

**PLAN DE RESTAURACIÓN**

**PROYECTO DE INVESTIGACION**

**P.I. "PEÑAS BLANCAS"**

**nº 8001**



**Junio 2019**

## INDICE

<b>0. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>1. OBJETIVO</b>	<b>6</b>
<b>2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS</b>	<b>7</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO PREVISTO PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>10</b>
<b>3.1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO</b>	<b>10</b>
3.1.1. CLIMA	11
3.1.2. ÁMBITO GEOLÓGICO	13
Zona Sudportuguesa	14
Estratigrafía de la Faja Pirítica	16
Tectónica de la Faja Pirítica	20
Metalogenia	23
3.1.3. GEOLOGÍA DE DETALLE DEL P.I. PEÑAS BLANCAS	24
Columna tipo	25
Tectónica	28
3.1.4. HIDROLOGÍA	31
3.1.5. HIDROGEOLOGÍA	32
3.1.6. VEGETACIÓN	33
3.1.7. FAUNA	34
3.1.8. PAISAJE Y GEOMORFOLOGÍA	35
3.1.9. ESPACIOS PROTEGIDOS	36
<b>3.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	<b>38</b>
3.2.1. DEMOGRAFIA	38
3.2.2. USOS DEL SUELO	40
3.2.3. INFRAESTRUCTURAS	42
<b>3.3. EPÍTOME DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO.</b>	<b>43</b>
3.3.1. DESARROLLO Y LÓGICA DE LAS LABORES DE INVESTIGACIÓN.	44
3.3.2. TRABAJOS A REALIZAR DURANTE EL 1º AÑO.	45
3.3.3. TRABAJOS A REALIZAR DURANTE EL 2º AÑO.	45
3.3.4. TRABAJOS A REALIZAR DURANTE EL 3º AÑO	51
3.3.5. ADELANTO DE TRABAJOS	54
3.3.6. EQUIPO TECNICO Y MEDIOS A EMPLEAR	55
3.3.7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	60
<b>4. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS</b>	<b>61</b>
<b>4.1. ALTERNATIVAS VIABLES AL PROYECTO (UBICACIÓN, MÉTODO Y TECNOLOGÍAS EMPLEADAS)</b>	<b>61</b>
<b>4.2. IMPACTOS PARA CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS</b>	<b>62</b>
<b>4.3. VALORACIÓN DE LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN MOTIVADA DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA</b>	<b>63</b>

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

<b>5. INCIDENCIA EN EL MEDIOAMBIENTE DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION</b>	<b>65</b>
5.1. CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS MINEROS PROCEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE PERFORACION	68
5.2. ALTERACION VISUAL Y MODIFICACION DE LA ESTETICA DEL PAISAJE	68
5.3. ALTERACIONES POR CONTAMINACION DEL AIRE	69
5.4. ALTERACIONES POR RUIDOS	69
5.5. ALTERACIONES EN LA MORFOLOGIA	69
5.6. IMPACTO SOBRE LA VEGETACION	70
5.7. IMPACTO SOBRE LOS PROCESOS ECOLOGICOS	70
<b>6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS</b>	<b>71</b>
6.1. LABORES PREVISTAS	71
6.1.1. Paisaje y vegetación	71
6.1.2. Fauna	72
6.1.3. Aire y Ruido	72
6.1.4. Morfología	72
6.1.5. Revegetación	73
6.1.6. Procedimiento de Seguimiento y Control de la gestión de los lodos de perforación.	74
6.1.7. Calendario específico de trabajos de Restauración	75
6.2. PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN	76
<b>7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (FORMA DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS INDICACIONES Y MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CONTENIDAS EN EL DOCUMENTO AMBIENTAL)</b>	<b>78</b>
7.1. IMPACTOS QUE SE PRETENDEN CONTROLAR	78
7.2. INDICADORES SELECCIONADOS PARA EL SEGUIMIENTO AMBIENTAL	82
7.2.1. MEDIDAS RELATIVAS AL PAISAJE Y VEGETACIÓN	84
7.2.2. MEDIDAS RELATIVAS A LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y AL AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS	87
7.2.3. MEDIDAS RELATIVAS A LA ALTERACIÓN MORFOLOGÍA	87
7.2.4. MEDIDAS RELATIVAS A LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	88
7.2.5. MEDIDAS RELATIVAS A LA FAUNA	89
7.3. FORMA DE REALIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL (PERSONAL, METODO, FRECUENCIA, LUGARES DE MUESTREO.	89
7.3.1. FASE DE MONTAJE Y PERFORACIÓN	90
7.3.2. FASE DE DESMONTAJE Y RETIRADA DE EQUIPOS	94
7.4. INFORMACION RECOPIADA, ALMACENAMIENTO Y REGISTRO DE DATOS Y ANALISIS DE LOS MISMOS	95

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

<b>ANEXO I PLAN DE PREVENCION AMBIENTAL LABORES DE SONDEOS</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO 2 PLANOS</b>	<b>108</b>

## **0. INTRODUCCIÓN**

El desarrollo y presentación del presente *“Plan de Restauración del Proyecto de Actividades Investigación Minera para todas las sustancias de la Sección C dentro del Permiso de Investigación Peñas Blancas nº 8001 (Sevilla, España)”* ante Sección de Minas de Sevilla de la Consejería de Hacienda, Industria y Energía de la Junta de Andalucía, responde a lo dispuesto en el artículo 5 de *“autorización del Plan de Restauración”* del *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 actividades mineras* donde se dispone que *“la autoridad competente en Minería, a la vista del plan de restauración presentado, podrá autorizarlo, exigir ampliaciones o introducir modificaciones al mismo previo informe de la autoridad ambiental competente”* Por otro lado el Decreto 142/2013 de 1 de octubre ,por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, indica que corresponde a dicha consejería la emisión del informe sobre el Plan de restauración presentado previo a su autorización por la autoridad competente en minería.

Se debe destacar que el Proyecto objeto de estudio se refiere a **actividades de investigación minera y no de explotación con aprovechamiento económico**. Por esta razón, las actividades contempladas en Proyecto son de **muy baja afección sobre el medio ambiente**, tanto en el marco espacial, como temporal.

## **1. OBJETIVO**

El presente Plan de Restauración tiene por objeto el establecimiento de medidas y procedimientos para prevenir o reducir en la medida de lo posible los efectos adversos que, sobre el medio ambiente, puedan producir las actividades de Investigación contempladas dentro del *“Proyecto de Actividades Investigación Minera para todas las sustancias de la Sección C en el Permiso de investigación PEÑAS BLANCAS nº 8001 (Sevilla, España)”*.

En consonancia el objetivo perseguido y acorde con lo dispuesto en los artículos 3 y 10 del *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 actividades mineras*, en el presente documento se ha incluido la siguiente información:

- Descripción de las actividades a desarrollar dentro del Permiso de Investigación.
- Clasificación legal de la actividad desde el punto de vista ambiental.
- Descripción del entorno previsto para el desarrollo de la actividad.
- Principales alternativas estudiadas
- Identificación y evaluación de las afecciones al medio ambiente derivadas de las actividades contempladas en el Proyecto de Investigación.
- Principales medidas preventivas y correctoras propuestas.
- Programa de vigilancia Ambiental
- Calendario de actividades y presupuesto de las labores de restauración.

## 2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El 25/05/1019 se dio entrada en el registro general a la solicitud dirigida al Servicio de Minas de la Consejería de Hacienda, Industria y Energía, Delegación Provincial de Sevilla; del Permiso de Investigación "PEÑAS BLANCAS", de 187 Cuadriculas Mineras, situado en los términos municipales del Castillo de Las Guardas, El Madroño, La Granada de Riotinto, Nerva y Zufre (Ver Plano 1) para todas las sustancias de la Sección C.

Se solicita por un periodo de tres años, en virtud de lo recogido en el Capítulo Tercero de la Ley 22/1973, de 21 de Julio, de Minas y en el artículo 66 del R.D. 2857/1978 de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.

El perímetro del Permiso de Investigación que se solicita está definido por las siguientes coordenadas geográficas referidas al Datum ETRS 89 (Ver plano 2 de demarcación definitiva

Vértice	Longitud W	Latitud N
<b>Pp</b>	6º31'00'''	37º44'20''
<b>P2</b>	6º29'40'''	37º44'20''
<b>P3</b>	6º29'40'''	37º44'00''
<b>P4</b>	6º29'00'''	37º44'00''
<b>P5</b>	6º29'00'''	37º43'40''
<b>P6</b>	6º28'00'''	37º43'40''
<b>P7</b>	6º28'00'''	37º43'20''
<b>P8</b>	6º25'40'''	37º43'20''
<b>P9</b>	6º25'40'''	37º43'00''
<b>P10</b>	6º24'20'''	37º43'00''
<b>P11</b>	6º24'20'''	37º39'40''
<b>P12</b>	6º25'00'''	37º39'40''
<b>P13</b>	6º25'00'''	37º39'00''
<b>P14</b>	6º27'00'''	37º39'00''

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

<b>P15</b>	6º27'00'''	37º39'20''
<b>P16</b>	6º29'00'''	37º39'20''
<b>P17</b>	6º29'00'''	37º40'20''
<b>P18</b>	6º29'20'''	37º40'20''
<b>P19</b>	6º29'20'''	37º43'20''
<b>P20</b>	6º31'00'''	37º43'20''

Perímetro  
exclusión

<b>P21</b>	6º27'00'''	37º41'20''
<b>P22</b>	6º25'20'''	37º41'20''
<b>P23</b>	6º25'20'''	37º40'40''
<b>P24</b>	6º26'40'''	37º40'40''
<b>P25</b>	6º26'40'''	37º41'00''
<b>P26</b>	6º27'00'''	37º41'00''



Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

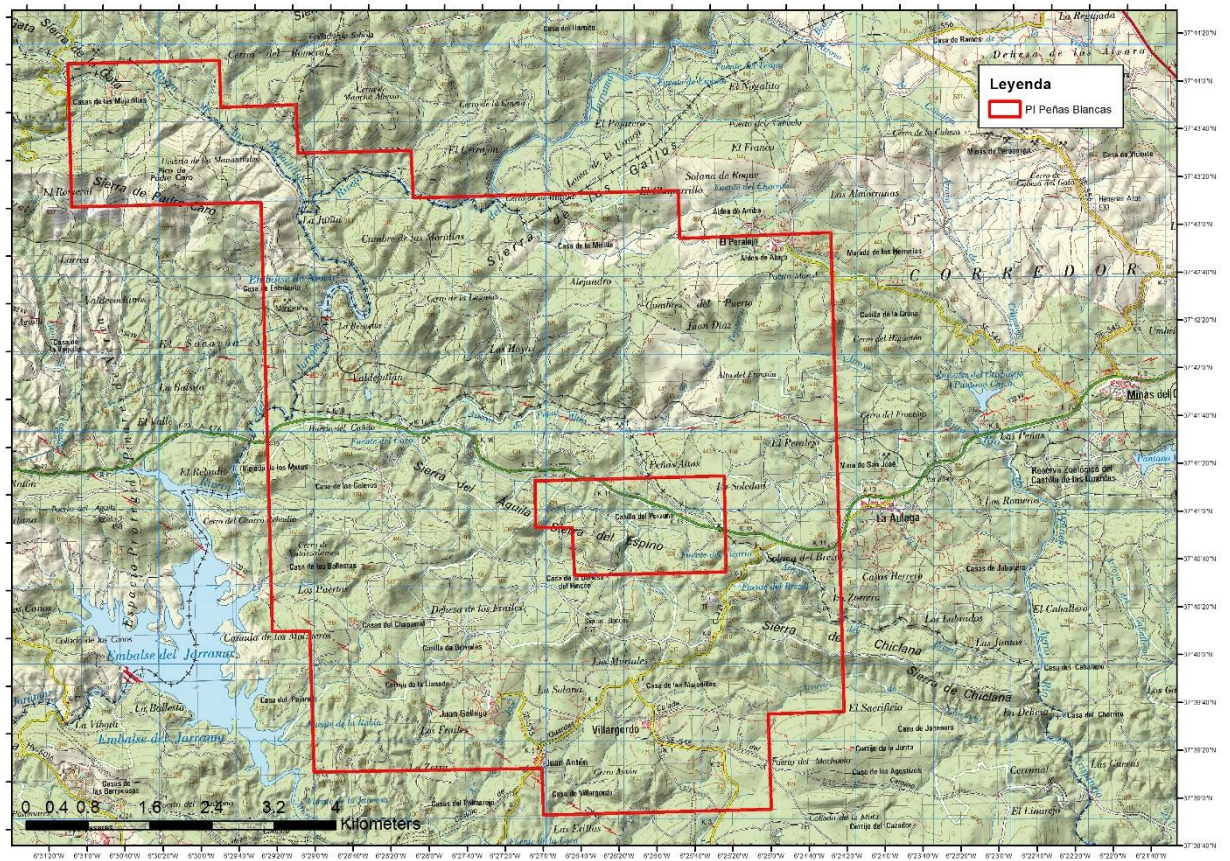


Figura 1.- PI Peñas Blancas en el sistema de referencia ETRS89

### **3. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO PREVISTO PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD**

#### **3.1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO**

El PI Peñas Blancas se sitúa dentro de la Sierra Norte de Sevilla, una comarca situada en la provincia de Sevilla y que comprende los municipios de Alanís, Almadén de la Plata, Aznalcóllar, Castilblanco de los Arroyos, Castillo de las Guardas, Cazalla de la Sierra, Constantina, El Garrobo, El Madroño, El Pedroso, El Real de la Jara, El Ronquillo, Gerena, Guadalcanal, Guillena, La Puebla de los Infantes, Las Navas de la Concepción y San Nicolás del Puerto.

La comarca limita al norte con la comarca de la Campiña Sur (Badajoz), al este con la provincia de Córdoba, al sur con la Vega del Guadalquivir, la Comarca Metropolitana de Sevilla, el Aljarafe y al oeste con la Sierra de Huelva.

La unidad geográfica de la comarca se debe a que se sitúa en la franja sevillana de Sierra Morena, en su recorrido este-oeste a través de todo el norte de Andalucía. Esta zona serrana no es muy escarpada, con montes que superan ligeramente los 1.000 m de altura, el más alto es La Capitana en Guadalcanal (1007 msnm) y todos sus valles, con ríos de escaso caudal, vierten hacia el sur, hacia el río Guadalquivir.

El área que cubre el Permiso de Investigación (P.I.) está situada en el borde noroccidental de la comarca, a unos 60 kilómetros al noroeste de Sevilla.

La topografía de la comarca viene marcada por el área de influencia del río Guadiamar que, en su curso alto, surca materiales antiguos del Hercínico, principalmente rocas plutónicas básicas y, ya en el piedemonte, rocas metamórficas. Estas litologías generan unas morfologías propias de colinas y alineaciones montañosas, donde la capacidad erosiva del río es baja por la dureza del substrato.

Los municipios del Castillo de las Guardas y el Madroño constituyen la mayor parte del área del permiso, estos municipios se enclavan en el extremo noroeste de la provincia de Sevilla, en las primeras estribaciones de la Sierra Norte, el área está caracterizado principalmente por sus grandes extensiones de dehesas y vertebrado por el Río Guadiamar y la Sierra del Águila que lo atraviesa en su totalidad de oeste a este (ver figura 1)

En el plano 1 de localización del permiso de investigación donde pueden apreciarse los rasgos topográficos descritos. Al permiso de investigación se se accede por la carretera A-476 y comprende un total de 179 cuadrículas mineras.

### **3.1.1. CLIMA**

El área de estudio se sitúa al noroeste de la Sierra Norte de Sevilla y presenta un clima mediterráneo de interior con temperaturas elevadas en verano durante el día y frescas por las noches con inviernos muy fríos y con aproximadamente 85 días de heladas. el clima es de tipo mediterráneo subhúmedo, caracterizado por temperaturas suaves y precipitaciones irregulares anual e interanualmente, con una fuerte sequía estival, que le otorgan un carácter torrencial. El balance hídrico suele ser deficitario debido a la elevada evapotranspiración.

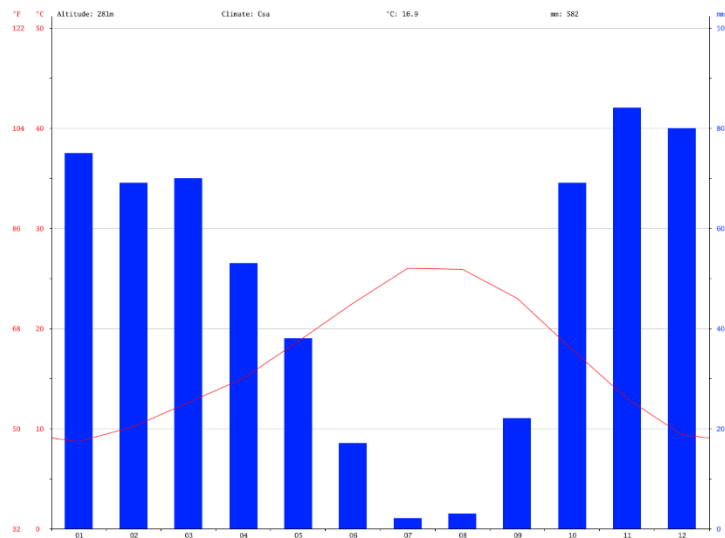
Debido a su escasa altitud (salvo los 4 puntos más altos que superan los 900 metros de altura) no suele nevar muy a menudo, aunque la mayoría de los inviernos suele caer algo de nieve ligera.

Valores climatológicos normales:

El clima es cálido y templado en el entorno. Los inviernos son más lluviosos que los veranos en El Castillo de las Guardas. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es Csa. La temperatura media anual es 16.9 ° C. La precipitación media aproximada es de 582 mm.

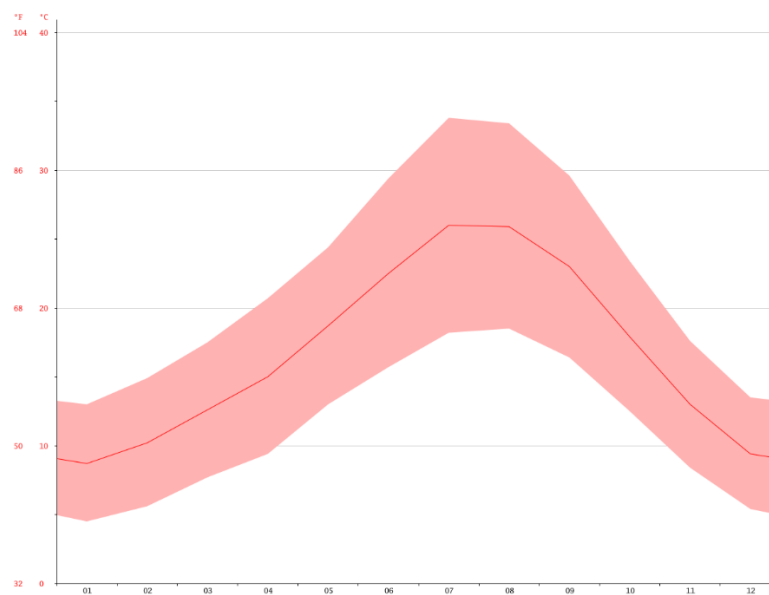
Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

Climograma



El mes más seco es julio, con 2 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en noviembre, con un promedio de 84 mm.

Diagrama de temperatura



El mes más caluroso del año con un promedio de 26.0 °C de julio. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en enero, cuando está alrededor de 8.7 ° C.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

Tabla climática /Datos históricos del tiempo

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	8.7	10.2	12.6	15	18.7	22.5	26	25.9	23	17.9	13	9.4
Temperatura min. (°C)	4.5	5.6	7.7	9.4	13	15.7	18.2	18.5	16.4	12.5	8.4	5.4
Temperatura máx. (°C)	13	14.9	17.5	20.7	24.4	29.4	33.8	33.4	29.6	23.4	17.6	13.5
Precipitación (mm)	75	69	70	53	38	17	2	3	22	69	84	80

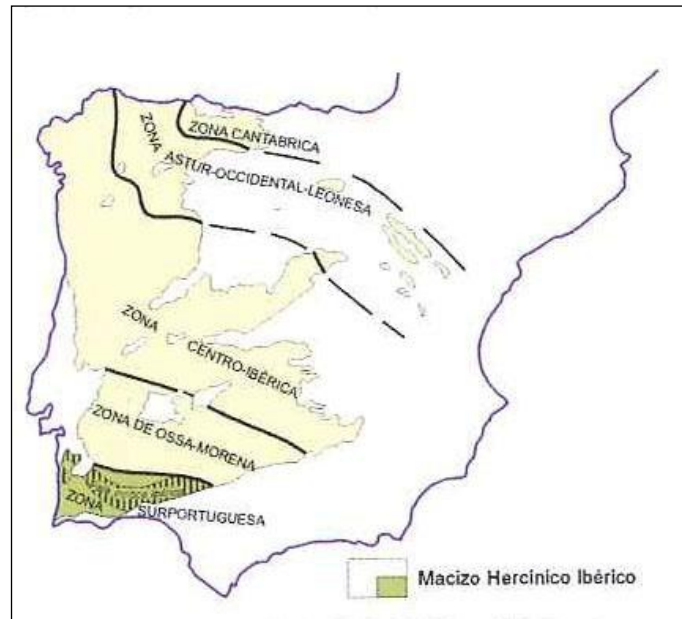
La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 82 mm.

La variación en las temperaturas durante todo el año es 17.3 ° C.

### 3.1.2. ÁMBITO GEOLÓGICO

Dentro del Permiso de Investigación Peñas Blancas, se encuentran representados prácticamente todos los materiales que constituyen la serie estratigráfica de la Faja Pirítica hispano-portuguesa (ver Figura 2) apareciendo los tres conjuntos litoestratigráficos típicos bien diferenciados, denominados de muro a techo como “PQ”, “Complejo Volcano-Sedimentario” (CVS) y “Culm”.

La FPI está situada en el SO de la Península, dentro de la denominación Zona Sudportuguesa, subdivisión establecida por Lotze en 1945 del Macizo Hercínico Ibérico. La Faja Pirítica Ibérica queda limitada al norte por el Dominio Pulo do Lobo y al sur por el Dominio SO portugués. Ocupa una franja de aproximadamente 230 km de largo por 40-60 de ancho, prolongándose desde la provincia de Sevilla hasta la costa oeste de Portugal y constituyendo una de las más importantes provincias metalogénicas mundiales.



*Figura 2: Situación de la FPI dentro de la subdivisión del Macizo Hercínico Ibérico*

Geográficamente situada entre las estribaciones meridionales de Sierra Morena y la depresión terciaria del Guadalquivir, constituye una unidad geomorfológica bien diferenciada pues, a excepción de algunas sierras en la parte norte, puede considerarse en general como una penillanura inclinada hacia el sur y en actual proceso de rejuvenecimiento.

### Zona Sudportuguesa

La Zona Sudportuguesa se subdivide en cuatro dominios que, siguiendo la descripción de Oliveira (1990)(Figura 3), serían de norte a sur los siguientes:

#### Cinturón ofiolítico Beja-Acebuche

Sirve como límite norte con la Zona de Ossa Morena. Está constituido principalmente por anfibolitas, metagabros, anfibolitas y serpentinitas, rocas atravesadas por una red de diques de metabasaltos.

Los datos geoquímicos han determinado su interpretación ofiolítica, como materiales obducidos respecto a la corteza continental de la Zona de Ossa-Morena. Esto concuerda

### Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

con su disposición estructural general, si bien hacia el este tiene lugar una inversión de la serie, con materiales de la Zona Ossa-Morena sobre las ofiolitas, causada por una deformación posterior. Su edad es un tanto discutida, pero se puede situar entre el Silúrico y Devónico medio. Con certeza es más antigua que el Fameniense.

### Antiforme del Pulo do Lobo

Limitado al norte por una gran falla y al sur por un importante cabalgamiento, está integrado por un monótono conjunto de pizarras negras, filitas, grauvacas y cuarcitas, con algunos metabasaltos en su parte basal. Estas rocas presentan una intensa deformación tectónica y han sido interpretadas como un prisma de acreción de una zona de subducción, con edad Devónico inferior-medio.

### Faja Pirítica Ibérica

Limitada al norte por el cabalgamiento del Pulo do Lobo, por el sur acaba mediante un contacto normal con las rocas del dominio siguiente. El dominio, con edad Devónico medio-Carbonífero superior, comprende materiales que abarcan desde la situación preorogénica hasta la etapa sinorogénica de la evolución varisca. Constituido por una superposición de unidades cabalgantes alóctonas, integradas por tres conjuntos litoestratigráficos bien diferenciados, que de abajo a arriba son: Dominio PQ, Complejo Vulcano-Sedimentario y Culm.

### Flysch del Bajo Alentejo

Constituye el autóctono relativo de las unidades alóctonas de la Faja Pirítica Ibérica. Está integrado por dos conjuntos litoestratigráficos, uno basal pizarroso denominado Formación Minera que se apoya concordante sobre el Culm y que tiene una edad Viseiense terminal-Namuriense, y otro a techo más arenoso conocido como Formación Brejeira con una edad Namuriense medio-Westfaliense inferior.

