar, subsistema de explotación IV 2, el más importante en extensión, recursos y volumen de explotación, con más de 700 puntos inventariados oficialmente y entre 250-300 sondeos con bombes funcionando en la actualidad.

Además existen tres acuíferos marginales principales: El que se extiende por la vertiente Sur Sureste de Sierra Alhamilla y el borde Norte de la cuenca de Níjar (acuífero carbonatado Alpujárride), el de la

Palmerosa al NE, y el de Fernán Pérez Hornillo Cabo de Gata situado al Este y al Sur. También existen otras unidades secundarias, más reducidas, como las de: Agua Amarga, San Pedro, Rodalquilar, San José, Las Negras, etc.

Las cuencas hídricas superficiales incluidas en el sistema acuífero son la parte baja de la cuenca del Río Alías y la Rambla de Agua Amarga en la zona de la Palmerosa Carboneras al Norte, y al Sur la cuenca del Artal Rambla Morales con la Rambla de El Hornillo, en la zona del Campo de Níjar y en la cubeta de El Hornillo respectivamente.

### 8.10. ACUÍFERO DEL CAMPO DE NÍJAR.

La cuenca hidrográfica superficial que engloba al Campo de Níjar, no coincide con la cuenca hidráulica subterránea. El límite Norte de ambas está bien definido por la divisoria de aguas superficiales de la Sierra Alhamilla que recorre los terrenos paleozoicos y triásicos, de naturaleza básicamente impermeable.

Al Noreste ambos límites se aproximan más, constituyendo las divisorias de aguas entre la Rambla del Artal y el Río Alías en el área de la Venta del Pobre. Al Sureste, la falla de la Serrata, y las rocas volcánicas asociadas, representan un buen cierre para la circulación de las aguas subterráneas, constituyendo un límite prácticamente impermeable.

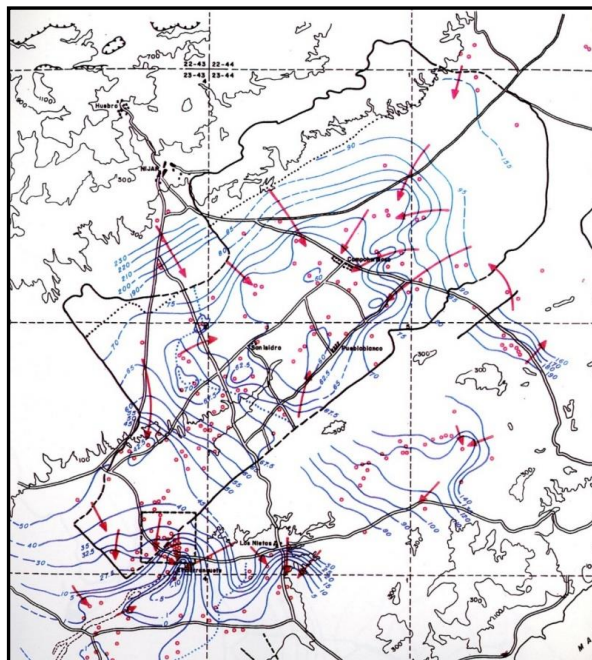


Ilustración 3: Mapa Isopiezas Acuífero del Campo de Níjar, y del Hornillo. Junio 1989 (IGME).

### 8.11. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS.

El límite del área de acumulación del acuífero o borde del sistema se extiende sobre una superficie de unos 157 km<sup>2</sup>, entre el área Sur de Sierra Alhamilla y la Serrata, mientras que la superficie formada por los niveles Pliocenos y los depósitos recientes, que se extienden por la parte central y SO de la cuenca, ocupan una superficie de unos 85 km<sup>2</sup> y de unos 58 km<sup>2</sup>, en las formaciones arrecifales desarrolladas sobre las zonas de plataforma carbonatada del borde Norte y Noreste de la cuenca.

El subsistema presenta una estructura sinclinal suave y su geometría está ligada: (a) a la litoestratigrafía de los conjuntos más permeables y sus contactos laterales y verticales, ya que son cuerpos sedimentarios discontinuos con importantes cambios laterales de facies, patentes sobre todo en los tramos más detríticos y carbonatados. (b) A sus límites impermeables y (c) a la facturación local, sobre todo, en todo el borde Sureste del Sistema, con la falla de desgarre N 45° E de la Serrata y en algunas partes del límite hidrogeológico Noroeste con el Sistema N 140° E, que implica la existencia en estas zonas de un comportamiento hidráulico de barrera.

Las unidades hidrogeológicas o los tramos acuíferos que lo integran están formados en las partes centrales de la cuenca por materiales calcareníticos, arenas, limos y conglomerados del Plioceno Superior y además por los depósitos terrígenos continentales del Cuaternario que los recubren. Hacia las áreas de borde, sobre todo en las áreas entre El Hoyazo y la Venta del Pobre, aparecen los niveles de calizas arrecifales Mesiniense.

Los límites impermeables del acuífero están formados por las margas Miocenas basales en la Cuenca (margas azules Tortonenses), por las filitas Permotriásicas en todo el borde Norte, por las formaciones volcánicas Neógenas al SE y por las margas Mio-pliocenas en la parte occidental, que constituyen el cierre Oeste del acuífero.

Desde el punto de vista de su funcionamiento hidrogeológico, existe comunicación vertical, más o menos directa en función de las distintas permeabilidades locales de los tramos presentes: entre los aluviales Cuaternarios, los limos margosos y arcillas Pliocuaternarios y los dos tramos acuíferos Plio Miocenos, las calcarenitas y las calizas arrecifales. Estos contactos hidráulicos permiten su alimentación por infiltración, aunque actualmente el tramo superior (Cuaternario y Pliocuaternarios) del acuífero es totalmente residual debido a los descensos piezométricos, localizados en todo el sector siendo más patente en las áreas del borde Noroeste Jabonero-Hualix y en la parte central del Campo de Níjar.

Este Subsistema funciona por lo tanto como un acuífero libre de tipo detrítico carbonatado, con una permeabilidad mixta de tipo primaria-secundaria. El espesor medio saturado de las calcarenitas del Plioceno Superior es de unos 35 mts, aunque su potencia es muy variable entre 0 a algo más de 100 m,

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 19/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



contactando en su base, mediante el nivel de limos margosos Pliocenos, con las rocas del complejo arrecifal Mesiniense que presenta un espesor saturado de unos 20 mts.

