

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

***CONCESIÓN DE EXPLORACIÓN DE DEPÓSITOS MINERALES DE LITIO Y
MINERALES ASOCIADOS - "ROMANO"***



**MINA DO
ROMANO**

LUS • RECURS • S[®]

Evaluación Ambiental Transfronteriza

Noviembre 2021

ÍNDICE

1. PLANIFICACIÓN DE EIA	7
1.1 Introducción	7
1.2 Identificación y fase del proyecto	8
1.3 Identificación del proponente	11
1.4 Antecedentes del proyecto	11
1.5 Marco del proyecto	14
1.5.1 Ubicación	14
1.5.2 Características generales del área de intervención.....	14
1.5.3 Instrumentos de gestión territorial.....	16
1.5.4 Zonas sensibles	17
1.5.5 Restricciones de servicios públicos y servicios públicos.....	17
1.5.6 Proyectos Asociados.....	17
1.6 Objetivos y justificación del proyecto	17
2. Descripción del proyecto	21
2.1 Introducción	21
2.2 Caracterización del método de exploración y alternativas de proyecto.....	22
2.2.1 Ubicación de lithium ore exploration	22
2.2.1.1 Tipo y método de minería	23
2.2.1.2 Exploración completa al aire libre.....	24
2.2.1.3 Exploración integral subterránea	26
2.2.1.4 Exploración mixta.....	26
2.2.2 Ubicación de los almacenes estériles	29
2.2.3 Ubicación del complejo anexos minero	31
2.2.3.1 Acceso interno y externo	31
2.2.4 Resumen de las alternativas consideradas	32
2.3 Caracterización de los recursos mineros	33
2.3.1 Historia minera	33
2.3.2 Recursos geológicos litiníferos y reservas probables	36
2.3.3 Pronóstico anual de tiempo de producción y exploración.....	39
2.3.4 Programación del tiempo de las fases de construcción, exploración y desmantelamiento	39
2.4 Descripción de los procesos mineralurgicos	41
2.4.1 Transformación física del mineral	41
2.4.2 Concentración de mineral	46
2.4.3 Purificación de hidróxido de litio.....	49
2.4.4 Sustancias utilizadas	53
2.5 Complejo anexos mineros (CAM)	54
2.5.1 Ubicación del complejo anexos minero	54
2.5.2 Infraestructura y edificios en CAM	55
2.5.2.1 Instalaciones de producción	57
2.5.2.2 Instalaciones de gestión de residuos	58
2.5.2.3 Almacenes de productos terminados, subproductos y productos químicos	59
2.5.2.4 Instalaciones administrativas, sociales y médicas.....	60
2.5.2.5 Instalaciones técnicas, de mantenimiento y seguridad	61
2.5.2.6 Instalaciones de seguridad.....	62
2.5.2.7 Instalaciones auxiliares	62
2.6 Acceso interno y externo y circulación interna.....	63
2.7 Abastecimiento de agua	66
2.7.1 Agua potable	67
2.7.1.1 Origen.....	67

2.7.1.2	Red de distribución	68
2.7.2	Agua industrial.....	69
2.7.2.1	Origen.....	69
2.7.2.2	Sistema de producción.....	70
2.7.2.3	Red de suministro	72
2.7.3	Agua desmineralizada	74
2.7.3.1	Origen.....	74
2.7.3.2	Sistema de producción.....	74
2.8	Energía.....	74
2.8.1	Energía eléctrica	75
2.8.2	Gas natural	77
2.8.3	Estación de suministro de combustible.....	78
2.9	Gestión de efluentes, residuos y subproductos.....	78
2.9.1	Efluente	78
2.9.1.1	Planta de Tratamiento de Efluentes Domésticos.....	79
2.9.1.2	Estación de tratamiento de agua industrial del concentrador	82
2.9.1.3	Estación de tratamiento de aguas residuales industriales.....	83
2.9.1.4	Estación de tratamiento de aguas mineras.....	84
2.9.1.5	Cuencas de decantación	85
2.9.1.6	Redes de drenaje	85
2.9.1.6.1	Drenaje de agua de lluvia	85
2.9.1.6.2	Drenaje de aguas residuales domésticas	87
2.9.1.6.3	Drenaje de aguas residuales industriales	87
2.9.1.6.4	Concentrador de drenaje de aguas residuales industriales	88
2.9.2	Residuos y recursos minerales secundarios.....	88
2.9.2.1	Fase de construcción.....	88
2.9.2.2	Recursos y productos minerales secundarios	97
2.10	Emisiones gaseosas	98
2.11	Plan de recuperación ambiental y paisajística.....	100
2.11.1	Fase previa	100
2.11.2	Primera fase (año 1 - 13).....	101
2.11.3	Segunda fase (año 14 - 20).....	102
2.12	Plan de desactivación	103
2.13	Planificación	106
2.14	Recursos humanos y régimen laboral	108
2.15	Desarrollo sostenible del territorio.....	109
3.	CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ENTORNO	111
3.1	Introducción.....	111
3.2	Clima y cambio climático	111
3.3	Geología y geomorfología	112
3.3.1	Marco geológico	113
3.4	Pasivos ambientales de la Concesión Mina "Romano"	117
3.4.1	Historia de la minería	117
3.4.2	Pasivos ambientales	121
3.5	Suelos y uso de la tierra	122
3.6	Recursos hídricos.....	126
3.7	Biología y valores ecológicos.....	132
3.8	Ordenación del territorio	133
3.8.1	Instrumentos de Planificación y Gestión Territorial.....	133
3.8.2	Restricciones, servidumbres y restricciones en el uso de la tierra.....	134
3.8.3	Sistema agro-silvo-pastoril de Barroso, clasificado como Patrimonio Agrícola Mundial por la FAO.....	137

3.8.4	Reserva de la Biosfera Transfronteriza Gerês-Xurés	138
3.9	Paisaje	141
3.10	Patrimonio cultural y arqueología	146
3.11	Socioeconomía	151
3.12	Entorno sonoro	152
3.13	Vibraciones	158
3.13.1	Metodología	158
3.13.2	Marco legal.....	158
3.13.3	Fuentes de emisoras de vibraciones	160
3.13.4	Receptores sensibles.....	160
3.13.5	Caracterización del nivel actual de vibraciones	162
3.13.6	Campaña de evaluación de vibraciones.....	162
3.13.7	Conclusión.....	164
3.14	Calidad del aire.....	164
3.14.1	Caracterización de la Calidad del Aire (Estaciones de Calidad del Aire)	165
3.14.2	Caracterización de la calidad del aire (campaña de muestreo)	172
3.14.3	Caracterización de Emisiones en el Municipio.....	174
3.14.4	Condiciones de dispersión atmosférica	177
3.15	Salud humana	177
3.15.1	Marco regional de salud.....	179
3.15.2	Determinantes de la salud	182
3.15.3	Efectos del ruido en la salud humana	183
3.15.4	Efectos de la contaminación atmosférica en la salud humana.....	185
3.15.5	Calidad del agua para consumo humano.....	185
4.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	187
4.1	Introducción y metodología que se adoptará para la identificación y evaluación de impacto.....	187
4.2	Análisis y gestión de riesgos	192
4.3	Impactos transfronterizos en los factores ambientales considerados	194
5.	Medidas de minimización.....	198
5.1	Medidas generales	199
5.1.1	Fase de ejecución del proyecto	199
5.1.1.1	Medida G1 - Desmantelamiento gradual de la exploración a cielo abierto.....	199
5.1.1.1.1	Enmarcar	199
5.1.1.1.2	Descripción de la Propuesta de Medida Global - Fase 0	200
5.1.1.1.3	Síntesis de minimización de impacto esperada.....	203
5.1.1.2	Medida G2 - Cuenca de decantación en las líneas de agua del área minera circundante	203
5.1.1.2.1	Enmarcar	203
5.1.1.2.2	Descripción de la medida	204
5.1.1.2.3	Síntesis de minimización de impacto	207
5.1.1.3	Medida G3 - Modelado de depósitos estériles	207
5.1.1.3.1	Enmarcar	207
5.1.1.3.2	Descripción de la medida global para el depósito estéril de la solución 1.....	209
5.1.1.3.3	Descripción de la medida global para el depósito estéril de la solución 2.....	209
5.1.1.3.4	Síntesis de minimización del impacto para el depósito da solución 1	213
5.1.1.3.5	Síntesis de minimización del impacto para el depósito da solución 2	213
5.1.2	Fase de construcción	214
5.2	Medidas específicas.....	218
5.2.1	Fase de construcción	218
5.2.1.1	Geología e suelos	218
5.2.1.2	Recursos hídricos	218

5.2.1.3	Sistemas Ecológicos.....	219
5.2.1.4	Planificación y restricciones	220
5.2.1.5	Calidad del aire.....	220
5.2.1.6	Entorno sonoro y vibraciones	220
5.2.1.7	Paisaje	221
5.2.1.8	Socioeconomía	221
5.2.1.9	Patrimonio.....	222
5.2.2	Fase de exploración.....	224
5.2.2.1	Clima y cambio climático.....	225
5.2.2.2	Geología y suelos	225
5.2.2.3	Recursos hídricos	226
5.2.2.4	Sistemas ecológicos	227
5.2.2.5	Planificación y restricciones	227
5.2.2.6	Calidad del aire.....	228
5.2.2.7	Entorno sonoro y vibraciones	229
5.2.2.8	Paisaje	229
5.2.2.9	Socioeconomía	230
5.2.2.10	Riscos	230
5.2.3	Fase de desactivación.....	232
5.2.3.1	Geología e suelos	232
5.2.3.2	Recursos hídricos	232
5.2.3.3	Sistemas ecológicos	232
5.2.3.4	Paisaje	232
5.2.3.5	Socioeconomía	233
6.	PLANES DE SEGUIMIENTO	234
6.1	Monitoreo de los recursos hídricos superficiales.....	234
6.1.1	Sitios de muestreo.....	234
6.1.2	Parámetros que monitorear.....	234
6.1.3	Frecuencia de muestreo.....	235
6.1.4	Métodos de muestreo y procesamiento de datos y equipos.....	235
6.1.5	Criterios de evaluación de datos	236
6.1.6	Periodicidad de los informes de seguimiento	236
6.1.7	Revisión del plan de seguimiento.....	236
6.2	Monitoreo de los recursos hídricos subterráneos	236
6.2.1	Sitios de muestreo.....	236
6.2.2	Parámetros por monitorear	237
6.2.3	Frecuencia de muestreo.....	237
6.2.4	Métodos de muestreo y procesamiento de datos y equipos.....	237
6.2.5	Criterios de evaluación de datos	237
6.2.6	Periodicidad de los informes de seguimiento	238
6.2.7	Revisión del plan de seguimiento.....	238
6.3	Monitoreo del entorno sonoro.....	238
6.3.1	Sitios de muestreo.....	238
6.3.2	Parámetros por monitorear	238
6.3.3	Frecuencia de muestreo.....	239
6.3.4	Métodos de muestreo y procesamiento de datos y equipos.....	239
6.3.5	Criterios de evaluación de datos	239
6.3.6	Periodicidad de los informes de seguimiento	240
6.3.7	Revisión del plan de seguimiento.....	240
6.4	Monitoreo de vibraciones	240
6.4.1	Sitios de muestreo.....	240
6.4.2	Parámetros por monitorear	240
6.4.3	Frecuencia de muestreo.....	241

6.4.4	Métodos de muestreo y procesamiento de datos y equipos.....	241
6.4.5	Criterios de evaluación de datos	241
6.4.6	Periodicidad de los informes de seguimiento	241
6.4.7	Revisión del plan de seguimiento.....	241
6.5	Monitoreo de la calidad del aire.....	242
6.5.1	Sitios de muestreo.....	242
6.5.2	Parámetros por monitorear	242
6.5.3	Frecuencia de muestreo.....	242
6.5.4	Métodos de muestreo y procesamiento de datos y equipos.....	242
6.5.5	Criterios de evaluación de datos	242
6.5.6	Periodicidad de los informes de seguimiento	242
6.5.7	Revisión del plan de seguimiento.....	243
6.6	Monitoreo de quirópteros	243
6.6.1	Sitios de muestreo.....	243
6.6.1.1	Prospección de refugios	243
6.6.1.2	Uso del espacio por Quirópteros	244
6.6.2	Parámetros por monitorear	244
6.6.2.1	Prospección de refugios	244
6.6.2.2	Uso del espacio por Quirópteros	244
6.6.3	Frecuencia de muestreo.....	244
6.6.3.1	Prospección de refugios	245
6.6.3.2	Uso del espacio por Quirópteros	245
6.6.4	Métodos de muestreo y procesamiento de datos y equipos.....	245
6.6.4.1	Prospección de refugios	245
6.6.4.2	Uso del espacio por Quirópteros	245
6.6.5	Periodicidad de los informes de seguimiento	246
6.6.6	Revisión del Plan de Seguimiento	246
6.7	Seguimiento del lobo ibérico.....	246
6.7.1	Sitios de muestreo.....	246
6.7.2	Parámetros por monitorear	246
6.7.3	Frecuencia de muestreo.....	246
6.7.4	Métodos de muestreo y procesamiento de datos y equipos.....	247
6.7.5	Criterios de evaluación de datos	249
6.7.6	Periodicidad de los informes de seguimiento	249
6.7.7	Revisión del plan de seguimiento.....	250
7.	CONCLUSIONES.....	251

(Página dejada intencionalmente en blanco)

1. PLANIFICACIÓN DE EIA

1.1 Introducción

El proyecto en evaluación en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en cuestión, corresponde al Proyecto de Exploración de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano", en adelante Mina "Romano", adjudicado por Concesión el 28 de marzo de 2019 a Lusorecursos Portugal Lithium S.A., y con número de registro C-152, y ubicado en el Municipio de Montalegre en el norte de Portugal, en la subregión del Alto-Tâmega (NUTS III), distrito de Vila Real, formado por dos bloques (A y B) correspondientes al proyecto actual del Bloque A (FIG.1).

Este proyecto se encuentra a unos 46 km de España y comparte con esta la Cuenca Hidrográfica del Duero y la Serra do Gerês-Xurés.

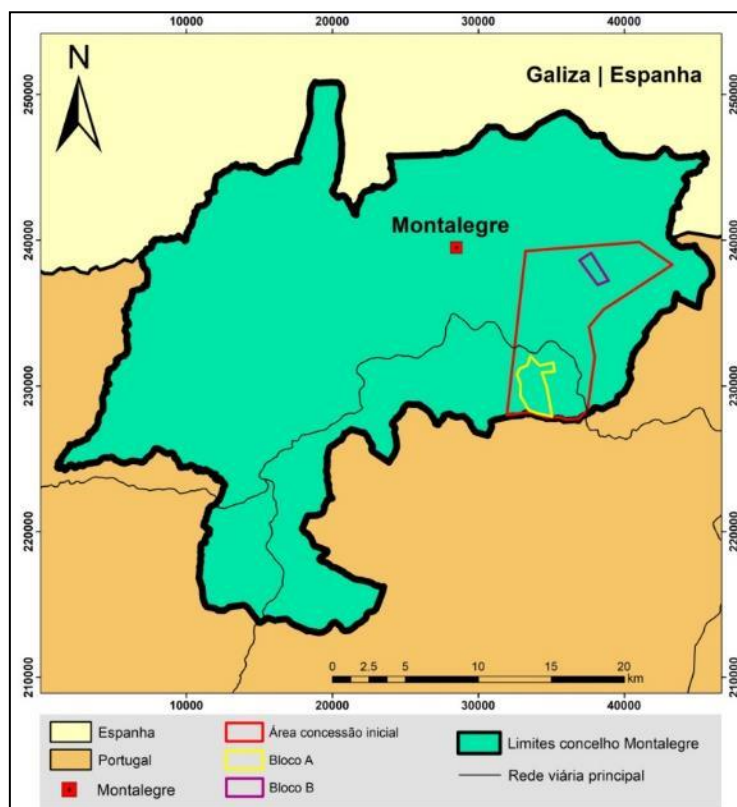


FIG.1 - Ubicación del Área de Concesión "Romana" y sus Bloques A y B

Por lo tanto, este documento tiene como objetivo identificar y evaluar los impactos ambientales, incluidos en particular los Impactos Ambientales Transfronterizos, que pueden ocurrir con su implementación.

El documento que también se presenta tiene por objeto cumplir con lo dispuesto en el artículo 4, de nº 5, del Decreto-ley nº 151-B/ 2013, de 31 de octubre, modificado por el Decreto-ley nº

47/2014, de 24 de marzo, por el que se transpone al Derecho nacional lo dispuesto en la Directiva nº 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, y hacer cumplir el "Protocolo entre el Gobierno de la República Portuguesa y el Gobierno del Reino de España para solicitar evaluaciones medioambientales de planes, programas y proyectos transfronterizos", en particular el punto 10 del anexo 3.

1.2 Identificación y fase del proyecto

El Proyecto Mina Romano está situado en la parroquia de Morgade, perteneciente al municipio de Montalegre y distrito de Vila Real. Integrado en la Concesión de la Mina "Romano" se encuentra en la vertiente norte de Serra do Barroso, al sureste de Albufera do Alto Rabagão.

La Concesión Minera del "Romano" coincide con una elevación que culmina en 1002 m y está enmarcada por tres líneas de agua principales, a saber, al norte, por el arroyo lama, al oeste, por el arroyo de Candedo, y al sur y al este por el río Beça.

Fig.2 presenta la ubicación del Proyecto en su ámbito nacional, regional y local del proyecto.

El Proyecto de Exploración de Depósitos Minerales "Romano" tiene como objetivo valorar los recursos minerales existentes en Portugal, contribuyendo a la respuesta a las necesidades globales de materia prima indispensable para la transición energética. El litio es un mineral clave para esta transición porque es un elemento esencial para las baterías necesarias en múltiples aplicaciones en el uso de la electricidad, sustituyendo a las energías fósiles que constituyen una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero.

Portugal es uno de los países europeos más prometedores donde existen recursos de litio con un alto potencial de uso, y por lo tanto puede hacer una contribución importante al desarrollo y expansión de nuevas tecnologías limpias. Se trata, pues, de un proyecto de alto interés nacional, europeo y mundial, que contribuye a satisfacer las enormes necesidades de este metal en el que Europa está muy necesitada y depende de los recursos de otras regiones del mundo.

El Proyecto de Exploración de Depósitos Minerales "Romano" tiene como objetivo despertar a una nueva era en la valorización de los recursos naturales en Portugal, presentándose como un proyecto de interés nacional y global, que promoverá la región transfronteriza del norte de Portugal y Galicia, así como el país, situándolo en el ranking mundial de reservas y producción de litio.