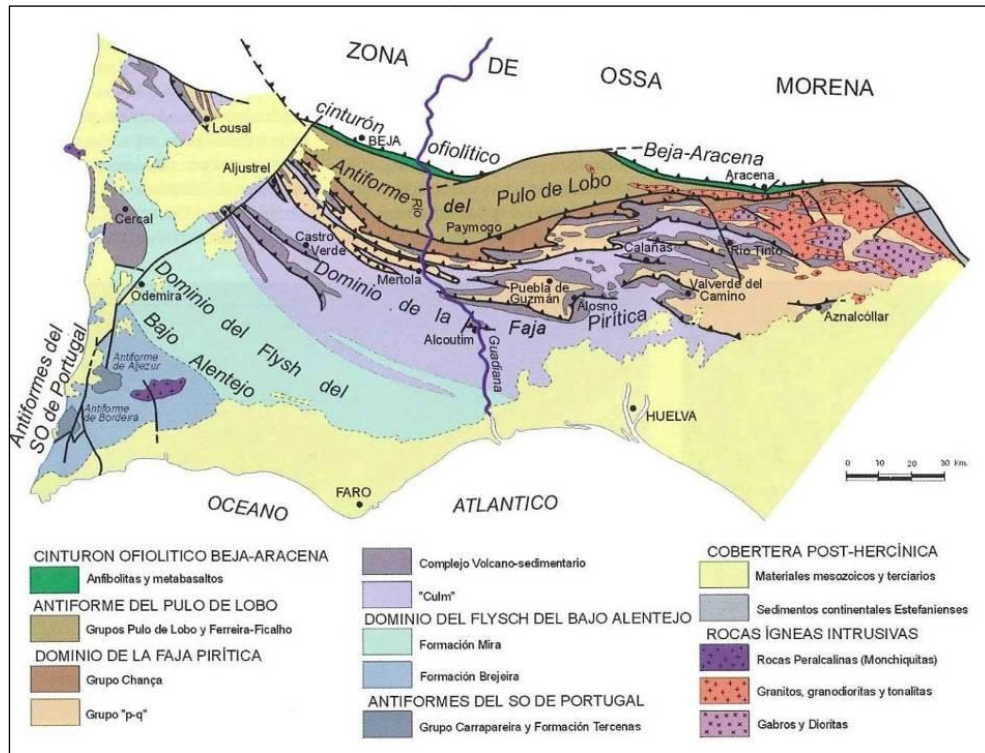


Figura 3: Esquema geológico de la zona Sudportuguesa.

### Estratigrafía de la Faja Pirítica

La columna estratigráfica tipo abarca materiales Paleozoicos (Devónico superior-Carbonífero), que reflejan los episodios de la cuenca sudportuguesa durante los estadios preorogénico y sinorogénico de la evolución varisca. Los tres conjuntos litoestratigráficos fueron definidos por Strauss (1970) en Lousal (Portugal) y se han mantenido sin modificaciones fundamentales hasta nuestros días (Figura 4).



Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

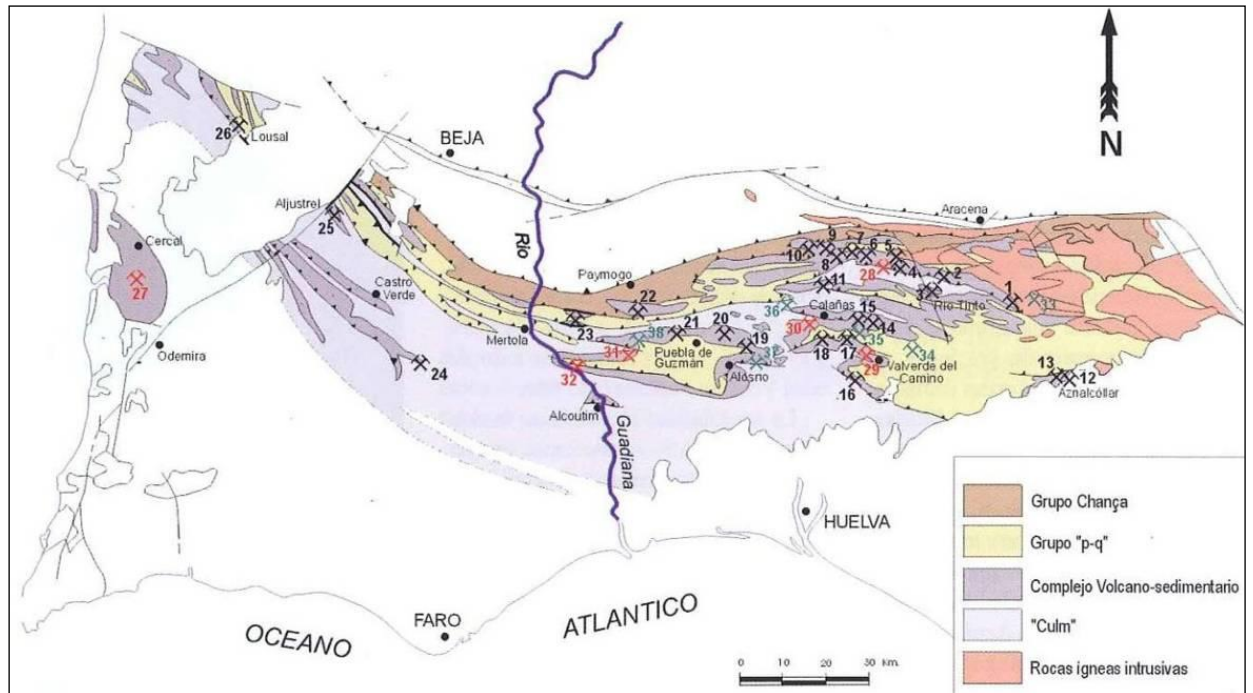


Figura 4: Esquema geológico de la FPI

A continuación, se definen de muro a techo las unidades principales:

Grupo PQ, siglas procedentes del término en inglés phyllites and quartzites haciendo referencia a su litología. De muro desconocido, está constituido por una monótona alternancia de pizarras negras con intercalaciones de areniscas cuarzosas, presentando en ocasiones tramos lutítico-arenosos intercalados, propias de un medio sedimentario de plataforma marina somera de baja energía. Hacia techo aumenta el porcentaje de las intercalaciones de areniscas cuarzosas, interpretadas como depósitos de barras litorales resultado del oleaje que indican la somerización de la cuenca. Lateralmente a estos depósitos aparecen facies de avenidas, asociadas a los episodios de fragmentación y compartimentación de la cuenca. Edad Fameniense medio-superior correspondiente a sedimentación predominantemente marino-somera en un estadio preorogénico.

Complejo Vulcano-Sedimentario (CVS), supone una importante acumulación de rocas volcánicas debidas a una intensa actividad eruptiva correspondiente a la fase sinorogénica temprana, con frecuentes episodios catastróficos, durante el Struniense-Viseiense

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

(Devónico superior-Carbonífero inferior). Este conjunto tiene una especial relevancia en la Faja Pirítica Ibérica por ser en él donde se hallan los clásicos y famosos yacimientos de sulfuros masivos y de manganeso. Este vulcanismo responde a características de la asociación espilita-queratófido, típicamente submarino, con amplio predominio de los términos ácidos (riolitas y dacitas) sobre los básicos (basaltos). De forma generalizada las rocas volcánicas tienen una intensa alteración espilitica e hidrotermal que enmascara su petrología original. Las variaciones de potencia y de facies son constantes en el conjunto, lo que plantea grandes problemas cartográficos. Se puede estimar que la potencia varía entre 100 m y 1.000 m, pero pese a esta gran variabilidad hay que indicar que está extendido por toda la Faja Pirítica Ibérica.

La acumulación de materiales volcánicos se produjo en varios ciclos efusivos, pero se discute sobre su número y equivalencia entre diversas zonas. A pesar del desacuerdo existente, algo que parece claro son ciertas diferencias que hay entre el vulcanismo de la parte norte y la parte sur de la Faja Pirítica Ibérica. La serie completa del Complejo Vulcanosedimentario aparece bien desarrollada en la zona central, sufriendo variaciones hacia el norte, este y oeste. Pueden diferenciarse hasta un máximo de cinco episodios eruptivos, que por orden cronológico son:

- Vulcanismo ácido 1: epiclastitas félsicas ricas en pómez. Esencialmente piroclástico de extensión irregular. Por encima pueden aparecer intercalaciones de capas de pizarras negras con radiolarios.
- Vulcanismo básico 1: sills y lavas almohadilladas con importante extensión y potencia.
- Vulcanismo ácido 2: episodio subvolcánico con sills de poco espesor con intercalaciones pizarrosas.
- Vulcanismo básico 2: Apenas tiene representación en el conjunto de la serie. Está formado por jaspes con mineralizaciones de manganeso y un nivel continuo de cineritas moradas (pizarras moradas) que tiene importancia como nivel guía.
- Vulcanismo ácido 3: pizarras y rocas vulcanoclásticas.

Grupo Culm, importante alternancia de pizarras y grauvacas, de edad Viseense inferior a superior (Devónico-Carbonífero). Corresponde a una serie turbidítica tipo flysch asociada a

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

la fase sinorogénica posterior. comprendiendo materiales sedimentarios postvolcánicos e incluyendo tres unidades que se describen a continuación:

- Serie Pizarrosa Basal; secuencia volcanoclástica y pizarrosa que incluye las epiclastitas de techo del tercer episodio volcánico ácido y las pizarras del muro de la formación turbidítica. Tiene una potencia media de 50 m y una edad Viseiense superior.
- Formación turbidítica de facies Culm s.s.; es una secuencia turbidítica de pizarras, litoarenitas y escasos conglomerados. Litológicamente resulta un conjunto muy homogéneo, sin apenas cambios, y las únicas variaciones de facies reconocibles son el predominio arenoso sobre el pizarroso o viceversa. Como siempre, hay excepciones: en una banda central, que se extiende entre la Rivera del Chanza y la población de El Cerro de Andévalo, aparece un Culm un tanto peculiar, constituido esencialmente por pizarras que tiene intercalados bloques de cuarcitas aislados. Esas cuarcitas se asemejan mucho a algunas que hay en el PQ, y casi se puede asegurar que son las mismas. Por esa razón se interpreta que son bloques olistostrómicos, que serían el reflejo de un frente de cabalgamiento activo durante la sedimentación del Culm.

El espesor del conjunto litoestratigráfico es grande, alcanzando seguramente más de 1.000 m. El medio de sedimentación se corresponde con una plataforma marina profunda con fuerte subsidencia, con aportes turbidíticos y violentas avenidas. Hay evidencias de movimientos tectónicos sincrónicos con la sedimentación que causan inestabilidades del fondo de la cuenca. Está datado como Viseiense superior.

- Unidad arenosa de plataforma somera, formada por pizarras y areniscas cuarzosas procedentes de la erosión del CVS en medios marinos de plataforma somera y litoral.

Sobre los materiales devónicos y carboníferos de la Faja Pirítica Ibérica aparece una cobertera del Mesozoico y Terciario. Los materiales mesozoicos quedan restringidos a la parte más meridional, especialmente a la zona de Ayamonte-Faro, pertenecen al Triásico y son margas, areniscas, conglomerados, dolomías y basaltos. Los materiales terciarios cubren amplias extensiones y su presencia causa la desaparición de los afloramientos paleozoicos al sur y al este bajo la cuenca del Guadalquivir, así como al norte bajo la cuenca

### Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

del Alentejo. Se trata de areniscas, conglomerados, lutitas y margas de edad miocena. Por debajo de los materiales terciarios continúan las rocas de la Faja Pirítica Ibérica.

#### Tectónica de la Faja Pirítica

La compleja configuración geológica actual de la Faja Pirítica ha sido generada por un intenso plegamiento durante la Orogenia Hercínica (Carbonífero) a la que hay que añadir una posterior tectónica de bloques alpina que ha sido la causante de las cuencas del Mesozoico-Terciario.

La estructura general Hercínica tiene forma arqueada y es el resultado de una deformación progresiva que ha avanzado de norte a sur en el lado español, y de Noreste a suroeste en lado portugués. Tomando como referencia los planos de esquistosidad (S1) se diferencian cuatro estadios con tres fases de deformación;

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

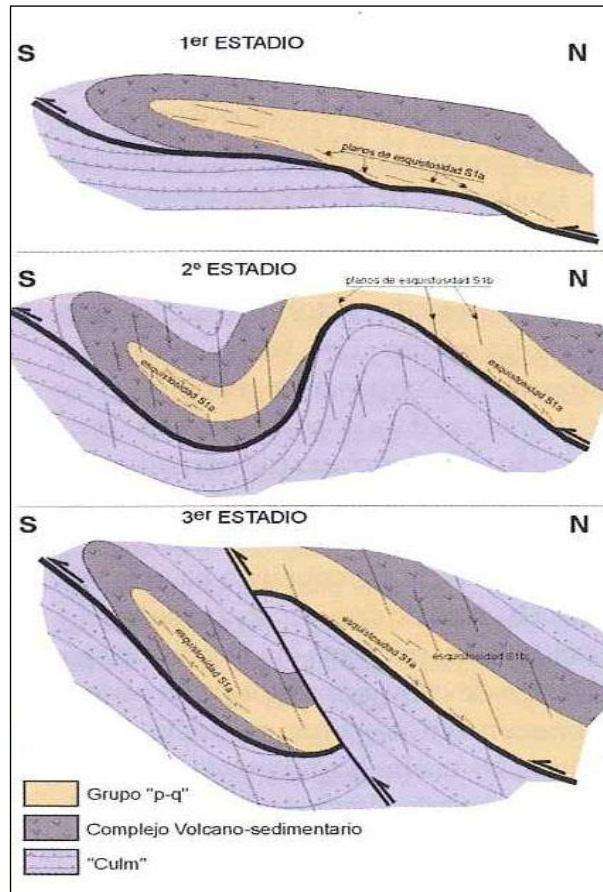


Figura 5: Esquema evolutivo durante la deformación progresiva de la 1ª fase Hercínica en la parte norte de la FPI

Los movimientos pre-S1 incluyen inestabilidades claramente sinsedimentarias, basculamientos y deslizamientos de parte de los sedimentos ya consolidados, y la aparición de los primeros cabalgamientos.

La 1ª fase de deformación (F-1) es la que genera las primeras estructuras a escala regional, así como el primer plano de foliación tectónica: la esquistosidad (S1). Es la principal etapa deformativa en la región y se la reconoce de forma generalizada afectando a toda la secuencia litoestratigráfica paleozoica. Se produce como consecuencia de un acortamiento que varía de casi N-S en España, a NE-SO en Portugal. Las principales macroestructuras que genera son cabalgamientos y, a escala de afloramiento, la esquistosidad (S1). La superposición de cabalgamientos da lugar a una estructura acusadamente vergente al sur,

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

con polaridad tectónica predominante y casi continua de flanco normal y sinclinal al norte. A media y pequeña escala, aparte de la esquistosidad, la F-1 genera escamación generalizada y pliegues vergentes al sur, con flanco meridional corto y verticalizado y flanco septentrional largo y con buzamiento suave. La esquistosidad (S1) es un clivaje pizarroso y, aunque a grandes rasgos se puede considerar como de plano axial, no es verdaderamente tal, sino que es transecta a ambos flancos de los pliegues, hecho sobre todo evidente en pliegues menores. Esto refleja que hay una variación rotacional del campo de esfuerzos durante el acortamiento de esta fase deformativa (ver figura 5).

La 2ª fase de deformación (F-2) se produce como consecuencia de un nuevo acortamiento N-S. Tiene mucha menor intensidad que el que ha generado F-1, dando lugar a un aplastamiento tenue de irregular representación en el campo. Las estructuras más comunes de esta fase son pliegues suaves y abiertos de plano axial subvertical. Como estructura menor más significativa se forma una nueva esquistosidad (S2). Se trata de una esquistosidad de crenulación, poco penetrativa y de irregular distribución.

La 3ª fase de deformación (F-3) es consecuencia de un acortamiento E-O. Tiene una escasa importancia y da lugar a estructuras poco relevantes. Se trata de arqueamientos de rumbo N-S que originan cambios en el cabeceo de las estructuras lineales de fases anteriores. Localmente también se forma una esquistosidad de fractura (S3).

La primera fase o fase principal da lugar a estructuras anticlinales y sinclinales generalmente muy apretadas, de vergencia al sur y dirección ONO-ESE en España y NO-SE en Portugal, desarrollando una esquistosidad de plano axial asociada muy penetrativa. En esta fase los materiales quedan afectados por un metamorfismo regional de bajo grado.

La segunda y tercera fase, subparalela y ortogonal, respectivamente, a la primera, son menos importantes y desarrollan estructuras en general laxas y poco penetrativas.

En esta orogenia, pues, queda la cadena montañosa prácticamente configurada, actuando como bloque rígido durante el resto de la historia geológica. En la Orogenia Alpina tuvieron lugar roturas y basculamientos que favorecieron las transgresiones mesozoicas y miocenas del sur de la zona.

## Metalogenia

Los yacimientos de sulfuros masivos de la Faja Pirítica son singenéticos, hecho manifestado por la relación que existe entre las mineralizaciones y la roca de caja, y se han formado por procesos exhalativos-sedimentarios, debido a la estrecha asociación de las masas minerales con las rocas efusivas de la región.

A continuación, se detallan algunos de los principales tipos de facies de mineralización asociados a los yacimientos de sulfuros masivos volcanogénicos:

- Mineralizaciones de sulfuros masivos, con morfología estratiforme a lentejonar. Pueden diferenciarse zonaciones y bandeo mineralógico-geoquímico o textural.
- Mineralizaciones en stockworks, a muro de los sulfuros masivos, enriquecidas en Cu y Au, encajan con intensa alteración hidrotermal.
- Azufrones, en zonas alejadas del foco exhalativo con concentraciones de sulfuros menos importantes respecto a los materiales piroclásticos finos.
- Gossans, depósitos lenticulares o estratoides de óxidos e hidróxidos de Fe a techo de las masas de sulfuros y/o stockworks.
- Pizarras Cobrizas, en sistemas encajados por pizarras negras pueden aparecer concentraciones de minerales de Cu.

Según su relación espacial a los centros volcánicos pueden diferenciarse en proximales (stockwork), transicionales (cuencas anóxicas laterales) o distales (alóctono y retrabajado). En general los yacimientos de sulfuros masivos muestran una intensa deformación al encontrarse asociados a fracturas profundas, vías de ascenso de los fluidos hidrotermales, quedando la deformación asociada a planos de cabalgamiento con rasgos de deformación frágil y/o dúctil.

Desde el punto de vista minero los recursos o menas se han clasificado históricamente como:

- Piríticas: producción de pirita cruda con contenidos en otros metales subeconómicos.
- Cupríferas o cobrizas: menas de cobre con leyes mínimas en Cu 0,6-0,75 %, pudiendo llegar a 2 %.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

- Sulfuros polimetálicos, sulfuros complejos o pirita compleja: a techo de las masas de sulfuros, asociadas a zonas de alta deformación; minerales con contenidos Cu + Pb + Zn > 5 %.
- Minerales con diseminación de pirita y cobre: asociado a la roca de caja o en la parte interna de las mineralizaciones. Contenidos 0,4-0,7 % de Cu y un 10 % de S.
- Minerales estanníferos y auríferos: en la Faja Pirítica Ibérica sólo se han identificado indicios de estaño en puntos aislados de Masa Valverde (1,1 kg/t), mientras en Portugal aparece el importante yacimiento de Neves Corvo. En el caso de minerales auríferos la media ronda 0,5-1 g/t, asociándose principalmente a los gossans, stockworks y a algunas piritas.

### **3.1.3. GEOLOGÍA DE DETALLE DEL P.I. PEÑAS BLANCAS**

El permiso de investigación que se solicita se ubica sobre los materiales del CVS con la intención de investigar posibles yacimientos de sulfuros masivos localizados en las proximidades según las lineaciones estructurales generales (Riotinto-Mina Castillo de las Guardas).

Los materiales del CVS constituyen más de un 90% del área del permiso, apareciendo algunos niveles de CULM en la parte noroeste y PQ al suroeste. El límite geológico norte del Permiso de Investigación lo constituyen las rocas plutónicas, del Batolito de la Sierra Norte. (ver figura 6)

El Batolito de la Sierra Norte, está constituido principalmente, por dos tipos de rocas: rocas básicas (gabros-dioritas) y granitoides con gran variedad textural y composicional (desde rocas subvolcánicas a plutónicas ss. y desde granitos y graniodioritas).

Los macizos plutónicos, tienen formas alargadas, paralelas a las grandes estructuras de la Faja Pirítica.



Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

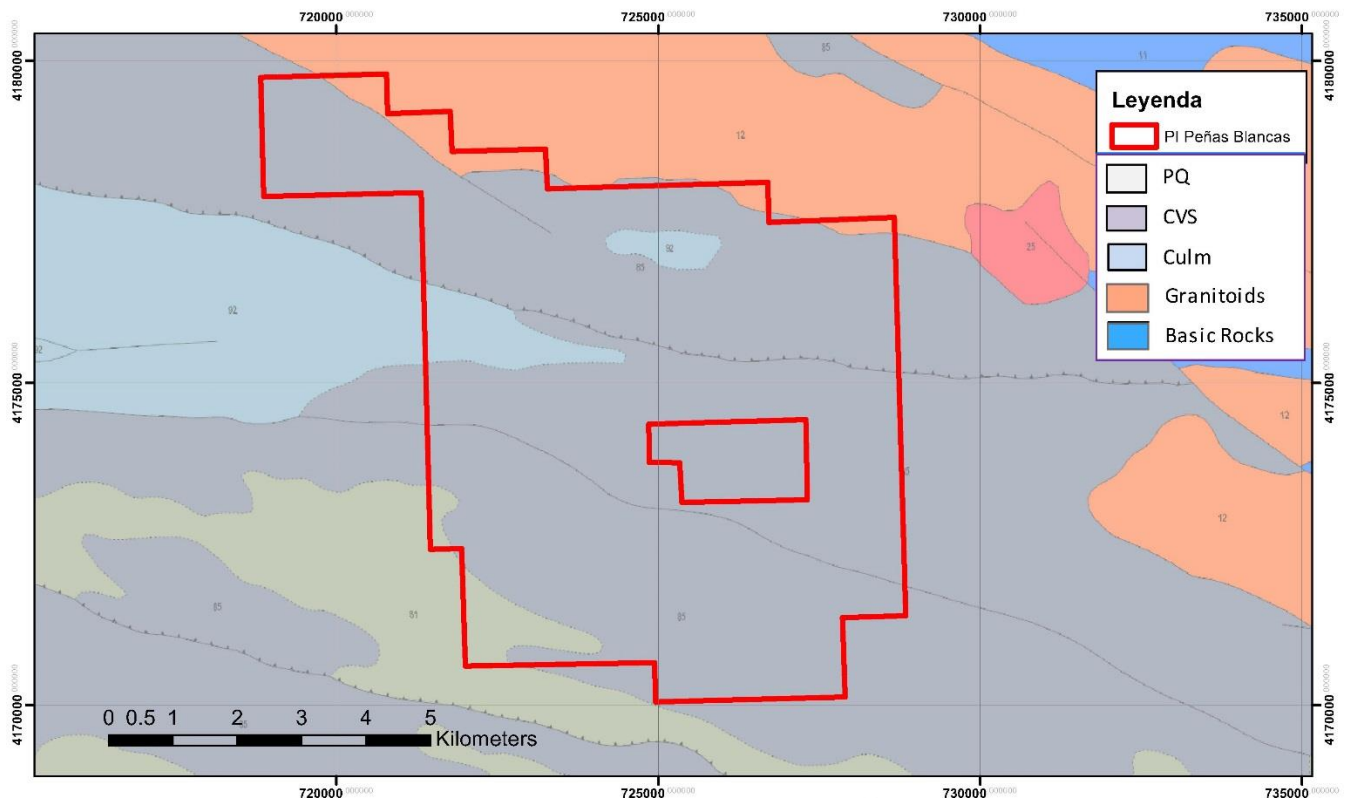


Figura 6.- Geología del PI Peñas Blancas

### Columna tipo

A parte de los plutones del batolito de la Sierra Norte que aparecen en el límite norte, se diferencian seis formaciones o unidades que constituyen los materiales aflorantes en el área del permiso (Ver figura 7).

- a) PQ.- Compuesta por una alternancia flyschoides de pizarras, cuarcita y grauwacas, constituyendo tres anticlinorios subhorizontales, uno al norte en el Cortijo de la Urraca, otro en Coto Vicario, ambos con el flanco sur fallado y el tercero en el extremo SO.
- b) Volcanismo ácido inicial.- Las manifestaciones volcánicas empezaron por emisiones de lavas ácidas seguidas de acumulaciones importantes de rocas piroclásticas de granulometría variada (aglomerados, brechas, tobas medianas y finas, tobas masivas) en proporciones que

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

varían de un sitio a otro. De una manera general es en esta unidad, a techo o entre estas lavas, aglomerados y tobas, donde se suelen situar los yacimientos sulfurosos.