Sus parámetros Hidráulicos varían de unas áreas a otras: Los pozos tienen caudales que oscilan entre los 10 y los 50 l/s, aunque un 25 % de ellos presentan valores superiores (hasta unos 100 l/s en el Pozo Américo en el sector II del Campo al Oeste de Puebl Blanco). Sus valores de transmisividad puntuales (I.G.M.E.) varían entre los 100 y los 1900 m<sup>2</sup> /día. Los valores más altos se dan en una banda con eje en la Rambla del Artal entre Campohermoso y la Rambla de Inox.

Presenta una porosidad eficaz a largo plazo que oscila entre el 15 % y el 20 %, mientras que la permeabilidad media horizontal, obtenida a partir de los datos de unos 30 pozos del Campo de Níjar varía de x 6 a 0 5 en los limos pliocenos, de 7x10 5 a 2x10 m/s en las calcarenitas y conglomerados pliocenos y de 3x10 4 m/s en las calizas arrecifales, (IGME).

#### 8.12. COLUMNA LITOLÓGICA

De los datos obtenidos en las prospecciones sísmicas y la columna perforada en el sondeo G-2 ya ejecutado se ha establecido la siguiente columna litológica a atravesar por los sondeos proyectados.

- 0-80 m: Arena y limos rojos. Cuaternario
- 80-300 m: Margas limosas. Mioceno
- 300-600 m: Margas. Mioceno
- 600- 1.800 m: Filitas con intercalaciones de cuarcitas. Permotrías Alpujárride
- 1.800-2.300 m: Pizarras cuarcíticas. Paleozoico. Alpujárride
- 2.300-2.500 m: Cuarzo-esquistos con niveles de esquistos cuarcíticos. Paleozoico. Nevado Filábride.

#### 9. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN.

Basándonos en los datos aportados en la Memoria del Proyecto de explotación a realizar en la C.D.E CARDIAL II, Nº 40.626 – Fr 01, se desarrolla la descripción de las diferentes actuaciones a desarrollar (sondeo de Inyección I3).

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 20/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

### 9.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y PREVISTOS.

Servicios Existentes:

- Accesos: Se accede a la parcela mediante caminos y carreteras existentes que posibilitan el paso de la maquinaria pesada necesaria para los trabajos de construcción y puesta en marcha. No se prevé la creación de nuevos accesos.
- Servicios: la parcela elegida cuenta con suministro eléctrico en sus proximidades y concesión de aguas. No se prevé la actuación para la ejecución de nuevos servicios.

### 9.2. SUPERFICIES DE OCUPACIÓN.

La superficie de ocupación necesaria para la ejecución del sondeo se estima en unos 4.000 m<sup>2</sup> dentro de la parcela, superficie que requiere la perforadora junto con el resto de medios auxiliares (compresores, bombas de lodos, generadores, depósitos de lodos, equipos de cribado, acopios de tubería, etc...) para su funcionamiento. El sondeo propiamente dicho incide sobre una superficie aproximada de 1 m<sup>2</sup>, localizado en el interior de los 4.000 m<sup>2</sup> computados en el sondeo como zona de ocupación temporal, ya que una vez finalizada la construcción se procederá a la regeneración del espacio ocupado por la maquinaria.

Como se ha indicado anteriormente la plataforma de perforación dispone de depósitos portátiles colocados en superficie para permitir el almacenamiento y manipulación de los lodos de perforación, por lo que no resulta necesaria la excavación de balsas de lodos. En las parcelas propiedad de Cardial Recursos Alternativos SL, se ejecutarán los sondeos. En este caso se prevé la realización de un sondeo de inyección de fluido geotérmico; siendo la superficie a ocupar la siguiente:

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DE LA ACTUACIÓN
Sondeo (I3)	Temporal = 4000 m <sup>2</sup> Definitiva = 1 m <sup>2</sup>

La zona preseleccionada de ocupación temporal se localiza sobre áreas deterioradas y en zonas próximas a caminos, con el fin de no ocasionar mayores afecciones sobre los diferentes factores ambientales.

**Maquinaria a emplear para la ejecución de las actuaciones.**

Se va a realizar la siguiente actuación tipo en cada ubicación:

- Para la realización del sondeo:
  - Plataforma de Perforación, tipo SVR 150 del constructor Alemán Streicher Group ([www.streicher-drillingtechnology.de](http://www.streicher-drillingtechnology.de)) o similar con capacidad para alcanzar la profundidad proyectada (2.500 metros).
  - Maquinaria auxiliar de movimiento de tierras.

**9.3. ACCIONES DERIVADAS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, Y DURANTE SU FUNCIONAMIENTO Y ABANDONO.**

<b>Ejecución del Sondeo</b>
<b>Acciones Derivadas de la Ejecución del Sondeo - Fase de preparación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Delimitación y localización del punto de ejecución del sondeo</li><li>• Transporte de Maquinaria y Materiales por caminos Existentes.</li><li>• Colocación de Plataforma Perforadora y Contenedores.</li></ul>
<b>Acciones derivadas de la explotación del proyecto – fase de explotación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Presencia de maquinaria operativa. (Perforadoras, contenedores, vehículos de servicio....)</li><li>• Funcionamiento de la Plataforma de Perforación</li><li>• Mantenimiento (presencia ocasional de maquinaria, vehículos de servicio y asistencia...)</li><li>• Generación de residuos derivado del propio sondeo o del mantenimiento de la maquinaria</li><li>• Transporte y retirada a vertedero controlado de residuos generados tanto por el propio sondeo como por el mantenimiento de la maquinaria. A realizar por gestor autorizado</li></ul>
<b>Acciones derivadas del abandono de la actividad - fase de desmantelamiento</b>

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Desmantelamiento y Retirada de maquinaria</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Eliminación de cualquier tipo de sustrato artificial o resto de materiales</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Transporte de residuos a vertedero controlado</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Restauración de superficies afectadas por la actividad mediante especies vegetales autóctonas. (recuperación ambiental) (SI SE CONSIDERA NECESARIO)</li></ul> |

## 10. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA RESTAURACIÓN Y JUSTIFICACIÓN.

### 10.1. REMODELADO DEL TERRENO.

La zona destinada a la realización del sondeo, no requiere de ningún tipo de acondicionamiento previo para permitir la ejecución de los trabajos, debido a que la maquinaria utilizada para el sondeo se adapta al terreno, nivelándola mediante pies hidráulicos; no se necesita realizar desbroces del terreno ni movimientos de tierra para la nivelación de la maquinaria, tan solo se procederá al extendido de una capa de zahorra al objeto de definir la superficie de trabajo. No será necesaria la formación de accesos ya que la parcela tiene acceso desde los caminos próximos.