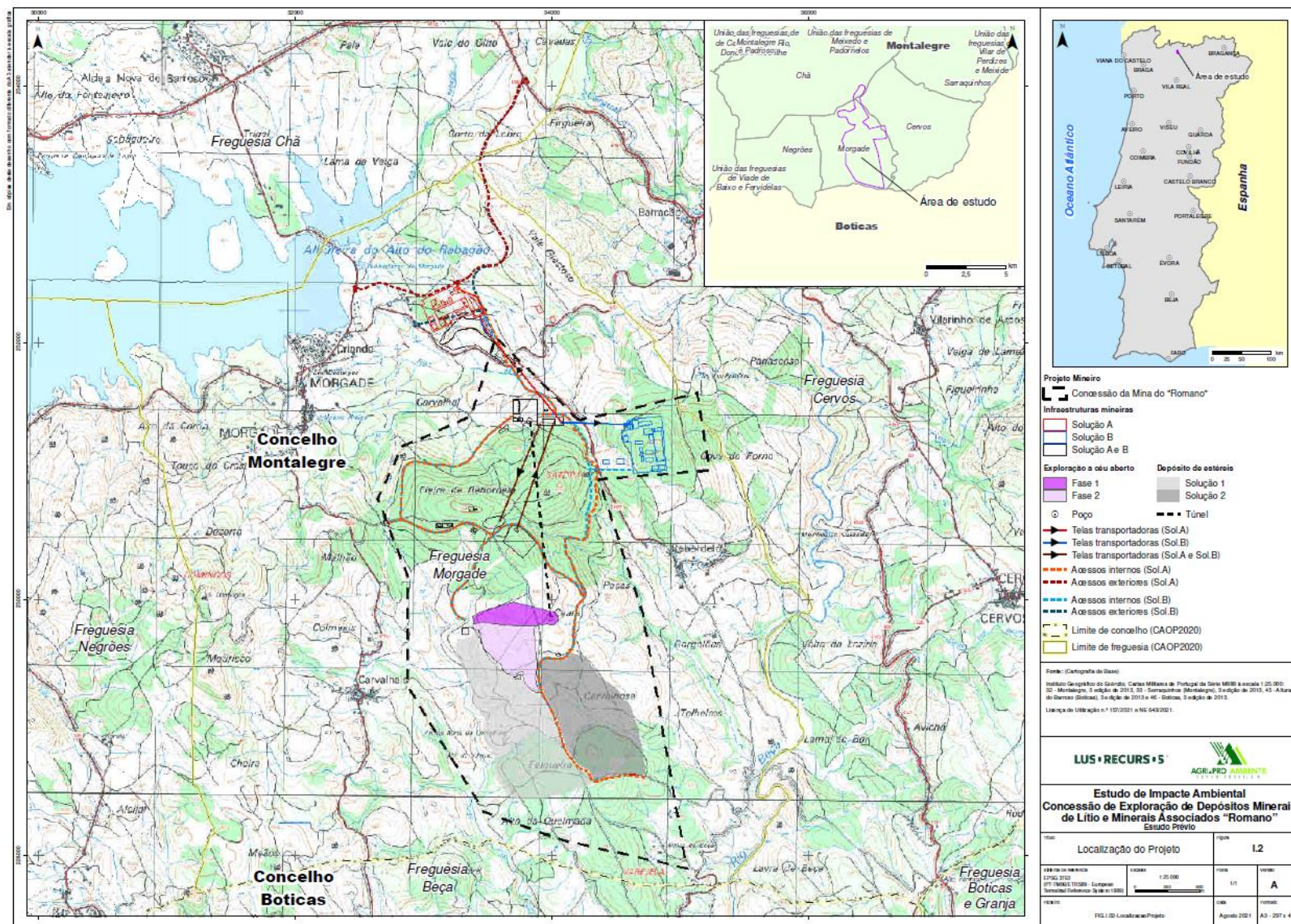


FIG.3– Planificación nacional, regional y local del proyecto

Por lo tanto, este proyecto asume una importancia estratégica muy relevante para Portugal, contribuyendo al desarrollo de la Región Norte de Portugal y en particular del Municipio de Montalegre donde hay abundantes recursos de litio.

El objetivo principal del proyecto es la producción de un compuesto químico inorgánico, llamado hidróxido de litio monohidratado - $\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ Ultrapure, a partir de concentrados minerales de petalita (mineral de litio predominante en el depósito mineral "Romano") para las industrias de producción celular de baterías de iones de litio y almacenamiento de energía.

En Portugal, el litio se encuentra en pegmatitos que tienen una o más de las siguientes fases minerales: spodume, petalita, lepidolita y montebrasita-ambligonita. Según Martins *et al.* (2011), en la región donde se pretende implementar el actual sector minero, se lleva a cabo el campo aplitopegmatítico litífero Barroso-Alvão. Las concentraciones de litio encontradas en las concesiones mineras en la región de Barroso no representan solo materia prima mineral para la industria cerámica y del vidrio, y son posibles fuentes de carbonato e hidróxido de litio para las industrias química y energética (por ejemplo, baterías).

Los concentrados minerales de petalita se pueden obtener extrayendo y procesando rocas de afinidad granítica llamadas lct aplitopegmatitas (Litio-Césio-Tantalio). La petalita, junto con la spodume y la lepidolita, se considera una de las principales fuentes de litio de "roca dura" para el futuro de la "economía verde" (BGS, 2016).

También hay que destacar que estos aplitopegmatitos han asociado otros minerales con elementos raros como el berilio, la casiterita y la columbo-tantalita.

También tiene como objetivo utilizar subproductos / rechazos y recursos de menor calidad, al tiempo que constituye una oportunidad y un requisito para lograr una explotación sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

Además del área concesionada de la que se extraerán los recursos minerales de naturaleza aplitopegmatítica que albergan importantes cantidades de petalita, Lusorecursos prevé la construcción de un Complejo Anexo Minero Eco-Innovador, compuesto por una unidad de concentración de petalita (para petalita, casiterita, mezclas cuarzo-feldespáticas con minerales accesorios de litio y posiblemente bocolum-tantalita) y una fábrica de hidrometlita. calcinación y transformación química de concentrados de petalita en hidróxido de litio ultrapuro inmediatamente utilizable en la producción de baterías, $\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ "grado de batería".

Con esta opción de exploración integrada, se garantiza que todo el valor creado con la exploración del recurso geológico permanecerá en Portugal, lo que naturalmente se expresará en empleo, tecnología e innovación y no solo en la extracción de mineral en bruto sin estos beneficios integrados.

La existencia de otros minerales, además del litio, hace posible que se valoren otros proyectos complementarios y que también puedan ubicarse en el Municipio de Montalegre, favoreciendo la fijación de una nueva población y verificando las tendencias de desertificación de la Región. Estas inversiones son intenciones de inversión que se desarrollarán más adelante.

Para ello, todo el proceso extractivo y de transformación en la Exploración de Depósitos Minerales "ROMANO" (insertado en el Bloque A de la concesión) ha sido planificado por Lusorecursos teniendo en cuenta una efectiva responsabilidad ambiental y social en una lógica de compensación territorial, sostenibilidad y economía circular.

En cuanto a la fase de proyecto, se encuentra, a efectos de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), en la fase de Estudio Previo/Preliminar.

1.3 Identificación del proponente

La entidad proponente del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano" es LUSORECURSOS PORTUGAL LITHIUM SA., con sede en Rua Direita, nº 30, 5470-251 Montalegre, Distrito de Vila Real, Municipio de Montalegre, Feligresía de Montalegre y con el NIF: 515 393 347.

1.4 Antecedentes del proyecto

Desde hace algún tiempo, se han realizado y publicado varios estudios de prospección cuyo objetivo fue la identificación de áreas importantes para la exploración de litio con calidad suficiente para la industria de baterías, pastas cerámicas y vidrieras, fabricación de lubricantes, producción farmacéutica, aire acondicionado, y también para la producción de aleaciones ligeras para su uso en la industria aeroespacial. Estos estudios nos permitieron reconocer que el área donde se espera la ubicación de la operación minera actual es uno de los lugares con características adecuadas para este fin (Martins et al. 2011).

El Proyecto ahora presentado fue precedido, en 2017, de un procedimiento de Definición de Alcance denominado "Minería de Sepeda, Montalegre". Por contrato de 7 de diciembre de 2012, Lusorecursos había adquirido derechos de prospección e investigación en el área de "Sepeda" (MN/PP/046/12 – Sepeda) en un área ubicada en los confines de los terrenos baldíos de Sepeda y Rebordelo, parroquias de Sarraquinhos y Morgade, en el municipio de Montalegre.

El proyecto consistió en la exploración de litio en dos bloques – Bloque A ubicado en la parroquia de Morgade, y Bloque B ubicado en Sepeda, en la parroquia de Sarraquinhos – y una unidad industrial para trituración, crivagem y concentración de litio de mineral que se ubicará en la parroquia de Morgade. Esta unidad industrial también incluía instalaciones sociales y un aparcamiento. Además, se planificó la creación y mejora de accesos y la instalación de una línea de media tensión.

Como resultado del trabajo realizado en el periodo 2012-2017, fue admitida en la DGEG - Dirección General de Energía y Geología, el 13 de noviembre de 2017, de conformidad con el artículo 20(1) del Decreto-ley N° 88/90 y en virtud del Convenio de Exploración e Investigación, una Solicitud de Concesión de Explotación, así como el "Informe Final del Acuerdo de Prospección e Investigación en el Periodo 2012-2017" que presenta, en su totalidad, la información inédita producida en el período final del contrato correspondiente al 2º Semestre de 2017, lo cual es un complemento importante a la solicitud de concesión de exploración.

El 17 de noviembre de 2017 se concedió la solicitud de concesión de Depósitos minerales, tras la exploración e investigación relativa al contrato MN/PP/046/12, a la Secretaría de Estado de Energía.

El 28 de marzo de 2019 Lusorecursos Portugal Lithium, S.A., y el Estado portugués, de conformidad con el artículo 16 del Decreto-Ley N° 88/90 de 16 de marzo, firmaron el contrato (extracto) N° 258/2019 para la concesión de la exploración de Depósitos minerales de litio y minerales asociados correspondientes al número de registro.C-152 y con el nombre "Romano" que está disponible en el sitio web de la DGEG (<https://www.dgeg.gov.pt/>) para una superficie de 825,4 hectáreas, representadas en dos manzanas (A y B) situadas en las parroquias de Morgade y Sarraquinhos, en el municipio de Montalegre, distrito de Vila Real (ver Carta I - Ubicación geográfica de la zona de concesión).

Como resultado del análisis realizado sobre la definición propuesta de alcance (PDA), la APA encontró que presentaba lagunas en la descripción del proyecto y la situación de referencia, en particular sobre el objeto y la fase de la exploración, el horizonte temporal de la exploración, la forma y el lugar de tratamiento y envío del mineral, las soluciones que deben adoptarse para el tratamiento/eliminación de efluentes y residuos, y la recuperación ambiental y paisajística del emplazamiento, así como otra información sobre la metodología y la evaluación de impacto en varios descriptores.

Así, considerando la incertidumbre del proyecto minero presentado y el mal enfoque de varios aspectos ambientales esenciales a contemplar en el EIA, el Comité de Evaluación (CE) consideró que no contó con los elementos mínimos necesarios para poder deliberar sobre el contenido del PDA.

En cumplimiento del régimen jurídico de EIA, Lusorecursos presentó en el módulo LUA (Licencia de Entorno Único) de la plataforma electrónica SILiAmb (Sistema Integrado de Licencias Ambientales), el AIA relacionado con el proyecto de implementación de la "Concesión para la exploración de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados «Romano»" teniendo el procedimiento de AIA a partir del 14 de diciembre de 2020.

Tras el proceso de AIA, la autoridad competente emitió un dictamen y su propuesta de pronunciar la no conformidad de la AIA y Lusorecursos en el contexto del período de audiencia de las partes interesadas, dada la complejidad del proyecto, solicitó la concesión de un período de 130 días para permitir una rendición de cuentas adecuada.

En una carta de 12 de febrero de 2021, el AAE informó de que se había concedido la prórroga solicitada, quedando suspendida hasta la fecha fijada (13 de agosto de 2021) los plazos establecidos en el régimen jurídico de la EIA.

El dictamen emitido por la Autoridad competente ha sido examinado en detalle y se ha llevado a cabo todo el trabajo necesario para introducir las correcciones y aclaraciones, abordando así las cuestiones planteadas por la Comisión. Por lo tanto, la EIA se volvió a publicar de conformidad con todos estos elementos adicionales.

La EIA responde y presenta la información del proyecto que la AUTORIDAD competente consideró insuficiente, a saber, sobre la mejor aclaración de las alternativas y se acordó no incluir en el proyecto ahora en evaluación, otros proyectos asociados, fuera del alcance de la propia minería y la valoración del mineral. Estos proyectos fueron así retirados, que eventualmente se reanudarán en el futuro en proyectos autónomos.

Se ajustaron los diversos descriptores que tenían observaciones y comentarios, y sus correcciones se hicieron en la evaluación de impacto sin que el proyecto se modificara esencialmente.

Así, se sigue correspondiendo a la explotación subterránea del recurso de litio, con la inclusión de una fase circunscrita y limitada, la exploración a cielo abierto e incluyendo la recuperación de mineral extraído en un complejo, Anexo Minero instalado en la Concesión hasta obtener hidróxido de litio ultrapuro.

Esto asegura la plena apreciación del litio en el municipio de Montalegre, sin transporte de ya sea procesado fuera de la Concesión y por lo tanto no sobrecargando carreteras y alrededores con transporte pesado.

En el curso de la caracterización de la situación actual del medio ambiente, que es parte integral de este documento, la consulta bibliográfica y el trabajo técnico de Arqueología identificaron la

ocurrencia de restos arqueológicos significativos en el Bloque B, ubicado en la parroquia de Sarraquinhos, por lo que el proponente decidió no intervenir en esta área también cubierta por la Concesión, centralizando todas las actividades de construcción y exploración solo en el polígono A, en la parroquia de Morgade y en una zona adyacente donde se implementará el Complejo de Anexos Mineros.

1.5 Marco del proyecto

1.5.1 Ubicación

De acuerdo con la Nomenclatura de Unidades Territoriales (NUT) con fines estadísticos, el proyecto se enmarca de la siguiente manera: NUT I - Portugal continental; NUT II - Norte; NUT III - Tâmega Superior.

El Proyecto Mina Romano está situado en la parroquia de Morgade, perteneciente al municipio de Montalegre y distrito de Vila Real. Integrado en la Concesión de la Mina "Romano" se encuentra en la vertiente norte de Serra do Barroso, al sureste de Albufera do Alto Rabagão.

La Concesión Minera del "Romano" coincide con una elevación que culmina en 1002 m y está enmarcada por tres líneas de agua principales, a saber, al norte, por el arroyo lama, al oeste, por el arroyo de Candedo, y al sur y al este por el río Beça.

En la fig. 4 presenta el marco nacional, regional y local del proyecto.

1.5.2 Características generales del área de intervención

La Mina Romano se encuentra en la Región de Alto Barroso que constituye una región del norte de Portugal, fundamentalmente montañosa y que ocupa la Meseta Barrosão, ubicada al noroeste del distrito de Vila Real.

El municipio de Montalegre, donde se incluye el proyecto, ocupa un territorio que supera los 800 km², con una posición geográfica que incluye 70 km de frontera con Galicia. Según el último censo nacional (2011) la población residente es de aproximadamente 11.000 habitantes (Instituto Nacional de Estadística (INE)).

Este municipio de Raiano con 805,46 km² de superficie se enfrenta geográficamente, al norte con la provincia española de Galicia, al sur con el municipio de Cabeceiras de Basto, al suroeste con Vieira do Minho, al oeste con el municipio de Terras de Bouro, al este con el municipio de Chaves, y al sureste con el municipio de Boticas.

Durante muchos siglos, las características físicas del territorio, combinadas con el difícil acceso, contribuyeron al aislamiento de la región. En los últimos años, esta barrera ha sido suplantada por la

mejora significativa de las condiciones de accesibilidad, a saber: la mejora de la red viaria, EN-103 y ER-311, la construcción de nuevas vías, como la A24 y la A7, cuya proximidad es un valor añadido, ya que acorta la distancia a los grandes núcleos urbanos.

En 103, EM 525, CM 1007 y CM 1029 destacan en las proximidades de la zona del proyecto, como ejes viales principales además de la red de caminos que se desarrolla en el área de concesión minera, que establece una conexión entre el pueblo de Morgade y el clúster habitacional de "Minas do Beça", presente en el límite sur.

Esta red de carreteras establece una conexión entre un conjunto de asentamientos de montaña, que rodean el área de concesión, a saber, al norte, Morgade y Barracão, al oeste, Carvalhais, el manantial Rebordelo, y al sur, Vilarinho da Mó. Cabe destacar también la presencia de edificios dispersos, en el borde sur de la Concesión, algunos de los cuales corresponden a antiguas "camaratas" de la antigua mina de Beça.

Las vías de acceso secundarias son extremadamente importantes, ya que permiten un fácil acceso a las autopistas que rodean el proyecto, a saber, la A3, A11, A24 y A7 en Portugal o la A52 en España, que están vinculadas a los principales centros urbanos (Lisboa, Oporto, Madrid, Vigo o Barcelona).

En cuanto a las rutas ferroviarias, España está construyendo su red TGV denominada AVE, que tendrá un punto de partida en Vigo, con muelles de carga en Ourense, a una distancia de 180Km y 80 km, respectivamente, de la comarca de Barroso. Hay que decir que en Chaves hay una vía ferroviaria, actualmente desmantelada, que se puede reactivar en el futuro si las opciones resultan factibles, devolviendo dinamismo y un medio de transporte extra para las poblaciones aledañas.

En cuanto a la infraestructura aérea internacional, la región presenta los aeropuertos de Vigo y Oporto, ambos a unos 170 km de la comarca de Barroso. En la ruta marítima, los puertos de Vigo y Leixões (Oporto), presentan condiciones de referencia de carga internacional, a una distancia de unos 170 km de la región de Barroso.

Es una zona esencialmente rural fuertemente marcada por las actividades forestales. La integración del perímetro forestal de Serra do Barroso presenta un predominio del uso forestal, que se intercala con áreas de bosques de tamaño bajo a mediano.

En la base de las laderas, para acompañar las principales líneas de afluentes de agua al río Beça, en terrenos más aplanados y suelos más profundos, predomina el uso agrícola, caracterizado por el sistema agro-silvo-pastoril tradicional de Barroso, organizado en un mosaico de policultivos que incluye pastos naturales y mejorados (lameiros), cultivos de cereales y también cultivos de regadío (en estrecha relación con los espacios forestales adyacentes).

1.5.3 Instrumentos de gestión territorial

En el ámbito de ejecución del proyecto están en vigor los Planes de Planificación descritos en Cuadro 1 En el párrafo 1.8 del capítulo III del informe de síntesis de la EIA, se encuentra el análisis detallado de los diversos planes que se identifican a continuación.