En las proximidades de los centros efusivos volcánicos predomina la granulometría mayor (aglomerados), pero a medida que nos alejamos de los mismos, la estructura porfídica de las rocas piroclásticas desaparece, decreciendo el tamaño de los fragmentos y grano, pasando lateralmente a tobas ácidas medianas y finas (tufitas) que alternan con materiales sedimentarios (pizarras, pizarras negras y cherts) y son las que contienen el mineral.

Esta fase ácida inicial debió ser intensa por el volumen de sus rocas piroclásticas. El paso pues de la formación inferior a ésta es muy brusco por corresponder con la aparición de un conjunto de volcánicas ácidas de carácter marcadamente explosivo. Esta unidad está atravesada por innumerables sills básicos.

- c) Formación básica.- Estratigráficamente las coladas básicas están encima del volcanismo ácido inicial y constituyen el núcleo de estructuras sinclinales creadas por las coladas ácidas que están atravesadas por diques y sills básicos. Parece como si las fuertes acumulaciones ácidas y más particularmente las lavas, hayan bloqueado el ascenso de los magmas básicas, que formaron entonces potentes sills intercalados en el Devónico y en las ácidas masivas (Bernard y Soler, 1974). Por su extensión y potencia algunos de estos sills han sido confundidos cartográficamente con coladas, creyendo que el volcanismo básico presentaba una fase anterior al volcanismo ácido inicial. El volcanismo básico, es pues, en el tiempo posterior el ácido inicial. El volumen de lavas básicas es muy inferior al de lavas ácidas.
- d) Formación manganesífera, constituida en general por pizarras arcillosas, tobas esquistas medianas (pocas veces con clastos), tobas esquistas finas (tufitas), pizarras moradas y/o púrpura y/o verdes, con intercalaciones de lentejones de jaspe rojo. Las pizarras y las tobas alternan de una forma periódica en paquetes de 2 a 10 m. Subiendo en esta formación la proporción de pizarra crece, pero a techo aparece un nivel muy continuo de pizarras moradas (15-20 m de potencia) sobre las que se depositaron de forma concordante las pizarras y grauvacas del Culm, por lo que el paso de esta formación se realiza de forma progresiva. Este nivel de pizarras moradas que bordea los flancos del sinclinorio

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

carbonífero, se le puede atribuir el valor de nivel guía litoestratigráfico. Bernard y Soler (1974) suponen que las emisiones de coladas básicas van acompañadas de manifestaciones exhalativas notables, presentando a techo una pigmentación hematítica (roja oscura) que tiene relación con la pigmentación ferruginosa de las pizarras moradas. Por tanto en este nivel guía se marcaron los aportes exhalativos básicos produciendo la pigmentación ferruginosa, manganesífera y silicífera de pizarras, tobas verdes y violáceas.

e) Volcanismo ácido superior.- Constituido por aglomerados y brechas ácidas con intercalaciones de tobas esquistosas ácidas (algunas con bandeo), pizarras arcillosas (1-6 m), pequeños niveles de jaspes, de pizarras moradas (1-4 m), lentejones de lavas ácidas, algún nivel vítreo y algún sill básico. Todo ello constituyendo una estructura sinclinoria que aflora sobre la formación básica infrayacente.

f) Pizarras del Culm.- Afloran al oeste del permiso constituyendo una estructura en sinclinorio prolongación de la de Riotinto. Esta serie carbonífera está separada del C.V.S. infrayacente por el nivel de pizarras moradas, siendo normal el contacto sur y tectónico en forma de falla inversa el contacto norte.

Está constituido por una serie alternante y monótona de pizarras grises arcillosas y grauwacas en tabletillas de 1,2 y 3 cm, llegando en los niveles más altos que ocupan el centro de la cubeta, a 10,20 e incluso 50 cm, en forma de lentejones sin continuidad lateral. Es frecuente que las pizarras presenten nódulos margosos contenidos en la matriz arcillosa, que pueden llegar a tener hasta 10 cm de diámetro.

La estratificación de estos materiales queda patente en los tramos donde la alternancia es clara, siendo más laboriosa su búsqueda en zonas con predominio de material pizarroso, en el que se manifiesta solamente por un leve fajeado originado por los cambios del medio durante la deposición. El estudio tectónico realizado pone de manifiesto una estructura (sinclinorio) que no es sino una sucesión ininterrumpida de pliegues de pequeña amplitud. Esta unidad debe poseer una potencia escasa (300 - 400 m).

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

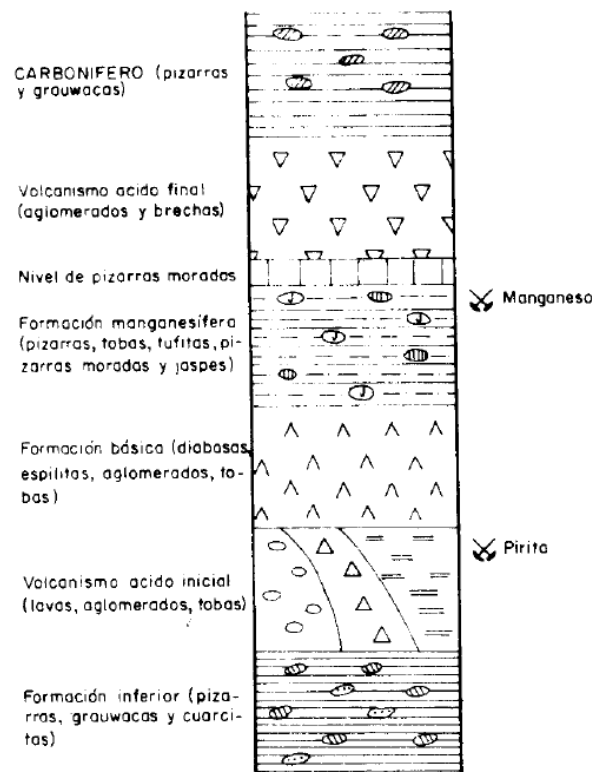


Figura 7.- Columna tipo área del permiso

### Tectónica

A lo largo del área del permiso aparecen tres grupos distintos de estructuras mesoscópicas, de estilo claramente diferente. Su descripción es la siguiente:

a) Primera generación de estructuras:

S0= Estratificación. Se aprecia en las pizarras y arcillas por la alternancia de franjas de distinta composición y color. La alternancia de grauwacas o cuarcitas y pizarras sirve para determinar la S0. En las volcánicas ácidas e intermedias la S0 viene a veces representada por un bandeado de color que obedece a coladas de distinta composición mucho más marcada en las rocas piroclásticas.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

S1 = Esquistosidad longitudinal o superficie axial de los pliegues de la primera generación más acentuada en los estratos incompetentes (pizarras, rocas piroclásticas) que en los competentes (grauvacas, cuarcitas, lavas), y originada por una orientación preferente de los minerales micáceos. A veces es subparalela a S0.

Los pliegues de esta primera generación, son generalmente asimétricos con neto predominio de la rama que buza al norte que es la menos empinada, y menos frecuentes los concéntricos, similares, isoclinales, apretados y algunos volcados, con vergencias al sur.

b) Segunda generación de Estructuras

S2 = Esquistosidad transversa o superficie axial de los pliegues de la segunda generación, poco penetrativa y difícil de reconocer en el campo, pero su existencia está confirmada por la aparición de una disyunción acicular en las pizarras motivada por la intersección de S1 y S2

Los pliegues de la segunda generación, menos frecuentes que los de la primera y se presentan en forma de suaves ondulaciones o pliegues abiertos de dirección NE-SO, motivados por esfuerzos que actuaron en dirección ESE-ONO.

c) Tercera generación de estructuras:

S3=Crucero de clivo-deslizamiento (strain Slip cleavage) o plano axial de los pliegues en V (kinkfo1ds) de S1

Estos pliegues son arrugas de pequeña amplitud originadas por un movimiento tardío en S1 que es coaxial con la primera deformación. Este movimiento posterior ha podido pasar fácilmente inadvertido por ser prácticamente coaxial con la segunda deformación y solamente verse su acción en la S1, pero dado el escaso número de pliegues observados, nada puede afirmarse sobre la naturaleza de los mismos salvo que son pliegues distintos a los descritos en la segunda generación. Su análisis estructural revela que el desarrollo de las estructuras pudo ser atribuido a dos impulsos superpuestos, posiblemente coetáneos, y uno posterior de menos importancia.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

En resumen, la fase orogénica principal, de edad posterior al Viseense superior, corresponde probablemente a la Orogenia Hercínica sensu fase Astúrica, originando una intensa deformación con una serie de pliegues de vergencia sur y dirección E-O o ONO-ESE y algunas estructuras volcadas hacia el S o SO. De lo dicho se deduce que el plegamiento de la zona no es cilíndrico. Contemporáneamente a la orogenia se desarrolló un metamorfismo regional de bajo grado, facies de los esquistos verdes, subfacies de la clorita y la aparición de un sistema de fallas.

La existencia de fragmentos de C.V.S. en el material detrítico de las grauwacas del Culm, implica una erosión pre-viseense en las volcánicas levantadas a lo largo de los bordes de la cubeta sinclinoria.

Los movimientos hercínicos causantes de estos pliegues son anteriores a la intrusión del complejo granítico. Esto ha sido puesto de manifiesto en el estudio petrográfico, ya que la banda de deformación es interrumpida por las segregaciones a modo de mosqueo, originadas por metamorfismo térmico.

Asimismo, en dicho estudio se ha observado que la Orogenia Hercínica fue posterior a la formación de la pirita, ya que la tectónica fragmenta a la pirita primaria y en su entorno se producen sombras de presión con recristalización mayor que en el resto de la matriz.

En relación con la fase orogénica principal existe una red de fallas longitudinales, transversales o normales y oblicuas o de cizalla. Las longitudinales constituyen grandes fallas en dirección, a menudo inversas de buzamiento norte que determinan la superposición de formaciones más antiguas sobre otras más modernas (gran número de los flancos sur de las estructuras anticlinales son fallados). Las fallas transversales rumbo deslizantes se detectan más fácilmente que las anteriores por cortar a las capas desplazándolas y forman a menudo depresiones o escarpes. Ambos sistemas de fracturas son debidos a fracturas de tensión relacionadas con esfuerzos tangenciales. Las fallas oblicuas son las más abundantes y constituyen dos grupos de fallas conjugadas (NNE-SSO y NNO-SSE) asociadas a otras con rumbos ortogonales a las anteriores (ENE-OSO y ESE-ONO).

### **3.1.4. HIDROLOGÍA**

El área del permiso se encuentra incluida dentro de dos demarcaciones hidrográficas; la intercomunitaria del Guadalquivir y la intracomunitaria del Tinto-Odiel-Piedras

En el ámbito de esta demarcación hidrológica la ZEC Corredor Ecológico contiene dos masas de agua muy modificada; el embalse del Agrio (ES0511100008) y el río Crispinejo aguas debajo de la presa del Agrio hasta el río de los Frailes (ES0511008009). El embalse del Agrio se encuentra en el término municipal de Aznalcóllar, dentro de la cuenca del Guadalimar-Majalberraque-Pudio.

El río Guadiamar es el penúltimo afluente que recibe el río Guadalquivir por la margen derecha, antes de su desembocadura, y tradicionalmente su cuenca constituía el principal subsistema hidrológico que inundaba las marismas del Litoral de Doñana. Este río nace en las estribaciones occidentales de Sierra Morena, al norte del municipio del Castillo de las Guardas y se extiende hacia el Aljarafe Sevillano. Con una longitud que supera los 80 km, atraviesa las marismas del Guadalquivir y discurre, a través del encauzamiento artificial de Entremuros, por el Espacio Natural Doñana. Su carácter es torrencial, con caudales que pueden ser nulos en verano y con avenidas en invierno.

El extremo noroeste de la ZEC Corredor Ecológico se incluye dentro de la Demarcación Hidrográfica Tinto-Odiel-Piedras y las masas de agua presentes son la Rivera del Jarrama I y el Embalse del Jarrama. La masa de agua asociada al embalse aparece definida en el Plan Hidrológico del Tinto, Odiel y Piedras como una masa muy modificada asimilable a lagos. El río Jarrama es uno de los principales afluentes del río Tinto.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

Masas de agua	Código	Nombre	Tipo ecológico
Categoría Río	13503	Rivera del Jarrama I	Río de la baja montaña mediterránea silícea (32T08)
Muy modificadas asimilable a lagos	20671	Embalse del Jarrama	Monomítico silicio de zonas no húmedas pertenecientes a los ríos de cabecera y tramos altos (31T04)

### 3.1.5. HIDROGEOLOGÍA

La zona estudiada se caracteriza por la carencia de acuíferos importantes, ya que la captación de aguas subterráneas adolece de la pluviosidad y de la poca permeabilidad de los materiales. El gran número de arroyos existentes están sujetos a los cambios acusados de estación, hasta el punto de que en los meses de verano desaparece su caudal.

La serie volcánico-sedimentaria, con sus intercalaciones de lavas y pizarras, es impermeable, y en cuanto al Carbonífero, la alternancia de tramos pizarrosos (impermeables) con tramos detríticos (permeables) de muy poca potencia, no permite la acumulación de agua, por lo que la poca que se aprovecha es superficial o de cruces de fractura.

Las áreas metamórficas, aunque en algún punto permiten la existencia de algún nivel acuífero, en general se caracterizan por la impermeabilidad de sus materiales.

En resumen, vemos que el Paleozoico es en su conjunto impermeable y no puede albergar ningún acuífero de interés. Por tanto, las posibles captaciones estarán controladas no por un sentido hidrogeológico, sino estructural (procedente de fracturas, contactos tectónicos, etc.).

En cuanto a los granitoides aflorantes en la parte norte del permiso, la única posibilidad de encontrar agua está asociada igualmente a fracturas o a contactos granito-diques. En toda la zona granítica existen pequeñas captaciones de 3 ó 4 m. de profundidad, que aprovechan el agua superficial retenida en el material meteorizado de dicho granito.



### Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

La zona estudiada es muy pobre en recursos hidrogeológicos. Los bajos valores pluviométricos, la escasa permeabilidad de los materiales y los posibles niveles acuíferos con poca potencia y extensión, son causa de que no encontremos pozos con rendimientos importantes y sí muchos dispersos y de caudal escaso e inconstante.

#### **3.1.6. VEGETACIÓN**

A pesar del alto grado de transformación forestal al que se ha visto sometida esta zona, aún se conservan buenos ejemplos de bosque mediterráneo de montaña media y se pueden observar buenos ejemplos de dehesa y de bosque de ribera en el entorno de la ribera del Jarama y del río Guadiamar.

El área del permiso de Investigación Peñas Blancas cuenta con una amplia representación de especies arbóreas como el pino piñonero, pino negral, alcornoque, quejigo, encina, acebuche, algarrobo, o el eucalipto, que en algunas zonas está siendo sustituido por especies autóctonas.

El sotobosque es leñoso, espinoso y aromático, con especies como el lentisco, el palmito, la aulaga, el madroño, las jaras, el romero, el tomillo y la lavanda "cantatueso". También nos encontramos una extensa gama de arbustos y especies propias del monte mediterráneo como el madroño, lentisco, mirto, majuelo, durillo, matagallo, retama, torvisco, gozando de un gran protagonismo especies como la jara pringosa, la jara cervuna, el jaguarzo, la aulaga o las genistas.

Una especie que tiene especial interés es el brezo del Andévalo (*erica andevalensis*), este lo podemos encontrar en el cauce del río Agrio y es endémico de Andalucía oriental.

Por otro lado, y en el área de influencia de la ribera del Jarama y el corredor del río Guadiamar nos encontramos con especies propias del bosque de ribera tales como el sauce, el fresno, el chopo, álamo blanco, zarzamora, adelfas, rosas silvestres, parra silvestre, etc.

### **3.1.7. FAUNA**

En cuanto a la fauna silvestre y entre los mamíferos destacan el ciervo y el jabalí, el gato montés, el meloncillo, tejón, la gineta, el zorro, conejos y liebres.

La avifauna cuenta con especies como, perdices, palomas torcaces, verderones, gorriones, alondras, jilgueros, pardillos y zorzales, avutardas etc. Entre las migratorias están las cigüeñas, los estorninos, los alcaudones, abejarucos y golondrinas. También tienen presencias rapaces como cernícalos, aguiluchos, águilas o milanos, etc.

El entorno posee gran riqueza de especies cinegéticas como son el ciervo, el jabalí, el conejo, la liebre, la perdiz roja y la codorniz. Todas ellas tienen gran incidencia económica en la comarca.

También existen en el entorno varias fincas dedicadas a la explotación de ganado ovino, porcino, equino y vacuno.

La ribera del Guadiamar, tanto en su curso alto como en el medio, conserva tramos con frondosos bosques de galería con una abundante vegetación riparia de adelfas, tarajes, olmos, fresnos y sauces. Ello permite albergar una riquísima fauna, desde la nutria como exponente más destacado del tramo alto hasta los numerosos anfibios y peces que viven en sus aguas. Especies como el tritón ibérico, Tritón jaspeado, Galápago leproso, lagarto ocelado, lagartijas colilargas, culebras y víboras abundan en el entorno. En el grupo de peces destacan el Cacho, la Colmilleja, Boga de río, Carpas y Barbos.

Se han llegado a contabilizar mas de 130 especies de aves en el entorno fluvial. Entre ellas, chotacabras, abejaruco, focha común, gallineta, ánade real, garceta, garcilla bueyera, garza imperial, martinete o, incluso, el calamón.

### **3.1.8. PAISAJE Y GEOMORFOLOGÍA**

Dentro del área del permiso se distinguen las siguientes unidades de paisaje y geomorfológicas principales:

Las riberas naturales de los cauces fluviales: El interés de las riberas del río Guadiamar se basa en su geomorfología de carácter fluvial, la buena capacidad agrológica de los terrenos, la existencia de vegetación de ribera de interés, la actual predominancia de usos agrarios de alto rendimiento y el paisaje rural de fondo de valle.

Las Dehesas: Este hábitat cuenta con elementos de carácter natural, biológico y geográfico muy específicos. Es una unidad perfectamente identificable por la buena conservación del paisaje como vestigio de la tradicional imagen del medio rural, por lo que habría que sumarle el valor agrológico de sus suelos. Su estado de conservación es bueno debido a la presencia activa de las numerosas explotaciones agrarias localizadas en el entorno.

Las masas boscosas de entidad: Si bien nos encontramos ante un paisaje fuertemente humanizado y cuya vegetación actual dista mucho de la potencial, existen diversos ámbitos territoriales dignos de su consideración individualizada en atención a la vegetación arbórea existente en ellos. Concretamente pueden citarse quercíneas, pinares y eucaliptales, al constituir manchas de vegetación boscosas de cierta entidad. Su interés es tanto paisajístico como ecológico, en la preservación de dicha vegetación.

### **3.1.9. ESPACIOS PROTEGIDOS**

El permiso de investigación Peñas Blancas alberga en su perímetro algunas zonas afectadas por el Corredor Ecológico del río Guadiamar (ver figura 8). Este espacio protegido es una zona ZEC (Zona de Especial Conservación) fue incluida dentro del RENPA (Red de espacios naturales protegidos de Andalucía) según decreto aprobado por el Consejo de Gobierno de la junta de Andalucía el 13 de enero de 2005.

El Corredor Ecológico del Río Guadiamar, como zona ZEC pertenece a la Red Natura 2000 donde se engloban aquellos espacios del conjunto del territorio nacional o de las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitat naturales y los hábitats de las especies de interés que tienen un alto valor ecológico a nivel de la Unión Europea.

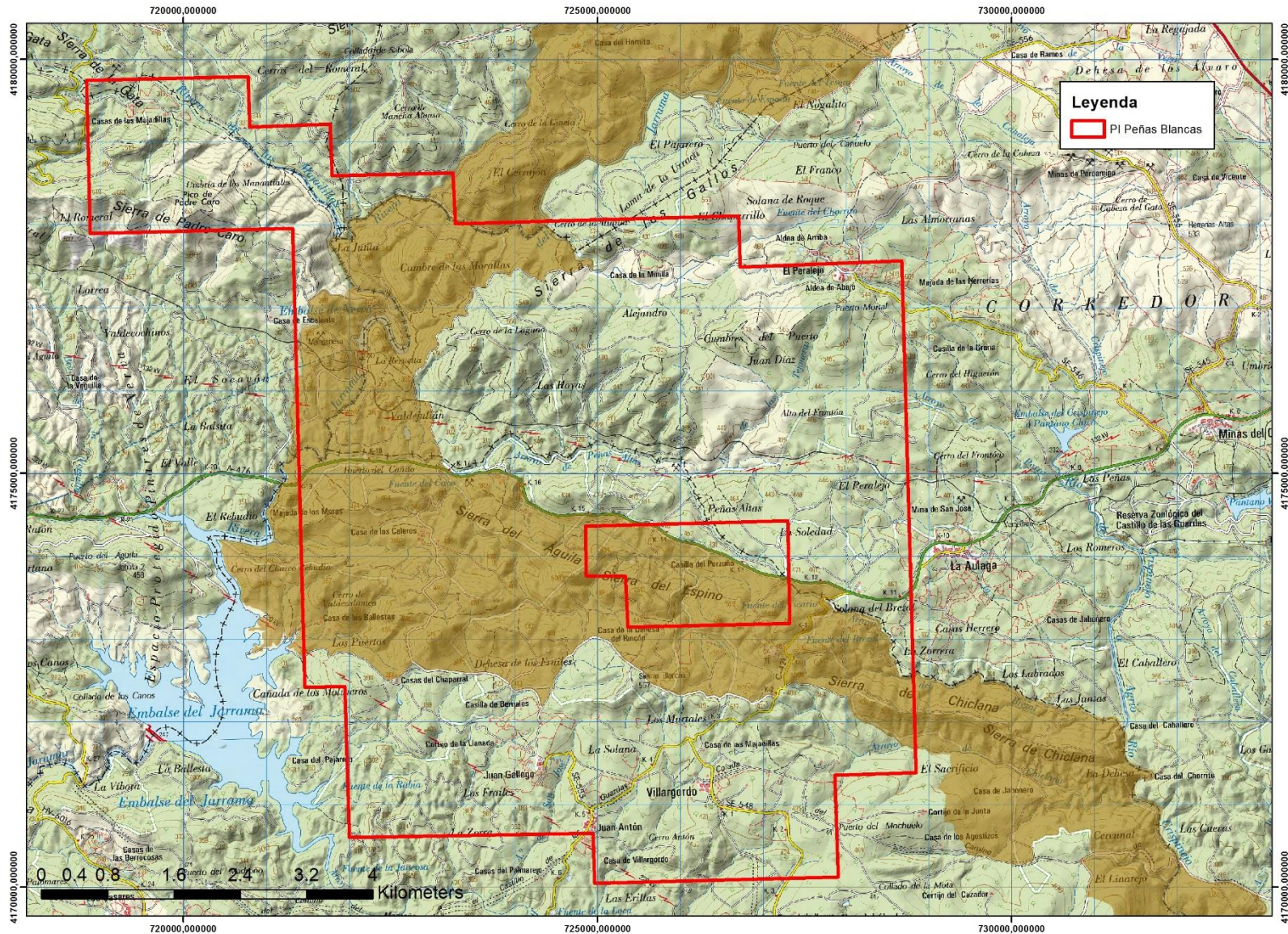


Figura 8.- Espacios protegidos en el entorno del PI Peñas Blancas

## 3.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

### 3.2.1 DEMOGRAFIA

Al igual que la mayoría de las zonas rurales de España, los municipios del entorno del proyecto sufren una merma o disminución en su población, sobre todo en los últimos 50 años. En los años de 1960 la comarca sufre el fenómeno llamado “Éxodo Rural”, que no es más que la emigración de las personas del campo a la ciudad. Actualmente la mayoría de municipios siguen perdiendo población.

A continuación, se aportan una serie de datos y parámetros que nos ayuden a realizar un análisis de la población de la zona de estudio para ello utilizamos la información demográfica actualizada del municipio más significativo del área del permiso; el Castillo de las Guardas si bien la evolución demográfica es idéntica a otros municipios del entorno que a principios del siglo XX y con el auge de la minería quintuplicaba su población respecto a los datos actuales. (Ver figura 9)

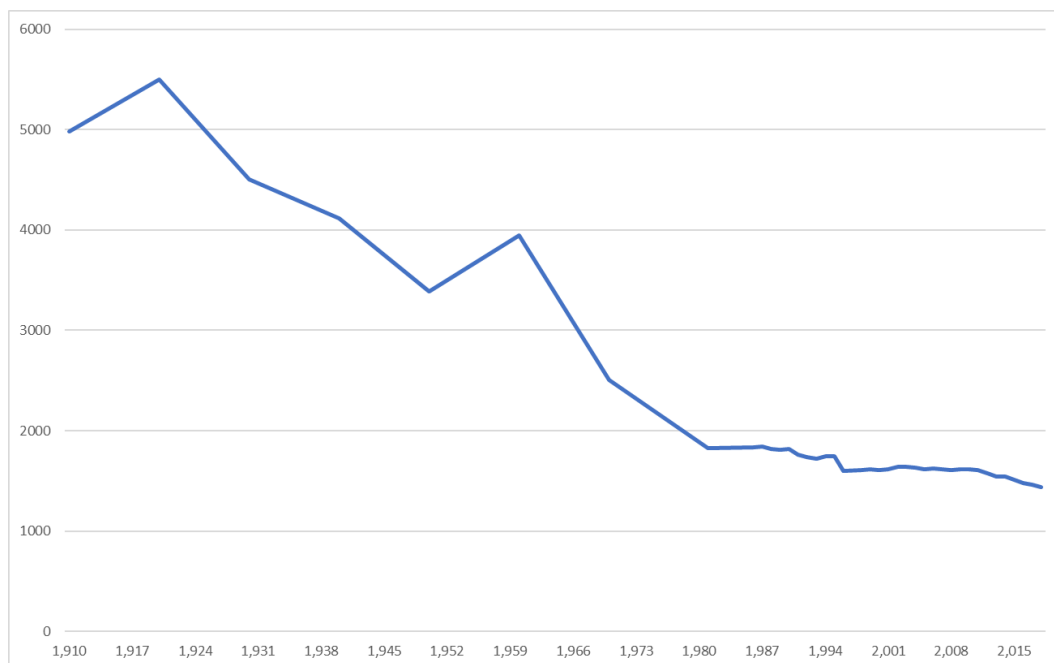


Figura 9.-Gráfico de evolución poblacional en el Castillo de las Guardas del año 1900 a 2018 (Fuente forociudad.com)

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

Crecimiento Natural o Vegetativo.