El sondeo se localiza sobre un área degradada en mayor o menor medida (zona degradada en márgenes de caminos o zona de cortafuegos). Dado que no se produce ningún tipo de acondicionamiento del terreno (no hay movimientos de tierra ni excavaciones), no se ocasionan excedentes de excavación, ni acopios de materiales. El único movimiento de tierras a realizar una vez finalizada la construcción del sondeo consistirá en la retirada de la zahorra colocada como plataforma de trabajo, que se reutilizará en el siguiente sondeo.

### 10.2. PROCESOS DE REVEGETACIÓN.

Las obras a realizar en el sondeo de inyección de fluido geotérmico (I3), se ubicarán en una parcela que ya ha sido transformada para regadío, consiguiendo así minimizar los costes asociados al movimiento de tierras necesario para la nivelación de la parcela, apertura de nuevos accesos; y los trámites y tiempos de las gestiones para los contratos de suministro eléctrico y de agua necesarios para la realización del sondeo. La zona de actuación ocupará solo 4.000 metros cuadrados dentro de la propia parcela.

Se trata pues de una parcela antropizada, transformada a regadío. Es por esto que la vegetación espontánea presente en la misma parcela, al igual que en el resto de la zona, se limita actualmente a

pastos de gramíneas y algún pie arbóreo de antiguos cultivos de la zona (olivos o almendros) sobre los que no se va a realizar ninguna actuación.

Para la revegetación de la zona afectada se realizará un tratamiento previo de escarificado superficial de los 4.000 metros cuadrados afectados por el montaje de la perforadora y junto a esta labor se ejecutará una siembra a voleo de semillas de **herbáceas** (*Lolium rigidum* 30%, *Agropyrum elongatum* 5%, *Cynodon dactylon* 10%, *Medicago sativa* 15%, *Melilotus officinalis* 15% y *Festuca arundinacea* 25%) y **plantas autóctonas** (*Dorycnium pentaphyllum* std 5%, *Moricandia arvensis* std 15%, *Asphodelus fistulosus* std 30%, *Atriplex halimus* std 30%, *Spartium junceum* std 15% y *Rosmarinus officinalis* 5%). En proporción semejante se realizará una plantación con 200 plantas de las diferentes especies anteriores colocadas de forma aleatoria simulando la forma natural en la que se suelen encontrar en las parcelas de la zona.

Para asegurar el éxito de la revegetación de la parcela está se realizará en el mes de marzo, de forma que las temperaturas y las lluvias de primavera ayuden al éxito de la operación. Igualmente se prevé el posible uso de 6 metros cúbicos de tierra vegetal para mejorar las características edafológicas del terreno natural de la parcela y favorecer el enraizamiento de las plantación propuesta.

### 10.3. PLANTAS MÓVILES DE BENEFICIO.

No se prevé la necesidad de utilizar este tipo de instalaciones en esta obra, aunque podemos asimilar a este tipo de instalaciones las plataformas de perforación que se montarán para la ejecución del sondeo (I3).

Se prevé la recuperación de la parcela afectada por el montaje de la plataforma a su topografía original en los puntos donde esta resulte afectada.

### 10.4. DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES.

Aunque al tratarse de un recurso renovable es difícil pensar en su desmantelamiento futuro, en caso de tener que abandonar la actividad, las distintas estructuras que haya, serán desmontadas y/o demolidas y los escombros clasificados por tipologías para su traslado a vertedero autorizado. La parcela se destinará a otros usos compatibles.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 24/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

#### 10.5. MEDIDAS PARA EVITAR LA POSIBLE EROSIÓN, SEDIMENTACIÓN, INESTABILIDAD E INUNDACIÓN.

No se prevé ningún tipo de medidas en este sentido por la baja cuantía de la afección de la instalación a realizar, así como por la situación y características topográficas de la parcela, que se sitúa en una superficie de baja pendiente ligada a las partes distales de los abanicos cuaternarios del área.

#### 10.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE.

El Convenio Europeo del Paisaje, firmado en Florencia al 20 de octubre de 2000, define Paisaje como: "cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos".

Este documento tiene por objetivo promover la protección, gestión y ordenación de los paisajes, así como organizar la cooperación europea en ese campo, ya que:

- El paisaje desempeña un papel importante de interés general en los campos cultural, ecológico, medioambiental y social.
- Constituye un recurso favorable para la actividad económica y su protección, gestión y ordenación pueden contribuir a la creación de empleo.
- Es un componente fundamental del patrimonio natural y cultural europeo, que contribuye al bienestar de los seres humanos y a la consolidación de la identidad europea.
- Es un elemento importante de la calidad de vida de las poblaciones en todas partes: en los medios urbanos y rurales, en las zonas degradadas y de gran calidad, en los espacios de reconocida belleza excepcional y en los más cotidianos.

España firma dicho Convenio el día 20 de octubre de 2000, entrando en vigor el Instrumento de ratificación del mismo, el día 1 de marzo de 2008. Ello implica el compromiso de España de definir y aplicar políticas destinadas a la protección, gestión y ordenación del paisaje mediante la adopción de medidas específicas. La metodología a aplicar para la valoración y seguimiento de la posible afección sobre este elemento se basa en dichas medidas específicas.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 25/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

#### 10.6.1. Análisis de La Calidad Paisajística.

El paisaje se produce como resultado de la combinación de la vegetación, clima, geomorfología, cursos de agua, así como del grado de incidencia de las alteraciones de tipo natural y antrópico. No obstante, depende en gran medida de la subjetividad del observador. Por ello, el estudio de lo percibido visualmente es complejo y variable de un observador a otro.