Cuadro 1- Planes de planificación

INSTRUMENTOS NACIONALES	Programa Nacional de Política de Planificación Territorial (PNPOT)		Aprobada la 1ª revisión de este Plan por la Ley 99/2019, de 5 de septiembre, por la que se deroga la Ley 58/2007, de 4 de septiembre.
	Planes sectoriales	Plan de Gestión de la Región Hidrográfica del Duero (RH3) y Plan de Gestión de la Región Hidrográfica de Cávado, Ave y Leça (RH2)	Aprobado por Resolución del Consejo de Ministros Nº 52/2016, de 20 de septiembre, y modificado por la Declaración rectificativa Nº 22B/2016 de 18 de noviembre de 2016
		Plan Regional de Ordenación Forestal (PROF) de Trás-os-Montes y Alto Duero	Aprobado por Ordenanza Nº 57/2019, de 11 de febrero, habiendo sido objeto de rectificación mediante la Declaración de Rectificación Nº 15/2019, de 12 de abril
		Plan Nacional de Viales (PRN)	Establecido por el Decreto-Ley Nº 222/98 de 17 de julio, con las modificaciones introducidas por la Ley Nº 98/99 de 26 de julio, la Declaración rectificativa Nº 19-D/98 y el Decreto-Ley Nº 182/2003, de 16 de agosto.
INSTRUMENTOS REGIONALES	Plan Regional de Planificación del Territorio del Norte (PROT-Norte)		Espera aprobación
INSTRUMENTOS MUNICIPALES	Plan Director Municipal de Montalegre (PDM)		Revisión del MDP definido por el Aviso Nº 11700/2013 de 18 de septiembre, modificado por la Declaración rectificativa Nº 230/2014 de 3 de marzo (1ª rectificación), por la Declaración Nº 140/2014, de 31 de julio (1ª corrección material) y el Aviso Nº 1069/2020, de 21 de enero (1ª enmienda)

Además de los instrumentos de gestión territorial mencionados anteriormente, también vale la pena mencionar el Sistema Agro-silvo-pastoril de Barroso, clasificado como Patrimonio Agrícola Mundial por la FAO y la Reserva de la Biosfera Transfronteriza Gerês - Xurés.

1.5.4 Zonas sensibles

Según el artículo 2 del Decreto-Ley N° 152-B/2017, de 11 de diciembre, se definen como "áreas sensibles": áreas protegidas bajo el Decreto-Ley N° 142/2008, de 24 de julio, en su redacción actual; Espacios de la Red Natura, Zonas de Especial Conservación y Zonas de Especial Protección, clasificados de acuerdo con el Decreto-Ley N° 140/99 de 24 de abril, en su redacción actual; y las Áreas de Protección de Monumentos Nacionales y Bienes de Interés Público definidas de acuerdo con la Ley N° 107/2001, de 8 de septiembre, en su redacción actual.

El proyecto en estudio no se encuentra en ninguna zona sensible, a pesar del desarrollo en la zona de transición de la Reserva de la Biosfera transfronteriza Gerês-Xurés y en la zona del Sistema Agro-silvo-pastoril de Barroso, clasificado como patrimonio agrícola mundial por la FAO.

1.5.5 Restricciones de servicios públicos y servicios públicos

En el lugar de ejecución del proyecto se observan las siguientes restricciones y servicios, cuya evaluación se presenta en el punto 1.8 del capítulo IV de la EIA:

- Recursos ecológicos - Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Recursos agrícolas y forestales - Reserva Nacional Agropecuaria (RAN);
- Recursos hídricos:
 - Lechos y bancos de vías fluviales
 - Depósito público de agua
 - Capturas de agua
- Recursos agrícolas y forestales - Régimen forestal - Perímetro forestal de la Serra do Barroso;
- Riesgos de incendio y áreas cubiertas por incendios;
- Red de Rango de Gestión de Combustible;
- Red de carreteras;
- Red eléctrica;
- Vértices geodésicos.

1.5.6 Proyectos Asociados

Constituye un proyecto asociado a la desviación de la Línea Eléctrica de Alta Tensión (60 kV) de EDP, que cubre el Área de Concesión asociada al Proyecto.

1.6 Objetivos y justificación del proyecto

Con el fin de alcanzar los objetivos europeos en términos de transición a la energía limpia, la Comisión Europea (CE) ha avanzado con el Plan de Acción Estratégico para baterías y la creación de una cadena de valor estratégica de baterías en Europa que tiene como objetivo crear una industria de fabricación de baterías competitiva y sostenible, que cubra la extracción y el procesamiento de materias primas.

el diseño y fabricación de celdas de batería, su uso, reciclaje y eliminación de acuerdo con la economía circular.

De esta manera, la CE pretende no depender tecnológicamente de los competidores actuales para aprovechar el potencial de las baterías en términos de empleo, crecimiento e inversión, así como para lograr el liderazgo tecnológico e industrial en toda la cadena de valor.

La puesta en marcha del proyecto en estudio permitirá cumplir con las directivas y objetivos europeos, ya que las previsiones de la transición a la adopción de energías limpias apuntan a un aumento exponencial de los coches eléctricos y, en consecuencia, a un aumento de las necesidades de litio. Ya se ha observado que el consumo de litio para la producción de baterías ha aumentado significativamente en los últimos años porque las baterías de litio recargables se utilizan ampliamente en el creciente mercado de dispositivos electrónicos portátiles y se utilizan cada vez más en herramientas eléctricas, vehículos eléctricos y aplicaciones de almacenamiento en red. Los minerales de litio todavía se utilizan amplia y directamente como concentrados de mineral en aplicaciones de cerámica y vidrio.

Cumpliendo con los objetivos europeos, el Estado portugués estipuló el lanzamiento de la Licitación Pública para la cesión de derechos de exploración e investigación de Depósitos minerales de litio y minerales asociados, a nueve áreas del territorio nacional, con el fin de garantizar una explotación sostenible de las reservas de litio existentes en nuestro país y cuyo objetivo será "desarrollar un clúster en torno a este recurso, dar pasos significativos y decisivos en la cadena de valor, superando las meras operaciones de extracción y concentración, invertir también en metalurgia y en actividades de mayor valor agregado dentro de la industria de baterías".

El Gobierno también señala que "Portugal tiene una gran diversidad geológica, siendo rico en recursos minerales. La minería, especialmente cuando se integra en una estrategia industrial más amplia, es una oportunidad para la economía de las regiones donde se incluye, como factores potenciadores de la valorización del territorio, la lucha contra la desertificación y la creación de empleo".

Así, el aumento del precio del litio en el mercado internacional, así como los crecientes volúmenes y necesidades de materias primas en la industria de baterías a nivel nacional e internacional hacen de este proyecto una alternativa a la adquisición de este recurso.

Los campos aplitopegmatítico de importancia económica en el norte de Portugal (por ejemplo, las regiones de Barroso y Serra do Alvão) ya son bien conocidos, por lo que teniendo en cuenta el aspecto innovador del proyecto que se pretende implementar, se han consultado, realizado y publicado algunos estudios de prospección con el fin de identificar áreas importantes para la explotación del litio

con calidad suficiente para la industria de las baterías. pastas de cerámica y vidrio, fabricación de lubricantes, producción farmacéutica, aire acondicionado y producción de aleaciones ligeras para su uso en la industria aeroespacial.

Estos estudios nos permitieron reconocer que el área donde se predice la ubicación de la operación minera actual tiene las características adecuadas para este propósito (Martins et al. 2011).

La Concesión cubre un área de 825.4 hectáreas, aunque solo en un área de 637.5 hectáreas, correspondiente al área del bloque A, se planea la exploración de depósitos minerales de litio, y se proyecta un área de 29.7 hectáreas para exploración abierta y el resto del cuerpo mineralizado se explota bajo tierra. El Proyecto también prevé la implementación de un Complejo de Anexos Mineros para la concentración y purificación del material extraído.

En el área correspondiente al bloque A de la concesión "romana", los esquistos metamórficos son instruidos por importantes cuerpos de naturaleza aplitepegmatítica que se producen en forma de enjambres de diques o lodos. Estos contienen importantes ocurrencias anómicas de minerales-minerales que albergan elementos químicos de alto valor (petalita – litio; casiterita – estaño; columbo-tantalita – niobio y tantalio) y minerales industriales como feldespatos de sodio y potasio.

La gran mayoría de los lodos que Lusorecursos pretende explotar en el área concesionaria corresponden a los de tipo aplitepegmatítico de mayor potencia, heterogéneos y que constituyen enjambres de diversos tamaños mineralizados con spodume y petalita (Noronha et al., 2013).

Según estudios realizados durante la fase de prospección e investigación, se encontraron altos volúmenes de petalita ($\text{LiAlSi}_4\text{O}_{10}$), que es el principal mineral de litio, habiendo estimado en base a la morfología del depósito aplitepegmatítico litífero un recurso total de 15,6 Mt así como la determinación de un contenido de Li_2O del 1,09%, suponiendo un contenido de corte económico (y no minero) de 0,3% Li_2O y una densidad de 2,4 (densidad de petalita y no de la ROCA LCT).

Además del recurso corriente total estimado de 15,6 Mt, los indicadores de prospección e investigación apuntan a la actual Concesión "Romano" una zona objetivo, a lo largo de un eje en el sector sur del bloque A de la Concesión con aproximadamente 3 x 1 km, en el que se duplicarán los recursos totales estimados de 15,6 Mt @ 1,09% Li_2O , en el que se duplicarán los recursos totales estimados de 15,6 Mt @ 1,09% Li_2O , para la hipótesis de un total de 30 Mt con contenidos de aproximadamente 1.0% Li_2O .

Ya durante la vigencia de la concesión "Romano" e independientemente de los recursos reportados anteriormente, Lusorecursos también propuso actualizar y mejorar la información sobre los recursos litíferos y estaníferos del depósito mineral concesional con el apoyo de Datamine International Ltd.

("Datamine"), con la que validó la base de datos de sondeos mecánicos, modelización geológica e interpolación de contenidos para recursos de litio y estaño, entre otros minerales.

La modelización obtenida permitió estimar que los recursos totales para el filete "Romano" serán alrededor de 11.0 Mt con contenido de litio de 0.95%, a una densidad de 2.55, asumiendo un contenido de corte minero (y no económico) de 0.3%.

Este proyecto y su inversión tiene como objetivo producir materia prima con fuerte valorización tecnológica para la producción de baterías de iones de litio de alta calidad, a través del procesamiento químico de compuestos de litio a partir de concentrados de petalita obtenidos a través de la extracción y mejoramiento de rocas aplitopegmatíticas presentes en el área concesionada y que condujeron a la implementación del proyecto en este sitio.

Además, la existencia de minerales distintos del litio prevé que en el futuro se valoren otros proyectos complementarios. Estas inversiones son intenciones de inversión que podrían desarrollarse posteriormente con vistas a una Economía Circular e integrarse en los grandes objetivos fijados por la UE.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Introducción

El Proyecto Minero "Romano" se implementará en el área de Concesión de la Mina "Romano" - Zona A, cubriendo la antigua Área Minera de Couto do Beça. El proyecto implicará la extracción de mineral bruto rico en litio, así como su transformación en hidróxido de litio ultrapuro a través de procesos de tratamiento físico y químico.

Así, la instalación incluirá no solo la propia Zona de Exploración, donde se realizan las operaciones de extracción de mineral bruto y deposición del material estéril, sino también un Complejo de Anexos Mineros, donde el mineral en bruto a través de un conjunto de procesos fisicoquímicos se transforma, concentra y convierte en hidróxido de litio monohidratado de alta pureza.

Este complejo industrial incluirá así los edificios y equipos necesarios para el proceso de transformación, así como las infraestructuras auxiliares tan fundamentales para el funcionamiento de la instalación en las condiciones adecuadas de seguridad y protección del medio ambiente, de los trabajadores y de la población en general.

Las infraestructuras auxiliares corresponden, entre otras, a los sistemas de tratamiento de aguas residuales generados, la producción de las aguas para el proceso, la gestión de los residuos generados y la producción y transporte de electricidad.

Se estima para la puesta en marcha del proyecto una inversión de alrededor de 650 millones de euros, lo que se traducirá en importantes plusvalías en términos de creación de empleo y desarrollo de actividades económicas en la región y el país.

Dado el conocimiento actual de los recursos mineros existentes, se prevé una vida útil minera de 13 años, aunque se planifican trabajos de investigación e investigación a lo largo de los años que podrían confirmar el aumento de las reservas de ore, lo que resultará en un aumento de la vida útil.

En cuanto a las instalaciones del Anexo Minero, se espera una vida útil mínima de 20 años, que se logrará incluso en ausencia de recursos minerales locales mediante el tratamiento en instalaciones de mineral de otras minas o mediante la conversión de las plantas a otros procesos industriales.

Este capítulo comienza presentando una descripción de las alternativas de proyecto estudiadas a nivel del lugar de implementación, tipo de minería, ubicación de la deposición de los Anexos

estériles y complejos mineros y accesos seguido de la identificación de las alternativas viables seleccionadas para ser estudiadas a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental.

Describe el proceso minero seleccionado como técnica y ambientalmente más favorable así como las instalaciones que conforman el proyecto a nivel de edificios e infraestructuras de abastecimiento de agua, tratamiento de efluentes, gestión de residuos, suministro de energía y emisiones gaseosas.

También se describe el proceso de transformación de mineral bruto en hidróxido de litio ultrapuro, así como los diagramas de flujo de las diversas etapas del proceso y sus balances de masa.

Por último, también se describe el Plan de Desactivación a implantar al final de la vida útil del proyecto, así como el Plan de Recuperación paisajística que permitirá una adecuada integración de la zona en el entorno.

2.2 Caracterización del método de exploración y alternativas de proyecto

En el desarrollo del trabajo de diseño del Proyecto Mina "Romano" en la fase de Estudio Preliminar, se analizaron todas las alternativas posibles para la evaluación y decisión, que abarcaron los diversos aspectos del proyecto, a saber:

- la ubicación de la exploración de los minerales de litio;
- el método de minería que se adoptará;
- La ubicación de los almacenes estériles;
- La ubicación del Anexo Minero Complejo donde se realizarán las operaciones de valorización del ya sea extraído;
- Los accesos.

A continuación, se describen las alternativas estudiadas y abandonadas para cada uno de los ítems anteriores como las principales razones que lo justificaron.

2.2.1 Ubicación de *lithium ore exploration*

Dado que el objetivo del proyecto en análisis es la explotación de un recurso no renovable e inmueble, cuyo uso económico solo puede llevarse a cabo en el lugar de su ocurrencia natural, es difícil crear alternativas viables a la ubicación de la granja de mineral.

Como ya se ha mencionado, el área prevista para la ubicación de esta operación minera es el resultado de los raros lugares donde se producen campos aplitopegmatíticos litínicos con

características fisicoquímicas adecuadas para la extracción de litio en Portugal. En Portugal no hay alternativa a su ubicación debido a la escasez de recursos geológicos con la calidad reconocida en la zona.

El área de implementación del Proyecto también es favorable en cuanto a la minimización de impactos, ya que el área a explorar se encuentra en un área que afecta a una antigua operación minera (Couto Mineiro do Beça) con una considerable responsabilidad ambiental que este Proyecto propone recuperar.

Además, cabe destacar que Lusorecursos siempre ha tratado de buscar y consultar a las mejores empresas, que además de la capacidad técnica y experiencia contrastada en actividades similares a las que se desarrollarán en el marco de este Proyecto cuenten con las mejores técnicas disponibles en el mercado.

Estas entidades han contribuido en gran medida al soporte técnico y a la obtención de las mejores soluciones para abordar las preocupaciones ambientales y paisajísticas, al cumplimiento de las obligaciones legales y contractuales y también a las buenas prácticas que Lusorecursos promueve.

Los estudios desarrollados como se describe en el punto 4 de este Capítulo han confirmado la existencia de recursos con las características y cantidad necesarias para una exploración económica y técnicamente viable en el área de la Mina "Romano", concluyendo que no existen alternativas en cuanto a la ubicación del proyecto.

2.2.1.1 Tipo y método de minería

Desde 2012, se han llevado a cabo investigaciones, estudios de campo y prospecciones en toda el área de concesión y especialmente desde 2016, en el ya reconocido cuerpo principal del Bloque A, donde se encuentran las huellas y los pasivos ambientales del antiguo Couto Mineiro do Beça.

Allí se confirmaron varias zonas mineralizadas con altos niveles de litio y estaño y se han desarrollado estudios que identificaron la ubicación de las áreas a explorar como prioritaria y se extienden a profundidades apreciables.

Esta área prioritaria se encuentra en la superficie en las áreas circundantes de los antiguos cortes de Couto Mineiro do Beça, incluidas las galerías antiguas en esa misma área y aún al norte un corte más grande en profundidad.

En vista de los recursos mineros identificados y, considerando también varios factores, entre ellos el de carácter técnico, ambiental y socioeconómico, se consideraron varias alternativas para el tipo de operación y se consideró la posibilidad de que esta se desarrollara esencialmente con tres tipos de enfoque:

- Uso sólo de exploración al aire libre;
- Adopción de la minería subterránea integral;
- Opción mixta, es decir, uso parcial de la exploración a cielo abierto y la exploración subterránea.

Considerando los diversos aspectos ambientales y perspectivas realistas del uso del recurso geológico, el tipo de explotación elegido fue el Mixto porque es el que se presenta como ambientalmente más favorable y técnicamente viable. La siguiente es la representación del 1 explotación "mixta".

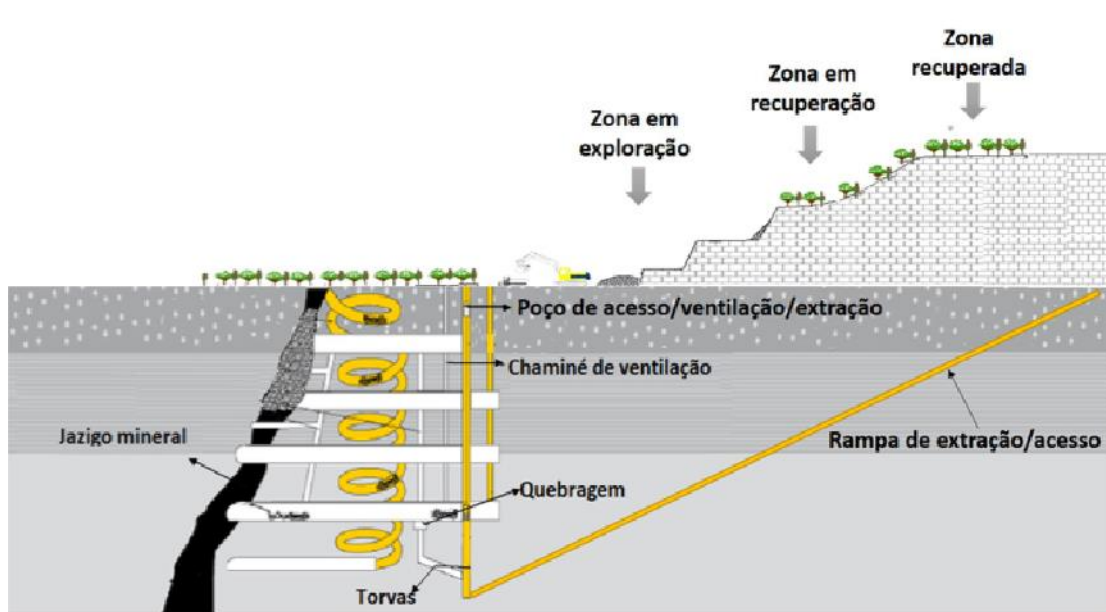


FIG.2de opciones de exploración integral al aire libre

Los siguientes puntos justifican las principales razones del abandono de la minería a cielo abierto y las opciones de minería integral subterránea.