El crecimiento natural de la población en el municipio de El Castillo de las Guardas, según los últimos datos publicados por el INE para el año 2017 ha sido negativo, con 19 defunciones más que nacimientos.

Estructura Poblacional de Sexos y Edades

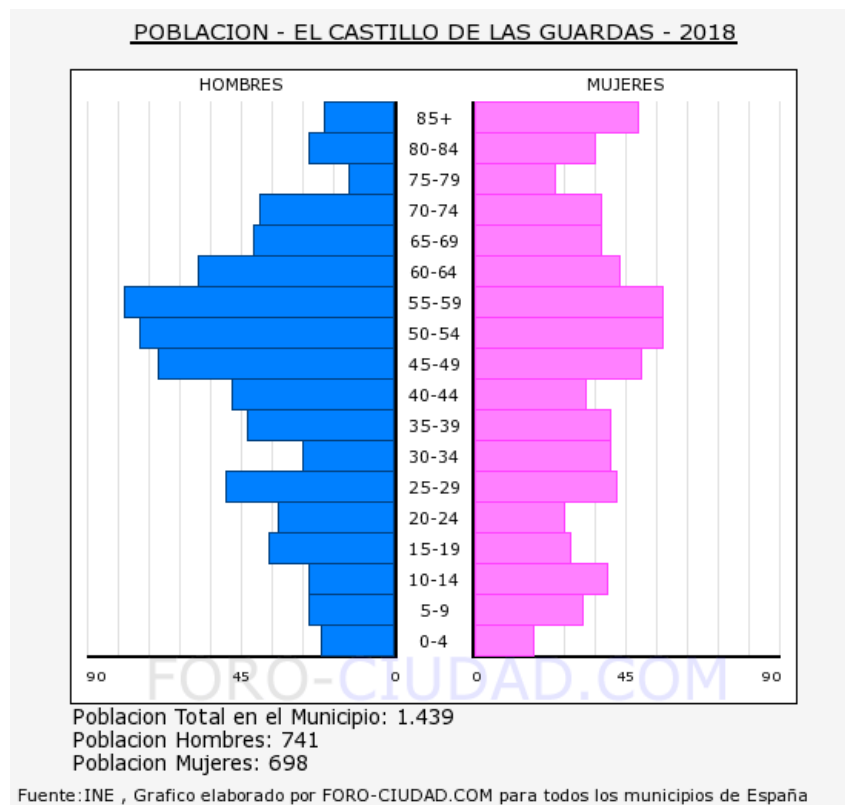


Figura 10.- Pirámide de población en el Castillo de las Guardas

La pirámide de población (Ver figura 10) presenta una estructura que tiende a la inversión, es decir, una tendencia a estrecharse por la base y a ensancharse en el vértice, lo cual refleja una clara disminución de la población, ya que representa una escasa población joven y abundante población adulta.

Por otra parte, se observa un estrechamiento de la población femenina, en los tramos de 19 a 29 años (en contraposición con los valores en hombres), lo que sugiere un futuro estrangulamiento en el aumento de la población al no asegurar una recuperación en el número de nacimientos.

### **3.2.2. USOS DEL SUELO**

El área del permiso de investigación Peñas Blancas constituye un entorno de media montaña con relieve abrupto y con predominio de las dehesas y monte mediterráneo (encinares y alcornoques con gran incidencia de eucalipto de repoblación); está considerada como una zona netamente rural y relativamente poco poblada (la pérdida de población es intensa desde la década de los sesenta, pero se ha ido ralentizando durante los últimos años). Se mantiene una estructura tradicional donde se combina el cultivo de secano, la ganadería extensiva o semi-extensiva de cerdo ibérico con bovino y, en menor medida, ovino, caprino y equino, y otros aprovechamientos forestales como la caza (el aprovechamiento cinegético es uno de los mayores activos de la explotación agraria) y la transformación de corcho (que permite la existencia de una industria de transformación que juega un papel clave en la economía de la zona).

La agricultura del entorno se basa en el sistema de extensas dehesas, en menor medida en el olivar y, de manera mucho más marginal, en otros cultivos leñosos de secano. Los forrajeros son los cultivos herbáceos más abundantes, seguidos por los cereales y las leguminosas en grano.

El papel de la ganadería adquiere gran importancia; la evolución de los censos de las distintas cabañas en la comarca muestra un descenso del vacuno (desaparición del vacuno lechero y sustitución por el de carne), un considerable aumento del ovino, un descenso del



Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

caprino, un incremento de la cabaña porcina y un aumento del equino, siendo la venta de carne el principal aprovechamiento, seguido de la venta de leche de cabra y de la venta de animales de desecho.

El tejido chacinero maneja pequeñas producciones en relación al ganado existente en la comarca, con métodos de elaboración artesanal y poco industrializados, poco intensivos en mano de obra, pero con la exigencia de una importante cualificación, y con un mercado que podría definirse como «local». Se exporta prácticamente la totalidad de su producción y especialmente la terminada con bellota y, por tanto, la de mayor calidad. De este modo, la mayor parte del valor añadido de la producción porcina se va fuera de la zona.

El valor estratégico del sector corchero es muy importante, pues aprovecha un recurso natural endógeno para diversificar la economía comarcal y evitar la exclusiva dependencia de la ganadería. Además de la actividad corchera, existen otros aprovechamientos forestales de menor entidad, pero con un valor estratégico importante. La producción de madera se concentra en eucaliptos, pinos y quercíneas. Las leñas se aprovechan como combustible en un mercado de carácter local, en el que destaca la adquisición de este producto por parte de las industrias de la zona. La existencia de abundantes superficies de matorral mediterráneo permite la obtención de plantas aromáticas de interés comercial y medicinal.

El entorno presenta una gama poco variada de oferta turística, destacando la Reserva de El Castillo de las Guardas como núcleo zoológico de elevada afluencia de turistas, que supone un de los pilares básicos de la zona. Además, mantiene una escasa relación con la población residente, que sólo ve en el turismo un potencial económico complementario y a corto plazo.

Por todo lo anteriormente descrito podemos afirmar que el entorno cuenta con una economía tradicional dinámica: la actividad constructiva se mantiene, la emigración es cada

### Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

vez menor e incluso se ha invertido la tendencia, el sector ganadero no está en crisis, aunque sí se ha transformado en la última década; la cabaña porcina ha experimentado un crecimiento en número de cabezas y explotaciones y es el sector que más renta genera y todo ello sin necesidad de subvenciones pero sin asumir una total comercialización y defensa de la calidad de sus productos; el corcho, continua permitiendo un desarrollo industrial de peso a escala comarcal e integrado en el territorio que se encuentra en un momento excelente; asimismo, el sistema de dehesa no está en regresión.

### **3.2.3. INFRAESTRUCTURAS**

#### Carreteras

La carretera A-476 Castillo de las Guardas-Nerva constituye el gran eje transversal del entorno a la cual se accede desde la N-433 que cumple un importante papel en la articulación de la zona, así como en su conexión a través de la N-630 con la Ruta de la Plata y con el área metropolitana de Sevilla.

En cuanto a las redes secundarias, estas son de mayor longitud y en muchos casos representan el único recurso de comunicación disponible para muchos de los núcleos existentes en el entorno. Entre estos viales secundarios que encontramos dentro del permiso podemos destacar:

SE-555 sirve de acceso a las casas de Juan Gallego.

SE-546 da acceso a la aldea de El Peralejo.

SE-548 para acceder a Villagordo.

### **3.3. EPÍTOME DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO.**

GEOTREX GESTION MINERA S.L. tiene interés en investigar el potencial de las mineralizaciones de sulfuros asociados a eventos volcano-sedimentarios en el entorno del permiso de investigación PEÑAS BLANCAS, dicho interés se basa en la información disponible sobre investigaciones históricas llevadas a cabo por el IGME en la década de los años 70 del siglo pasado y que identificaron indicios y recursos de sulfuros en la zona.

El principal objetivo del presente Proyecto de Investigación es por tanto confirmar el potencial definido en los estudios históricos:

- Avanzando en el conocimiento de la estructura geológica.
- Identificando y localizando los niveles portadores de sulfuros bien sea en forma masiva, bien en forma de stockwork u otro tipo de morfología de sulfuros diseminados.
- Estableciendo los límites de los niveles portadores de sulfuros
- Estableciendo las zonas técnica y económicamente rentables dentro de los niveles de sulfuros identificados

Para conseguir dichos objetivos, se llevarán a cabo los siguientes trabajos:

- Trabajos de gabinete, recopilación de la información histórica existente de diversas fuentes.
- Reconocimiento de campo con identificación y diferenciación de las unidades rocosas presentes en el P.I y de la estructuración geológica.
- Con la información de los dos puntos anteriores, completar si procede la cartografía en detalle de unidades litológicas y de las estructuras.
- Realización de campañas de geoquímica de rocas y de suelos
- Realización de geofísica de superficie.
- Compilación de toda la información obtenida en los apartados anteriores con el objetivo de localizar zonas de anomalía susceptibles de albergar sulfuros en profundidad.
- Realización sondeos con recuperación de testigo y testificación geofísica en los mismos a favor de las zonas de anomalía definidas.
- Realizar análisis petrográficos, químicos, mineralúrgicos, metalúrgicos, geotécnicos, etc. sobre las muestras obtenidas en los sondeos.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

- Integrar toda la información anterior en un modelo 3-D que nos dé el mayor conocimiento posible del yacimiento que en su caso se identifique.  
Realizados todos los trabajos anteriores y si resultase positiva la identificación del recurso, se procedería a su evaluación técnico-económica-ambiental con el fin de valorar la posible viabilidad de un proyecto de explotación minera.

### **3.3.1. DESARROLLO Y LÓGICA DE LAS LABORES DE INVESTIGACIÓN.**

El permiso de investigación se solicita para tres años durante los cuales se deberán llevar a cabo las acciones descritas en el presente proyecto, así como aquellas nuevas operaciones o trabajos que surgiesen en consecuencia de los datos y resultados de las investigaciones llevadas a cabo. Como ya se ha comentado, es difícil hacer una previsión exacta de los trabajos a realizar, con sus características específicas. No obstante, para un primer programa de trabajos, vamos a suponer que el yacimiento existe y no está limitado físicamente por estructura alguna.

A parte del progreso en el espacio, está la secuenciación del trabajo científico propiamente dicho en sus distintas etapas lógicas, dada dicha secuencia por la necesidad de tener una información para tomar decisiones y plantear el siguiente paso en el estudio. Así la lógica investigadora científica nos dice que:

- Se ha de empezar por una labor de gabinete, de estudio de la información existente y en función de ella plantear el conocimiento existente y el conocimiento a adquirir y decidir con qué métodos.
- Un segundo paso sería el reconocimiento de campo para cotejar la cartografía e información existente con la realidad.
- Para adquirir conocimiento en profundidad sobre las estructuras existentes y el progreso de los cuerpos geológicos susceptibles de contener mineralización se realiza

### Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

geofísica. Las zonas donde realizarla y los métodos a utilizar dependerán del conocimiento adquirido en los dos pasos anteriores.

- Dado que la geofísica es un método indirecto, se necesita de la adquisición de un conocimiento más seguro, para lo cual se efectúan sondeos con extracción de muestras. La ubicación de los sondeos se decide en función del resultado del paso anterior.
- Se analizan las muestras y en función de los resultados de dichos análisis y de toda la información anteriormente recopilada, se plantean nuevos trabajos en la zona o se da por concluida la investigación.

### **3.3.2. TRABAJOS A REALIZAR DURANTE EL 1º AÑO.**

Durante el primer año se prevé realizar:

- Búsqueda, localización y recopilación de información proveniente de trabajos desarrollados por otras compañías y administraciones públicas que aún no estuviese en conocimiento de GEOTREX GESTION MINERA S.L.
- Salidas de campo para correlacionar la información analizada con estructuras aflorantes.
- Ejecución del soporte documental.
- Cartografía detallada (1/2.000). Se hará especial hincapié en la individualización y caracterización de las distintas unidades litológicas y de la estructura geológica en toda el área del permiso.
- Análisis químicos, de las muestras obtenidas.
- Recopilación y modelización preliminar de campañas de gravimetría históricas

### **3.3.3. TRABAJOS A REALIZAR DURANTE EL 2º AÑO.**

Si los resultados del año anterior lo justificasen, se procedería a la realización de los siguientes trabajos:

- En función de la información anterior, realización de la geofísica de superficie, VTEM.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

- Gravimetría
- Establecimiento de la estructura geológica en profundidad.
- Ejecución de 3 sondeos con recuperación de testigo de unos 350 m cada uno.
- Análisis físico-químicos, metalúrgicos, etc. de las muestras obtenidas.
- Incorporación de los datos obtenidos a la modelización y análisis de recursos.
- Modelización del área del permiso y primer análisis de recursos.

Con los trabajos de investigación citados se pretenden definir áreas con posibles anomalías de conductividad eléctrica que pudieran asociarse a la presencia de sulfuros en profundidad.

De acuerdo con estas ideas básicas hemos organizado para el segundo año de investigación el programa de trabajo que desarrollamos a continuación:

**Primera fase. Estudio Electromagnético VTEM**

El área a cubrir por el vuelo se muestra en el plano 4.

Especificaciones técnicas del estudio.

- Dirección de las líneas de vuelo N -S.
- Espaciado entre líneas de vuelo 200 m.
- Líneas de control E - W a intervalos de 1.000 m.
- Altura de vuelo, 50 m si no existe ninguna regulación que exija volar a mayor altura.
- Sensibilidad de los registros, instrumentación y tolerancia

Trabajos a realizar:

Según los espaciados indicados entre líneas de vuelo (200 m) y entre líneas de enlace (1.000 m) resulta lo siguiente:

-Líneas de vuelo (N – S)		400 km
-Líneas de enlace (E - W)	.....	.....50 Km
		Total 450 Km

El tiempo estimado para la ejecución de las medidas de este estudio es de **unas 10 horas de vuelo** dependiendo de las condiciones climatológicas y de otros factores que no pueden cuantificarse en estos momentos. Este número de horas de vuelo se ha calculado teniendo en cuenta que se empleará un helicóptero tipo Bell 206 Jet Ranger III cuya velocidad media durante los vuelos de registro es del orden de 75 Km/h.

### **Segunda fase. Reconocimiento de las anomalías gravimétricas.**

Esta fase del estudio consistirá en el reconocimiento de las anomalías gravimétricas significativas para determinar cuáles de ellas son de carácter conductor, lo que determinará su posible origen en relación con masas de sulfuros metálicos. Éstas se caracterizan por alta densidad y muy baja resistividad, en consecuencia, la confluencia de un máximo gravimétrico con una anomalía conductora determinará el verdadero interés de estas anomalías.

Así pues, a la luz de los resultados obtenidos en el VTEM se propondrá la ejecución de una campaña de medidas gravimétricas complementarias a las ya existentes, distribuyendo los puntos de medida en malla de 250 x 250 metros, intercalada entre los antiguos puntos de medida.

Se esperan realizar del orden de 250 estaciones gravimétricas, para disponer de una distribución uniforme y detallada sobre toda la zona de estudio solicitada y una pequeña banda a su alrededor.

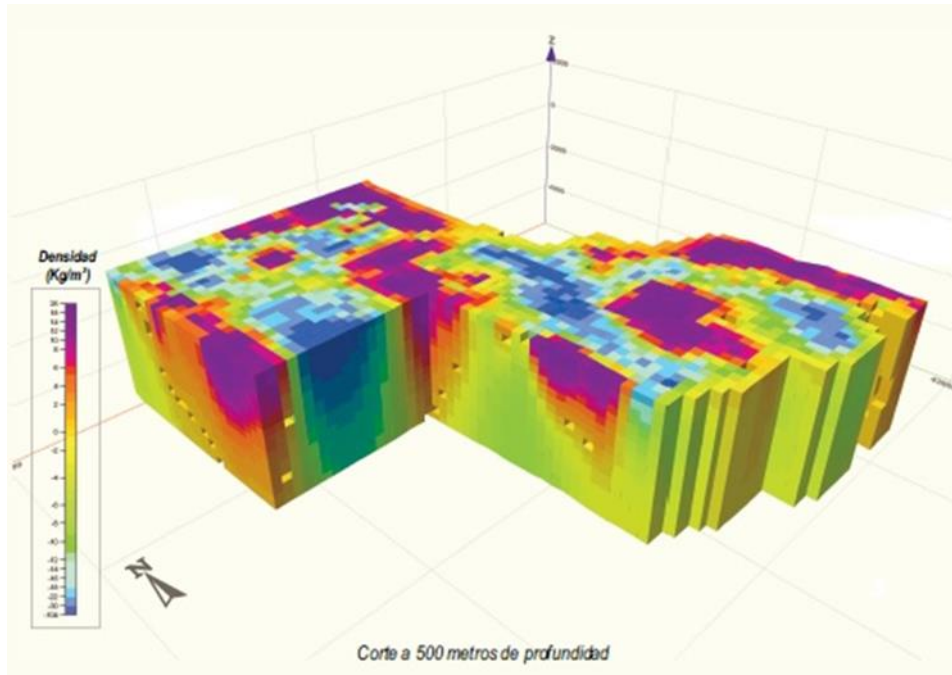
Antes de realizar el reprocesado de los datos con la integración de las nuevas medidas será necesario analizar los datos de las antiguas campañas para eliminar los que sean defectuosos, y realizar un nuevo cálculo de la Anomalía de Bouguer que incluya la corrección del efecto del relieve de forma automática a partir de un modelo digital del terreno.

El análisis interpretativo de los datos resultantes del conjunto de los estudios gravimétricos se realizará mediante la inversión del plano de la Anomalía de Bouguer para obtener un modelo 3D con la distribución de los valores de la densidad del terreno hasta una profundidad que puede seleccionarse a voluntad y que en principio consideramos que será del orden de 1.000 metros. A partir de este modelo 3D se producirán secciones con la distribución de la densidad del terreno en cualquier dirección y/o planos de isovalores a cualquier profundidad. Mediante estos documentos quedará definida la localización, en

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

planta y en profundidad, de las posibles anomalías de interés que constituirán objetivos específicos para las sucesivas fases de la exploración.

A modo de ejemplo presentamos en la siguiente figura un bloque 3D obtenido por este procedimiento, que se muestra cortado según dos secciones ortogonales, para poner de manifiesto las variaciones de densidad del subsuelo.



### Sondeos.

Los sondeos se definirán en función de las anomalías geoquímicas y geofísicas que se detecten y tendrán en cuenta las siguientes premisas a la hora de ubicar su posición:

- Criterio técnico: Dichas ubicaciones coincidirán con anomalías de VTEM y gravimétricas detectadas.
- Criterio de accesibilidad: Las ubicaciones están en fincas con fácil acceso mediante caminos, al menos sobre plano.
- Criterio de menor afección: Las ubicaciones están preferentemente en tierras de labor y de topografía suave, que minimiza el impacto ambiental y evita movimientos de tierras



Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

de explanación y siempre fuera de zonas afectadas por la figura de protección del Corredor Ecológico del Río Guadiamar

La información detallada sobre la ubicación y ejecución de los sondeos será debidamente elaborada en los documentos anexos que se adjuntarán a los Planes de Labores Anuales, estos documentos contarán con toda la información y documentación necesaria para el completo conocimiento y control por parte del Servicio Provincial de Minas de Sevilla.

Con las reservas y consideraciones comentadas, durante este segundo año de trabajos se plantearía hacer tres sondeos de unos 350 m de profundidad a favor de las mayores anomalías detectadas. Con ello se realizarían un total de unos 1000m de sondeo en el año 2.

La perforación se realizará con recuperación de testigo continuo con wire-line desde la superficie, para tener muestra de los materiales superiores para estudios geológicos y geotécnicos. Los testigos serán colocados en cajas de madera y enviados cada día a una nave para su testificación, en su caso para la preparación de muestras y para su almacenaje.

El diámetro de perforación para la recuperación de testigo se intentará sea HQ (96 mm) aunque no se descarta reducir a NQ (75,7 mm) si esto fuera necesario al encontrarse alguna falla importante u otra incidencia significativa durante el desarrollo del sondeo.

En cuanto a la profundidad, con el conocimiento de que se dispone en estos momentos, se estima que la longitud de los sondeos oscilará entre los 200 y los 400m.

La perforación requiere un fluido de perforación que cumple una doble función de refrigeración de la broca de perforación, por un lado, y de extracción del ripio de perforación por otro. Los fluidos de perforación a utilizar serán de base agua formando un lodo hidráulico con polímeros biodegradables.

En todos los casos los aditivos, polímeros, etc. que se añadan al lodo para controlar sus propiedades de densidad, viscosidad, etc., serán completamente biodegradables y

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

respetuosos con el medioambiente. Actualmente el mercado sufre sin problemas dichos productos con su certificado correspondiente.

En cuanto al emplazamiento de la perforadora y elementos auxiliares, la superficie afectada es mínima (menor de 250 m<sup>2</sup>) y provisional, devolviendo dicha superficie a su estado original a la finalización de los sondeos. Con el fin de minimizar aún más la ya de por sí pequeña afección temporal de los sondeos, se buscarán preferentemente zonas improductivas antrópicas y en su defecto zonas agrícolas antropizadas, evitando en lo posible zonas forestales o de vegetación natural. Se buscará también ubicación con la mayor cercanía posible a los accesos.

Testificación.

Los testigos obtenidos en los sondeos se llevarán a una nave para su testificación, clasificación, preparación de muestras y almacenamiento.

Desmuestres.

Para la obtención de muestras para enviar al laboratorio, se trabajará sobre los testigos obtenidos en las perforaciones. Se podrán extraer no sólo muestras de la zona mineralizada, si no de las capas superiores para su caracterización y un mejor conocimiento de las características del macizo geológico.

La preparación de muestras se realizará en las instalaciones de GEOTREX GESTIÓN MINERA S.L. con personal propio, desde donde se enviarán a los correspondientes laboratorios. El proceso es el siguiente:

- Recogida de las cajas con testigos en la perforación. La extracción del testigo de la testiguera y su colocación será supervisada por los geólogos de GEOTREX GESTIÓN MINERA, S.L.
- Fotografiado de las cajas y elaboración de la columna litológica, con anotación de toda la información relevante.
- Elección de las zonas destinadas a muestreos.
- Los tramos destinados a análisis químicos se cortarán los testigos en 2 mitades iguales y una de ellas en 2/4

Plan de restauración PI Peñas Blancas n° 8001

- Para los análisis físico-químicos se tomará  $\frac{1}{4}$  de testigo.
- Para los análisis de metalúrgicos se tomará el otro  $\frac{1}{4}$  de testigo.
- Envasado en bolsas de plástico de dichas muestras, etiquetado y elaboración de documentación de control.
- Envío por mensajería de las muestras a los diversos laboratorios para realizar los ensayos.
- Envío de duplicados y muestras de control para control de calidad de resultados (QA/QC).

Ensayos físico-químicos.

Los ensayos de laboratorio consistirán para las muestras de testigo, en:

- Gravedad específica
- Óxidos mayores
- Elementos traza

Como se ha mencionado anteriormente, se elaborarán muestras representativas de  $\frac{1}{4}$  de testigo. Se tomará y a ser posible de 1m de longitud como longitud standard para cada muestra, pero se ajustará a una longitud determinada para los tramos con contactos geológicos o con otras limitaciones.

Se estima la obtención de unas 40 muestras por sondeo para su análisis lo que constituye un total de 120 muestras.

### **3.3.4. TRABAJOS A REALIZAR DURANTE EL 3º AÑO**

Finalmente se procedería en este año y en virtud de los resultados del segundo año a la realización de los siguientes trabajos:

- Ejecución de 10 sondeos con recuperación de testigo.
- Análisis físico-químicos, metalúrgicos, etc. de las muestras obtenidas.
- Incorporación de los datos obtenidos a la modelización y análisis de recursos.