Con el fin de limitar en la medida de lo posible, esta subjetividad, se abordará el tema desde una perspectiva clasificatoria. Dicha metodología parte de una primera división de este elemento en "unidades paisajísticas" cuya respuesta visual es homogénea.

Posteriormente se analiza su Calidad visual y Fragilidad mediante el uso de Indicadores cualitativos, cuyas estimaciones serán transformadas en cifras que, tras ser introducidas en las fórmulas que se presentan a continuación, arrojan un resultado numérico.

#### 10.6.2. Calidad Visual.

Se define "calidad visual" como el valor estético de un paisaje. Se empleará para su descripción un método indirecto de valoración a través de una serie de componentes biofísicos (relieve, roca, agua, vegetación, actuación antrópica, etc.) y arquitectónicos (forma, ejes-línea, textura, color, etc.), los cuales serán valorados en base a tres elementos de percepción:

Calidad visual intrínseca (CVI): se obtiene a partir del punto donde se encuentra el observador y trata las características propias del entorno (morfología, vegetación y presencia/ausencia de masas de agua).

Calidad debida a vistas directas (VDE): evalúa la posibilidad de observación de elementos visualmente atractivos en unidades adyacentes.

Calidad debida al fondo escénico (FE): analiza las características del plano más alejado de la unidad de paisaje a estudio, entrando a formar parte elementos básicos como la intervisibilidad, la altitud, la vegetación, el agua, etc.

Finalmente se obtendrá la Valoración de la Calidad Visual mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$CAP = 0,33 \times (1,2 \text{ CVI} + 0,9 \text{ VDE} + 0,9 \text{ FE})$$

Características	Valor	
	Nominal	Númérico
<b>CVI = 0,33 x (0,75 GEO + AGU + 1,25 VEG)</b>		
GEO – Presencia de singularidades geológicas	SI NO	1 0
AGU – Presencia de masas de agua singulares	SI NO	1 0
VEG – Importancia de la cubierta vegetal	SI NO	1 0
<b>VDE = 0,33 x (1,25 VEE + 0,75 AFL +ANT)</b>		
VEE – Visión de vegetación	SI NO	1 0
AFL – Visión de afloramientos rocosos	SI NO	1 0
ANT – Visión de elementos antrópicos	SI NO	0 1
<b>FE = 0,2 x [ EDE + ALT + AGH + AFH + 0,5 x (0,75 A + 1,25 B) ]</b>		
EDE – Visión de elementos detractores	SI NO	0 1
ALT – Altitud del horizonte	Alta Media Baja	1 0,5 0
AGH – Visión de masas de agua	SI NO	1 0
AFH – Visión de afloramientos rocosos	SI NO	1 0
A – Visión de masas arboladas	SI NO	1 0
B – Grado de diversidad de la vegetación vista	Alta Media Baja	1 0,5 0
Variables para el cálculo de la Calidad del Paisaje (CAP)		

A partir de la tabla anterior se establecen tres clases de calidad (baja, media y alta) que serán aplicables tanto a la calidad visual global como a cada uno de sus componentes

INTERVALOS	CALIDAD
0.00 – 0.30	Baja
0.30 – 0.70	Media
0.70 – 1.00	Alta

Caracterización de la Calidad Visual del Paisaje



### 10.6.3. Fragilidad Del Paisaje.

La “fragilidad visual del paisaje” se define como la capacidad de un paisaje para absorber la alteración generada cuando se desarrolla un cierto uso sobre él.

Se definirá mediante dos elementos:

Fragilidad intrínseca de la unidad (FVI): se basa en la posibilidad real o no de visualizar la infraestructura, siendo en todo caso independiente de la presencia de observadores. Accesibilidad visual (AV): valora la posibilidad real de observación de la zona de estudio, estando condicionada tanto por la topografía como por la presencia de observadores.

La conjunción entre Fragilidad Intrínseca (FVI) y Accesibilidad visual (AV) define la Fragilidad adquirida (FRA).

Asimismo la Capacidad de Acogida (CA), mide la capacidad de absorción de la unidad perceptiva. Sirve para identificar y cuantificar las zonas de mayor sensibilidad ante una cierta actuación.

Características	Valor	
	Nominal	Númérico
<b>FVI = 0,33 x ( 1,5 P + 0,75 O + 0,75 0,25 x (D + A + DIV + C) )</b>		
P – Pendiente	Alta	1
	Media	0,5
	Baja	0
O – Orientación	Umbría	0
	Umbría y solana	0,5
	Solana	1
D – Densidad de vegetación	Alta	0
	Media	0,5
	Baja	1
A – Altura de la vegetación	Alta	0
	Media	0,5
	Baja	1
DIV – Diversidad de la vegetación	Alta	0
	Media	0,5
	Baja	1
C – Contraste causado por la vegetación	Alta	0
	Media	0,5
	Baja	1
<b>FRA = 0,5 x ( 0,75 FVI + 1,25 AV )</b>		
AV – Accesibilidad visual	Visión nula	0
	Visión parcial	0,5
	Visión completa	1
<b>CA = 0,5 x ( 0,75 CAP + 1,25 FRA )</b>		
CAP – Calidad paisajística		
FRA – Fragilidad		
Variables para el cálculo de la Fragilidad del Paisaje		

Finalmente se establecen tres clases de fragilidad (baja, media y alta) que serán aplicables tanto a la Fragilidad Intrínseca y a la Adquirida y opuestos para el caso de la Capacidad de Acogida (A mayor fragilidad menor capacidad de acogida y viceversa).