2.2.1.2 Exploración completa al aire libre

Evaluar los impactos de la exploración integral en abierto, estudios y simulaciones de cómo esta exploración del lodo identificado sería realizada por una empresa internacional especializada.

La simulación de corte al aire libre se desarrolló utilizando el programa Datamine NPVS que resultó en un gran corte como se ve en la figura. 3

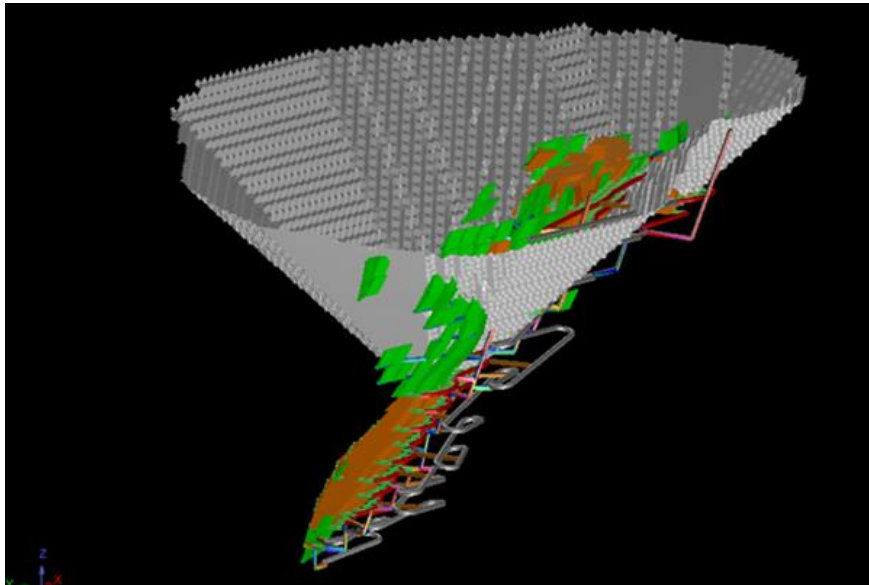


FIG. 4- Simulación de la Opción de Exploración Integral Cortada al Aire Libre

Esta figura también representa el filete principal de litio (verde y marrón) y la estructura de las principales galerías de exploración subterránea. En él se puede observar que una parte muy significativa de los recursos no son posibles de explorar con un corte al aire libre (manchas marrones y verdes a un nivel más profundo y en el entorno).

En FIG. 5 en la figura anterior, señalando que la profundidad simulada es de 330 m con los lados extendiéndose por 836 m y 624 m. Este es un corte enorme que aún solo permite recuperar 6,4 Mt de ore en lugar del recurso actual total estimado de 15,6 Mt.

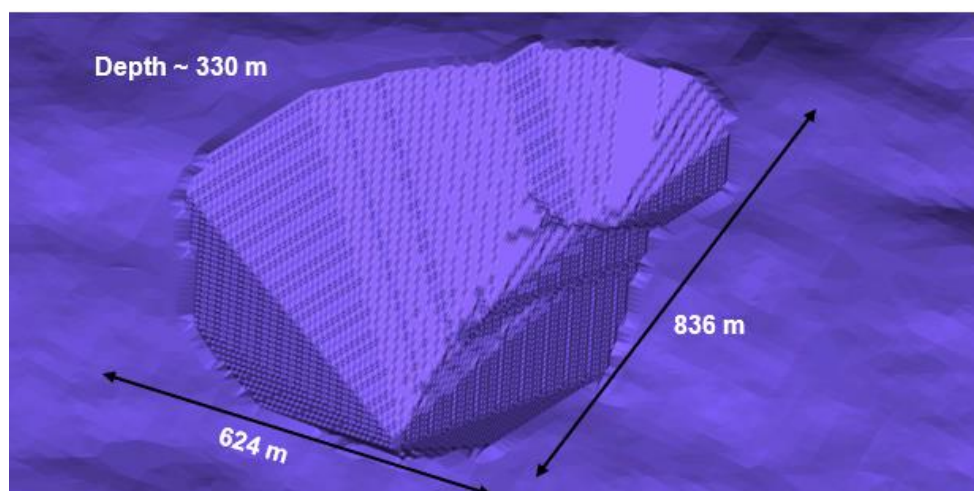


FIG. 5- Simulación del cielo abierto completo con las principales dimensiones

Además, con esta opción se retirarán un total de 95Mt de estériles que habrá que depositar en una escombrera.

FIG. 6 una simulación del corte al aire libre en esta opción minera utilizando el modelo digital del terreno y también de las escombreras que serían necesarias para acomodar el estéril retirado. Resulta que en esta situación sería necesario ocupar dos áreas y no solo una con ambas dimensiones apreciables.

En el caso de que la extracción del ya existente en la línea actual o las nuevas reservas que se puedan descubrir, la ampliación de la exploración tendría impactos aún mayores no solo en el paisaje sino también en factores ambientales como el ruido y la calidad del aire, ya que sería inevitable el uso de explosivos y una mayor necesidad de transporte para la eliminación de material estéril y el movimiento de maquinaria en la superficie, lo que daría lugar a una mayor dispersión de polvo y consumo de combustible.

Por lo tanto, se concluyó que la opción de la exploración completa al aire libre tenía impactos ambientales muy altos y un valor mucho menor para lo que se abandonaba.

2.2.1.3 Exploración integral subterránea

Es una opción de exploración que ha sido inviable, principalmente porque buena parte de los recursos identificados en esta etapa se encuentran en un área entre las cuotas 980 y 920 del antiguo Couto Mineiro do Beça. Toda esta zona tiene un importante pasivo ambiental originado por cortes abiertos y galerías abandonadas e inaccesibles.

Además, sería necesario eliminar la minería subterránea, lo que podría poner en peligro la seguridad de la futura exploración subterránea.

Por lo tanto, por razones técnicas, la minería subterránea completa también se consideró una opción para abandonar.

2.2.1.4 Exploración mixta

La opción de desarrollar la minería en una solución mixta es la más viable ambientalmente y mejor se adapta a las condiciones actuales y futuras de la explotación del recurso de litio en la Concesión "Romano". De hecho, esta opción reúne todas las ventajas de las dos opciones integrales y minimiza los impactos.

En esta opción, la exploración al aire libre se realizará solo en un área mínima requerida, que cubre el área central del antiguo Couto Mineiro do Beça, entre las cuotas 980 y 920, en un área total de aproximadamente 30 ha.

Las alturas de excavación son, por lo tanto, relativamente bajas y cuando se desarrollan en una ladera permiten el uso de métodos de desmontaje que se proporcionan para hacer innecesario el uso de explosivos y que se facilita el movimiento de vehículos y maquinaria.

Con la exploración parcial y delimitada a cielo abierto, será posible eliminar los pasivos ambientales de la antigua mina (cortes y galerías) y eliminar los riesgos de seguridad existentes y futuros. Garantizará un fácil acceso a la futura exploración subterránea, que comenzará y se desarrollará en gran medida simultáneamente con la exploración al aire libre que se completará en unos pocos años.

La exploración subterránea se desarrollará a profundidades muy superiores a la abandonada integral a cielo abierto, permitiendo la exploración del recurso geológico y con impactos muy pequeños al exterior, más aún que dará lugar a un tráfico mínimo de vehículos pesados.

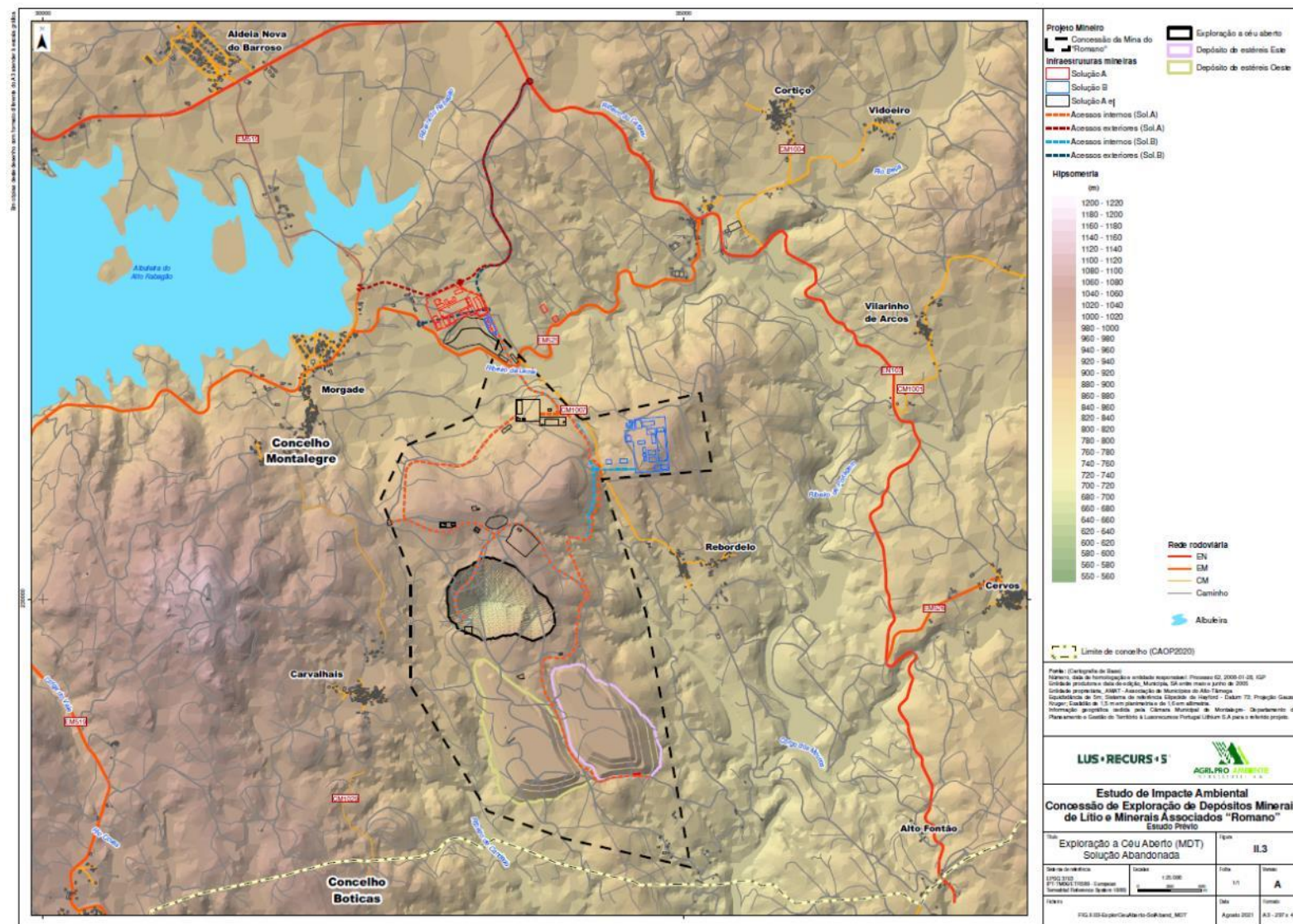


FIG. 6- Simulación de Cortadores y Escombreras en La Exploración Integral al Aire Libre

permitirá el uso de cintas transportadoras y el uso de un túnel para el acceso subterráneo a la mina.

Además, la exploración subterránea facilitará la prospección de nuevos filetes de litio en el área de concesión sin afectar el exterior o el área circundante.

Por las diversas razones descritas anteriormente, se seleccionó el método de minería mixta como la alternativa de exploración para ser implementada en el Proyecto Minero "Romano".

2.2.2 Ubicación de los almacenes estériles

Cualquier operación minera da lugar a un volumen apreciable de estériles que deben depositarse en un área dedicada a las tierras baldías. En el caso objeto de estudio y teniendo en cuenta el método de exploración seleccionado (método mixto), parte del estéril producido se reutilizará en el relleno de galerías abandonadas tras la extracción del yaco.

Sin embargo, todavía será necesario encontrar el mejor lugar para la deposición del resto estéril que sea el más favorable para la recuperación futura después del desmantelamiento de la mina.

Se espera que con la opción de exploración mixta sea necesario depositar un máximo de aproximadamente 21,7 Mt de estériles, que corresponden al valor máximo estimado de barras producidas por la exploración al aire libre ya que en la operación subterránea estos materiales también se utilizarán en el relleno de los túneles.

Se identificaron dos sitios con capacidad (con un amplio margen de seguridad) para ser estudiados como alternativas para ubicar el Depósito Estéril, los cuales se ubican junto a la zona minera, lo que facilita y reduce el transporte necesario y en consecuencia el consumo de combustible.

En una de las alternativas denominada Solución 1, el Depósito Estéril se ubica al suroeste de la zona de exploración, al oeste del valle del arroyo Candedo. En la otra alternativa, llamada Solución 2, el Depósito Estéril se ubica al sureste de la zona minera, en un pequeño valle incustrado entre Carvalhosa y Felgueira.

Ambos sitios se encuentran dentro del área de Concesión y ambos tienen un potencial muy alto para tener una recuperación y recuperación ambiental futura satisfactoria. Por supuesto, tienen diferencias que serán evaluadas en el EIA para decidir qué ubicación es la más favorable. La FIG.7 presenta la ubicación de las dos alternativas consideradas para el Depósito Estéril (Solución 1 y Solución 2)

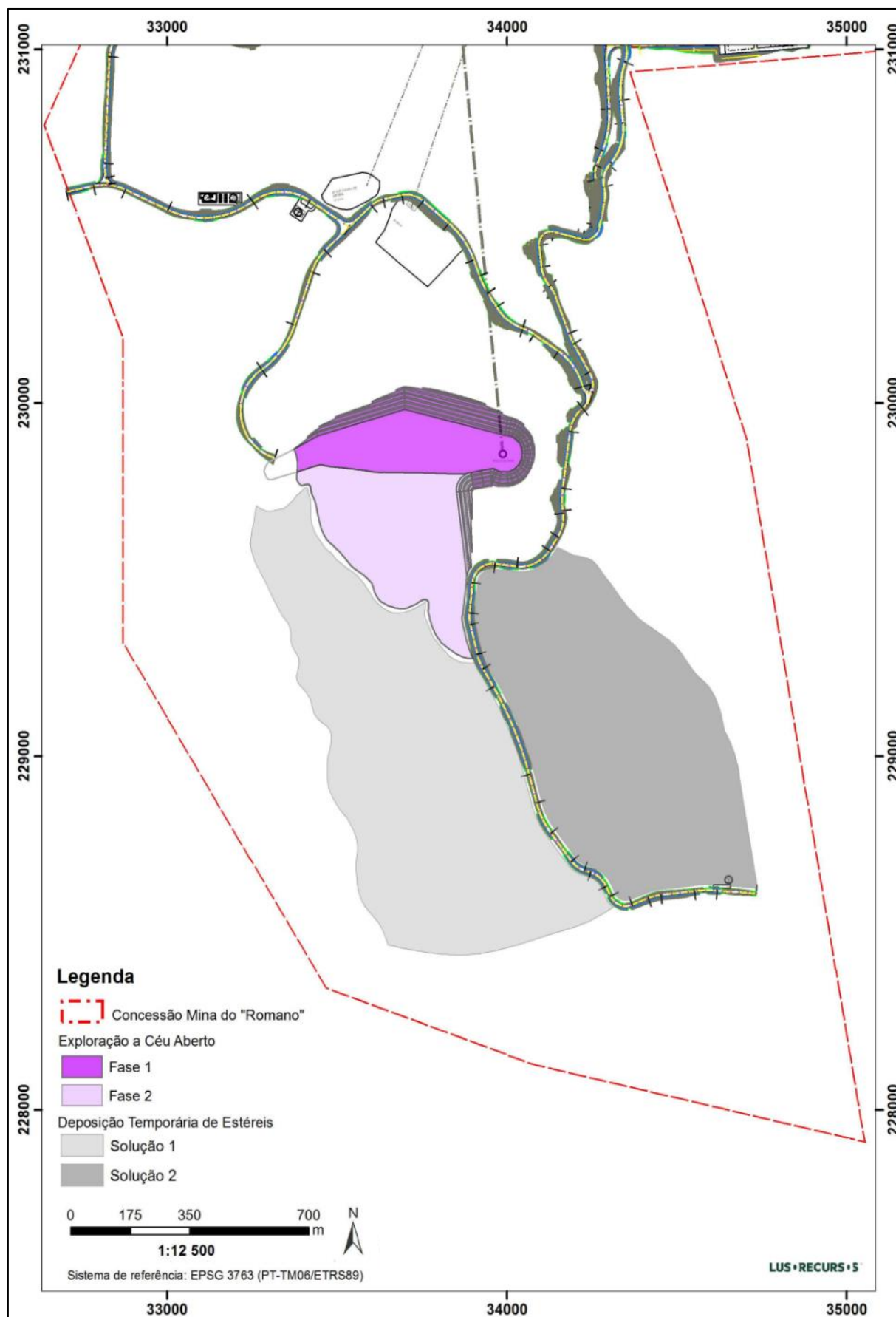


FIG.7- Ubicación de los depósitos estériles Solución 1 y 2

2.2.3 Ubicación del complejo anexos minero

Como se mencionó anteriormente, el Proyecto Minero "Romano" contará con un Complejo Anexos Minero (CAM) donde se llevará a cabo la valorización del mineral de litio extraído de la mina y producido por subproductos para su posterior comercialización.

La existencia de CAM es en sí misma un elemento muy importante para minimizar los impactos de la mina porque permitirá valorar el litio extraído en obra y en el Municipio, dando lugar a empleo más calificado y asegurando que las plusvalías del proyecto benefician a la Región y al País. Pero más allá de eso, evitará la necesidad de transporte pesado que sería inevitable si el proceso de valorar y purificar el litio se hiciera en otro lugar. Este tipo de transporte tendría un impacto significativo en casi todos los factores ambientales.

Luego se definieron dos alternativas para la ubicación de la CAM, que forman parte de la mina en su conjunto sin poner en peligro la explotación del recurso y con un mínimo transporte y pérdida de tiempo y seguridad.

Una de las alternativas de localización de levas, denominada Solución A, se ubica al norte de la Concesión en una zona llana y de fácil acceso desde el exterior y con rápido acceso al flujo de hidróxido de litio ultrapuro producido. Permite convertirse en un polo estructurante del desarrollo local y de la región concentrando todas las estructuras productivas. En el Diseño 1, se presenta la ubicación de la Solución CAM A.

La otra alternativa de ubicación de CAM, denominada Solución B, se ubica en el límite naciente de la Concesión Minera de romano, en la elevación junto a la Cova do Forno y más descentrada en relación a su inserción estructurante en la Región y en la zona y que requiere mayor construcción de caminos de acceso y circulación. En el Diseño 3, se presenta la ubicación de la Solución CAM B.

Estas dos alternativas de localización de levas se evaluarán comparativamente para la toma de decisiones.