En este tercer año se completaría el trabajo de perforación para intentar definir extensiones laterales de un potencial yacimiento, pero también se investigaría la posible extensión en

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

profundidad de los sulfuros. Se estima la realización de unos 3500 mts de sondeo durante el tercer año de investigación

Ensayos mineralógicos y mineralúrgicos

A partir del mineral obtenido en la campaña de sondeos se realizarán una serie de ensayos mineralúrgicos preliminares de laboratorio con el fin de averiguar las técnicas metalúrgicas más idóneas para el beneficio de la mena. En este caso particular los estudios irán dirigidos a aportar la necesaria información de cara a consumos necesarios para el proceso de machaqueo y trituración, así como para el dimensionamiento del proceso de concentración.

Los ensayos a realizar son:

a) Registro de las muestras y preparación composición de las muestras de trabajo. Tras recibir e inspeccionar las muestras, se preparará una mezcla homogénea que sirva de base para los diferentes ensayos a partir de las secciones individuales del testigo. Cada sección será molida por separado a un tamaño menor de 12,5 mm y posteriormente se hará una mezcla ponderada en peso de las diferentes secciones. La muestra resultante será bien homogeneizada previamente a su caracterización.

b) Definición de tamaño de grano. Sobre la sub-muestra de 1 Kg preparada a menos de 12,5 mm se realizará un cribado en seco estableciendo las siguientes fracciones:

- Más de 5 mm.
- Entre 2,5 y 5 mm.
- Entre 1 y 2,5 mm.
- Entre 250  $\mu\text{m}$  y 500  $\mu\text{m}$
- Entre 125  $\mu\text{m}$  y 250  $\mu\text{m}$
- Menos de 125  $\mu\text{m}$

Cada fracción será pesada, sub-muestreada y sometida al ensayo químico descrito en el apartado c).

c) Ensayo químico. 1 kg de sub-muestra será pulverizada y enviada a un laboratorio externo para un análisis químico.

d) Mineralogía óptica. Se realizará por un laboratorio externo e incluirá:

d.1) Descripción mineralógica. Identificación de minerales.

d.2) Análisis modal.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

d.3) Liberación/asociaciones de partículas.

d.4) Preparación de secciones delgadas, analizándose dos secciones por muestra (Microscopía de Luz Reflejada y XPL luz polarizada cruzada). Irán dirigidos a definir las relaciones mineralógicas de las facies.

e) Ensayos físicos. Requerirán 25-40 Kg de muestra en varias fracciones de tamaño. Incluyen:

e.1) BRMW Index (Bond Rod Mill Work Index). Sirve para medir la resistencia del material a la trituración y molienda. Requiere un mínimo de 15 Kg de material de menos de 12,5 mm de tamaño de grano.

e.2) Bond Ball Mill Work Index. Sirve para medir la resistencia del material a la trituración y molienda bajo la acción de un molino de bolas. Requiere 15 kg. De muestra con un tamaño inferior a 3,35 mm.

e.3) Determinación del índice de Abrasión. Prueba de abrasión que necesita al menos 5 Kg de muestra.

g) Ensayos de Flotación

g.1) Calibración de molienda. Se hacen una serie de ensayos de molienda para determinar el tiempo requerido para obtener una distribución de tamaño de partícula apto para los test de flotación.

g.2) Test de flotación. Se llevarán a cabo hasta doce pruebas de flotación primaria en cada muestra principal con el fin de evaluar la respuesta de las muestras a la flotación. La prueba evaluará tamaños óptimos de partícula, concentraciones, deslamado y características principales de los lodos de flotación.

g.3) Test de afino de flotación. Se realizarán un máximo de cinco pruebas de flotación con el fin de desarrollar un régimen de flotación limpia adecuado. Se evaluarán las mejores condiciones según la calidad del material de salida, investigando los factores, el número de etapas y reactivos necesarios.

h) Pruebas de deshidratación.

h.1) Preparación de la muestra. Se deben repetir hasta cinco veces los test de disolución y flotación para producir suficiente concentrado y colas para realizar las pruebas de deshidratación.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

h.2) Prueba de espesantes. Con el fin de ayudar en el dimensionamiento de espesantes en todo el circuito de flotación, se deben hacer pruebas de decantación estática sobre las muestras de la alimentación de flotación, concentrado final y colas. La prueba incluirá, en su caso, la detección y las dosis de floculante y densidades de alimentación.

h.3) Prueba de filtrado en vacío. Esta prueba se lleva a cabo en una muestra de los vapores de concentrados espesados obtenidos según j.1 con el siguiente procedimiento:

1. Los sólidos sedimentados se agitan para asegurar una pasta homogénea;
2. Se somete a un vacío, y se sumerge el filtro en la pulpa agitada durante un período de recogida. Se retira el filtro a continuación y se mantiene con la tubería de desagüe hacia abajo durante el tiempo de secado asignado;
3. La torta se retira a continuación, se pesa, se seca y se registra el peso seco.

Otros trabajos

Modelización.

Toda la información obtenida en los datos de perforación de sondeos, análisis y metalurgia se introducirán en un programa informático especial para evaluación geológico-minera con el que se realizará un modelo 3-D preliminar del yacimiento. Dicho modelo permitirá emitir figuras y planos de geología, mineralogía, riqueza en metales tales como Cu, Pb,Zn, Ag, Au... y otras múltiples propiedades.

### **3.3.5. ADELANTO DE TRABAJOS**

Podría darse el caso de que los trabajos de campo fuesen a un ritmo superior al esperado, bien porque se destinan a ellos más medios por parte de la empresa de los aquí descritos o bien porque las circunstancias sean lo suficientemente favorables para realizar las actividades propuestas en un menor intervalo de tiempo. En ese caso se podría plantear adelantar las actividades del segundo año al primero, adelantando en consecuencia las del tercero al segundo o incluso adelantar todas las actividades al primer año. De dicho progreso se informaría puntualmente al Servicio Provincial de Minas de Sevilla.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

Por el contrario, en caso de alargarse los trabajos de investigación o crecer la complejidad de ésta de forma que fuese necesario un mayor tiempo para completar la investigación, no se descarta la posibilidad de solicitar prórroga del permiso de investigación.

### **3.3.6. EQUIPO TECNICO Y MEDIOS A EMPLEAR**

Dada la extensión de los trabajos tanto en cuantía como en la cobertura de numerosas disciplinas, actividades y operaciones, GEOTREX GESTION MINERA S.L. se plantea la contratación de terceras empresas, expertas y líderes en su actividad, para la realización de diversas actividades. No obstante, lo anterior, GEOTREX GESTION MINERA S.L. cuenta con un sólido equipo de profesionales en diversos campos, tanto para el control y supervisión de las actividades contratadas como para la realización de muchas de las labores de investigación. A continuación, se detallan los medios a utilizar en las diversas labores.

Medios propios.

Los medios propios de que consta GEOTREX GESTION MINERA S.L. se pueden dividir en medios materiales y humanos. Los medios materiales son:

Aparataje y maquinaria para la manipulación de cajas y testigos, preparación, etiquetado, envasado de muestras, etc.

Vehículos de transporte.

Vehículos todoterreno con capacidad de carga.

Software minero (Datamine), CAD, etc.

El personal técnico propio de GEOTREX GESTION MINERA S.L. está compuesto por:

Raúl Hidalgo Fernández (Geólogo)

José Manuel Prada Fernández (Geólogo)

Pedro Rodríguez Fernández (Geólogo)

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

Los currículos del personal de GEOTREX GESTION MINERA S.L., se encuentran en el Anexo I.

El trabajo a realizar por dicho personal son los trabajos de recopilación de información de todo tipo, elaboración de cartografía, levantamiento geológico, definición del yacimiento, toma y preparación de muestras de rocas y suelos así como de sondeos, toda la testificación de sondeos, supervisión de las labores de geofísica, perforación con recuperación de testigo, supervisión de análisis, control, supervisión y coordinación de contratistas, reconocimiento de campo, elaboración de informes y estudios.

Geofísica.

Dada la especialización requerida para la realización de los trabajos de geofísica, así como la necesidad de disponer de equipos adecuados y específicos, dichos trabajos se contratarán a una empresa exterior especialista en esta actividad.

El equipo de geofísica constará de 3 personas más vehículo preparado con cabrestante y los equipos geofísicos para la testificación "in hole". Su permanencia en obra será en periodos de trabajo de 1 – 2 semanas para el caso de la geofísica de superficie. Para la testificación geofísica de sondeos los periodos de trabajo serán de 1 a 2 días. El método eléctrico se prevé realizarlo aerotransportado, calculándose 1 semana de trabajos de toma de registros.

Estos trabajos requieren del nombramiento de un Director Facultativo, que será personal cualificado de la propia empresa o, por defecto, el propio Director Facultativo del Permiso de Investigación. Así mismo se informará cumplidamente de la contratación de la empresa para la aprobación por el Servicio Provincial de Minas de Sevilla.

Durante el periodo del permiso de investigación, no se descarta la contratación de otras empresas similares en paralelo o en sustitución, en virtud de las condiciones técnicas y económicas del momento. En dicho supuesto, se informará debidamente al Servicio Provincial de Minas de Sevilla de dicha contratación y se le suministrará la información y documentación correspondiente.

Entre las empresas con experiencia en el sector a las que en su momento se les solicitará oferta podemos reseñar:



Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

IGT

GEOGNOSIA

Sondeos investigación.

Dada la especialización requerida para la realización de los trabajos de perforación con extracción de testigo, así como la necesidad de disponer de maquinaria y equipos adecuados y específicos, dichos trabajos se contratarán a una empresa exterior especialista en esta actividad.

Cada equipo de perforación constará de 2 o 3 personas (perforista más uno/dos ayudantes) que trabajarán en 3 turnos al día-, más un encargado y en su caso un técnico a tiempo parcial. Todo el personal deberá tener la cualificación técnica necesaria para el desempeño de su labor.

Entre las empresas con experiencia en el sector a las que en su momento se les solicitará oferta podemos reseñar:

- SPI
- INSERSA.
- GEONOR

Todas ellas empresas de reconocido prestigio y trayectoria en el mundo de la minería con maquinaria con capacidad suficiente para alcanzar las profundidades señaladas.

Estos trabajos requerirán el nombramiento de un Director Facultativo, que será personal cualificado de la propia empresa o, por defecto, el propio Director Facultativo del Permiso de Investigación. Así mismo se informará cumplidamente de la contratación de la empresa para la aprobación por el Servicio Provincial de Minas de Sevilla.

Durante el periodo del permiso de investigación, no se descarta la contratación de otras empresas similares en paralelo o en sustitución, en virtud de las condiciones técnicas y económicas del momento. En dicho supuesto, se informará debidamente al Provincial de

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

Minas de Huelva de dicha contratación y se le suministrará la información y documentación correspondiente.

Ensayos de laboratorio.

Los ensayos químicos, metalúrgicos, mineralúrgicos, mineralógicos, geotécnicos, etc. se contratarán a laboratorios externos.

Los laboratorios que se utilizarán son:

ALS-Global para los ensayos físico-químicos. Es una empresa multinacional especialista en este tipo de trabajos y con un laboratorio en Sevilla. Más información sobre la empresa en [www.alsglobal.com.laboratorio](http://www.alsglobal.com.laboratorio).

AGQ Mining & Bioenergy para los ensayos metalúrgicos y mineralógicos. Es una empresa especialista en caracterizaciones metalúrgicas de amplio prestigio y con sede en Sevilla. Más información sobre la empresa en [www.agqmining.com](http://www.agqmining.com).

L.E.C. (Laboratorio de Ensayos Cristalográficos) para los ensayos cristalográficos. Laboratorio del CSIC y la Universidad de Granada con gran prestigio en el campo de la cristalografía.

No se descarta la colaboración con otros laboratorios privados, de centros de investigación y universidades como pueden ser:

Laboratorios del Instituto Geológico Minero de España.

Universidad de Huelva

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid.

Las instalaciones de estos laboratorios se encuentran en áreas fuera de la zona del permiso de investigación y, por tanto, no entran dentro de la competencia el Servicio Provincial de Minas de Sevilla ni de la Dirección General de Minas del Gobierno de Andalucía. Su personal tampoco trabajará en el perímetro del permiso de investigación, por lo que no ha lugar a petición de autorización de la contratación o control de su personal.

Modelización del yacimiento

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

La modelización del yacimiento se llevará a cabo por GEOTREX GESTION MINERA, S.L., procesando toda la información obtenida (sondeos, muestras, laboratorio, etc.) y la elaboración de un modelo 3D del yacimiento con dicha información, incluyendo la estimación de recursos y reservas. Geotrex cuenta con personal de larga trayectoria y experiencia en el cálculo de recursos y reservas y equipación informática necesaria.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

### 3.3.7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

La sucesión de los trabajos que se han relatado anteriormente puede ser expresada según el siguiente CRONOGRAMA de ACTIVIDADES.

Primer año de permiso.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Localización de información y ejecución de soporte documental												
Ejecución de cartografía detallada y litogeoquímica												
Análisis de laboratorio												
Recopilación y modelización datos gravimétricos históricos												

Segundo año de permiso.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Geofísica VTEM												
Campaña de gravimetría de Detalle												
Sondeos mecánicos												
Análisis Químicos												

Tercer año de permiso.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Sondeos con recuperación de Testigo												
Análisis químicos												
Pruebas metalúrgicas iniciales												
Modelización preliminar												

#### **4. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS**

##### **4.1. ALTERNATIVAS VIABLES AL PROYECTO (UBICACIÓN, MÉTODO Y TECNOLOGÍAS EMPLEADAS)**

El permiso de investigación PEÑAS BLANCAS n° 8001 que se solicita, tiene por objeto fundamental la investigación de los recursos minerales existentes dentro del perímetro del permiso.

De los trabajos de investigación que se proyectan realizar únicamente la ubicación de sondeos podrían afectar mínimamente al entorno natural.

El resto de los trabajos a realizar en el terreno cubierto por el permiso, tales como el reconocimiento de campo y la geofísica de superficie, no afectan al entorno debido a que:

- No emplean maquinaria alguna (únicamente aparatos de medida).
- No requieren la realización de accesos, pistas, etc.
- No generan alteraciones morfológicas del terreno.
- No generan cantidades o niveles significativos de residuos, ruidos, vertidos, polvo, etc.

El emplazamiento de los sondeos se fundamentará en las investigaciones a realizar en el primer y segundo año de investigación. En función de los resultados de la investigación de reconocimiento de campo y geofísica se establecerá la posición geográfica concreta de los sondeos de investigación; tres para el segundo año y 10 para el tercer año de investigación.

La investigación de detalle mediante sondeos tendrá una ubicación relacionada con la posición de las anomalías geofísicas que se definan y es por esto que no se han ofrecido otras alternativas a la ubicación de los mismos ya que una posición

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

diferente de los sondeos no permitiría estudiar con garantías de éxito un posible yacimiento mineral presente en el entorno del permiso.

**En cualquier caso, los sondeos o cualquier otra actividad de investigación que pudiera tener incidencia sobre el medio ambiente siempre se realizará fuera del perímetro afectado por la ZEC del Corredor Ecológico del Río Guadiamar.**

#### **4.2. IMPACTOS PARA CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS**

Independientemente de la posición de los sondeos que como ya se ha explicado anteriormente estará ligada a la situación geográfica de las anomalías geofísicas definidas, el impacto ambiental que estos sondeos producen es similar en cualquiera de las ubicaciones de perforación previstas y no variaría de manera significativa si los sondeos cambiasen de posición.

Los aspectos ambientales más destacables en relación con las tecnologías que habrán de aplicarse en el Proyecto son, básicamente, los relativos a emisiones acústicas y gaseosas, así como a la generación de efluentes líquidos y residuos sólidos.

En lo referente a las emisiones acústicas, los elementos del equipo de perforación que aportan fuerza motriz a sus distintos componentes (motores, bombas, grupos electrógenos, etc.) estarán insonorizados, y se someterán a los oportunos programas de mantenimiento con objeto de garantizar que los niveles de ruido se mantienen en los límites establecidos. De igual modo, se realizará un control permanente sobre cuántos elementos requieran de lubricación periódica, al objeto de minimizar los ruidos generados por rozamiento, vibraciones, etc.

Se dispondrán bandejas metálicas bajo los equipos que consuman aceite con el fin de prevenir posibles derrames, y se comprobará el buen estado de mantenimiento de las balsas de lodos, lámina de impermeabilización de la balsa excavada, mangueras, conducciones, envases, depósitos, etc.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

Las emisiones gaseosas básicamente se limitarán a las generadas por los motores de combustión interna, por lo que solo se seleccionarán equipos adaptados a la normativa vigente en la materia.

En lo referente a la excavación necesaria para los accesos, la plataforma y la construcción de la balsa, se humectará el terreno con el fin de minimizar la emisión de polvo. La emisión de polvo debida al tránsito de vehículos será mínima. No obstante, se regará la superficie siempre que resulte necesario.

Los lodos de perforación que se utilizarán son inocuos, biodegradables y tienen las correspondientes certificaciones ambientales. Se almacenan en contenedores completamente estancos. Durante la perforación los lodos se recirculan en circuito cerrado, utilizando una balsa de decantación excavada en el suelo cubierta de plástico aislante para evitar fugas. Terminado el sondeo se limpia el lodo y se transporta a un vertedero autorizado, se retira el plástico y se restaura el suelo a su morfología inicial.

Por último, en lo referente a la producción de residuos urbanos, asimilables a urbanos e industriales (aceites hidráulicos principalmente) se emplearán recipientes estancos que permitan su segregación, a efectos de facilitar su recogida y gestión posterior de acuerdo con sus respectivas características.

#### **4.3. VALORACIÓN DE LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN MOTIVADA DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA**

En cuanto a la elección de la metodología y tecnologías de investigación empleadas, la definición del concepto "mejores tecnologías disponibles", o bien de "mejores prácticas disponibles", generalmente va asociada al sector concreto al que tales tecnologías o prácticas se encuentran adscritas. No obstante, en la actualidad prácticamente no cabe calificar el grado de excelencia de una u otra sin un análisis previo de su incidencia ambiental, lo que convierte a esta última en un

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

elemento de valoración transversal, común e intrínseco a todas ellas.

Desde esta perspectiva, la siguiente definición, recogida en la Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de enero de 2008 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación –la conocida como Directiva IPPC– constituye una excelente referencia conceptual:

«Mejores técnicas disponibles»: la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir, en principio, la base de los valores límite de emisión destinados a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir en general las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente. También se entenderá por:

- a) «técnicas»: la tecnología utilizada junto con la forma en que la instalación esté diseñada, construida, mantenida, explotada y paralizada;
- b) «disponibles»: las técnicas desarrolladas a una escala que permita su aplicación en el contexto del sector industrial correspondiente, en condiciones económica y técnicamente viables, tomando en consideración los costes y los beneficios, tanto si las técnicas se utilizan o producen en el Estado miembro correspondiente como si no, siempre que el titular pueda tener acceso a ellas en condiciones razonables;
- c) «mejores»: las técnicas más eficaces para alcanzar un alto nivel general de protección del medio ambiente en su conjunto.

La Directiva IPPC describe una amplia variedad de aspectos que debería ser considerada a la hora de seleccionar una determinada tecnología, tales como la cantidad de residuos y emisiones producidas y su peligrosidad potencial, la capacidad de los residuos para ser reutilizados, reciclados o tratados, el consumo de materia primas que conlleva su uso, etc. Estos aspectos, junto a los de carácter estrictamente técnico y económico, constituyen los factores de decisión que han



Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

sido considerados a la hora de seleccionar las tecnologías que se pretenden aplicar en el presente Proyecto y el ejercicio práctico de las mismas en la fase de perforación. En concreto la perforación con recuperación de testigo es la técnica que se utilizará en este proyecto; es la tecnología más reconocida para la definición objetiva y cuantitativa de los recursos minerales, por otro lado, es la tecnología más utilizada en el mercado y la que por tanto mejor se ha adaptado a los requerimientos ambientales en los últimos años reduciéndose así los posibles impactos que esta actividad pudiera generar.

## **5. INCIDENCIA EN EL MEDIOAMBIENTE DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION**

De los trabajos de investigación que se proyectan realizar (apartado 4.3.), únicamente la ejecución de sondeos puede afectar mínimamente al entorno natural.

El resto de los trabajos a realizar en el terreno cubierto por el permiso, tales como el reconocimiento de campo y la geofísica de superficie, no afectan al entorno debido a que:

- No emplean maquinaria alguna (únicamente aparatos de medida).
- No requieren la realización de accesos, pistas, etc.
- No generan alteraciones morfológicas del terreno.
- No generan cantidades o niveles significativos de residuos, ruidos, vertidos, polvo, etc.

Las principales características de las actividades de perforación destacables por sus repercusiones de carácter ambiental son los siguientes:

- El emplazamiento de los sondeos implica:
  - El acondicionamiento de una plataforma de unos 30 m<sup>2</sup>
  - La realización de dos balsas de aproximadamente 2 x 5 x 1 m (ancho x largo x profundo) que se impermeabilizarán con lámina PEAD (Polietileno de Alta Densidad).
  - Existirá una zona para el acopio de los materiales y elementos necesarios.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

- El total del área ocupada (plataforma, balsas y zona de almacenaje) estará en torno a los 15 x 20 m.
- El acceso a cada punto de sondeo se realizará preferentemente y siempre que sea posible por alguno de los caminos existentes en la zona. *En caso que no sea posible, se solicitarán los permisos oportunos al Ayuntamiento y propietarios para el acondicionamiento del acceso.*
- En la ejecución de sondeos la afección sobre el medio es mínima en espacio y también en tiempo, ya que una perforación puede durar entre 1 y 4 semanas.

En las actuaciones de perforación se seguirán las siguientes premisas con el objetivo de minimizar las afecciones al entorno y devolver el emplazamiento a las condiciones iniciales en el menor tiempo posible:

- En caso de que sea necesaria una adecuación topográfica del emplazamiento, se procederá a la retirada de la tierra vegetal en las zonas en las que se ejecuten los sondeos, acopiándose en caballones de dos metros de altura máximo para su posterior empleo en las labores de revegetación. Dado el corto espacio de tiempo que estos caballones estarán antes de reutilizarse en la restauración, no se prevé halla efectos debidos a la erosión.
- Para minimizar el movimiento de tierras, la plataforma de perforación en lo posible estará situada en una zona más o menos llana.
- En el caso de las balsas, el material de excavación se acopiará junto a la propia balsa con el fin de su reintroducción tras la finalización de los trabajos. Las balsas se impermeabilizarán con lámina PEAD.
- Con el fin de minimizar el área afectada, se acondicionará un área para almacenar material y equipo auxiliar necesario para el sondeo. Dado que para este fin no será necesario esté nivelado el terreno, no será necesario realizar ningún movimiento de tierra. El área total de afección se espera esté en torno a los 15 x 20 m.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

- El contratista de perforación se asegurará que sus empleados conozcan y cumplan la legislación ambiental aplicable a la obra y las estipulaciones recogidas en este documento.
- Todos los aditivos a lodos de perforación serán inocuos al medioambiente y biodegradables.
- Se controlará el correcto uso y almacenamiento de sustancias tales como grasas y aceites para minimizar el riesgo de vertidos accidentales.
- En lo posible se ubicarán los sondeos en zonas agrícolas o improductivas antrópicas y al borde de las parcelas de forma que el acceso al sondeo se realice por alguno de los caminos existentes en la zona.

El cese de las operaciones de perforación de sondeos implica la restauración de la superficie afectada por la conformación de la plataforma, el apisonado debido a la circulación con maquinaria pesada y el acondicionamiento de la plataforma de trabajo. Esta restauración consistirá en el tapado de las balsas, la remodelación de la zona de trabajo a su topografía original, reposición de la tierra vegetal previamente retirada y adecuadamente acopiada para su conservación y, en su caso, la posterior siembra con especies herbáceas y/o arbustivas.

La descripción pormenorizada de los trabajos de restauración se recoge en el capítulo 8 del presente Plan de Restauración.

La Sección de Minas tendrá en todo momento información detallada acerca del estado y desarrollo de este Plan de Restauración, a fin de que pueda controlar y supervisar que se cumple según las exigencias preestablecidas.

GEOTREX GESTION MINERA, S.L. se compromete a facilitar libre acceso a la zona de trabajos a los técnicos de la Sección de Minas y del Departamento de Medioambiente de la Junta de Andalucía, para cuantas visitas, controles e inspecciones consideren oportuno.

Las labores de restauración se acometerán a la finalización de cada uno de los sondeos, una

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

vez retirada la maquinaria y los equipos y materiales. No se esperará, ni mucho menos, a la finalización de la totalidad de los trabajos o del plazo del Permiso de Investigación.

**5.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS PROCEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE PERFORACIÓN**

Debido a las características de la investigación proyectada y atendiendo al dictado del RD 975/2009 sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas, el único material que se podría considerar como residuo minero son los lodos de sondeo. Estos lodos se forman al adicionar agua al sondeo durante la perforación al objeto de refrigerar el varillaje y de arrastrar el detritus hacia la salida del emboquille de la perforación.