INTERVALOS	CALIDAD
0.00 – 0.30	Baja
0.30 – 0.70	Media
0.70 – 1.00	Alta

Caracterización de la Fragilidad del Paisaje

#### 10.6.4. Evaluación De la Zona de Estudio.

A continuación, se evalúa la calidad del paisaje para cada actuación:

	SONDEOS	PLANTA TÉRMICA	RED DE DISTRIBUCIÓN
CARACTERÍSTICAS	ANTRÓPICA	ANTRÓPICA	ANTRÓPICA
GEO- Singularidades Geológicas	0	0	0
AGU- Masa de Agua	0	0	0
VEG- Importancia Cubierta vegetal	0	0	0
<b>CVI-CALIDAD VISUAL INTRÍNSECA</b>	<b>BAJA</b>	<b>BAJA</b>	<b>BAJA</b>
VEE- Visión de vegetación	0	0	0
AFL- Visión Afloramientos rocosos	0	0	0
ANT- Visión Elementos Antrópicos	0	0	0
<b>VDE- CALIDAD VISUAL VISTAS INDIRECTAS</b>	<b>BAJA</b>	<b>BAJA</b>	<b>BAJA</b>
EDE- Visión elementos detractores	0	0	0
ALT- Altitud de Horizonte	0	0	0
AGH- Visión de masas de agua.	0	0	0
AFH- Visión Afloramientos rocosos	0	0	0
A-Visión masas arboladas	0	0	0
B-Grado diversidad vegetación	0	0	0
<b>FE - CALIDAD VISUAL DEL FONDO ESCÉNICO</b>	<b>BAJA</b>	<b>BAJA</b>	<b>BAJA</b>
<b>CAP – CALIDAD PAISAJÍSTICA</b>	<b>BAJA</b>	<b>BAJA</b>	<b>BAJA</b>

Se observa que todos los puntos donde se ubican las actuaciones presentan una calidad visual intrínseca baja, (zonas antropizadas o alteradas); mientras que la calidad visual de dichas zonas por vistas directas se considera media. La calidad paisajística en general se considera Baja.

#### 10.6.5. Fragilidad intrínseca del paisaje.

En cuanto a la fragilidad visual intrínseca del paisaje se considera en todas las actuaciones Baja, al igual que la fragilidad para la zona de los sondeos y para la zona de influencia, por lo que la capacidad de acogida de cualquier actuación se considera opuesta a la fragilidad adquirida, siendo Media para la zona del sondeo y Media para las zonas adyacentes.

#### 10.6.6. Estudio de la Incidencia Visual.

Para el estudio de las áreas potenciales de incidencia visual de la actuación en el entorno circundante, se ha recurrido a una modelación digital del terreno, en esta se han cogido como referencia cada una de las coordenadas del sondeo propuesto (total 1 punto) con el fin de determinar las zonas visibles y ocultas desde las cuales sería visible la maquinaria a utilizar en el sondeo.

Para ello se parte de las siguientes premisas:

- La altura considerada es de 30 m. coincidente con la altura máxima de la maquinaria que realiza el sondeo.
- El radio de observación especificado desde el punto de observación es de 10 km.

En todos los casos se aprecia una incidencia paisajística que se considera compatible y de carácter temporal limitada al tiempo que dure el sondeo.

Indicar por otro lado, que las distintas actuaciones consideradas no inciden visualmente sobre estructuras relevantes desde un punto de vista paisajístico, por lo que cualquier observador hipotético, situado en el entorno de cada sondeo, no verá alteradas las estructuras más relevantes del paisaje.

#### 10.7. MEDIO SOCIOCULTURAL.

##### 10.7.1. Vías Pecuarias.

Según información obtenida de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), se observa que la actuación propuesta, no incide sobre ninguna de las vías pecuarias que discurren por el T.M. de Níjar (Almería).

##### 10.7.2. Patrimonio Cultural – Yacimientos Arqueológicos.

En la revisión de las Normas Subsidiarias de Ordenación Urbanística de Níjar la parcela donde se va a localizar el sondeo, aparece catalogada como libres de Restos Arqueológicos.

#### 11. AFECCIONES A RECURSOS NATURALES.

Teniendo en cuenta la actuación planteada, indicar que:

No afecta a Ningún espacio protegido de los especificados en la Ley 2/1989 de 18 de julio por el que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.


- No afecta a las zonas declaradas como Reserva de la Biosfera, Zonas ZEPA ni a Zonas del Convenio RAMSAR.
- No incide sobre Lugares LIC's.
- No Afecta a Vías Pecuarias Clasificadas,
- No afecta a ningún Georrecurso Cultural (Inventario Andaluz de Georrecursos 2011). Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía).
- No afecta a Yacimientos Arqueológicos Catalogados. No obstante se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas por la Delegación Territorial de Educación, Cultura y Deporte de Almería 44.
- No incide sobre Lugares Catalogados en el Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Almería.
- No Incide sobre montes de titularidad y uso público.
- No se encuentra en zonas potencialmente inundables.
- No afecta a especies de fauna amenazadas
- No Incide sobre especies de flora protegidas según los inventarios realizados y la normativa vigente.

## 12. AFECCIONES A NÚCLEOS DE POBLACIÓN. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA.

### 12.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

La actividad a desarrollar no está considerada como Actividad Potencialmente Contaminadora de la Atmósfera y no está tampoco incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 34/2007, de 15 de diciembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Para la incorporación y retirada de la maquinaria hasta la parcela se utilizarán los caminos existentes, por lo tanto se puede ocasionar levantamiento de partículas de polvo en el traslado de la maquinaria, no obstante este efecto no será mayor que el que supone el paso de cualquier vehículo por el camino.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 31/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

La parcela en la zona que nos ocupa se encuentra actualmente nivelada, por lo que el único movimiento de tierra a realizar consistirá en la extensión de una capa de zahorra compactada de dimensiones 20 x 50 metros como plataforma de trabajo. Este material se suministrará con la humedad apropiada para su extendido y compactación, por lo que tampoco se prevé la generación de polvo durante su colocación.


Para la perforación del sondeo está prevista la utilización de lodos, por lo tanto tampoco se generará polvo durante su ejecución.

Se puede concluir que las distintas actuaciones a desarrollar para la ejecución del proyecto de ejecución del sondeo, no afectan a núcleos poblacionales próximos.