2.2.3.1 Acceso interno y externo

También se estudiaron los accesos internos a la zona minera y el acceso a caminos externos para cada una de las alternativas con el fin de minimizar los impactos ambientales.

El concepto adoptado en el desarrollo del acceso para cada una de las alternativas de localización de la cámara fue concentrar todas las actividades dentro de la Concesión y estructurar las actividades y sus relaciones a un mínimo de circulaciones necesarias. Así, los accesos al interior de la mina se estructuraron con el fin de ser aprovechados al máximo los caminos existentes,

realizando de forma natural las mejoras oportunas según las necesidades y tipología de vehículos a circular.

Se decidió realizar gran parte del transporte de mineral mediante cintas transportadoras reduciendo el uso del transporte pesado a rutas cortas de las cuales se encuentran por ejemplo la ruta de transporte en la primera fase del yace hasta el punto de carga en la pantalla y la devolución de las estériles separadas o rechazadas para ser incorporadas como relleno en la mina subterránea.

Tanto para la Solución CAM A como para la Solución CAM B, se proporcionan dos accesos externos, uno que conecta con la EN103 al norte y el otro con la M519 al este (Diseño 1 y Diseño 3 (Tomo 2 de la EIA)). La variante de la carretera a la EN103 también se definió utilizando básicamente caminos existentes y evitando cualquier intervención en líneas de agua o valores ambientales identificables.

2.2.4 Resumen de las alternativas consideradas

Dada la fase de Estudio Previo en la que se ubica el Proyecto, se consideraron soluciones alternativas, a saber, con respecto a la posición del Complejo Anexo Minero y la ubicación del Almacén de Estériles.

Para la ubicación del CAM, se consideraron dos soluciones, a saber:

- **Solución A** – En la que la CAM se posiciona al norte de la zona de la concesión minera del Romano, la fuente del pueblo de Morgade;
- **Solución B** - En la que el CAM se posiciona en el límite naciente de la concesión minera, en la elevación junto a la cova do Forno, al norte del pueblo de Rebordelo.

Para la ubicación del Depósito Estéril, se consideraron dos soluciones, a saber:

- **Solución 1** – En la que el Almacén de Estériles se posiciona al suroeste de la zona minera, al oeste del valle del arroyo Candedo;
- **Solución 2** – En la que el Depósito Estéril se posiciona al sureste de la zona minera, en un pequeño valle embebido entre Carvalhosa y Felgueira, que corresponde al valle de una pequeña línea de agua afluyente del arroyo Rebordelo.

En vista de las soluciones de diseño mencionadas anteriormente, 4 posibles combinaciones de soluciones de diseño, designadas como:

- **Alternativa A1** - Correspondiente a la Solución CAM A y su red de acceso y Solución de Depósito Estéril 1 (Diseño 1);

- **Alternativa A2** - Correspondiente a la Solución CAM A y su red de acceso y Solución de Depósito Estéril 2 (Diseño 1).
- **Alternativa B1** - Correspondiente a la Solución CAM B y su red de acceso y Solución de Depósito Estéril 1 (Diseño 3).
- **Alternativa B2** - Correspondiente a la Solución CAM B y su red de acceso y Solución de Depósito Estéril 2 (Diseño 3).

2.3 Caracterización de los recursos mineros

2.3.1 Historia minera

El área concesionaria llamada "Romano" fue en el pasado, durante períodos entendidos antes y después de la Segunda Guerra Mundial y otros que se presumen mucho más antiguos, el objetivo de la explotación. Estos trabajos mineros tuvieron lugar en lo que se llama el antiguo Couto Mineiro do Bessa, donde se llevaron a cabo concentrados de óxido de estaño – SnO_2 (casiterita) y óxido de tántalo – Ta_2O_5 (columbo-tantalita).

El contexto presentado es identificado y clasificado por la Dirección General de Geología y Energía (DGEG) como minas abandonadas con riesgo para la seguridad. En el territorio se encuentran varias cavidades/depresiones topográficas que actualmente están expuestas y a las que se asocian los frentes de excavación reconocidos (FIG. 8).

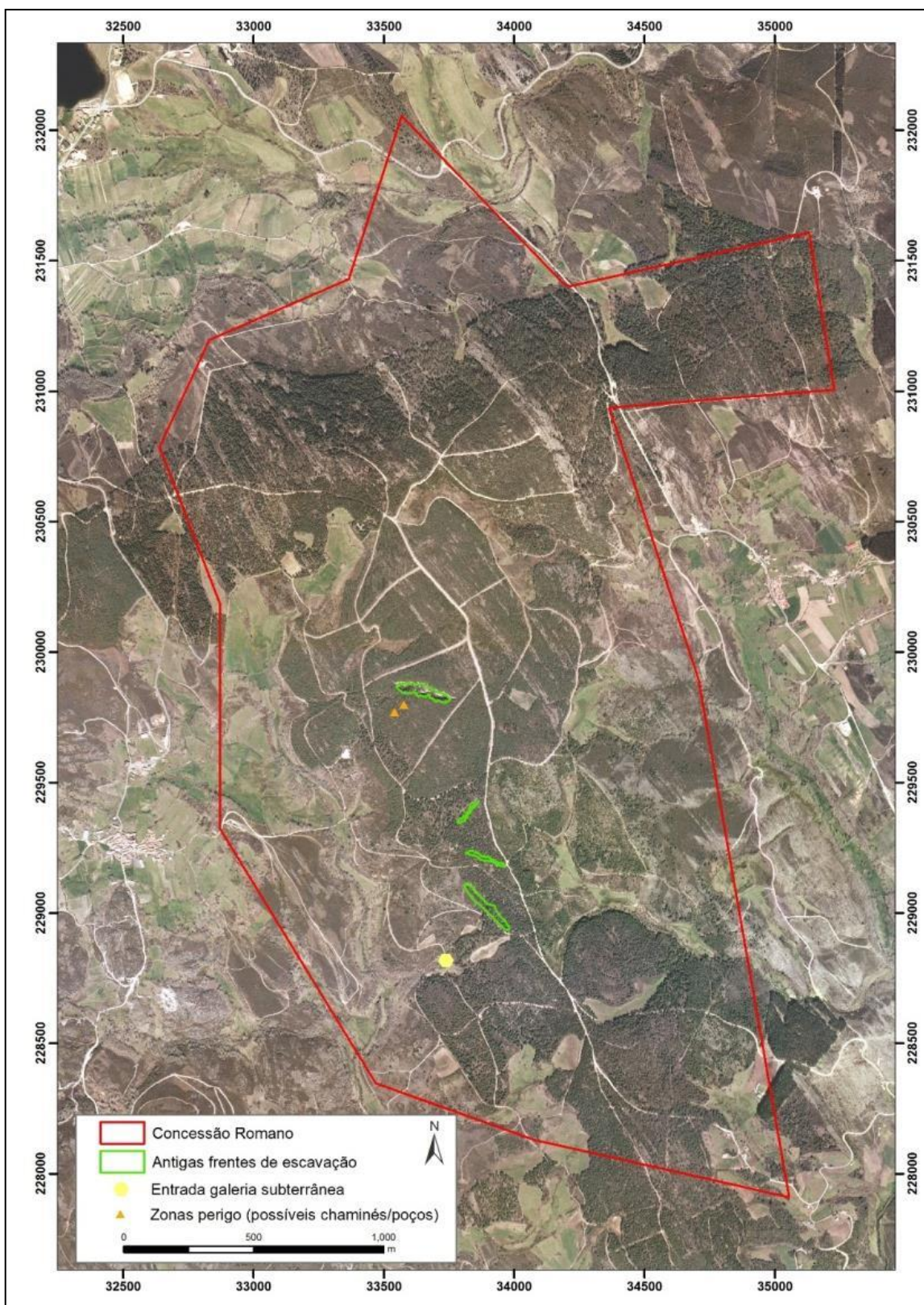


FIG. 8- Frentes de escavação para antigas obras mineras

Cabe destacar también que, en la concesión minera resultante de las labores mineras del pasado, existen algunas escombreras presentes y de tamaño considerable, concretamente tres

trabajadores con superficies de unos 6000 m², 509 m² y 344 m². También se conoce la existencia de antiguas galerías en la actual zona de la concesión "Romano".

FIG.9 galerías y accesos contenidos en la DGEG en forma de mapas dibujados a mano, que han sido convertidos y rediseñados de todas las estructuras existentes en los mapas consultados en la cartografía actual.

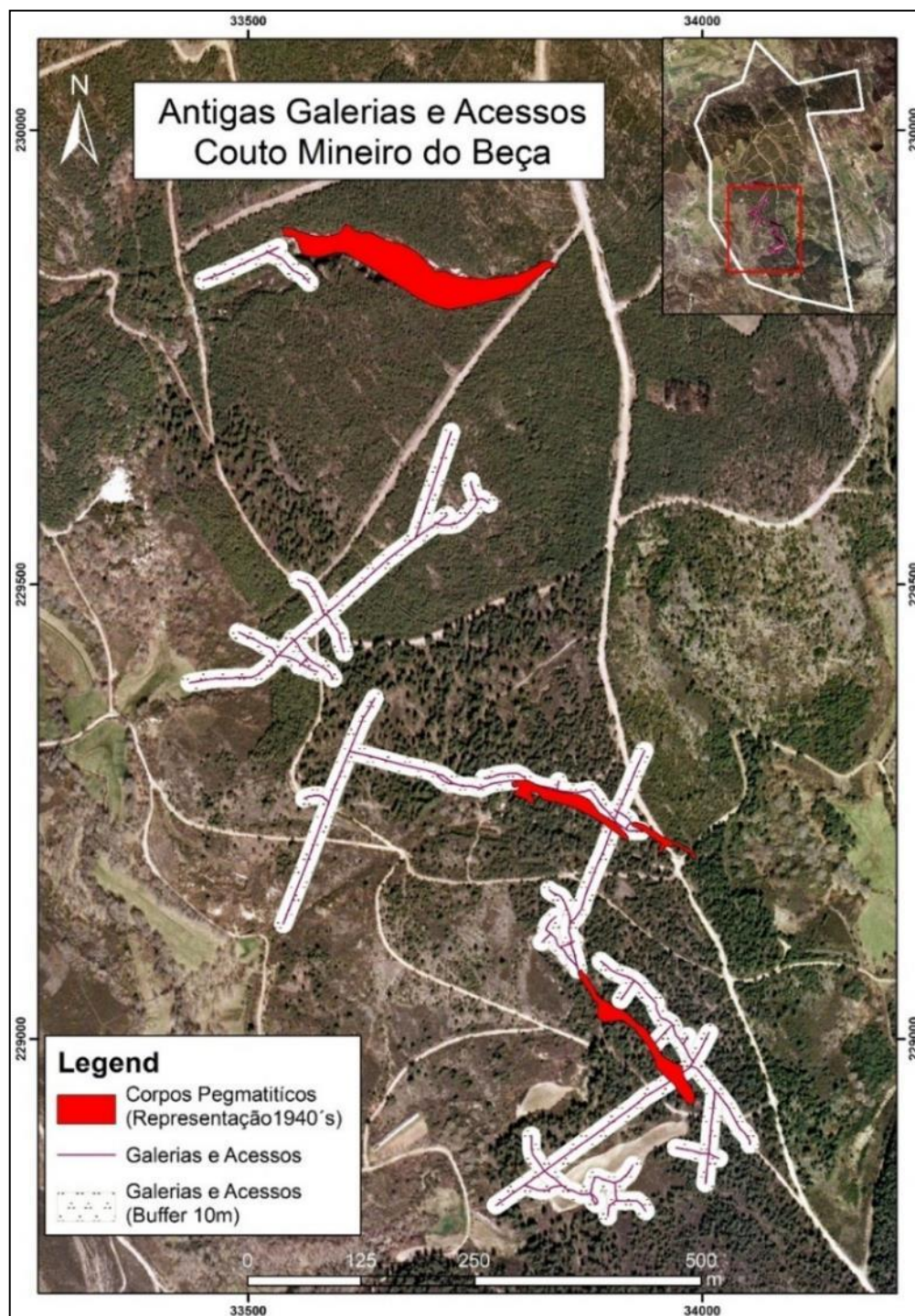


FIG.9- Antiguas galerías y accesos en la concesión "Romano"

Se observa así que la Concesión "Romana" abarca una zona previamente explorada y donde aún existe la presencia de vestigios de esta explotación.

2.3.2 Recursos geológicos litiníferos y reservas probables

Los principales resultados del trabajo realizado por Lusorecursos durante el Período de Prospección e Investigación MN/PP/046/12 "SEPEDA" fueron reportados a la DGEG en forma de informes técnicos.

Los datos obtenidos durante la prospección e investigación permitieron la identificación de recursos minerales de litio a partir de la morfología del depósito aplitopegmatítico litinífero mediante la interpretación de perfiles transversales y plantas de nivel con bloques delimitados por perfiles adyacentes que, utilizando los datos analíticos de los levantamientos de cada perfil proporcionaron la determinación de un contenido de Li₂O y su tonelaje, asumiendo un contenido de corte económico (y no minero) de 0.3% Li₂O y una densidad de 2.4 (densidad de petalita y no densidad de roca LCT). La Cuadro 2 incluye la evaluación de los recursos de Li₂O.

Cuadro 2- Evaluación de los recursos de las concesiones

Recursos	Cantidad (Mt@%Li₂O)
Característica total actual	15,6 Mt@1,09%Li ₂ O
Característica indicada	7,2 Mt@1,28%Li ₂ O
Apelación inferida	8,4 Mt@0,93%Li ₂ O

Considerando el recurso corriente total estimado de 15,6 Mt y más allá de la reserva minera contenida en el mismo, los indicadores de prospección e investigación apuntan a la concesión actual "Romana" como zona objetivo ("exploration target"). Así, a lo largo de un eje en el sector sur del Bloque A de la concesión con aproximadamente 3 x 1 km se espera duplicar los recursos totales estimados de 15.6 Mt @ 1.09% Li₂O, llegando a la hipótesis de un total de 30 Mt con contenidos de aproximadamente 1.0% Li₂O para la Concesión.

Para alcanzar este "target" de 30 Mt de recurso pegmatítico con un contenido aproximado del 1% de Li₂O, en el que la petalite representa más del 90% de la moda, Lusorecursos pretende, durante la próxima década, llevar a cabo y continuar el trabajo de exploración e investigación ya realizado de acuerdo con el estado actual del conocimiento geológico del depósito "Romano". Estos tienen

como objetivo esencial densificar la información existente y así contribuir a mejorar el grado de conocimiento y certeza sobre el depósito mineral.

Cabe destacar también que, este proyecto prevé la realización de una futura campaña de levantamientos mecánicos con QA/QC ("Aseguramiento de la Calidad" / "Control de Calidad") para el año 2021 en la participación del lodo "Romano" que muy probablemente aumentará el recurso en unos 4 Mt. conformando los 15 Mt. En la parte sur de la Concesión, se estima que a partir de decenas de encuestas también previstas para la próxima década y los indicadores favorables es posible aumentar el recurso para el 30 Mt con contenidos apreciables de Li₂O.

O Cuadro 3 muestra el volumen y contenido de los recursos litiníferos de la concesión "Romano" estimados sobre la base de la aplicación de un modelo geológico de bloques desarrollado por Datamine y la FIG.10 ubicación. En el Anexo 2.1 del volumen 3, de la EIA, se presenta un documento detallado con el cálculo de las reservas.

Cuadro 3- Tonelaje y contenido de los recursos litiníferos de la Concesión "Romana" prevista

Amable	Volumen (t)	Li ₂ O (%)
Datamine 2019 ("Romano" vena)	11.000.000	0,95
Encuestas 2021 ("Romano" vena)	4.000.000	0,80-1,0
Zona Sur de la Concesión "Romana"	15.000.000	0,80-1,2
Recursos totales	30 000 000,00	0,90-1,10%

O Cuadro 4 muestra los volúmenes y contenidos de los minerales asociados estimados considerando 15 Mt de mineral (roca pegmatítica), y teniendo en cuenta los porcentajes mineralógicos del mineral. Cabe señalar que los volúmenes asumidos no representan la recuperación final de sus minerales y son meramente indicativos de sus estimaciones en términos de volumen.**Erro! Autorreferência de marcador inválida.**

Cuadro 1 – Estimación de Volúmenes de Mineral Asociados

Mineral	Contenido de mineral (%)	Volume (t)
Petalita	19,00	2 850 000
Cuarzo	19,42	2 913 000
Albita (Feldspato de sodio)	39,64	5 946 000
Órtosis (Feldspato potásico)	9,07	1 360 500

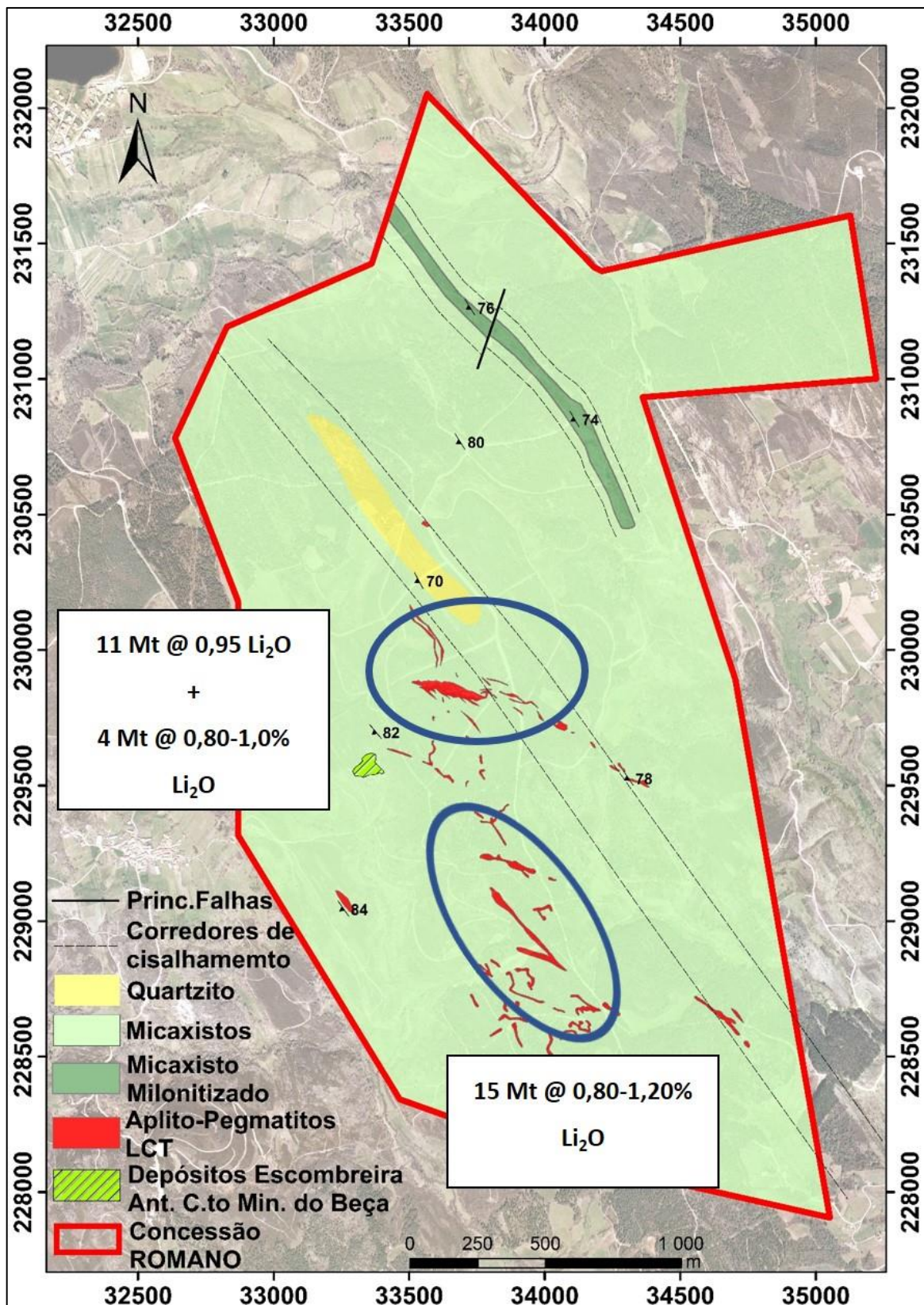


FIG.10- Mapa geológico del bloque A de la concesión "romana", que marca las dos principales áreas a explorar y sus estimaciones de recursos de litio

2.3.3 Pronóstico anual de tiempo de producción y exploración

Se prevé en el proyecto que, para una producción anual de concentrados de petalita entre 151 500 y 161 250 toneladas con un contenido promedio de 4,0% Li₂O, recuperación acumulada de 43,20% (90% minero x 48% en concentrador/Lavaria y 85% en refinaria (calcinación + hidrometalurgia) respectivamente, la producción anual conservadora de LiOH.H₂O es de entre 14 000 y 14 501 toneladas. No obstante, la capacidad de producción de las operaciones industriales en la planta hidrometalúrgica se dimensionará para producir 25 000 toneladas/año de hidróxido de litio monohidratado ultrapuro. Por lo tanto, en un escenario conservador, las operaciones metalúrgicas dirigidas a la producción de hidróxido de litio monohidratado – LiOH.H₂O totalizarán más de 13 años, una producción total de aproximadamente entre 140 000 y 145 010 toneladas, utilizando el mineral de la concesión "Romano".