El lodo se compone por tanto de agua y de las fracciones sólidas de roca con tamaños comprendidos entre 0 y 2 mm. Debido a que las características químicas de los lodos son idénticas a las de la roca de los que provienen, el contenido iónico será el mismo. En este caso, lo que se prevé es perforar sobre carbonatos y silicatos, por tanto, los lodos variarán desde carbonatados a silicatados, con la posibilidad de alguna proporción menor de óxidos sulfuros.

Dadas las características de la roca a sondear el agua de refrigeración no requiere en principio de aditivos densificadores para el sostenimiento de las paredes del sondeo, pero si así lo requiriese, se exigirá a la empresa de perforación contratada que utilice compuestos naturales biodegradables con base de bentonita catalogado como residuos inertes.

Por todo lo anteriormente descrito la composición química de los lodos los caracterizará como residuos inertes. Los residuos procedentes de la perforación, sólo han sido modificados en tamaño y forma, y no se les añade ningún compuesto químico que pudiera recatalogar los lodos como inertes tóxicos o peligrosos.

**5.2. ALTERACIÓN VISUAL Y MODIFICACIÓN DE LA ESTÉTICA DEL PAISAJE**

Es un factor difícil de cuantificar, al ser muy subjetivo, aunque sin duda parece que es el de mayor peso del proyecto.

### Plan de restauración PI Peñas Blancas n° 8001

Si bien el entorno presenta una cierta calidad paisajística, las características cromáticas se verán afectadas en una superficie muy reducida, limitada al entorno próximo a las labores previstas. Cada sondeo afecta a una superficie media de unos 250 m<sup>2</sup> y la afección será temporal y tendrá una duración limitada, aproximadamente de un mes para cada plataforma de sondeo.

#### **5.3. ALTERACIONES POR CONTAMINACION DEL AIRE**

Se producirá una ligera contaminación derivada de los gases procedentes de los escapes de la máquina de perforación y la pequeña retroexcavadora utilizada para la preparación de las plataformas de sondeos. Al estar ambas máquinas en un entorno abierto, la disipación de dichos gases a la atmósfera se realizará con gran rapidez.

Apenas se producirá polvo ya que los sondeos precisan agua para su ejecución.

#### **5.4. ALTERACIONES POR RUIDOS**

Dentro de los variados trabajos de investigación previstos, únicamente la realización de sondeos alterará el nivel natural de ruido.

Los niveles de ruido generados serán similares a los que ocasiona una máquina corriente de obra pública, como es una retroexcavadora. El ruido generado por la máquina de perforación es similar al de la retroexcavadora.

El ruido será ocasional, quedando reducido a los días y horas de trabajo, no siendo continuo las 24 horas del día.

#### **5.5. ALTERACIONES EN LA MORFOLOGIA**

La morfología del terreno no se verá afectada por la realización de los sondeos.

No se generarán estériles mineros ni se alterará las formas naturales del terreno. Los sondeos no modifican las formas del entorno en donde se ubicarán.

## **5.6. IMPACTO SOBRE LA VEGETACION**

En cuanto a la regeneración de los terrenos afectados se estima que los procesos de recolonización naturales sean rápidos, puesto que la vegetación afectada se limita a las especies vegetales cultivadas en los campos de aprovechamiento agrícola o la existente en las zonas baldías.

## **5.7. IMPACTO SOBRE LOS PROCESOS ECOLOGICOS**

La reducida extensión que será afectada por la realización de los sondeos permite estimar que el impacto ecológico es puntual y no se extiende más allá del entorno inmediato de actuación, salvo la emisión de ruidos que podría extenderse a unos 100m del lugar donde se originan, siempre dentro de los límites del permiso de investigación.

Por todo ello se deduce que no es posible que el ruido y el polvo puedan poner en peligro procesos ecológicos, o que supongan rupturas de cadenas tróficas.

En consecuencia, se estima que el impacto sobre los procesos ecológicos es irrelevante.

## **6. MEDIDAS PREVENTIVAS y CORRECTORAS**

Una vez evaluado el impacto que las diferentes labores de investigación van a tener en el área de trabajo, a continuación, se van a exponer un conjunto de medidas que se han considerado para minimizar el impacto ambiental que el proyecto generará en el entorno. Estas medidas son de dos tipos: unas actúan sobre el factor ambiental antes de que éste sea alterado (medidas preventivas) y las otras actúan sobre el factor ambiental ya alterado por las acciones del proyecto e intentan devolverlo a su estado original (medidas correctoras).

### **6.1. LABORES PREVISTAS**

Las medidas que se llevarán a cabo para minimizar el impacto ambiental y rehabilitar el entorno afectado por las labores de investigación previstas serán básicamente de dos tipos: unas de tipo general a considerar durante las campañas de realización de los sondeos y otras de revegetación, que se efectuarán fundamentalmente al abandono cada uno de los sondeos realizados.

A continuación, se describen las medidas preventivas y correctoras establecidas sobre cada uno de los factores ambientales afectados

#### **6.1.1. Paisaje y vegetación**

Para el acceso de la maquinaria al lugar donde se va a realizar el sondeo se utilizarán los caminos rurales existentes. Caso de no existir, se accederá al lugar partiendo de los caminos más próximos existentes desde donde se crearán nuevos accesos que discurrirán por trazados lo más llanos posibles para no crear rampas. Dado que las máquinas efectuarán dos trayectos uno de ida y otro de vuelta apenas se alterará el suelo original existente.

Para cada sondeo es necesario realizar una plataforma plana rectangular de unos 250 m<sup>2</sup>. En total se prevén realizar trece sondeos, tres en el segundo año y diez en el tercer año de investigación.

El desbroce de herbáceas para crear cada plataforma se limitará únicamente a la superficie de la plataforma. Para el establecimiento de la plataforma no se utilizará hormigón sino

### Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

material procedente del propio terreno natural. Una vez finalizado el sondeo, se procederá al ripado del terreno donde se ubica la plataforma con el fin de eliminar los efectos nocivos de posibles compactaciones y se procederá al sembrado de herbáceas autóctonas sobre esta superficie. El tiempo estimado para realizar estas labores se estima en un día, por lo que, si cada sondeo se realiza en 30 días, en 31 días se dejaría el terreno preparado para su integración natural en el entorno

#### **6.1.2.Fauna**

Las medidas preventivas encaminadas a reducir en la medida de lo posible el impacto sobre las especies animales que pudieran habitar en el entorno se centrarán en vigilar el correcto estado de los silenciadores y escapes de las máquinas de trabajo para reducir al mínimo los ruidos y las generadas.

#### **6.1.3. Aire y Ruido**

Como ya se ha indicado en el capítulo anterior, se procederá a mantener en correcto estado de funcionamiento los silenciadores y los escapes de las máquinas y vehículos.

Las emisiones de polvo se estiman tan puntuales en espacio y tiempo (paso de vehículos por los caminos rurales existentes) que no se considera necesario establecer como medida correctora el riego de los caminos en época estival.

#### **6.1.4. Morfología**

Con el fin de mantener la morfología de los terrenos invariable una vez finalizado un sondeo, se procederá al acondicionamiento topográfico de la plataforma horizontal creada. Para ello se procederá al ripado de dicha superficie para devolver el terreno a su topografía original. Además, para mantener invariables las características cromáticas del entorno, se procederá a la revegetación de los terrenos afectados con especies autóctonas.

Al acabar un sondeo, se retirarán de las proximidades todos los objetos que pudieran haberse llevado al lugar, tales como bidones, herramientas, etc.



### **6.1.5. Revegetación**

Para la correcta rehabilitación de los terrenos afectados por las labores de sondeos, será necesario crear unas condiciones bióticas que hagan posible la consecución de un entorno final acorde con el original. Para ello se procederá a la restauración vegetal de los terrenos afectados por la realización de los sondeos.

Una vez realizadas las labores de restitución topográfica, las labores de revegetación podrán ejecutarse.

La capacidad de implantación de especies vegetales en el entorno del permiso de investigación es alta. Prueba de ello es la presencia de gran cantidad de herbáceas y arbustos presentes en la zona.

Para la selección e implantación de especies vegetales sobre el terreno, se tendrán en cuenta factores tan variables como la pendiente del terreno, la edafología, el índice de cicatrización, el entorno paisajístico, las especies autóctonas del lugar y su disponibilidad en el mercado.

El índice de cicatrización es un indicador de la velocidad con que la vegetación natural de un lugar se reconstruye por factores motivados tan solo por las características propias del lugar. En la superficie afectada por el permiso de investigación, el índice de cicatrización se considera de grado medio, por lo que se necesita de la acción antrópica, mediante un tratamiento de semillado y plantación de especies de mayor porte (arbustos). Con esta ayuda la regeneración será más rápida y efectiva.

La siembra, con su enraizamiento inicial, facilitará la sujeción y conservación del suelo. Con el tiempo, estas especies herbáceas serán sustituidas de forma natural por la vegetación autóctona, que se encontrará con un medio ya preparado para su asentamiento. La época del año más adecuada para realizar la siembra será en primavera u otoño.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

Se espera que con la metodología anteriormente expuesta se llegue a conseguir la integración paulatina de los terrenos afectados por las labores de investigación en el entorno. No obstante, se establecerá un programa de vigilancia inicial encaminado a inspeccionar el grado de asentamiento de las especies vegetales implantadas, procediendo en caso de detectarse zonas malogradas, a analizar los motivos de su aparición para posteriormente proceder a una adecuada revegetación.

**6.1.6. Procedimiento de Seguimiento y Control de la gestión de los lodos de perforación.**

El Control y Seguimiento de las labores de Gestión de los lodos de perforación pasarán por la supervisión de los trabajos de perforación por parte del Director Facultativo de la Investigación. A este respecto, en el documento de conformidad sobre los trabajos a realizar por la Contrata de perforación, se incluirá un apartado sobre la gestión de los lodos donde se dará el visto bueno, si procede, a la gestión y transporte de estos lodos hasta vertedero municipal autorizado por parte de la empresa de perforación

También se solicitará al contratista de perforación, la obtención del correspondiente abono del canon del Gestor Autorizado de Inertes.

Los lodos una vez producidos se extraen del sondeo y se depositan en una cuba donde van precipitando las fracciones sólidas. La parte superior de la cuba queda con agua limpia que se reutilizará, mientras que los precipitados se extraen a otra cuba que se almacenará en las instalaciones de la cantera hasta su traslado hasta el Gestor Autorizado.

El tratamiento de los lodos consistirá por tanto en su decantación y secado sobre una cubeta de plástico impermeable. Una vez que el lodo este seco este se recogerá, al final de la campaña de sondeos y se transportará hasta el gestor autorizado de Residuos Inertes más cercano. En cuanto al método de vertido y sistema de transporte hay que destacar que no se producen vertidos en el terreno

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

El volumen total de lodo generado por sondeo una vez seco se estima en unos 0,002 m<sup>3</sup> por metro perforado o lo que es lo mismo unos 8 m<sup>3</sup> para el total de la campaña de perforación estimada en 4000 m.

**6.1.7. Calendario específico de trabajos de Restauración**

Tal y como se recoge en el plan de restauración, las actividades susceptibles de generar trabajos de restauración son los sondeos. Dichas labores de restauración se realizarán de forma paralela los citados trabajos de investigación.

Adjunto se presenta el calendario específico de los trabajos de restauración.

Calendario Trabajos de Restauración	1er Año												2º Año												3º Año											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Perforación de sondeos																																				
Restitución topográfica de plataformas de sondeos																																				
Sembrado de herbáceas sobre plataformas de sondeos ya restituidas																																				
Siembra de arbustos																																				
Labores de integración de accesos a sondeos (incluido el sembrado de herbáceas)																																				

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

**6.2. PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN**

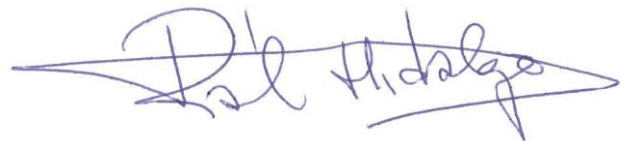
**6.2.1. Presupuesto Restauración 2º Año Investigación**

El presupuesto que se ha realizado para la restauración de los 3 sondeos previstos durante el segundo año de vigencia del permiso de investigación se desglosa de la siguiente manera:

Concepto	Nº unidades			Precio	Totales (€)
Labores de integración de accesos a sondeos (incluido el sembrado de herbáceas)	1	Accesos	P.A.	A.	3.000 €
Restitución topográfica de plataformas de sondeos 3 sondeos 250m2 por plataforma.	750	m <sup>2</sup>	1	€/m <sup>2</sup>	750 €
Sembrado de herbáceas sobre plataformas de sondeos ya restituidas	750	m <sup>2</sup>	2	€/m <sup>2</sup>	1500 €
Arbustos	100	unid.	6	€/unid.	600 €
<b>TOTAL</b>					<b>5.850,00€</b>

**El citado presupuesto para la restauración de sondeos en el segundo año de investigación PI Peñas blancas asciende a CINCO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Euros**

En Sevilla, a 10 de junio de 2019.



Fdo. Raúl Hidalgo Fernández

Geólogo colegiado nº 124

Ilustre Colegio de Geólogos de Andalucía

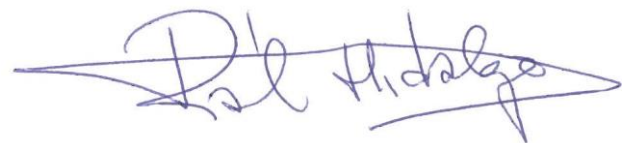
### 6.2.2. Presupuesto Restauración 3er año de Investigación

El presupuesto que se ha realizado para la restauración de los 10 sondeos previstos durante tercer año de vigencia del permiso de investigación se desglosa de la siguiente manera:

Concepto	Nº unidades		Precio		Totales (€)
			P.	A.	
Labores de integración de accesos a sondeos (incluido el sembrado de herbáceas)	1	Accesos	P.	A.	3.000 €
Restitución topográfica de plataformas de sondeos 10 sondeos 250m2 por plataforma.	2.500	m <sup>2</sup>	1	€/m <sup>2</sup>	2.500 €
Sembrado de herbáceas sobre plataformas de sondeos ya restituidas	2.500	m <sup>2</sup>	2	€/m <sup>2</sup>	5.000 €
Arbustos	150	unid.	10	€/unid.	1.500 €
<b>TOTAL</b>					<b>12.000,00€</b>

**El citado presupuesto para la restauración de sondeos en el PI Peñas Blancas asciende a DOCE MIL Euros.**

En Sevilla a 10 de junio de 2019.



Fdo. Raúl Hidalgo Fernández

Geólogo colegiado nº 124

Ilustre Colegio de Geólogos de Andalucía

## **7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (FORMA DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS INDICACIONES Y MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CONTENIDAS EN EL DOCUMENTO AMBIENTAL)**

### **7.1. IMPACTOS QUE SE PRETENDEN CONTROLAR**

#### **Alteración visual**

Si bien el entorno presenta una cierta calidad paisajística, la calidad del paisaje se verá afectada en una superficie muy reducida, limitada al entorno próximo a las labores previstas y al tiempo de ejecución de los trabajos de perforación, porque una vez que esta finalice se procederá a la completa restauración del terreno devolviéndola a la misma situación en que se encontraba antes de la perforación.

Como se ha mencionado, cada sondeo afecta a una superficie media de 15 x 20 m y en una escala temporal no superior en todo caso a 4 semanas, siendo el terreno devuelto a su estado original en morfología y aspecto. Por ello, se puede afirmar que no habrá una disminución permanente ni significativa de la calidad paisajística del entorno.

#### **Emisiones atmosféricas**

Se producirá una muy ligera afección de los gases procedentes de los escapes de los motores de explosión del equipo de perforación y de la pequeña retroexcavadora utilizada para la preparación y restauración de la plataforma de sondeos así como de los coches de los empleados para llegar al emplazamiento.

Las emisiones de polvo serán puntuales durante la preparación y posterior restauración del terreno.

Dada la reducida maquinaria utilizada en los trabajos, una sola máquina de sondeos durante las labores de perforación y una retroexcavadora durante las labores de preparación y restauración del emplazamiento así como la escasa duración de los trabajos, las emisiones atmosféricas y de polvo no se consideran significativas.

### **Aumento de los niveles sonoros**

El aumento de los niveles sonoros se producirá en cada emplazamiento por la máquina de perforación, la pequeña retroexcavadora utilizada para la preparación y restauración de la plataforma de sondeos así como de los coches de los empleados para llegar a la plataforma.

En todos los casos, se evitará la cercanía a zonas pobladas o zonas de anidamiento, vigilando que la máquina de sondeos tenga adecuado mantenimiento y posea la ficha de inspección técnica de vehículos actualizada (ITV).

Dada la reducida maquinaria utilizada en los trabajos, una sola máquina de sondeos durante las labores de perforación y una retroexcavadora durante las labores de preparación y restauración del emplazamiento así como la escasa duración de los trabajos, el aumento de los niveles sonoros no se considera significativo.

### **Alteraciones morfológicas**

La morfología del terreno se verá afectada mínimamente para realizar la plataforma del sondeo y las balsas de lodos, sin embargo y como ya se ha comentado, cada sondeo afectará a una superficie media de 15 x 20 m y en una escala temporal no superior en todo caso a 4 semanas, siendo el terreno devuelto a su estado original en morfología y aspecto. Aun así se tomarán las siguientes medidas

- Se buscarán emplazamientos que permitan el uso de caminos existentes evitando en lo posible la habilitación de nuevos accesos.
- Antes del comienzo de las obras se realizará un replanteo con el que se delimitará el perímetro de la actuación y se comprobará que la superficie a ocupar por ésta y por las obras es la mínima necesaria y que se corresponde con la recogida en los planos del proyecto. Se ejecutará el jalonamiento de dicha superficie de obras, así como en las zonas sensibles o de interés cercanas.
- Se procederá a la retirada de la tierra vegetal en las zonas en las que se ejecuten los sondeos, acopiándose en caballones de dos metros de altura máximo para

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

su posterior empleo en las labores de revegetación. Dado el corto espacio de tiempo que estos caballones estarán antes de reutilizarse en la restauración, no se prevé halla efectos debidos a la erosión.

- La localización de instalaciones auxiliares de obra, parque de maquinaria y zonas de acopios se decidirá antes del inicio de las obras y evitando la afección de zonas de mayor valor ambiental
- Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente. En el caso de producirse accidentalmente depósitos de residuos o vertidos de aceites, combustibles u otro residuo peligroso, se procederá inmediatamente a su recogida y deberán ser entregados a gestor autorizado, según las características del depósito o vertido. Se retirará igualmente la porción de suelo contaminado, si existiera, asegurándose en todo caso la no afección de las aguas subterráneas.

No se generarán estériles mineros ni se alterará las formas naturales del terreno. Los sondeos no modifican las formas del entorno en donde se ubiquen.

Dada la reducida superficie afectada para las labores de preparación del emplazamiento y su posterior restauración, no se consideran significativos los impactos sobre la morfología del terreno.

**Afecciones sobre la vegetación**

Se prevé que las afecciones a la vegetación serán mínimas.

Antes de comenzar las actividades de perforación, se elegirán para su realización preferentemente:

- Zonas agrícolas o improductivas antrópicas.
- Borde de las parcelas o caminos.

Buscando siempre evitar la habilitación de accesos y consiguientemente la afección a la vegetación.

Una vez terminadas las labores de perforación, se acometerán las acciones de



Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

revegetación que sean necesarias dentro de las labores de restauración. Se estima que los procesos de recolonización naturales sean rápidos, puesto que la vegetación afectada se limita a las especies vegetales cultivadas en los campos de aprovechamiento agrícola o la existente en las zonas baldías.

Dada la reducida superficie afectada para las labores de preparación del emplazamiento, la búsqueda de emplazamientos que minimicen la afección sobre la vegetación y la posterior restauración del emplazamiento, no se consideran significativos los impactos sobre vegetación del entorno.

**Afecciones sobre las aguas superficiales y subterráneas.**

Respecto al consumo de agua, necesaria para la ejecución de los sondeos, éste se sitúa en torno a los 100 m<sup>3</sup>/sondeo. Se buscarán como fuente de agua fresca aquellos pozos, canales, cursos de agua, etc. cercanos a cada emplazamiento, para cuyo consumo se procederá a tramitar las autorizaciones de los propietarios y confederación hidrográfica que, en su caso, fuesen necesarias. De todas formas, en la realidad este consumo se reduce ya que al finalizar un sondeo, buena parte del lodo de perforación se traslada al siguiente mediante tractor cuba con lo cual la necesidad de agua es sensiblemente menor.

No se realizarán vertidos a las aguas superficiales ni subterráneas por lo que no se realizarán afecciones a la calidad de las mismas.

Por otro lado, las balsas de lodos de perforación, aun conteniendo un material inerte (detritus de la propia roca), permanecerán impermeabilizadas por una lámina plástica.

Las perforaciones se realizarán siguiendo las buenas prácticas que eviten cualquier contaminación de los acuíferos atravesados. Los lodos a utilizar serán de base agua y como aditivos se usarán solamente componentes que tengan certificación ambiental. Los sondeos, una vez finalizados y tomadas las medidas oportunas serán correctamente cementados, excepto que se considere interesante su entubación para el seguimiento de datos hidrogeológicos. Dado el bajo consumo de agua fresca,

### Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

y la ausencia de vertidos a las aguas superficiales y subterráneas, no se consideran significativos los impactos a éste medio.

#### **Afecciones sobre la fauna y los hábitats faunísticos**

Las posibles molestias generadas sobre la fauna del entorno debidas a la ocupación del espacio y aumento de los niveles sonoros serán mínimas ya que:

- La superficie ocupada es muy reducida (superficie media de 15 x 20 m).
- El aumento del ruido se derivará del emitido por una sola máquina (máquina de perforación durante la ejecución de los sondeos y retroexcavadora durante las labores de preparación y restauración del terreno).
- La actividad será temporal (1-4 semanas).

En consecuencia, las posibles molestias sobre la fauna serán puntuales, reversibles y no se extenderán más allá del entorno inmediato de actuación.

#### **Afecciones sobre el patrimonio sociocultural**

Los sondeos no se ubicarán cerca de zonas de interés cultural, por lo que no se generarán afecciones en el ámbito cultural.

#### **Afecciones sobre las vías pecuarias**

Los sondeos no se ubicarán en las vías pecuarias ni en sus cercanías, evitándose cualquier afección sobre las mismas.

#### **Afecciones sobre los entornos protegidos**

Tal y como se ha indicado ya en el inventario ambiental no se realizarán sondeos dentro de las áreas ZEC Corredor Ecológico del río Guadiamar , por lo que la actividad de perforación no afectará a ningún espacio protegido.

## **7.2. INDICADORES SELECCIONADOS PARA EL SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

Una vez que han sido identificados y valorados los impactos que ciertas acciones del proyecto pueden provocar sobre el medio, tanto natural como socioeconómico,

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

resulta esencial proponer una serie de medidas encaminadas a conseguir que el impacto global del proyecto resulte lo menos agresivo posible con el entorno.

Estas medidas se establecen en base a los potenciales impactos descritos anteriormente, y son fundamentalmente de tres tipos: protectoras, correctoras y compensatorias.

- Las medidas protectoras o preventivas; tienen como fin el evitar la aparición de efectos ambientales negativos mediante optimización de procesos, ubicaciones adecuadas, instalaciones de determinadas infraestructuras, etc.
- Las medidas correctoras: no eliminan el impacto, pero sí lo atenúan, disminuyendo su importancia y, por tanto, afectando en menor grado a los valores ambientales. Estas medidas se adoptan cuando la afección es inevitable, pero existen procesos, tecnologías, etc., capaces de minimizar el impacto.
- Las medidas compensatorias: son las actuaciones aplicables cuando un impacto es inevitable o de difícil corrección, tienden a compensar el efecto negativo mediante la generación de efectos positivos relacionados con el mismo. En otros casos puede tratarse de acciones que aprovechan la potencialidad de un recurso o del territorio, de modo que se generen beneficios adicionales.

En nuestro caso, y dada la inexistencia de difícil corrección o irreversibles, tan sólo se contemplan medidas protectoras y correctoras (no compensatorias).

En principio se prevé realizar 13 sondeos a lo largo del periodo de vigencia del Permiso de Investigación, 3 en el segundo año y 10 en el tercer año. El tiempo estimado para realizar las labores correctivas se estima en uno o dos días, por lo que, si cada sondeo se realiza en 30 días, en 32 días se dejaría el terreno preparado para su integración natural en el entorno.