## 12.2. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

El DECRETO 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética; establece en su Art. 7 la Clasificación de las áreas de sensibilidad acústica; Así y a efectos de la aplicación del Reglamento, y conforme a lo dispuesto en el artículo 70 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, los Ayuntamientos deberán contemplar, al menos, las áreas de sensibilidad acústica clasificadas de acuerdo con la siguiente tipología:

- a. Tipo a. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- b. Tipo b. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- c. Tipo c. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- d. Tipo d. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c.
- e. Tipo e. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requieran de especial protección contra la contaminación acústica.
- f. Tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- g. Tipo g. Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 32/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

A la hora de determinar las afecciones derivadas de la actividad (en el punto del sondeo), nos basaremos en el Decreto 326/2003, de 25 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección Contra la Contaminación acústica en Andalucía y concretamente en su Artículo 35.

Las consideraciones previas son las siguientes:

- a) La actividad se desarrollará en periodo de 24 horas de forma ininterrumpida, salvo averías, mediciones, ...trabajando por turnos tanto en el periodo diurno como nocturno.
- b) Los puntos establecidos se localizan en zonas de monte, suficientemente alejados de núcleos de población.
- c) Según la Tabla 3 del Anexo I del Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, "Niveles límite de ruido ambiental en fachadas de edificaciones", estaríamos dentro de un Área de sensibilidad Acústica Tipo II Área Levemente Ruidosa, con niveles límite (dBA) día 55 LAeqd; noche 45 LAeqn. (Si se consideran los núcleos de población que se podrían ver afectados por la actividad), o Tipo I Área Silenciosa con niveles límite (dBA) día 55 LAeqd; noche 40 LAeqn.
- d) Los niveles de ruido en su estado pre-operacional se consideran derivados del estado ambiental de la zona (zona de campo, presencia de carriles con medio paso de vehículos por los citados carriles) Ruido ambiental: inferior a 30 dBA (día de calma a día con viento moderado).
- e) El ruido ocasionado se produciría tan solo en la fase de construcción, mientras opere la maquinaria de perforación/construcción del sondeo.
- f) No se ocasiona ruido por encima de los niveles máximos admitidos en la fase pre-operacional ni post-operacional, derivada tan solo del movimiento de vehículos auxiliares por los carriles existentes y maquinaria de obras sobre camión (afecciones similares a las que se producen de forma ocasional por el paso de un vehículo por los carriles existentes).Incidencia puntual y ocasional.
- g) Una vez finalizada la actuación, proyecto, no se ocasionarán afecciones acústicas derivadas del mismo.

En el estudio de la propagación del sonido en campo libre, es decir, en ambientes exteriores, es preciso diferenciar dos tipos de fuentes sonoras: puntuales y lineales, nuestro caso se centra en fuentes sonoras de tipo puntual.

En el caso de las fuentes sonoras puntuales, se considera que toda la potencia de emisión sonora está concentrada en un punto. Se suelen considerar como fuentes puntuales aquellas máquinas

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 33/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

estáticas o actividades que se ubican en una zona relativamente restringida del territorio. Dependiendo del detalle del análisis las fuentes puntuales muy próximas pueden agruparse y considerarse como una única fuente.

Para fuentes puntuales, la propagación del sonido en el aire se puede comparar a las ondas de un estanque. Las ondas se extienden uniformemente en todas direcciones, disminuyendo en amplitud según se alejan de la fuente.

En ninguno de los supuestos de los trabajos y actuaciones planteadas se sobrepasan los niveles establecidos en la Tabla 3 del Anexo I del Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, "Niveles límite de ruido ambiental en fachada de edificaciones" (Decreto 326/2003).

Tampoco se sobrepasan en ningún caso, los niveles establecidos en la Tabla II y IV, del DECRETO 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

### 13. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

#### 13.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y DE LAS ÁREAS SENSIBLES Y DE RIESGO DE IMPACTO EXISTENTES.

En el desarrollo del E.I.A. registrado para la realización de un sondeo (I3) a ejecutar dentro de la C.D.E denominada CARDIAL II, Nº 40.626 – Fr 01, en el apartado de "INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS Y AMBIENTALES", se realiza una descripción del medio biótico, físico y perceptual de la zona sometida a Estudio, que van a ser esenciales para determinar las áreas sensibles y de riesgo de impacto existentes, no obstante, dada la actuación con una incidencia sobre el territorio mínima se considera de intensidad baja, puntual en relación a su extensión, temporal en cuanto a su permanencia reversible a corto plazo y de magnitud baja-compatible, de signo negativo, no afectándose a otras "Áreas relevantes desde el punto de vista de la conservación, la fragilidad, singularidad y especial protección", no existen zonas de especial protección o relevantes desde el punto de vista de su conservación.

Una vez conocido el estado pre-operacional de partida, descrito en el E.I.A., se procede a identificar los impactos ambientales, que se pueden ocasionar por la ejecución de las diferentes actividades anexas a la ejecución del sondeo y que vendrán desarrolladas en un proyecto y en el documento del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 34/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

En Almería, a 04 de abril de 2023

FERNANDEZ MOLINA  
FADRIQUE

Fdo: Fadrique Fernández Molina  
Ingeniero Técnico de Minas y Técn. Sup. en P.R.L.

OSORIO ALONSO  
BLANCO

Fdo: José Miguel Alonso Blanco  
Geólogo

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 35/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



**PARTE II: PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.**

Nº Reg. Entrada: 202399904422484. Fecha/Hora: 04/04/2023 12:13:00

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 36/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 1. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS.

### 1.1. Aspectos Generales.

En función de las actuaciones programadas y del tipo de instalación minera, en la que no se realiza una actividad extractiva, se declara que no existen residuos mineros propiamente dichos, excepto los lodos generados durante el proceso constructivo del sondeo de inyección; los cuales serán almacenados en depósitos portátiles que dispone la perforadora y reutilizados en el proceso de profundización del sondeo.

Debido a la escasa entidad de estos residuos se desestima la instalación de una planta de tratamiento de residuos mineros.

El Plan de Gestión de Residuos se redacta para determinar las acciones a desarrollar en base a la legislación vigente para el correcto manejo de estas balsas de lodos y su posterior traslado a un Gestor de Residuos Autorizado.