2.3.4 Programación del tiempo de las fases de construcción, exploración y desmantelamiento

Este proyecto prevé los diferentes pasos a implementar en las diversas etapas de construcción, exploración y desactivación a lo largo de 13 años (Cuadro 5)

De su análisis se espera que la exploración al aire libre (Fase 1) comience en el año 1 y dure cuatro años y la fase 2 comience en el año 5 y dure dos años. En los primeros tres años, se construirán vías de acceso, el complejo Anexo de Minas Gerais, la rampa de acceso y todas las demás estructuras de soporte.

La exploración subterránea, así como la operación de la lavaria / hidrometalúrgica comenzará en el año 4 y se llevará a cabo durante 10 años.

Sin embargo, durante el proyecto habrá campañas de prospección e investigación dentro de 2 años para aumentar los recursos minerales.

Cuadro 5 - Calendario del proyecto

	Año													
Actividades	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Prospección e Investigación														
Construcción de vías de acceso interno														
Otros edificios de exploración/apoyo CAM														
Exploración al aire libre - fase 1														
Exploración al aire libre - fase 2														
Rampa de acceso a la construcción														
Exploración subterránea														
Lavaria/concentrador de construcción														
Construcción de fábricas hidrometalúrgicas														
Producción lavaria/hidrometalúrgica														
Cierre de minas														

2.4 Descripción de los procesos mineralúrgicos

En el Complejo Anexo Minero se producirá hidróxido de litio monohidratado de alta pureza, lo que requiere que el mineral en bruto extraído de la mina sea sometido a un conjunto de procesos fisicoquímicos que permitan la extracción del litio presente en la roca huésped, su concentración y transformación química.

Para ello se contará con un Complejo de Anexos Mineros donde se llevarán a cabo los siguientes pasos para la producción de hidróxido de litio de alta pureza:

Transformación física del mineral, que corresponde a la etapa inicial del proceso en la que el mineral en bruto extraído se somete a operaciones de creación y trituración con el fin de obtener un grano de calibre inferior a 35 mm y en el que el estéril se elimina mediante un proceso de separación óptica;

Proceso de concentración del mineral en el que se produce la concentración de petalite mediante procesos físico-mecánicos de reducción del tamaño de los granos minerales y procesos flotantes en los que se separan diferentes constituyentes minerales de la roca;

Proceso de purificación de hidróxido de litio en el que la conversión química de los concentrados de petalite en hidróxido de litio ultrapuro ($\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$) se produce a través de la calcinación y las cristalizaciones sucesivas.

Cada una de las etapas del proceso de tratamiento del yaco mencionado anteriormente se describe a continuación.

2.4.1 Transformación física del mineral

En FIG. 11 muestra el Diagrama de Flujo del Proceso de Transformación Física del Mineral Bruto y el anexo 2.3.1 de la EIA presenta el Balance de Masa respectivo.

En la etapa de la transformación física del mineral, el mineral bruto (ROM) entendido como material con valor económico extraído que sufrió una primera transformación física (rotura) se deposita en "pargas" en el exterior, en la zona del Depósito de Mineral Bruto.

En la exploración al aire libre, la primera rotura se produce a través de la operación de desmantelamiento rocoso de la compañía minera de superficie. Por otro lado, con respecto a las rocas de exploración subterránea, la rotura estará afectando a una trituradora de mandíbula primaria ubicada en la mina subterránea, que producirá partículas de hasta 300 mm donde alrededor del 50% es más de 63 mm.

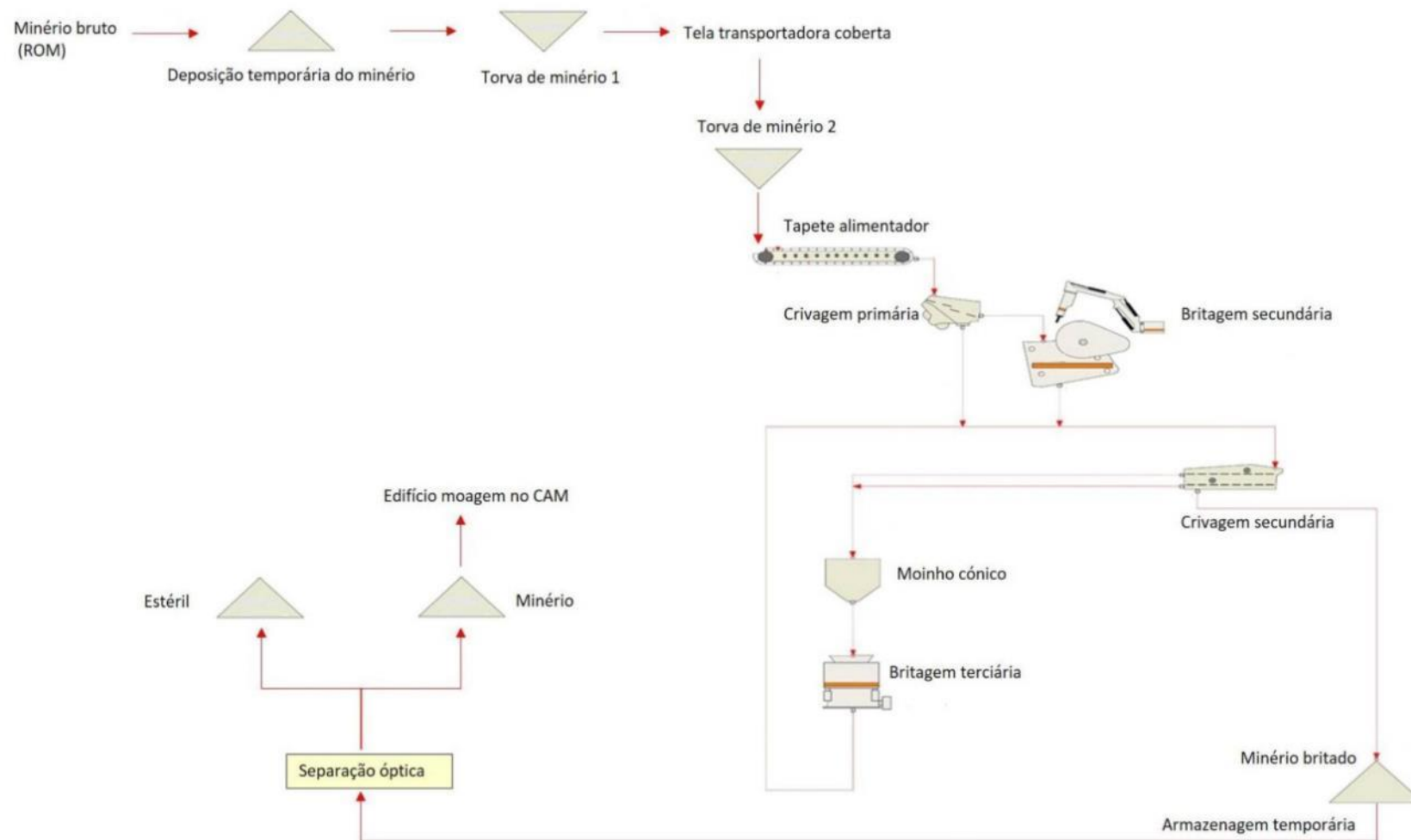


FIG. 11- Diagrama de flujo de la transformación física del mineral

Este material, tanto en la minería a cielo abierto como en la subterránea, será transportado por camiones/volquetes hasta la zona de deposición temporal de lo que se ha mencionado anteriormente desde la cual se transportará el yaco a torva de mineral 1 mediante una pantalla portadora cubierta FIG. 12



FIG. 12- Transporte de mineral bruto (Dumper) a la izquierda y pantalla de transportista cubierta (derecha)

Torva de Mineral 1 tiene como función principal controlar la entrada de mineral en la pantalla portadora cubierta que conduce de 200 t / h a 220 t / h de mineral en bruto al edificio de trituración. Cabe señalar que el uso de esta pantalla evita el movimiento de camiones/volquetes para el transporte de mineral en bruto y que debido a que está cubierta, minimiza la liberación de cualquier polvo.

Ya dentro del Edificio de Trituración, la pantalla portadora descarga el mineral en bruto en otra torva, llamada Mineral Torva 2, de la cual el mineral está dispuesto en una alfombra que alimenta el crivagem primario. Con la capacidad de procesar 300 t/hora, el crivagem primario distingue partículas de 75 mm de tamaño de partícula.

Las partículas con granulometría superior a 75 mm se enrutan a la trituración secundaria FIG. 13 mientras que las partículas de menor tamaño de partícula se llevan a la crivage secundaria. La trituración secundaria está compuesta por una trituradora de impacto y un molino de mandíbula, lo que garantiza que todas las partículas sean inferiores a 75 mm.



FIG. 13- Trituradora secundaria

Después de la trituración secundaria, las partículas de mineral proceden a la creación secundaria en dos cribas “double deck screening” FIG. 14), asegurando que durante la trituración al menos el 80% de los granos tenga 35 mm de granulometría. Las partículas menores de 35 mm se consideran de materia de trituración, que se almacena temporalmente siendo dirigido a las células por contenido según el modelo geológico. Este proceso facilita la mezcla para asegurar la entrada de contenido mínimo en la fluctuación.

**FIG. 14- Tamiz doble**

A su vez, las partículas de mineral mayores de 35 mm se enrutan a un molino cónico (FIG. 15) a trituración terciaria, que opera en circuito cerrado con el crivagem secundario para garantizar que al final del proceso el material triturado tenga un calibre inferior a 35 mm.



FIG. 15- Molino cónico

El mineral triturado se dirige luego a la separación óptica FIG. 16 color oscuro asociadas con rocas incrustadas estériles, dejando así las partículas claras asociadas con el mineral de interés.



FIG. 16- Puntos ópticos

La separación óptica se basa en el cribado del material midiendo la reflexión, la absorción y la fluorescencia y el efecto de dispersión de varios láseres se utiliza dentro de una unidad de detección. Se estima que se pueden dirigir como roca estéril alrededor del 15% del ya dicho triturado, es decir, entre 30 y 40 t/h de roca estéril que será desviada por criba transportadora cubierta hasta el almacén temporal de estériles situado en el exterior y que tendrá una superficie de unos 12 700 m². El material estéril se dirigirá al edificio estéril ubicado al sur del área de exploración a cielo abierto.

Se estima que la roca de color claro correspondiente al grano de interés tiene un caudal entre 170 t/h y 180 t/h y se transportará desde el Edificio de Trituración hasta el Edificio de Molienda a través de una pantalla portadora cubierta. En el Edificio de Molienda se lleva a cabo el proceso de tratamiento del yace asociado a la siguiente etapa.



FIG.17- Estéril (izquierda) y mineral (derecha)

2.4.2 Concentración de mineral

FIG. 19 muestra el Diagrama de Flujo del Proceso de Concentración de Mineral y el anexo 2.3.2 de la EIA presenta el Balance de Masa respectivo.

El proceso de concentración está dimensionado para el tratamiento máximo de 200 t/h de mineral y comienza con el mineral a someter a un proceso de molienda para que se alcance una granulometría por debajo de 106 μm , es decir, tamaños de grano que garanticen la liberación casi total (> 90%) de los minerales de interés. Para este propósito, el mineral se conduce a un molino de bolas de oruga húmeda, en el que se agrega agua de proceso al mineral durante la molienda. En este proceso la masa del mineral es estable, sin pérdidas.

Después del proceso de Molienda húmeda, el mineral con una granulometría reducida se somete a un proceso de hidrocicloneo, que permite la eliminación de elementos arcillosos finos (barrios marginales) de las siguientes etapas de fluctuación. Estos materiales finos designados por listones/"limos" se llevan al espesante 1 donde mediante un proceso de apilamiento en seco de deposición seca se extrae la cantidad máxima de agua. En Espesante 1, se producen alrededor de 14 t/h de slous/"slimes" y se llevan al Parque de Residuos Sólidos Secos para ser utilizados como relleno en la mina subterránea. El agua extraída en Espesante 1 después del tratamiento en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales (ETARIC) se recircula al proceso.

El mineral seleccionado en el hidrociclón va a la 1ª fluctuación FIG.18 que está relacionada con la necesidad de eliminación de micas, principalmente moscovita y biotita, presentes en el mineral. Esta fluctuación de micas se desarrolla en un acondicionador, más áspero y carroñero y se añaden reactivos para favorecer la fluctuación de los minerales de interés. En este caso concreto para retirar las micas de los siguientes procesos se utilizarán 2 reactivos, un vino espumoso y un colector. La espuma tiene como función promover la formación de espuma permitiendo así el desarrollo de una fluctuación de espuma y el colector modifica la hidrofobicidad de las partículas para permitir la selectividad de fijación de ciertas partículas. En este caso se espera la adición de los REACTIVOS MIBC y Flotigam EDA y además se añadirá al proceso de agua de proceso y a la inyección de aire.

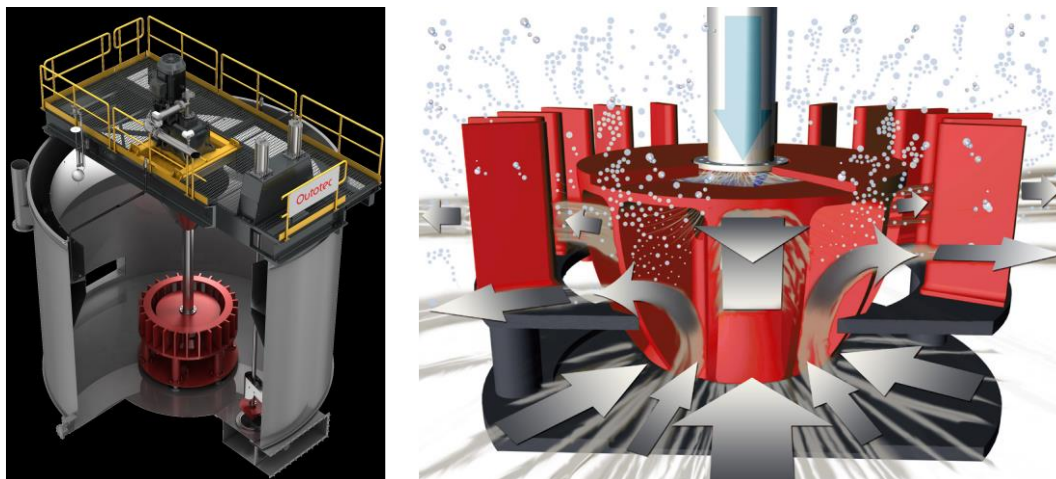


FIG.18- Detalles de una celda de flotación

El material resultante de esta 1ª Fluctuación se lleva al Espesante 2 donde esencialmente se eliminan micas, moscovita y biotitis, que en conjunto representan alrededor de 7 t/h de residuos sólidos secos después de espesados y filtrados, que son llevados al Parque de Residuos Sólidos Secos ubicado en el CAM. El agua recuperada en Espesante 2 se trata en ETARI antes de ser reutilizada en el proceso.

El mineral obtenido se lleva entonces a una 2ª Fluctuación, que tiene como objetivo concentrar la petalita y rechazar principalmente los feldespatos y el cuarzo. Para ello el mineral pasará a través de tres células de acondicionador y células más rugosas y carroñeras. En este proceso, el agua se introduce en las células y aún se inyecta aire.

En las células más ásperas y carroñeras se agregan a los reactivos del mineral, que funcionan como activadores, depresores, colectores y ácidos. Los colectores son productos que modifican la hidrofobicidad de las partículas para permitir la selectividad de fijación de ciertas partículas, los depresores aumentan la hidrofiliidad de partículas que no son de interés, dando lugar a una no fijación de estas, los activadores aumentan la interacción del colector con la superficie del mineral y los ácidos disminuyen el pH del medio creando condiciones propicias para la separación deseada.

En la 2ª Fluctuación se añade el ácido fluorhídrico (HF) que tiene como funciones: activador de petalita, depresor de cuarzo y modificador de pH hasta 2,5, mientras que los colectores son una solución en una proporción de 70:30 de Oleato PEG y Flotigam K2C.