A continuación, se describen las medidas preventivas y correctoras establecidas sobre cada uno de los factores ambientales afectados

## **7.2.1. MEDIDAS RELATIVAS AL PAISAJE Y VEGETACIÓN**

### **Medidas preventivas**

Con el fin de minimizar la afección del paisaje y la vegetación se procederá de la siguiente manera:

- Se intentará que la ubicación sea en una zona de poca visibilidad.
- En lo posible se buscarán emplazamientos en tierras de labor o zonas improductivas antropizadas.
- No se abrirán caminos nuevos, a no ser que sea estrictamente necesario. Se buscará un emplazamiento que permita el acceso de la maquinaria al lugar donde se va a realizar el sondeo por los caminos rurales existentes. Caso de no existir, se accederá al lugar partiendo de los caminos más próximos existentes desde donde se crearán nuevos accesos que discurrirán por trazados lo más llanos posibles para no crear rampas. Dado que las máquinas efectuarán dos trayectos uno de ida y otro de vuelta apenas se alterará el suelo original existente.
- El suelo se retirará y acopiará en un lugar anexo al emplazamiento y se repondrá durante las labores de restauración
- Se limitará lo máximo posible el área afectada. Para cada sondeo es necesario realizar una plataforma plana rectangular de 250 m<sup>2</sup> resultando la superficie total de aproximadamente 15 x 20 m.
- El desbroce de herbáceas para crear cada plataforma se limitará únicamente a la superficie de la plataforma. Para el establecimiento de la plataforma no se utilizará hormigón sino material procedente del propio terreno natural. Una vez finalizado el sondeo, se procederá al ripado del terreno donde se ubica la plataforma con el fin de eliminar los efectos nocivos de posibles compactaciones y se procederá al sembrado de herbáceas autóctonas sobre ésta superficie.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

- Al acabar un sondeo, se retirarán de las proximidades todos los objetos que pudieran haberse llevado al lugar, tales como bidones, herramientas, etc.
- Medidas correctoras

Para la correcta rehabilitación de los terrenos afectados por las labores de sondeos, será necesario crear unas condiciones bióticas que hagan posible la consecución de un entorno final acorde con el original. Para ello se procederá a la restauración vegetal de los terrenos afectados por la realización de los sondeos. Dado el corto espacio de tiempo en el que se acopia la tierra vegetal, las propias plantas y semillas contenidas en ella pueden germinar una vez extendida. No obstante, si en un tiempo prudencial no se produjese dicha germinación, se realizarán labores de revegetación en la época del año adecuada para ello.

En el caso de terrenos agrícolas, no será necesario realizar revegetación alguna.

Por tanto, caso por caso, en cada uno de los emplazamientos dónde se realicen las perforaciones se valorará cual es el mejor método de revegetación (plantación o hidrosiembra), si únicamente es necesario el aporte de tierra vegetal, o simplemente hay que restituir el suelo previamente retirado (como puede ser el caso de plataformas ubicadas en caminos).

En caso de realizarse, las labores de revegetación se llevarán a cabo una vez finalizadas las labores de restitución topográfica y siempre con especies autóctonas.

La capacidad de implantación de especies vegetales en el entorno del permiso de investigación es alta. Prueba de ello es la presencia de gran cantidad de herbáceas y arbustos presentes en la zona.

Para la selección e implantación de especies vegetales sobre el terreno, se tendrán en cuenta factores tan variables como la pendiente del terreno, la edafología, el índice de cicatrización, el entorno paisajístico, las especies autóctonas del lugar y su disponibilidad en el mercado.

El índice de cicatrización es un indicador de la velocidad con que la vegetación natural de un lugar se reconstruye por factores motivados tan solo por las

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

características propias del lugar. En la superficie afectada por el permiso de investigación, el índice de cicatrización se considera de grado medio, por lo que se necesita de la acción antrópica mediante un tratamiento de semillado y plantación de especies de mayor porte (arbustos). Con esta ayuda la regeneración será más rápida y efectiva.

Como paso previo a la revegetación de las zonas afectadas, se procederá al aporte y extendido de la tierra vegetal retirada previamente de las zonas donde se realizarán los sondeos. La tierra vegetal se extenderá mediante pala-retroexcavadora. El aporte del suelo debe seguir una serie de directrices, que se recogen a continuación:

- El extendido debe realizarse sobre el terreno sin producir compactación.
- Aportar un espesor de suelo suficiente.
- El material restituido deberá adoptar una morfología similar a la original.
- Evitar el paso de maquinaria pesada sobre el material extendido.
- El exceso de estéril y arena, en caso de que haya, se pueden utilizar para remodelar los contornos del terreno.
- Previo al extendido de la tierra vegetal, esta será rastrillada para reducir la presencia de piedras que pudieran dificultar o impedir el asentamiento de la vegetación a implantar posteriormente.

La siembra, con su enraizamiento inicial, facilitará la sujeción y conservación del suelo. Con el tiempo, estas especies herbáceas serán sustituidas de forma natural por la vegetación autóctona, que se encontrará con un medio ya preparado para su asentamiento.

En caso de ser necesaria la hidrosiembra, ésta se realizará mediante máquinas que lanzan una mezcla de semillas, agua y otros componentes que ayudan a la semilla a fijarse y arraigar. La mezcla propuesta a aplicar mediante hidrosiembra, es la siguiente:

- 30 g/m<sup>2</sup> de semillas.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

- 100 g/m<sup>2</sup> de mulch.
- 40 g/m<sup>2</sup> de abono mineral complejo.
- 20 g/m<sup>2</sup> de abono mineral nitrogenado de liberación rápida (NITRAMÓN).
- 20 g/m<sup>2</sup> de abono mineral nitrogenado de liberación lenta (UREA).
- 20 cc/m<sup>2</sup> de estabilizador.

La época del año más adecuada para realizar la siembra será en primavera u otoño.

Se espera que con la metodología anteriormente expuesta se llegue a conseguir la integración paulatina de los terrenos afectados por las labores de investigación en el entorno. No obstante, se establecerá un programa de vigilancia inicial encaminado a inspeccionar el grado de asentamiento de las especies vegetales implantadas, procediendo en caso de detectarse zonas malogradas, a analizar los motivos de su aparición para posteriormente proceder a una adecuada revegetación.

### **7.2.2. MEDIDAS RELATIVAS A LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y AL AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS**

Como ya se ha indicado, se procederá a mantener en correcto estado de funcionamiento los silenciadores y los escapes de las máquinas y vehículos. Asimismo, se limitará la velocidad de circulación de los vehículos, inferior a 30 Km/h, con el fin de reducir el ruido producido por el tráfico.

Las emisiones de polvo se estiman tan puntuales en espacio y tiempo (paso de vehículos por los caminos rurales existentes) que no se considera necesario establecer como medida correctora el riego de los caminos en época estival.

### **7.2.3. MEDIDAS RELATIVAS A LA ALTERACIÓN MORFOLOGÍA**

Con el fin de mantener la morfología de los terrenos invariable una vez finalizado un sondeo, se procederá de la forma siguiente:

- Se elegirán en lo posible ubicaciones lo más llanas posible para minimizar la afección sobre la morfología al realizar la plataforma de trabajo.

### Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

- En lo posible se buscarán emplazamientos en tierras de labor o zonas improductivas antropizadas.
- No se abrirán caminos nuevos, se buscarán emplazamientos que permita el acceso de la maquinaria al lugar donde se va a realizar el sondeo por los caminos rurales existentes.
- Se procederá al acondicionamiento topográfico de la plataforma horizontal creada. Para ello, se procederá al ripado de dicha superficie para devolver el terreno a su topografía original.
- En la zona de trabajo y circulación de maquinaria, se procederá a la descompactación mediante subsolado lineal, que es la preparación del suelo realizada de forma mecanizada y lineal, que produce una rotura de los horizontes del suelo en líneas equidistantes, sin alterar su disposición, con el fin de proporcionar profundidad amplia a las raíces de las plantas a introducir, para conseguir su rápido desarrollo. Se realizará con subsolador de 3 brazos fijos, con una separación de 75 cm. arrastrado con un tractor.

#### **7.2.4. MEDIDAS RELATIVAS A LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS**

- En caso de producirse algún vertido o derrame accidental de sustancias contaminantes, se recogerá en el menor tiempo posible, utilizando absorbentes específicos, como es la sepiolita. El material impregnado se gestionará como residuo peligroso.
- Los residuos peligrosos se recogerán en bidones correctamente etiquetados y se colocarán sobre superficies impermeables, de modo que ante un vertido accidental, se asegura su retención y se evitaría de dispersión de contaminantes.
- Las balsas de lodos de perforación, aun conteniendo un material inerte, permanecerán impermeabilizadas por una lámina plástica.
- Las perforaciones se realizarán siguiendo las buenas prácticas que eviten cualquier contaminación de los acuíferos atravesados. Los sondeos, una vez finalizados y tomadas las medidas oportunas serán correctamente cementados,



Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

excepto que se considere interesante su entubación para el seguimiento de datos hidrogeológicos.

### **7.2.5. MEDIDAS RELATIVAS A LA FAUNA**

Las medidas preventivas encaminadas a reducir en la medida de lo posible las molestias sobre las especies animales que pudieran habitar en el entorno se centrarán en vigilar el correcto estado de los silenciadores y escapes de las máquinas de trabajo para reducir al mínimo los ruidos generados.

### **7.3. FORMA DE REALIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL (PERSONAL, METODO, FRECUENCIA, LUGARES DE MUESTREO.**

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) establece un sistema que garantiza el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras y plantea la metodología y la programación temporal de las actuaciones de seguimiento.

Los objetivos principales del Programa son los siguientes:

- Controlar la aplicación de cada una de las medidas correctoras propuestas, mediante un seguimiento de su evolución en el tiempo y determinando las actuaciones, su frecuencia, duración, período de aplicación y los lugares o áreas de muestreo y control. De esta forma se dispondrá de la información necesaria para comprobar la eficacia de las medidas propuestas.
- Comprobar que las valoraciones realizadas en el presente Estudio Ambiental se ajustan a la realidad.
- Identificar nuevos impactos debidos a la actividad que pudieran no haber sido previstos por el Estudio Ambiental, y proponer medidas preventivas y/o correctoras que mitiguen o eliminen dicho impacto, en cuyo caso se deberían incorporar al Programa de Vigilancia nuevos parámetros de control relacionados con esta nueva afección.

El Programa se estructura en dos partes, que se corresponden con las fases de desarrollo del Proyecto. Las acciones propuestas obviamente lo son sin perjuicio de las contempladas en el Plan de Seguridad y Salud del Proyecto, si bien el responsable del cumplimiento de este último lo será también del Programa de Vigilancia Ambiental.

### **7.3.1. FASE DE MONTAJE Y PERFORACIÓN**

#### **Montaje del equipo de perforación e instalaciones auxiliares**

Actuación: control de parámetros ambientales durante las operaciones de montaje de la subestructura, torre de perforación y equipos auxiliares.

Parámetros de vigilancia: emisiones de gases y partículas de la maquinaria y vehículos empleados en estas tareas y nivel de ruido generado por los equipos y por el propio montaje.

Lugar de inspección: emplazamiento del sondeo y áreas próximas a las edificaciones habitadas más cercanas.

Indicadores: partes de mantenimiento de equipos, boletines de ITV y medidas de niveles acústicos.

Periodicidad: revisión de la documentación al comienzo de las obras, seguimiento visual y control de niveles de ruido a lo largo de todo el proceso de montaje.

Observaciones: el responsable del PVA actuará en coordinación con el supervisor responsable de la perforación, al objeto de hacer efectivas las medidas de carácter ambiental que, en su caso, dicho responsable pudiese proponer.

#### **Construcción de la balsa**

Actuación: control de parámetros ambientales durante la realización de la excavación e instalación de la lámina impermeable que conformarán la balsa de almacenamiento de lodos de perforación. Acopio del material retirado en un área

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

próxima a la balsa.

Parámetros de vigilancia: emisiones de gases y partículas de la maquinaria y vehículos empleados en estas tareas, nivel de ruido asociado y presencia de polvo en suspensión.

Lugar de inspección: emplazamiento del sondeo.

Indicadores: partes de mantenimiento de maquinaria y vehículos, boletines de ITV, medida de niveles acústicos y vigilancia visual.

Periodicidad: revisión de la documentación al comienzo de las obras; seguimiento visual y control de niveles de ruido a lo largo de todo el proceso de excavación, durante el acopio de tierras retiradas y la instalación de la lámina.

Observaciones: el responsable del PVA actuará en coordinación con el responsable de la obra, al objeto de hacer efectivas las medidas de carácter ambiental que, en su caso, dicho responsable pudiese proponer.

**Tránsito de maquinaria y vehículos**

Actuación: control de parámetros ambientales asociados al movimiento de maquinaria y vehículos en el emplazamiento durante la fase de perforación.

Parámetros de vigilancia: emisiones de gases y partículas y emisiones acústicas generadas por la maquinaria y vehículos que ejecuten tareas no puntuales en el emplazamiento, y presencia de polvo asociada a dicho tránsito.

Lugar de inspección: emplazamiento del sondeo.

Indicadores: partes de mantenimiento de maquinaria y vehículos, boletines de ITV, medida de niveles acústicos y vigilancia visual.

Periodicidad: verificación inicial de la documentación y de los programas de mantenimiento, seguimiento visual de permanente de la producción de humos y de la presencia de polvo en suspensión así como realización de controles periódicos y ocasionales de ruido a lo largo de toda la fase de perforación.

Observaciones: el responsable del PVA actuará en coordinación con el supervisor

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

responsable de la perforación, al objeto de hacer efectivas las medidas de carácter ambiental que, en su caso, dicho responsable pudiese proponer.

**Generación de residuos sólidos y líquidos**

Actuación: control de la producción de lodos residuales de perforación y de su tratamiento, control de la producción y gestión de residuos peligrosos así como de residuos sólidos urbanos y asimilables a urbanos durante la fase de perforación

Parámetros de vigilancia: eficacia de la separación de fases sólida y líquida en el proceso de tratamiento de lodos; naturaleza y cantidad de residuos peligrosos, urbanos y asimilables a urbanos generados; disponibilidad de contenedores para cada tipo de residuo y estanqueidad de los mismos; documentación de los gestores autorizados de residuos peligrosos; documentación de entrega en vertedero de los residuos urbanos y asimilables; estanqueidad –mediante inspección visual– de las balsas metálicas de recirculación de lodos de perforación, depósito de gasóleo y cubeto de seguridad, depósitos menores y recipientes para aceite, gasóleo, grasas y otros productos; fugas y derrames –mediante inspección visual– de combustible y lubricantes procedentes de los equipos, vehículos y maquinaria; medios de contención de fugas y derrames; vertido de residuos –mediante inspección visual– fuera de sus contenedores; estado de la lámina impermeable y del nivel de llenado –mediante inspección visual– de la balsa.

Lugar de inspección: emplazamiento del sondeo

Indicadores: Disponibilidad, estanqueidad y nivel de llenado de los contenedores de residuos y de la correcta clasificación de estos últimos; indicios de fugas y derrames bajo los equipos, maquinaria y vehículos; disponibilidad y estanqueidad de recipientes de contención; disponibilidad de medios de contención de fugas y derrames; documentación en regla relativa al gestor de residuos peligrosos y a entregas de otros residuos en vertedero; estado de la lámina impermeable de la balsa y nivel de llenado de la misma.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

Periodicidad: durante todo el desarrollo de la perforación

Observaciones: el responsable del PVA actuará en coordinación con el supervisor responsable de la perforación, al objeto de hacer efectivas las medidas de carácter ambiental que, en su caso, dicho responsable pudiese proponer.

**Emisiones de gases y acústicas procedentes del equipo de perforación**

Actuación: control de las emisiones de gases y partículas generados por los motores de combustión de todos los equipos fijos asociados a la maquinaria de perforación, así como del ruido generado por los mismos y por las distintas operaciones inherentes a las labores de perforación, que determinaran la eficacia de las medidas preventivas adoptadas, en su caso, a partir del estudio acústico.

Parámetros de vigilancia: especificaciones técnicas en materia de emisiones de gases de escape y acústicas de los motores citados así como sus respectivos programas de mantenimiento; indicios visuales de emisiones de humos excesivas y resultados de las medidas de ruido realizadas in situ.

Lugar de inspección: emplazamiento del sondeo

Indicadores: cumplimiento de la legislación vigente en materia de ruido y emisiones por parte de los equipos así como de los programas de mantenimiento previstos; cumplimiento de la normativa de la Junta de Andalucía en materia de ruido, en base a las mediciones realizadas en los alrededores del emplazamiento.

Periodicidad: durante todo el desarrollo de la perforación

Observaciones: el responsable del PVA actuará en coordinación con el supervisor responsable de la perforación, al objeto de hacer efectivas las medidas de carácter ambiental que, en su caso, dicho responsable pudiese proponer.

### **7.3.2. FASE DE DESMONTAJE Y RETIRADA DE EQUIPOS**

#### **Generación de residuos asociada al desmontaje del equipo de perforación**

Actuación: control de la producción de residuos durante las operaciones de desmontaje y retirada de equipos, y verificación de que los producidos se gestionan adecuadamente.

Parámetros de vigilancia: segregación de los residuos en sus respectivos contenedores; actuación de los gestores de residuos encargados de su recogida y traslado a vertedero; el estado de las superficies sobre las que estuvieron instalados los equipos.

Lugar de inspección: emplazamiento del sondeo.

Indicadores: disponibilidad, estanqueidad y nivel de llenado de los contenedores de residuos y de la correcta clasificación de estos últimos; documentación acreditativa de la entrega al gestor autorizado y a vertedero; indicios de vertido en superficie.

Periodicidad: permanente durante la fase de desmontaje y retirada de equipos.

Observaciones: el responsable del PVA actuará en coordinación con el responsable del desmontaje de los equipos.

#### **Relleno y nivelación de la excavación**

Actuación: vigilancia del proceso de relleno y nivelación de la plataforma y balsa para su restitución al estado previo a la excavación.

Parámetros de vigilancia: retirada y traslado de las tierras almacenadas en la zona de acopio; operaciones de relleno de la excavación; generación de gases, polvo y ruido a lo largo de todo el proceso; verificación del riego periódico del área de trabajo.

Lugar de inspección: emplazamiento del sondeo.

Indicadores: especificaciones técnicas y partes de mantenimiento de maquinaria y vehículos; boletines de ITV; mediciones de niveles acústicos; nivel de presencia de

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

polvo en suspensión; nivel de llenado de la excavación, grado de compactación y horizontalidad del terreno al concluir los trabajos.

Periodicidad: permanente durante los trabajos de restitución.

Observaciones: el responsable del PVA actuará en coordinación con el responsable de las operaciones de restitución del terreno.

#### **7.4. INFORMACION RECOPIADA, ALMACENAMIENTO Y REGISTRO DE DATOS Y ANALISIS DE LOS MISMOS**

La vigilancia ambiental consistirá en realizar un seguimiento continuo del cumplimiento de cada una de las medidas de protección y corrección contempladas para detectar posibles impactos no previstos y, en consecuencia, poder determinar las medidas correctoras complementarias. En particular, se efectuarán controles relativos a los siguientes aspectos:

- Seguimiento de la calidad del aire, con una periodicidad quincenal durante los movimientos de tierras e instalación de la maquinaria y mensual hasta la finalización del proyecto.
- Campañas periódicas quincenales de medición de ruido de cuyas conclusiones podrá determinarse la necesidad de implantar medidas correctoras adicionales que serán ejecutadas por el promotor. Dichas campañas se realizarán de acuerdo a los métodos establecidos en el Real Decreto 1513/2005, de 1 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 3712003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Control de la maquinaria en cuanto a sus niveles de emisión sonora y de gases, tratamiento de residuos (especialmente hidrocarburos y aceites) y restricción de su circulación fuera de las pistas y zonas habilitadas para ello.
- Supervisión del replanteo de la obra y seguimiento de la protección de suelos. Control del acopio del material retirado y su disposición.
- Control de la plataforma de perforación, balsa impermeabilizada, cubeto de seguridad del depósito de combustible y resto de dispositivos de protección.

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

- Control y seguimiento de la calidad de las aguas en la balsa y de los restos de lodo procedente de perforación. Control de la caracterización de la fracción sólida de los lodos para su uso como relleno en la restauración de la balsa.
- Control de los posibles vertidos accidentales.
- Seguimiento de la gestión de los residuos generados.
- Control sobre las medidas de protección de la vegetación y de la fauna.
- Control de la aparición de elementos del Patrimonio Histórico-Artístico.
- Supervisión de las labores de retirada y limpieza de materiales de desecho e instalaciones provisionales de obra, así como de reposición de servicios afectados.
- Seguimiento de la correcta gestión de la lámina impermeable retirada de la balsa, así como control del nivel de llenado de la balsa con objeto de prevenir posibles desbordamientos.
- Identificación de los impactos residuales que puedan aparecer tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.

Durante la fase de ejecución de las obras se presentarán a la Consejería de Medioambiente certificaciones trimestrales del promotor del cumplimiento de las condiciones del plan de vigilancia ambiental detallando el grado de cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras descritas, así como una certificación final en la que se recoja

#### **7.5. ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

Tal y como queda recogido en los capítulos anteriores, la actividad de perforación es la única susceptible de generar algún impacto y ésta se desarrolla durante el segundo y tercer año de investigación, por tanto, el presupuesto del programa de vigilancia ambiental que ahora se presenta se circunscribe a esos dos años.



Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

ACCIONES PLAN DE VIGILANCIA 2º Año de Investigacion	(€)
Comprobar el buen estado de la plataforma de sondeos y del cubeto que albergará el depósito de combustible.	200.00 €
Control de la producción y gestión de residuos peligrosos así como de residuos sólidos urbanos y asimilables a urbanos, a través de los correspondientes gestores.	5,400.00 €
Seguimiento quincenal de la calidad del aire durante la instalación de maquinaria y el movimiento de tierras y, posteriormente, mensual hasta finalización de Proyecto.	1,500.00 €
Ejecución de campañas quincenales de control del ruido (según R.D. 1513/2005), de las que se derivarán las medidas a adoptar.	3,000.00 €
Control de las emisiones acústicas.	1,200.00 €
Control de las emisiones de gases y partículas y emisiones acústicas generadas por la maquinaria y vehículos que ejecuten tareas no puntuales en el emplazamiento durante los ensayos, y presencia de polvo asociada a dicho tránsito.	600.00 €
Segregación de los residuos en sus respectivos contenedores y entrega a los correspondientes gestores de residuos.	1,200.00 €
Verificación del estado de las superficies sobre las que estuvieron instalados los equipos (se mantendrá sólo la plataforma y el cubeto del depósito de combustible).	600.00 €
Almacenamiento en contenedores de los fragmentos de lámina retirados y, eventualmente, de los sólidos residuales, y operación de traslado de ambos a vertedero.	300.00 €
Durante la fase de ejecución de las obras, presentación a la Consejería de Medioambiente de certificaciones trimestrales del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, así como una certificación final en la que aparecerán recogidas las medidas restauradoras adoptadas.	1,200.00 €
Técnico vigilante de cumplimiento del P.V.A.	6,000.00 €
<b>TOTAL</b>	<b>21,200.00 €</b>

El coste estimado para el plan de vigilancia ambiental durante el segundo año de de investigación asciende a **VEINTIÚN MIL DOSCIENTOS EUROS**

En Sevilla a 10 de junio de 2019.



Fdo. Raúl Hidalgo Fernández

Geólogo colegiado nº 124


Ilustre Colegio de Geólogos de Andalucía

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

ACCIONES PLAN DE VIGILANCIA 3er Año de Investigación	Presupuesto (€)
Comprobar el buen estado de la plataforma de sondeos y del cubeto que albergará el depósito de combustible.	300.00 €
Control de la producción y gestión de residuos peligrosos así como de residuos sólidos urbanos y asimilables a urbanos, a través de los correspondientes gestores.	7,400.00 €
Seguimiento quincenal de la calidad del aire durante la instalación de maquinaria y el movimiento de tierras y, posteriormente, mensual hasta finalización de Proyecto.	2,000.00 €
Ejecución de campañas quincenales de control del ruido (según R.D. 1513/2005), de las que se derivarán las medidas a adoptar.	4,000.00 €
Control de las emisiones acústicas.	1,500.00 €
Control de las emisiones de gases y partículas y emisiones acústicas generadas por la maquinaria y vehículos que ejecuten tareas no puntuales en el emplazamiento durante los ensayos, y presencia de polvo asociada a dicho tránsito.	800.00 €
Segregación de los residuos en sus respectivos contenedores y entrega a los correspondientes gestores de residuos.	1,200.00 €
Verificación del estado de las superficies sobre las que estuvieron instalados los equipos (se mantendrá sólo la plataforma y el cubeto del depósito de combustible).	800.00 €
Almacenamiento en contenedores de los fragmentos de lámina retirados y, eventualmente, de los sólidos residuales, y operación de traslado de ambos a vertedero.	450.00 €
Durante la fase de ejecución de las obras, presentación a la Consejería de Agricultura de certificaciones trimestrales del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, así como una certificación final en la que aparecerán recogidas las medidas restauradoras adoptadas.	1,500.00 €
Técnico vigilante de cumplimiento del P.V.A.	7,500.00 €
<b>TOTAL</b>	<b>27,450.00 €</b>

**El coste estimado para el plan de vigilancia ambiental durante el tercer año de investigación asciende a VEINTISIETE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS.**

En Sevilla a 10 de junio de 2019.



Fdo. Raúl Hidalgo Fernández

Geólogo colegiado nº 124

Ilustre Colegio de Geólogos de Andalucía

**ANEXO I PLAN DE PREVENCIÓN AMBIENTAL LABORES DE  
SONDEOS**

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

**Estas normas medioambientales serán aplicables a cada una de las unidades que componen los trabajos de campo del presente proyecto:**

- Transporte de la maquinaria y material hasta el lugar del sondeo.
- Preparación de la plataforma de trabajo (incluida balsa de decantación)
- Emplazamiento y nivelación de la maquinaria, fijación mediante gatos hidráulicos.
- Perforación con recuperación de testigos.