Aplicando el actual Real Decreto 777/2012 de 4 de Mayo, (BOE 118 de 17 de Mayo) por el que se modifica el Real Decreto 975/2009 de 12 de Junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras y la Disposición General sobre la Corrección de errores del R.D.777/2012, (BOE 126 de 26 de Mayo), en su Anexo I acerca de la Clasificación y caracterización de los residuos de las industrias extractivas. Lista de residuos inertes, podemos concluir que:

- En función del Anexo I, cuadro nº 1, en el área donde se van a realizar los trabajos proyectados para la construcción del sondeo de inyección incluido dentro del perímetro autorizado de la C.D.E CARDIAL II, Nº 40.626- Fr01, no van a existir instalaciones que generen residuos extractivos del Tipo A.
- Los residuos inertes generados en este tipo de prospección mediante sondeos mecánicos, se encuadran en el tipo G, referentes a: lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce (Código LER 01 05 04).
- Los tipos de materiales a partir de los cuales se puede producir el residuo en las perforaciones, y definidos en el bloque tercero de la Tabla G, se corresponden con rocas sedimentarias y metamórficas en la mayor parte de la columna con calizas marmóreas y mármoles, y en su parte inferior con esquistos y cuarcitas.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 37/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

En lo referente a la gestión de residuos generados por la prospección (sondeo), indicar que:

- Los únicos residuos a generar en estos trabajos serán los detritus de la propia perforación y los lodos utilizados para la estabilización de la perforación.
- Tanto los detritus como los lodos son de naturaleza inerte, procedentes de la trituración de las rocas metamórficas del área. El equipo de perforación mediante los decantadores, filtros y centrifugadoras consigue la separación del detritus y de los lodos. Los detritus podrán ser utilizados inmediatamente en la propia parcela para mejora de la misma o incluso venderse para su uso en los invernaderos próximos al mejorar las características edafológicas de los suelos. Los lodos, en caso de que no se evayan a realizar nuevas perforaciones, se trataran igualmente con los equipos de centrifugación para eliminar el agua sobrante y serán recogidos y trasladados por un gestor autorizado oficialmente y depositado en un vertedero controlado.
- Según lo indicado en el Apartado G del Art. 3 del R. D. 975/2009 de 12 de Junio, en el yacimiento a estudiar, no se prevé la utilización de ningún "prototipo de instalación" previa, al objeto de determinar la viabilidad técnica del aprovechamiento del recurso.
- En cuanto a la Gestión de los Residuos al tratarse los lodos de residuos inertes no existe gestión de los residuos en sí. Los residuos generados por la realización del sondeo se quedan dentro del contenedor de lodos, una vez deshumectados los mismos. Este contenedor será transportado a vertedero mediante un gestor autorizado.

#### 1.2. Información previa sobre los trabajos.

- Los trabajos proyectados se realizarán siempre dentro del perímetro autorizado de la Concesión Derivada de Explotación denominado CARDIAL II, nº 40.626 – Fr 01.
- Su ejecución se realizará conforme a lo establecido por la Normativa vigente del Reglamento General de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Las obras cumplirán con las Normativas de Seguridad y se desarrollarán siguiendo el Plan de Prevención de Riesgos Laborales y el Plan de Gestión de Residuos vigentes.
- El sondeo se realizará mediante el sistema de rotación directa, alcanzando una profundidad de 2.500 metros, iniciando la perforación con un diámetro de 690 mm y

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 38/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

finalizando con un diámetro de 245 mm. El volumen final de material extraído en el sondeo será aproximadamente de 200 a 245 m<sup>3</sup>.

### 1.3. Normativa Sobre Residuos.

La normativa reciente sobre residuos se basa en la aplicación de:

- El R.D. 975/2009 de 12 de Junio de 2009, (BOE nº143, 13/06/09), "Sobre gestión de residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras".

Este decreto parte del artículo 5.3 de la Ley 22/1973 de 21 de Julio de Minas, que fija las condiciones de protección del medio ambiente en el aprovechamiento del conjunto de los recursos minerales objeto de esta ley.

Este Real Decreto, regula fundamentalmente las investigaciones, los sondeos de investigación mineros y todas las infraestructuras llevadas a cabo para los aprovechamientos de recursos minerales así como la caracterización de los residuos mineros y la clasificación de instalaciones de residuos mineros.

El decreto solo puede afectar como investigación de recursos geológicos al Proyecto de construcción realizado en su fase inicial, como sondeo de inyección de aguas subterráneas, al constituir unas obras de excavación y perforación generadoras de un volumen limitado de lodos de perforación.

- La Ley 22/2011, de 28 de Julio de 2011, "de residuos y suelos contaminados" (BOE nº181, 29/07/2011).

Esta ley parte de la Directiva Marco de residuos (2008/98/CE de 19 de noviembre de 2008), en la que se revisa la legislación sobre residuos, con la distinción clara entre residuos y no residuos, y al desarrollo de medidas relativas a la prevención y gestión de residuos.

A los efectos de esta ley se entiende por "residuo": cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar.

Esta Ley no es de aplicación en el mencionado proyecto ya que están excluidos de la misma según: artículo 2,1b: los suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados durante las actividades de construcción, y el artículo 2, 2d: los residuos resultantes de la prospección y extracción cubiertos por el RD 975/2009 de 12 de Junio.

- El Decreto 60/2010 de 16 de Marzo, (BOJA 66, 7/4/2010): "Reglamento de Disciplina Urbanística de la Comunidad Autónoma de Andalucía".

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 39/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

Este Decreto regula la intervención preventiva de los actos de edificación o construcción y uso del suelo incluido el subsuelo y el vuelo y la inspección urbanística.

En su artículo 8, sobre actos sujetos a licencia urbanística municipal, en el apartado ñ, se recogen las actividades extractivas incluidas las minas, graveras y demás extracciones de tierras, líquidos, y de cualquier otra materia; así como las de sondeo en el subsuelo, sin perjuicio de las autorizaciones o concesiones que sean requeridas por la legislación de minas y aguas.

#### 1.4. Características de los Residuos.

Según el Anexo Ib., definido en el R.D. 975/2009 de 12 de Junio de 2009, en referencia a la definición de *Residuo minero inerte* se indica que: *“Se entenderá por residuo minero inerte aquel que no experimente ninguna transformación física, química o biológica significativa. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto, de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana.*

*La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes en ellos y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y, en particular, no deberán suponer riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas.”*

Con la caracterización litológica de los materiales perforados los “lodos de perforación” recogidos, son detritus procedentes del machaqueo y del corte directo del trepano sobre rocas sedimentarias y metamórficas naturales.