Después de la 2ª Fluctuación, el mineral de interés se lleva al 1º Limpiador, que se compone de una célula acondicionador y 3 células más limpias y las rechazadas se conducen a una fosa, que también recibe los rechazos del 1º Limpiador. En total, la fosa recibe un caudal de aproximadamente 135 t/h,

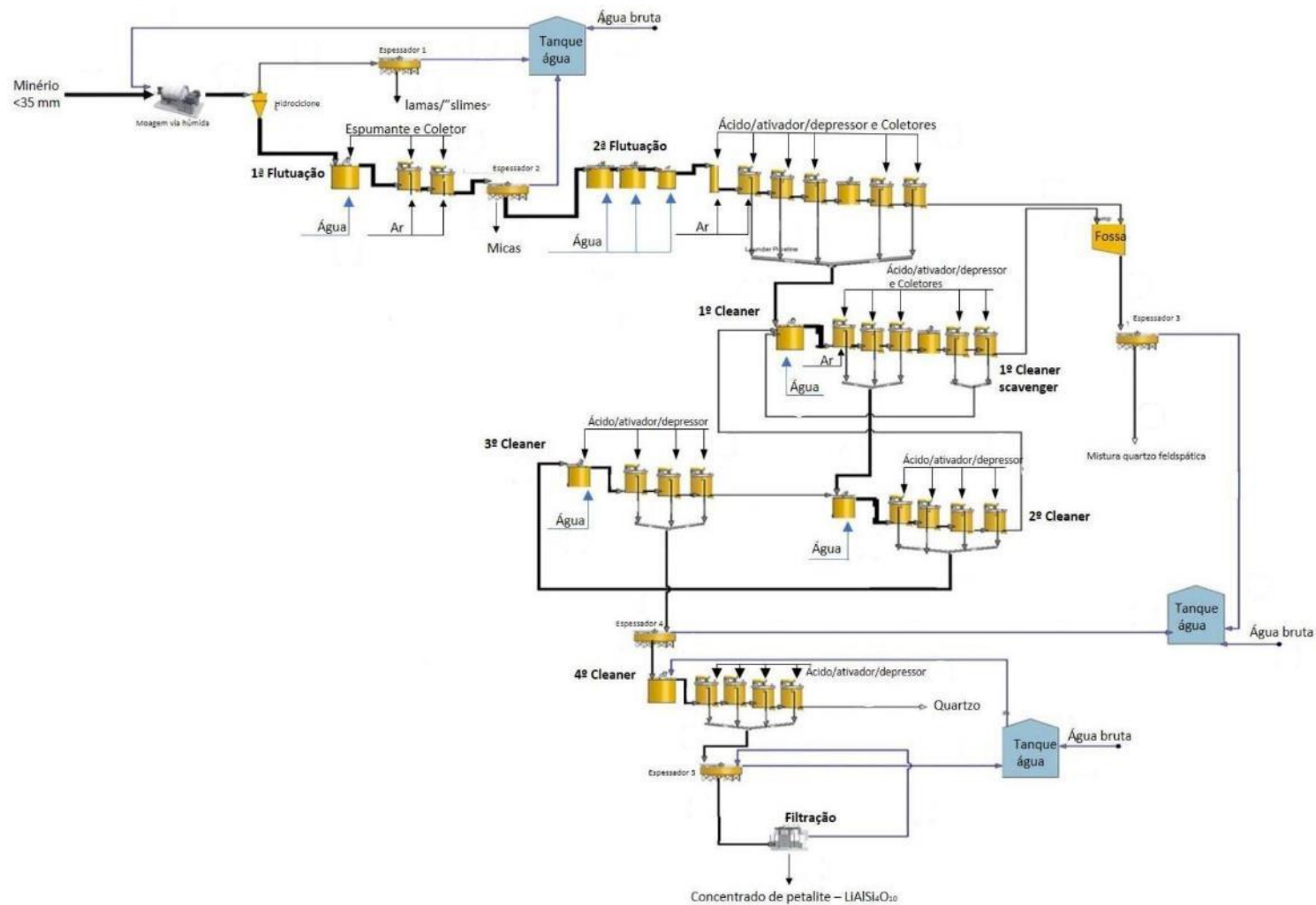


FIG. 19- Diagrama de flujo del proceso de concentración de minerales

que se lleva a espesante 3, que consiste en un apilamiento en seco donde se elimina el agua y se obtiene un subproducto (mezcla de cuarzo feldespático), que consiste en una mezcla de minerales que consiste en feldespatos, cuarzo, pelatitas no recuperada, spodume y otras minorías.

Este subproducto se lleva al Almacén de Feldespato/Cuarzo ubicado junto al Almacén de Producto Terminado y se vende como materia prima para la industria cerámica. El agua recuperada en Espesante 3 después del tratamiento en la ETARIC se dirige nuevamente al proceso.

En el 1º Limpiador se añaden los mismos reactivos de la 2ª Fluctuación variando únicamente la cantidad de los mismos además de que se les añade agua y aire. El material luego procede al 1er Limpiador carroñero compuesto por dos celdas donde los reactivos utilizados y las cantidades son exactamente las mismas que las del 1er Limpiador. Posteriormente, el mineral se lleva al 2º Limpiador y al 3º Limpiador, que tienen cinco y cuatro células respectivamente y en los que se añade agua y ácido fluorhídrico, que tiene la función de activador, depresor y ácido.

Después de las etapas anteriores de tratamiento, el mineral se lleva a Espesante 4, donde se elimina el exceso de agua que después del tratamiento en ETARIC se recicla para el proceso.

El dique espesado se somete a un 4ºCleaner compuesto por cinco celdas. En este paso se agrega ácido fluorhídrico en una cantidad igual a la de los pasos anteriores, así como agua. Como resultado de este paso de tratamiento se produce cuarzo, que es un subproducto y que se lleva al Almacén de Feldespato / Cuarzo donde se almacena temporalmente hasta que se envía a la venta.

El mineral obtenido tras su procesado en 4ºCleaner se dirige al espesante 5 y el agua extraída se trata en el ETARI antes de ser llevada de vuelta al proceso. A su vez, el mineral (concentrado de petalita) se bombea a un sistema de filtración de mineral para obtener un concentrado de petalita ($\text{LiAlSi}_4\text{O}_{10}$) con un contenido de Li_2O entre el 3,79% y el 4,09%, lo que lleva a la etapa de purificación de litio, más específicamente a la Unidad de Calcinación.

2.4.3 Purificación de hidróxido de litio

FIG. 21 de Hidróxido de Litio y en el Anexo 2.3.3 de la EIA, se presenta el Balance de Masa respectivo.

El proceso de purificación del concentrado de petalita comienza con la calcinación, que tendrá lugar en el Edificio de la Unidad de Calcinación y en la que el concentrado de petalita se alimenta a un horno rotativo/calcinador de combustión directaFIG.20que hace que el litio sea susceptible a la sulfatación ácida y la lixiviación, que es el proceso de producción de productos químicos de litio comúnmente utilizados y probados a escala comercial / industrial.



FIG.20- Calcinador

La temperatura de calcinación es de aproximadamente 1 100 °C, que es la temperatura normalmente requerida para el cambio de una fase amorfa y soluble llamada β -spodume. Esta temperatura se alcanza quemando gas natural y los gases resultantes se conducen a la chimenea de calcinación.

El producto resultante del horno / calcinador se enfría indirectamente en un intercambiador de calor rotativo antes de ser conducido a la Molienda en seco en un molino de bolas para su preparación para el tostado ácido. Para mejorar la eficiencia energética, los gases se utilizan en el precalentamiento antes de ser conducidos a la chimenea asociada con el molino de bolas. Antes de su liberación a la atmósfera, los gases pasan a través de filtros de bolsa o precipitadores electrostáticos para eliminar las partículas y las partículas recogidas se redirigen al calcinador.

El producto de calcinación después de la Molienda se lleva a la Planta Hidrometalúrgica donde se mezcla con ácido sulfúrico concentrado y se tuesta para producir sulfatos solubles en agua.

El tostado ácido / tostado de β -spodume calcinada se produce en un horno rotativo / calcinar de combustión indirecta, a una temperatura de alrededor de 250 ° C, y para este propósito se utiliza la quema de gas natural. El ácido sulfúrico se agrega en forma concentrada y en una proporción en la que se encuentra que es más del 40 al 50% en relación con la cantidad estequiométrica para la conversión total de litio. El tostado consiste en un proceso metalúrgico de calentamiento de un metal de sulfuro a alta temperatura en presencia de aire que involucra reacciones gas-sólido para purificar el (los) componente (s) metálico (s).

Los gases resultantes del quemador de gas natural se liberan después del tratamiento a la atmósfera a través de una chimenea y el gas sulfatación pasa a través de un sistema de tratamiento de gas que consiste en un purificador de agua y un precipitador electrostático húmedo para la eliminación de partículas y cualquier gota de ácido arrastrada antes de ser conducido a la chimenea respectiva.

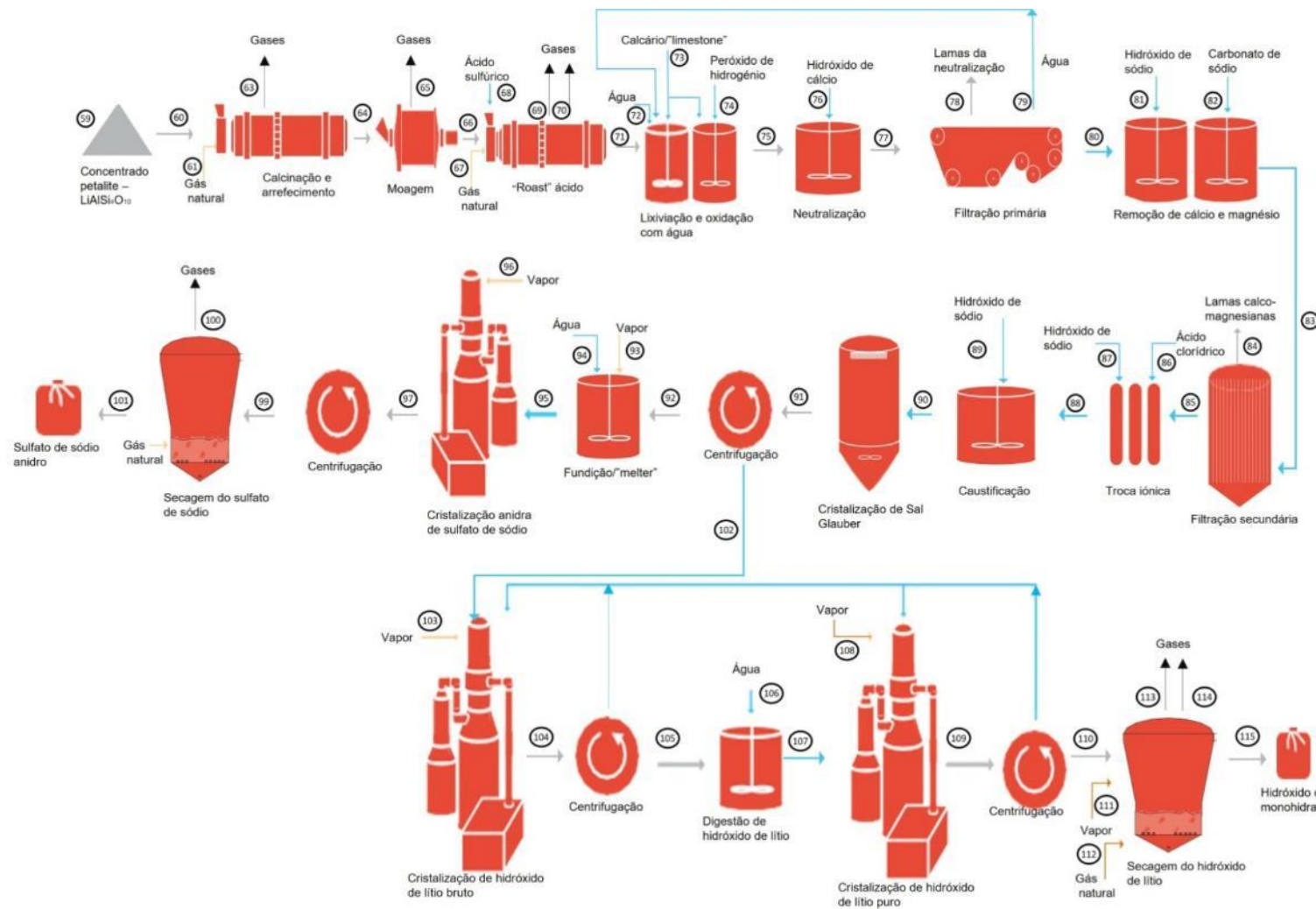


FIG. 21- Diagrama de flujo del proceso de purificación de hidróxido de litio

Los sólidos del tostador se enfrían y se llevan a la etapa de lixiviación y oxidación. En la lixiviación, se añade agua y cal produciendo una solución rica en sulfato y un lodo de lixiviación, que se oxida mediante la adición de peróxido de hidrógeno, que convierte los iones ferrosos en iones férricos para permitir la eliminación del hierro durante la neutralización posterior.

Por lo tanto, la mezcla rica en sulfato se neutraliza posteriormente con la adición de hidróxido de calcio hasta un pH de 6 a 7 durante el cual la mayor parte del aluminio y el hierro se eliminan en forma de hidróxidos precipitantes. En esta etapa se forman aún yeso y un trozo de cal que no reaccionó anteriormente, ambos en forma sólida.

Los sólidos residuales formados se separan de la solución de lixiviación en un filtro-prensa donde se lavará la torta para maximizar la recuperación de litio. El agua de lavado se recicla para el proceso de lixiviación y la torta filtrada, que consiste en lodos de neutralización, se envasa en big-bags y se transporta al Parque de Residuos.

El filtrado se purifica posteriormente para eliminar el magnesio y el calcio en solución a través de un proceso de dos pasos. En la primera etapa se agrega hidróxido de sodio para aumentar el pH hasta 10 – 11 para precipitar el hidróxido de magnesio y en el segundo paso se agrega carbonato de sodio para la precipitación de carbonato de calcio. Los precipitados formados se eliminan de la solución a través de una filtración secundaria, donde se eliminan los lodos calco-magnesianas, que también se empaican en big-bags y se llevan al Parque de Residuos.

La solución resultante se bombea a una columna de intercambio iónico donde los contaminantes residuales, como el hierro, el calcio, el magnesio y el aluminio, se eliminan hasta una concentración de menos de 1 ppm. En el intercambio iónico, la resina cargada se come con una solución de ácido clorhídrico y se regenera con una solución de hidróxido de sodio.

La solución de litio purificada reacciona con hidróxido de sodio formando hidróxido de litio y sulfato de sodio, que alimentará la cristalización de la sal de Glauber donde se minimiza el contacto con el dióxido de carbono del aire para evitar la formación de carbonato de litio.

La cristalización del sulfato de sodio deca-hidratado (sal de Glauber) resulta del enfriamiento de la solución a aproximadamente -5 °C en un cristizador y las sales se deshidratan en una centrífuga. El líquido resultante del proceso de cristalización es rico en hidróxido de litio y procede a un adecuado tratamiento y purificación con vistas a la obtención de hidróxido de litio monohidrato.

Las sales de sulfato de sodio se conducen a una operación de fusión donde su temperatura se eleva por encima de los 32°C. El producto de fusión se alimenta a un cristizador evaporativo

para formar sulfato de sodio anhidro cuyos cristales se deshidratan y se lavan en una centrífuga antes de ser conducidos a un secador, cuyo calentamiento se lleva a cabo mediante la quema de gas natural. Los gases de combustión después del tratamiento se conducen a la chimenea asociada con el secador de sulfato de sodio.

El sulfato de sodio seco es un subproducto, que después de pesar y empacar en big-bags o bolsas de 30 kg se almacenará temporalmente en el almacén de productos terminados hasta su envío al cliente.

El líquido centrifugado concentrado en hidróxido de litio bruto se bombea a un cristalizador, donde la solución se calienta indirectamente con vapor de agua, dando lugar a la precipitación de los cristales de hidróxido líquido, que se separan de la solución en una centrífuga.

La fase líquida resultante de la centrifugación se recicla en el proceso y los cristales se someten a una operación de disolución en agua antes de ser enviados a otro cristalizador (FIG.22) donde se forman cristales de hidróxido de litio monohidratado ultrapuro, que se secan en un secador calentado por la combustión de gas natural.



FIG.22- Cristalizadores de hidróxido de litio

Se estima la producción entre y alrededor de 1,6 t/h de hidróxido de litio monohidrato con una pureza del orden del 99% que será embalado en big-bags o bolsas de 30 kg y almacenado temporalmente en el Almacén de Producto Terminado hasta su envío al Cliente.

2.4.4 Sustancias utilizadas

O Cuadro 6 identifica los reactivos que se utilizan en cada una de las etapas de los procesos mineralúrgicos, así como el consumo anual estimado.

Cuadro 4- Reactivos consumidos

Sustancia	Consumo anual	Cantidad máxima almacenada	Condiciones de almacenamiento
Proceso lavaria y concentración de mineral			
Ácido fluorhídrico	8 550 t	73,8 t	2 silos de 30 ^{m3} con cuenca de retención
Oleato PEG	325 t	9 t	Tambores colocados en una cuenca de retención / almacenamiento en el almacén
Flotigan K2C	735 t	20 t	Tambores colocados en una cuenca de retención / almacenamiento en el almacén
Cloruro de Sodio	3 000 t	85 t	Big-bags de 500 kg almacenados en almacén de productos químicos
Cloruro de Potasio	3 000 t	85 t	Big-bags de 500 kg almacenados en almacén de productos químicos
Flotigan 5944	300 t	8 t	Tambores colocados en una cuenca de retención / almacenamiento en el almacén
MIBC	45 t	1 t	Tambores colocados en una cuenca de retención / almacenamiento en el almacén
Flotigan 5803	120 t	3 t	Tambores colocados en una cuenca de retención / almacenamiento en el almacén
Purificación de hidróxido de litio			
Ácido sulfúrico	2 900 t	50 t	Tambores colocados en una cuenca de retención en el almacén
Sosa	1 000 t	25 t	Big-bags de 500 kg almacenados en almacén de productos químicos
Hidróxido de calcio	900 t	25 t	Silos en el afuera
Ácido clorhídrico	1 000 t	20 t	Tambores colocados en una cuenca de retención / almacenamiento en el almacén
Hidróxido sódico	3 200 t	60 t	Tambores colocados en una cuenca de retención / almacenamiento en el almacén
Peróxido de hidrógeno	3 000 t	60 t	Tambores colocados en una cuenca de retención / almacenamiento en el almacén

2.5 Complejo anexos mineros (CAM)

2.5.1 Ubicación del complejo anexos minero

Como se mencionó, el Proyecto Minero "Romano" contará con un Complejo Anexos Mineros (CAM) donde se llevará a cabo la valorización del yacal de litio extraído de la mina y producido por subproductos para su posterior comercialización.

La existencia de CAM es en sí misma un elemento muy importante para minimizar los impactos de la mina porque permitirá valorar el litio extraído en obra y en el Municipio, dando lugar a empleo más calificado y asegurando que las plusvalías del proyecto beneficien a la Región y al País. Pero más allá de eso, evitará la necesidad de transporte pesado que sería inevitable si el

proceso de valorar y purificar el litio se hiciera en otro lugar. Este tipo de transporte tendría un impacto significativo en casi todos los factores ambientales.

Luego se definieron dos alternativas para la ubicación de la CAM, que forman parte de la mina en su conjunto sin poner en peligro la explotación del recurso y con un mínimo transporte y pérdida de tiempo y seguridad.

Una de las alternativas de localización de levas, denominada Solución A, se ubica al norte de la Concesión en una zona llana y de fácil acceso desde el exterior y con rápido acceso al flujo de hidróxido de litio ultrapuro producido. Permite convertirse en un polo estructurante del desarrollo local y de la región concentrando todas las estructuras productivas. En **el Diseño 1**, se presenta la ubicación de la Solución A de CAM.