**1. Condiciones generales**

GEOTREX GESTION MINERA S.L. obligará y vigilará a la subcontrata responsable de la ejecución de los sondeos a cumplir con la Legislación Vigente y Normativas asociadas de la Unión Europea, de las Comunidades Autónomas afectadas (Andalucía) y las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación a la actividad de la obra, así como con el presente Plan de Prevención.

Este Plan de Prevención Ambiental se dará a conocer y será conocido por todo el personal afectado a las actividades que se desarrollen en el proyecto.

**2. Instalaciones y almacenamientos**

**2.1. Instalaciones de obra.**

Las instalaciones se realizarán en un lugar previamente aprobado por GEOTREX GESTION MINERA S.L. En caso de que el contratista necesite ubicar faenas en un emplazamiento diferente al autorizado, se solicitará autorización a GEOTREX GESTION MINERA S.L. previamente a su instalación.

**2.2. Almacenamiento y utilización de productos químicos y sustancias diversas.**

Los productos químicos y materiales, cuando sea posible, desde un punto de vista práctico, se proveerán en bidones o contenedores que puedan ser retornados al fabricante.

### Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

El contratista se cerciorará de que todos los materiales tóxicos y peligrosos estén correctamente almacenados en zonas designadas, construidas y mantenidas para tal fin, de forma que se asegure el confinamiento de los materiales, evitando derrames, pérdidas, robos e incendios. Las zonas designadas deben ser autorizadas por el responsable designado por GEOTREX GESTION MINERA S.L. Estas áreas de almacenamiento deben estar claramente identificadas con placas o similares.

Todos los hidrocarburos serán colocados dentro de contenedores, bandejas o superficies impermeables, con el fin de prevenir derrames. El contenedor o bandeja tendrán las dimensiones adecuadas a su contenido y serán vaciados de forma segura y ambientalmente correcta.

Los materiales o elementos contaminantes como combustibles, residuos, etc., serán transportados con seguridad, adoptando todas las medidas necesarias para el resguardo de la integridad tanto del personal como del medio ambiente.

#### **2.3.Lodos de perforación.**

En ningún momento se utilizarán como aditivos de perforación hidrocarburos, grasas, etc. Todos los aditivos de perforación serán atóxicos, no contaminantes y biodegradables. Los aditivos de perforación serán almacenados adecuadamente.

Los lodos de perforación serán gestionados como residuos inertes, haciéndose cargo GEOTREX GESTION MINERA S.L. de su entrega a un gestor autorizado.

### **3. Gestión de residuos**

#### **3.1.Medidas en caso de derrames accidentales**

En caso de que se produzca un derrame accidental, inmediatamente se tomarán medidas para controlar la fuente del vertido, evitar que se continúe produciendo y proceder a la limpieza de la zona contaminada, comunicándose este hecho lo antes posible a GEOTREX GESTION MINERA S.L.

### Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

En caso de derrame accidental de lubricantes o combustibles provenientes de la maquinaria, se procederá al tratamiento inmediato de la superficie afectada con sustancias absorbentes. El material afectado deberá ser posteriormente retirado de modo selectivo y gestionado como residuo peligroso por un gestor autorizado, de acuerdo con lo establecido en la legislación.

Si por cualquier imprevisto tuviera lugar un derrame accidental, en cantidades significativas, de hidrocarburos o cualquier otro producto que pudiera contaminar el suelo, se procederá de la siguiente manera:

1. Comunicación del accidente a GEOTREX GESTION MINERA S.L.
2. Retirada del suelo afectado por el derrame, hasta la profundidad alcanzada por la filtración del contaminante.
3. Identificación del suelo afectado por el derrame como residuo peligroso y entrega de éste a un gestor legalmente autorizado.
4. Retirada de maquinaria. Si el derrame ha sido ocasionado por la rotura de una máquina, ésta se retirará tan pronto como sea posible hasta el área delimitada para el mantenimiento o aparcamiento de maquinaria en obra. La máquina afectada se inutilizará mientras no se garantice que han cesado por completo las pérdidas del producto contaminante (aceite lubricante, hidráulico, etc.).

#### **3.2.Minimización de la generación de residuos.**

Se marcará como premisa la minimización de la generación de residuos durante la ejecución de la obra, utilizando todas las medidas necesarias y buscando aquellas opciones para la consecución de dicho objetivo.

Se utilizarán materiales con la menor cantidad de embalaje posible para minimizar la producción de residuos.

#### **3.3.Gestión de residuos.**

El contratista se responsabilizará de gestionar adecuadamente todos los residuos, peligrosos

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

o no, generados por sus actividades. Los residuos generados en obra serán separados en diferentes fracciones.

En caso de producirse, los residuos peligrosos generados derivados del cambio de aceites y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria se declararán y se entregarán a gestor de residuos autorizado conforme a las normas específicas establecidas en la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*. Ningún hidrocarburo será abandonado, enterrado ni incinerado en el área.

#### **4. Protección de la atmósfera**

##### **4.1. Inspecciones reglamentarias y revisiones periódicas vehículos y maquinaria.**

Para el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, se procederá a la realización de revisiones periódicas de vehículos y maquinaria, incluyendo el control de emisiones de gases, cuando sea necesario.

Se exigirá el estricto cumplimiento de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.), cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo. Independientemente de los límites máximos de velocidad establecidos, la velocidad se deberá adaptar a las situaciones particulares existentes en cada momento.

##### **4.2. Sustitución de maquinaria en caso de superación de los umbrales admisibles.**

En caso de detectarse que una determinada máquina sobrepasa los umbrales admisibles establecidos, el contratista procederá a sustituirla inmediatamente por otra, bien del mismo modelo, pero con mejor comportamiento en caso de que la unidad retirada tuviese un comportamiento anómalo, o por otro modelo que genere menor emisión de ruidos.

#### **5. Protección de flora y fauna**

No se realizarán actividades que pudieran afectar o perturbar el suelo y la vegetación más

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

allá de las propias establecidas en el Proyecto de Investigación. En caso de ser necesario, se diligenciarán los permisos pertinentes de las autoridades competentes de dicha zona.

El contratista informará a sus empleados y sus subcontratistas de la obligación de evitar la destrucción voluntaria de los hábitats y de cualquier fauna silvestre que pueda existir en el área.

Se informará a los empleados y sus subcontratistas de que no se permitirá ninguna recolección de frutos, plantas, ramas, leña ni otro elemento vegetal, así como de que tampoco se permitirá la destrucción de elementos vegetales o la plantación de especies hortícolas o de otro tipo. Queda expresamente prohibida la tala de árboles.

Se informará a los empleados y sus subcontratistas de que ningún animal doméstico o silvestre sea introducido en la zona de trabajo, así como de que la fauna salvaje no sea molestada, atrapada, cazada, maltratada ni matada.

**6. Prevención de Incendios**

El contratista adoptará las medidas necesarias para la prevención y la lucha contra incendios.

Se establece la prohibición absoluta de encender hogueras, fuegos o cualquier tipo de incineración dentro del área del proyecto. Sólo podrán encenderse estufas de calefacción cuando cumplan las prescripciones técnicas en materia de seguridad.

Queda terminantemente prohibido fumar dentro de las áreas de trabajo y junto a motores de explosión (bombas, etc.) y depósitos de combustible.

En caso de que el contratista o sus subcontratistas observasen la presencia de fuego incontrolado en el área del proyecto o sus inmediaciones, deberán comunicarlo inmediatamente a GEOTREX GESTION MINERA S.L.

El contratista dispone, en los vehículos de apoyo, de extintores de incendios adecuados a los



### Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

tipos de fuegos que se puedan iniciar en la obra. Estos extintores estarán al corriente de las revisiones técnicas que las leyes vigentes exijan.

El contratista garantizará que sus empleados conozcan el emplazamiento y el uso correcto de los equipos de lucha contra incendios.

#### **7. Desmantelamiento de instalaciones y zona de obras**

La restauración de las zonas de ocupación temporal implicará como primer paso la retirada y transporte a un vertedero autorizado de materiales sobrantes y demás elementos auxiliares o restos de obra que no hayan sido retirados durante la ejecución de las obras.

Los residuos serán gestionados en función de su naturaleza. En el caso de los residuos peligrosos, se procederá a su entrega a gestores autorizados.

Al concluir la ocupación del lugar, se realizará la limpieza y la restitución de los usos y características originales de la zona ocupada siguiendo lo recogido en el Plan de Restauración.

#### **8. Resumen de pautas para el control de los trabajos**

- **Gasóleos y Lubricantes.** Para recoger las pequeñas pérdidas de aceite de los equipos se colocarán unas telas geotextiles o láminas PEAD debajo de los mismos, así como se dispondrá de bandejas metálicas que pudieran recoger estos aceites. Se dispondrá de depósitos para almacenamiento de aceites usados, que serán retirados por empresa autorizada.
- **Balsas de decantación.** Se impermeabilizarán las balsas excavadas mediante láminas PEAD o se podrán balsas metálicas para decantar el lodo de perforación y así poder reciclarlo.
- **Aditivos de perforación.** Durante la perforación, el contratista utilizará siempre aditivos atóxicos, no contaminantes y biodegradables, no utilizando ningún aditivo que pudiese alterar el medioambiente. Estos aditivos están constituidos a base de polímeros saturados

Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

con certificación de cumplimiento de Normas medioambientales. En ningún momento se utilizarán como aditivos de perforación hidrocarburos, grasas, etc. Los aditivos de perforación serán almacenados adecuadamente.

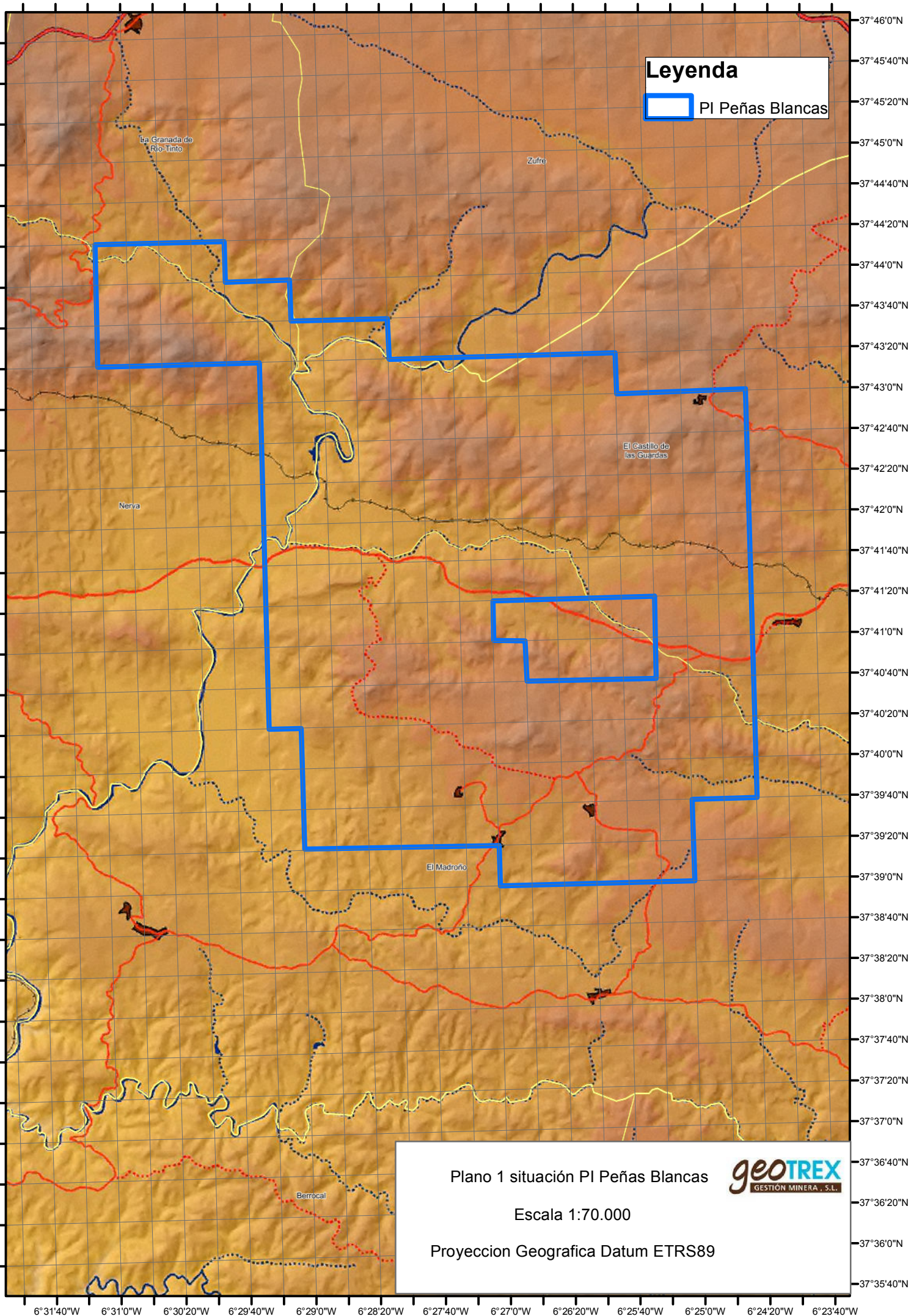
- **Los lodos de perforación** serán gestionados como residuos inertes, haciéndose cargo GEOTREX GESTION MINERA S.L. de su entrega a un gestor autorizado.
  
- **Gestión de hidrocarburos.**
  - Estos se almacenarán adecuadamente para que no se produzcan derrames. Se pondrá todo lo necesario para que el suelo no sea afectado por dichos derrames
  - Ningún hidrocarburo será abandonado, enterrado ni incinerado en el área.
  
- **Gestión de residuos.** GEOTREX GESTION MINERA S.L. y el contratista garantizarán que los residuos de hidrocarburos, materiales de desecho y basuras son gestionados de forma adecuada y concordante con los requerimientos legales vigentes. Todos los residuos de hidrocarburos serán recogidos convenientemente y entregados a una empresa de gestión de residuos tóxicos y peligrosos para el tratamiento que corresponda.
  
- **Prevención de incendios.**
  - GEOTREX GESTION MINERA S.L. garantizará que se tomarán las medidas necesarias para la prevención y los medios necesarios para combatirlos.
  - No se encenderán hogueras ni fuegos incluso controlados.
  - Queda totalmente prohibido fumar.
  - Se notificará a las autoridades competentes de la presencia de fuego y en caso necesario se ayudará a la extinción.
  - En cada equipo se tendrá un extintor en perfecto estado y en sitio accesible.
  
- **Caminos de acceso y uso de vehículos.**
  - La circulación se realizará siempre por las vías de accesos realizadas para estos Trabajos.

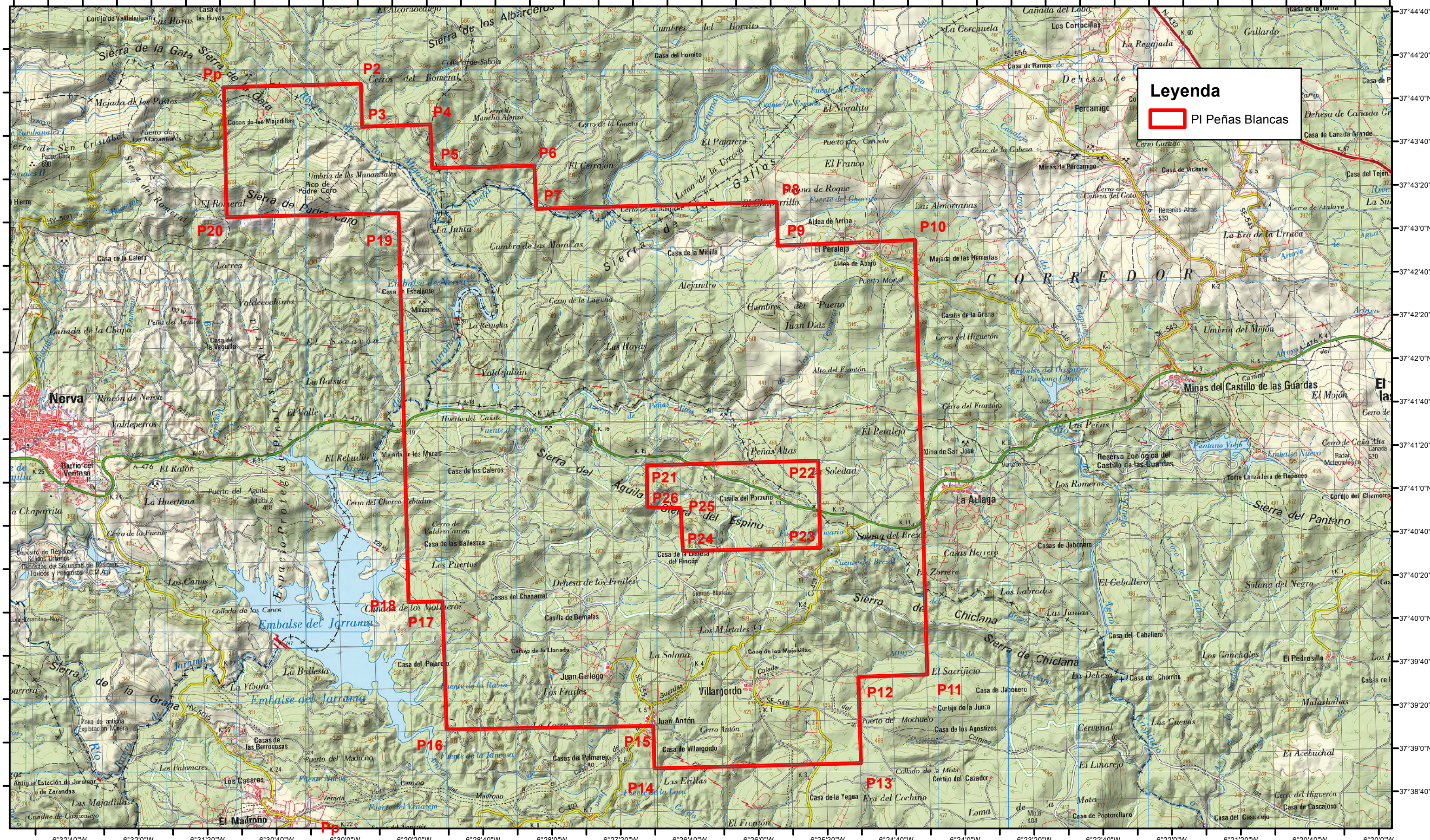
Plan de restauración PI Peñas Blancas nº 8001

- La velocidad en los caminos de accesos no será superior a 30 Km/h.
- Los vehículos solo serán conducidos por personas autorizadas con el correspondiente carnet de aptitud expedido por tráfico.

## **ANEXO 2 PLANOS**

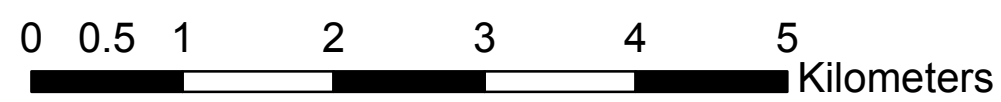
- PLANO 1. Plano de Situación.
- PLANO 2. Plano de Demarcación
- PLANO 3. Plano Geológico
- PLANO 4. Plano de labores a realizar.





**Leyenda**

PI Peñas Blancas



**geOTREX**  
GESTIÓN MINERA, S.L.

**Plano 2 Demarcación**  
**PI Peñas Blancas**  
Proyeccion ETRS 89 Huso 29  
Escala 1:50.000

720000,000000

725000,000000

730000,000000

735000,000000

4180000,000000

4180000,000000

4175000,000000

4175000,000000

4170000,000000

4170000,000000

720000,000000

725000,000000

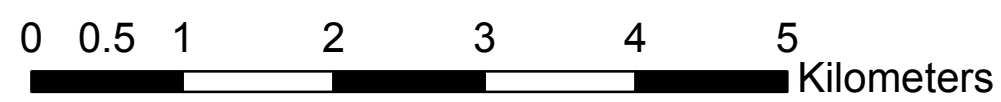
730000,000000

735000,000000

**Leyenda**

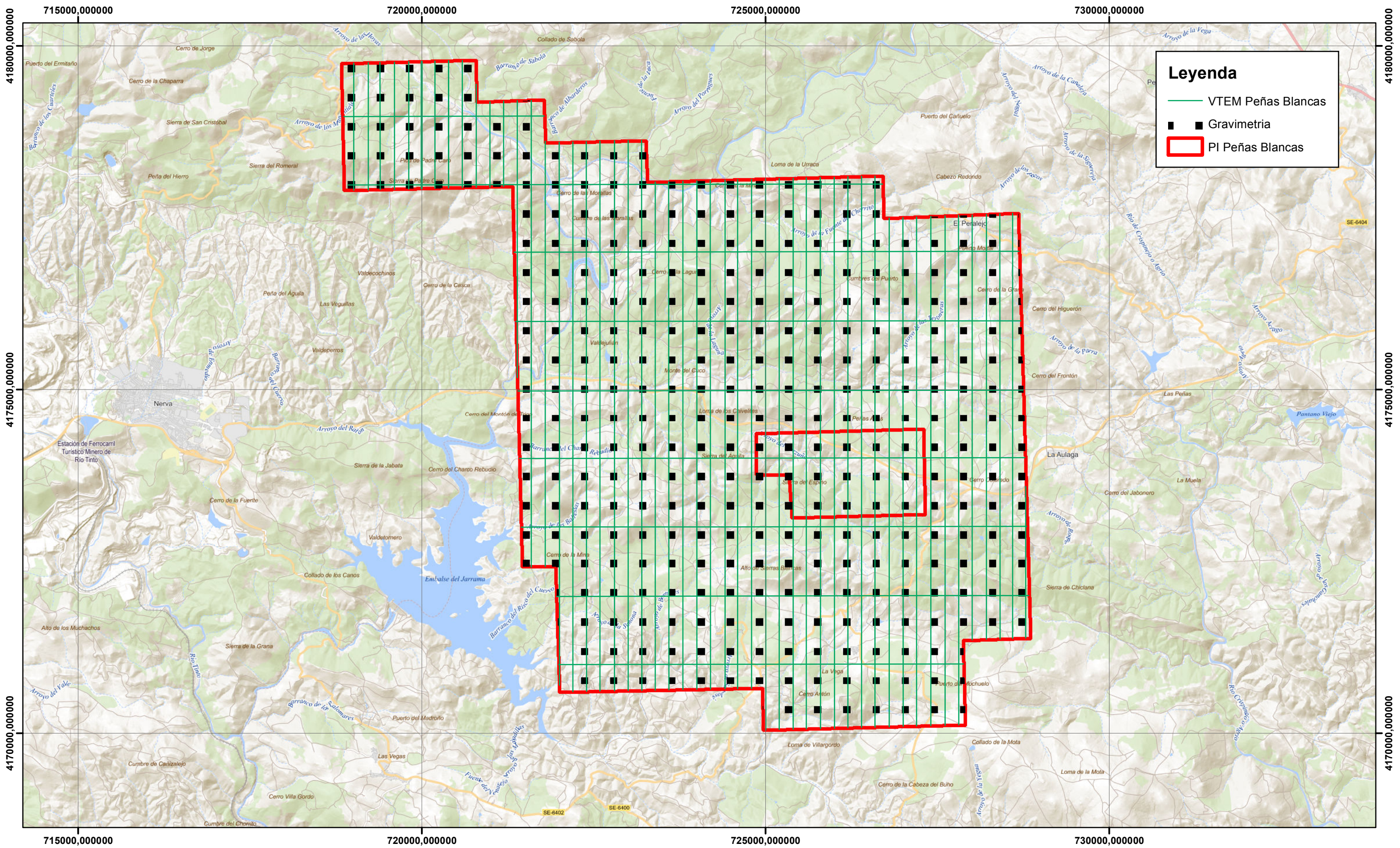
- PI Peñas Blancas
- PQ
- CVS
- Culm
- Granitoids
- Basic Rocks

**Mina Admirable**



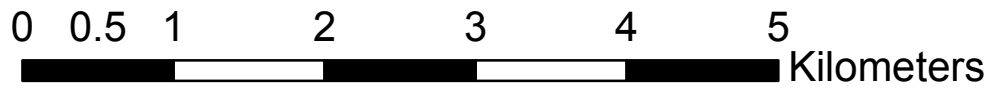
**geOTREX**  
GESTIÓN MINERA, S.L.

**Plano 3 Geológico**  
**PI Peñas Blancas**  
**Proyeccion ETRS 89 Huso 29**  
**Escala 1:50.000**



**Legenda**

- VTEM Peñas Blancas
- Gravimetria
- PI Peñas Blancas



**geOTREX**  
GESTIÓN MINERA, S.L.

**Plano 4**  
**Labores a Realizar**  
**PI Peñas Blancas**  
**Proyeccion ETRS 89 Huso 29**  
**Escala 1:50.000**