Estos lodos constituyen un “residuo inerte” ya que están constituidos por materiales no contaminantes, y por lo tanto no pueden provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana y no supone un riesgo para la calidad de las aguas superficiales, ni subterráneas del área.

#### 1.5. Gestión de Residuos Generados.

El Plan de gestión residuos elaborado para la ejecución de los trabajos descritos en el Proyecto de construcción de un sondeo de inyección de fluido geotérmico a realizar en la C.D.E CARDIAL II, nº 40.626 – Fr 01, parte de la posible reutilización de los materiales obtenidos en la perforación.

Los detritus y los lodos de perforación obtenidos constituyen un “residuo inerte” al estar constituidos por materiales no contaminantes, y no suponen un riesgo para la contaminación del medio

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 40/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

ambiente; no son un riesgo para la calidad del aire, ni de los suelos, ni de las aguas superficiales o subterráneas del área.

Debido a esto el material extraído de la perforación, con un volumen estimado de 245 m<sup>3</sup>, puede ser reutilizado una vez haya extraído el agua, pudiendo ser empleado como “material de relleno” en la misma parcela agrícola donde se encuentra construido el sondeo.

Si existiera un volumen de lodos sobrantes, que no pudiera ser empleado directamente como material de relleno, el promotor de la obra trabaja con Gestores Autorizados (P.Ej.: ERTSOL) capaces de gestionar los residuos generados en las perforaciones proyectadas, siendo posteriormente recogidos en contenedores y transportados a vertedero autorizado por una empresa local.

#### 1.6. Conclusiones.


El Sondeo de Inyección de Fluido Geotérmico (I3), situado en el T.M. de Níjar, se realizará con los preceptivos permisos del Departamento de Minas de Almería, siendo perforado mediante el sistema de rotación directa por la empresa que resulte adjudicataria de la obra, con una profundidad de 2.500 metros y un diámetro medio de 350 mm.

Los materiales perforados en su parte superior se asocian a la formación de cobertera sedimentaria de la cuenca neógena, mientras que en su parte media está compuesta por un conjunto de niveles formados a techo por dolomías del Trías medio-superior y a muro por filitas del Permotrías. En su tramo inferior con una litología constituida por esquistos y cuarcitas metamórficas, materiales de naturaleza silíceas.

El Plan de gestión de residuos elaborado para la ejecución de los trabajos descritos en el Proyecto, parte de la posible reutilización de los materiales obtenidos en la perforación, una vez secos, para su uso como “material de relleno” en la misma parcela agrícola donde se encuentra construido el sondeo.

A partir de la caracterización litológica de los materiales perforados, los “lodos de perforación” recogidos son detritus procedentes del machaqueo y del corte directo del trepano sobre rocas sedimentarias y metamórficas naturales.

Estos lodos constituyen un “residuo inerte” ya que están constituidos por materiales no contaminantes, y por lo tanto no pueden provocar contaminación en el medio ambiente o perjudicar la salud humana, y no suponen un riesgo para la calidad del aire, de los suelos o de las aguas superficiales y subterráneas del área.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 41/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

El volumen aportado por la perforación supone unos 245 m<sup>3</sup>, que pueden ser reutilizados una vez hayan perdido parte de su humedad, como "material de relleno" en la misma parcela agrícola donde se encuentra construido el sondeo.

En Almería, a 04 de abril de 2023

FERNANDE  
Z MOLINA  
FADRIQUE

Fdo: Fadrique Fernández Molina  
Ingeniero Técnico de Minas y Técn. Sup. en P.R.L.

OSU PÙUÁ  
ÓŠE PÙUÁ  
RUÙÒÁ  
T ØWÓŠÁ

Fdo: José Miguel Alonso Blanco  
Geólogo

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 42/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

**PATE III: PRESUPUESTO Y MEDICIONES DEL PLAN DE RESTAURACIÓN Y DEL  
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS.**

Nº Reg. Entrada: 202399904422484. Fecha/Hora: 04/04/2023 12:13:00

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		04/04/2023 12:12	PÁGINA 43/45
VERIFICACIÓN		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 PROCESOS DE REVEGETACIÓN</b>									
01.01	m3 Aporte de tierra vegetal								
01.02	m2 Escarificado superficial y siembra a voleo de herbáceas y autóctonas						6,00	11,00	66,00
01.01	ud Plantación de especies autóctonas						4.000,00	1,00	4.000,00
							200,00	5,00	1.000,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 PROCESOS DE REVEGETACIÓN .....</b>									<b>5.066,00</b>
<b>CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS</b>									
02.01	M3 Traslado por Gestor Autorizado de lodos de perforación								
							218,80	7,50	1.641,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS .....</b>									<b>1.641,00</b>
<b>TOTAL .....</b>									<b>2.707,00</b>

En Almería, a 04 de abril de 2023

FERNANDEZ MOLINA  
FADRIQUE

Fdo: Fadrique Fernández Molina  
Ingeniero Técnico de Minas y Técn. Sup. en P.R.L.

JOSÉ MIGUEL ALONSO BLANCO

Fdo: José Miguel Alonso Blanco  
Geólogo

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	PROCESOS DE REVEGETACIÓN .....	5.066,00
02	GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS .....	1.641,00
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>6.707,00</b>
21,00 % I.V.A.		1.408,47
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>8.115,47</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>8.115,47</b>

Asciende el presupuesto general del Plan de Restauración del sondeo de inyección a realizar en la Concesión Derivada de Explotación denominada CARDIAL II, Nº 40.626 – Fr 01, a la expresada cantidad de OCHO MIL CIENTO QUINCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS (8.115,47 €)

En Almería, a 04 de abril de 2023

FERNANDEZ MOLINA  
FADRIQUE

Fdo: Fadrique Fernández Molina  
Ingeniero Técnico de Minas y Técn. Sup. en P.R.L.

OSORIO ALONSO  
BLANCO

Fdo: José Miguel Alonso Blanco  
Geólogo