La otra alternativa de ubicación de CAM, denominada Solución B, se ubica en el límite naciente de la Concesión Minera de romano, en la elevación junto a la Cova do Forno y más descentrada con relación a su inserción estructurante en la Región y en la zona y que requiere mayor construcción de caminos de acceso y circulación. En **el Diseño 3**, se presenta la ubicación de la Solución B de CAM.

Estas dos alternativas de localización de levas se evaluarán comparativamente para la toma de decisiones.

En cuanto a la descripción del proyecto, se consideró el Anexo Minero, que integra todas las infraestructuras y edificios ubicados en esta zona, así como las infraestructuras de apoyo necesarias para la operación del complejo minero en condiciones de seguridad y protección ambiental, de las cuales destacan por su importancia:

- Sistemas de abastecimiento de agua potable, agua industrial y agua desmineralizada;
- Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas, Industriales y Mineras;
- Redes de drenaje de aguas pluviales, aguas residuales domésticas y aguas residuales industriales;
- Subestación y red eléctrica;
- Sistema de Producción de Energía Eléctrica;
- Estación de Servicio Diesel y Unidad Autónoma de Gas.

En los siguientes puntos, se describe cada una de las áreas anteriores.

2.5.2 Infraestructura y edificios en CAM

Como se mencionó anteriormente, se consideraron dos alternativas de localización para CAM dentro de la EIA, llamadas Solución A y Solución B:

- **Solución A** – En la que la CAM se posiciona al norte del área de concesión minera de Romano, la fuente del pueblo de Morgade. Esta solución se despliega en la cuota de + 855m y presentará una superficie de 62,8 hectáreas (plataforma y accesos asociados);
- 1. **Solución B** - En la que el CAM se posiciona en el límite naciente de la concesión minera, en la elevación junto a la Cova do Forno, al norte del pueblo de Rebordelo. Esta solución se implanta en la cuota de + 925m y tendrá una superficie de 66,1 hectáreas (plataforma y accesos asociados).

Tanto en soluciones, los edificios como las infraestructuras son iguales diferenciándose solo en la ubicación y disposición de los mismos. Esto describe los elementos constitutivos de ambas Soluciones haciendo referencia a las situaciones en las que difieren con la Solución.

En **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**⁷ se indican los edificios e instalaciones auxiliares asociados al Complejo Anexos Mineros, así como el número con el que se identifica cada uno de los elementos en las Piezas Dibujadas presentadas en el Tomo 2, de la EIA.

Cuadro 5- Lista de edificios de la zona de concesión "romana"

No.	Áreas de Construcción/Trabajo
1	Edificio de molienda (5 000 m ²)
2	Edificio de molienda (2 900 m ²)
3	Edificio flotante (3 388 m ²)
4	Unidad de espesamiento
5	Unidad de filtración (2 100 m ²)
6	Unidad de calcinación (1 950 m ²)
7	Fábrica hidrometalúrgica (1 950 m ²)
8	Chimeneas
9	Almacén de feldespato/cuarzo (1 750 m ²)
10	Almacén de producto terminado (1 750 m ²)
11	Parque de residuos sólidos secos (1925 m ²)
12	Parque de residuos (1 925 m ²)
13	Almacén de productos químicos (1400 m ²)
14	Depósito de dióxido de carbono
15	Silos de ácido fluorhídrico
16	Depósito de mineral bruto
17	Torva

No.	Áreas de Construcción/Trabajo
18	Depósito estéril temporal
19	Estación de tratamiento de agua industrial (ETAI)
20	Estación de tratamiento de aguas residuales industriales (ETARI)
21	Estación de tratamiento de aguas residuales domésticas (ETAR)
22	Estación de tratamiento de aguas residuales concentradora industrial (ETARIC)
23	Cuenca de decantación de aguas pluviales
24	Estación de tratamiento de aguas mineras (ETAM)
25	Depósito de agua bruta (1 y 2)
26	Depósito de agua bruta (3 y 4)
27	Depósito de agua potable
28	Depósito de agua industrial bruta
29	Talleres (1400 m ²)
30	Talleres - Mina (4 320 m ²)
31	Edificio grupo de intervención (587,50 m ²)
32	Edificio grupo de intervención - Mina (587.50 m ²)
33	Servicios técnicos (515 m ²)
34	Servicios técnicos - Mina (477.10 m ²)
35	Laboratorio de Geología (786,50 m ²)
36	Estación de suministro de combustible (150 m ²)
37	Unidad autónoma de gas natural
38	Subestación eléctrica
39	Central de <i>Backfill</i>
40	Edificio Administrativo (1 380 m ²)
41	Centro Médico (310 m ²)
42	Área Social (700 m ²)
43	Área de Personal/Primeros Auxilios (526 m ²)
44	Puesto de control y puerta norte (25 m ²)
45	Puesto de control y puerta sur (25 m ²)
46	Puerta de control

En el Diseño 1 y el Diseño 2, la ubicación de cada uno de los elementos indicados en la Cuadro anterior en la Solución A de CAM y el Diseño 3 y el Diseño 4 muestra la ubicación de los mismos elementos en la Solución B de CAM.

2.5.2.1 Instalaciones de producción

Las instalaciones de producción incluyen el Edificio de Trituración, el Edificio de Molienda, el Edificio Flotante, la Unidad de Calcinación y la Planta de Hidrometalurgia.

El Edificio de Molienda tiene una superficie de 5 000 m² y está implantado junto a CM 1007 en ambas Soluciones CAM. En este edificio se lleva a cabo la transformación física del ya que para ello se instalan máquinas crivagem, trituradoras y molinos cónicos con el fin de proceder a la reducción del grano. El transporte de mineral en bruto desde el Depósito de Mineral en Bruto se lleva a cabo mediante una pantalla de transporte cubierta.

También se realiza en este edificio la separación óptica del mineral y el material estéril transportado por pantalla de transporte hasta el Almacén Temporal de Estériles situado al oeste del Depósito de Mineral Bruto.

La roca aplito-pegmatítica resultante de la trituración se destina luego al Edificio de Molienda, ubicado al norte en el caso de la Solución A o al este en el caso de la Solución B. En ambas Soluciones, el Edificio de Molienda tendrá una superficie de 2 900 m² y una altura de 24,30 m. Este edificio alberga los molinos de bolas y contará con dos compartimentos, uno en la planta superior donde se encuentra la Sala de Control y el otro en la planta inferior donde se realiza la recepción/apilamiento del mineral y la separación por gravedad de minerales pesados.

El mineral con una granulometría más delgada se lleva al Edificio Flotante, que tendrá 3 388 m² de área y una altura de aproximadamente 14.4 m, y es en él donde se produce la separación mineral a través de la fluctuación de la espuma.

Luego, el mineral se lleva a la Unidad de Calcinación y Planta Hidrometalúrgica donde se produce la conversión química del concentrado de petalita en hidróxido de litio monohidratado a través de procesos de calcinación ácida e hidrometalurgia.

La gran mayoría de las infraestructuras asociadas a estos procesos no se construyen debido a las dimensiones de la maquinaria, con solo dos edificios, uno para la Unidad de Calcinación y otro para la Planta de Hidrometalurgia.

Los edificios de la Unidad de Calcinación y la Planta Hidrometalúrgica tendrán características similares, es decir, una superficie de 1950 m² y una altura de 22,0 m. En el edificio de la Unidad de Calcinación se instalará el calcinador mientras que en el edificio de la Fábrica de Hidrometalurgia se instalarán molinos, hornos, lixiviados, tanques de filtración, filtradores de turgurios, cristalizadores, centrífugas y también secaderos alimentados principalmente por vapor.

2.5.2.2 Instalaciones de gestión de residuos

Las instalaciones de gestión de residuos incluyen una Unidad de Espesamiento, una Unidad de Filtración, un parque de residuos sólidos secos y un parque de residuos. En ambas soluciones de

localización del CAM, estas instalaciones se encuentran en las inmediaciones de la Fábrica de Hidrometalurgia.

La Unidad de Filtración ocupará un área de implementación de 2 100 m², con una altura de 14,5 m, mientras que la Unidad de Espesamiento será un área corta donde se ubicarán los espesantes utilizados en el espesamiento de los materiales de flotación de espuma. El propósito de estas dos unidades es hacer que los relaves resultantes del proceso industrial se conviertan en una pasta depositada en seco con un contenido de humedad entre el 10 y el 20%.

El Parque de Residuos Sólidos Secos y el Parque de Residuos tendrán un área de despliegue de 1.925 m² y ambas Soluciones se ubicarán cerca de la Planta Hidrometalúrgica.

El Parque de Residuos Sólidos Secos servirá esencialmente de apoyo logístico porque el destino de estos residuos será el mismo que el material de litio estéril resultante de la excavación (rocas huésped de pegmatita), es decir, el posterior llenado de galerías subterráneas.

En cuanto al Parque de Residuos, recibirá los lodos derivados de los procesos hidrometalúrgicos. Estos materiales se apilarán temporalmente y almacenarán en el parque, directamente en un piso cubierto e impermeabilizado, con bahías en U y cubierto por un cobertizo, con el fin de proteger el material de la intemperie. Los sistemas de drenaje de agua también se instalarán por separado de toda la red, y las aguas que eventualmente puedan provenir de estos residuos se dirigirán a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales para su tratamiento.

2.5.2.3 Almacenes de productos terminados, subproductos y productos químicos

El almacén de productos terminados y el almacén de feldespatos/cuarzo se encuentran en la solución A en el extremo suroeste de la plataforma principal de CAM, mientras que en la solución B se encuentran en el extremo sur de la plataforma principal de levadas. Ambos edificios tienen una superficie de 1 750 m².

El Almacén de Producto Terminado está destinado al almacenamiento de hidróxido de litio monohidratado y sulfato de sodio anhidro con una capacidad de almacenamiento de 900 t. Estos productos se almacenarán debidamente embalados de acuerdo con las especificaciones para el envío y envío en vehículo pesado del cliente final.

En el Almacén de Feldespato/Cuarzo se almacenarán estos subproductos de la concentración por flotación por espumas y, como en el caso anterior, estos productos se almacenarán debidamente embalados según las buenas prácticas e indicaciones del cliente. También se enviarán en vehículos pesados.

En la instalación hay un Almacén Químico y un tanque criogénico de dióxido de carbono con una capacidad de 49 t, que en CAM Solución A se encuentran en el extremo noroeste de la plataforma CAM principal y Solución B se encuentran en el extremo oeste de la plataforma.

También hay dos silos de ácido fluorhídrico de 30 m³ de capacidad, que en ambas Soluciones CAM se encuentran en las inmediaciones del Edificio Flotante. Estos silos serán del tipo tanque atmosférico de contención total con capacidad para contener todo el líquido y vapores que puedan resultar en una pérdida de contención.

El Almacén Químico tendrá una superficie de 1400 m² y en él se almacenarán diversos productos químicos utilizados en la instalación. Se seguirán las recomendaciones de seguridad y protección ambiental para cada uno de los productos.

2.5.2.4 Instalaciones administrativas, sociales y médicas

El Complejo Anexo Minero incluye en cualquiera de las Soluciones CAM, un Edificio Administrativo y tres instalaciones sociales y médicas.

El Edificio Administrativo en Cam Solución A se ubicará en la parte norte de la plataforma CAM, junto a la rotonda de acceso mientras que en CAM Solución B se ubicará al norte, junto a los reservorios de agua bruta.

El Edificio Administrativo tendrá una superficie de 1380 m² y una altura de 12,8 m. Este edificio tendrá 2 plantas y en la planta inferior habrá un espacio de recepción, una sala de exposiciones para recibir a los huéspedes, un auditorio con 120 asientos y una sala de reuniones. Todavía en esta planta habrá una sala de trabajo de computadoras y una sala para el centro de datos.

En la planta superior habrá un "espacio abierto" con varios puestos de trabajo además de varias oficinas de trabajo para los distintos departamentos. Todavía en esta planta habrá una marquesina con acceso al exterior para los trabajadores, sala de administración con baño privado, sala de reuniones para los equipos de administración y gestión de los diversos departamentos y la sala de control, donde se monitorean todas las operaciones del complejo minero.

El Edificio de Personal / Primeros Auxilios se ubicará en ambas Soluciones CAM en la plataforma de boca de la mina para proporcionar las primeras intervenciones en caso de necesidad. Este edificio tendrá una superficie total de 526 m² y una altura de alrededor de 6,7 m y servirá para asistir a los empleados de la mina y también prestar servicios de primeros auxilios. El edificio contará con vestuarios, instalaciones sanitarias, un centro de fisioterapia y una zona de descanso para el descanso y la convivencia de los trabajadores.

En la plataforma CAM, en ambas Soluciones, habrá un Área Social y un Centro Médico ubicados en las inmediaciones entre sí.

El Área Social contará con una superficie de 700 m² y una altura de 11,10 m con una zona de higiene con dos vestuarios y dos instalaciones sanitarias y una zona de alimentación, donde habrá una cantina con capacidad para 150 personas, un comedor privado con capacidad para 40 plazas, un snak-bar, un gimnasio y una sala de estar.

El Centro Médico ocupará una superficie de 310 m² y tendrá una altura de 5,7 m. En este edificio se prestarán los primeros auxilios existentes para este fin en consultorios médicos, dos consultorios de enfermería, un laboratorio de análisis clínicos e instalaciones sanitarias.

2.5.2.5 Instalaciones técnicas, de mantenimiento y seguridad

En el Proyecto se planifican instalaciones técnicas y de mantenimiento, que integran en las proximidades del área de exploración los Talleres - Mina y Servicios Técnicos - Mina y en la plataforma principal de CAM, los Talleres y Servicios Técnicos.

Los Talleres – Mina, en el caso de una instalación donde el mantenimiento y reparación de los diversos equipos y vehículos utilizados en el proceso minero se ubicarán en ambas Soluciones CAM, en las inmediaciones del lugar de acceso a la exploración subterránea. Con una superficie de 4 320 m² y una altura de 20,0 m le permitirá recibir máquinas y vehículos para su reparación en su interior.

El edificio de Servicios Técnicos mineros, ubicado en ambas Soluciones junto a la exploración al aire libre, tendrá un área de despliegue de 477.10 y una altura de 6.7 m. En este edificio se prestarán servicios técnicos dirigidos a la minería, así como actividades de gestión de operaciones apoyadas en software de monitoreo y gestión de datos que los equipos mineros reportan de forma remota.

El edificio talleres tendrá una superficie de 1 400 m² y una altura de 11,20 m y en él se realizarán servicios de mantenimiento para apoyar el complejo minero. En el caso de la Solución A, estos Talleres se ubicarán al norte de la Planta Hidrometalúrgica y en el caso de la Solución B al norte de las instalaciones sociales y centro médico, en ambas situaciones en la plataforma principal de la CAM.

El edificio de Servicios Técnicos también se ubicará en la plataforma principal de CAM, junto a la Fábrica Hidrometalúrgica en Solución A y al sur del Centro Médico en Solución B, y tendrá una superficie de 515 m² y una altura de 9,5 m distribuidos en dos plantas. En este edificio se reunirán los diversos servicios técnicos que apoyan los procesos de minería y especialmente los

de transformación de minerales y conversión hidrometalúrgica. En la planta inferior habrá oficinas, instalaciones sanitarias y un área de trabajo, mientras que la planta superior estará equipada con una sala administrativa, sala de reuniones e instalaciones sanitarias.

2.5.2.6 Instalaciones de seguridad

Con el fin de garantizar una pronta respuesta a los casos de emergencia, el proyecto prevé dos edificios para los grupos de intervención, uno ubicado en las inmediaciones del área de Almacén Temporal de Estéril denominado Grupo de Intervención de Edificios – Mina y el otro ubicado junto al Edificio de Trituración denominado Grupo de Intervención de Edificios.

El Edificio del Grupo de Intervención – Mina se utilizará para apoyar al personal responsable de la seguridad en la mina. Tendrá una superficie de 587,5 m² y una altura máxima de 7,35 m para permitir el estacionamiento de los vehículos de intervención de la mina. También se almacenará el equipo de combate de los equipos de intervención con el fin de garantizar una respuesta rápida en la lucha ante una emergencia, así como en los baños.

El Edificio del Grupo de Intervención tendrá unas dimensiones equivalentes a la del edificio anterior y servirá para apoyar al personal responsable de la seguridad en el área de exploración al aire libre. En este edificio se pueden encontrar vehículos de intervención minera, así como salas de descanso de la sala de emergencias.

A nivel de seguridad también cabe mencionar que la instalación estará avalada con tres ordenanzas de control de accesos, una ubicada al norte, otra al sur y otra al oeste del Almacén Temporal de Estériles.

2.5.2.7 Instalaciones auxiliares

En la instalación en estudio también habrá un conjunto de instalaciones auxiliares a saber:

- Laboratorio de Geología para apoyar la ejecución de trabajos de investigación en las áreas de geología minera, ingeniería geológica y minas y procesamiento de minerales;
- Subestación eléctrica y red de distribución de energía, así como paneles fotovoltaicos;
- Estación de Tratamiento de Agua y embalses asociados;
- una unidad autónoma de gas natural y una estación de suministro de gasóleo descritas en los puntos 8.2 y 8.3 del presente capítulo;
- Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas, Industriales y Mineras;

2.6 Acceso interno y externo y circulación interna

El municipio de Montalegre fue durante muchos años una región aislada debido a las características físicas de su territorio, combinadas con el difícil acceso y el hecho de que se encuentra en el extremo norte de Portugal. Sin embargo, esta barrera ha sido suplantada por importantes mejoras en las condiciones de accesibilidad y, hoy en día, es posible utilizar casi todos los medios de transporte para llegar a Montalegre.

El concepto adoptado en el desarrollo del acceso para cada una de las alternativas de localización de la cámara fue concentrar todas las actividades dentro de la Concesión y estructurar las actividades y sus relaciones a un mínimo de circulaciones necesarias. Así, los accesos al interior de la mina se estructuraron con el fin de ser aprovechados al máximo los caminos existentes, realizando de forma natural las mejoras oportunas según las necesidades y tipología de vehículos a circular.

En el proyecto, se consideró siempre que fue posible mejorar las carreteras existentes para minimizar la construcción de nuevas carreteras.

También se estudiaron los accesos internos a la zona minera y el acceso a caminos externos para cada una de las alternativas con el fin de minimizar los impactos ambientales.

La red de carreteras a construir difiere en función de la ubicación de la CAM, sin embargo, en ambas Soluciones los caminos de acceso tendrán una anchura de 7 m y un suelo de macadán bituminoso y los caminos internos tendrán una anchura de 10 m y un suelo acabado en árido triturado.

En la Solución A, la red de carreteras constará de cuatro caminos internos y tres caminos de acceso. FIG.23) con extensiones totales de 8 350 m y 4150 m respectivamente.

En el caso de la solución CAM B FIG.24 acceso, respectivamente, con una longitud total de 8 644 m y 3 680 m. Las vías de acceso son las mismas que en la solución A.

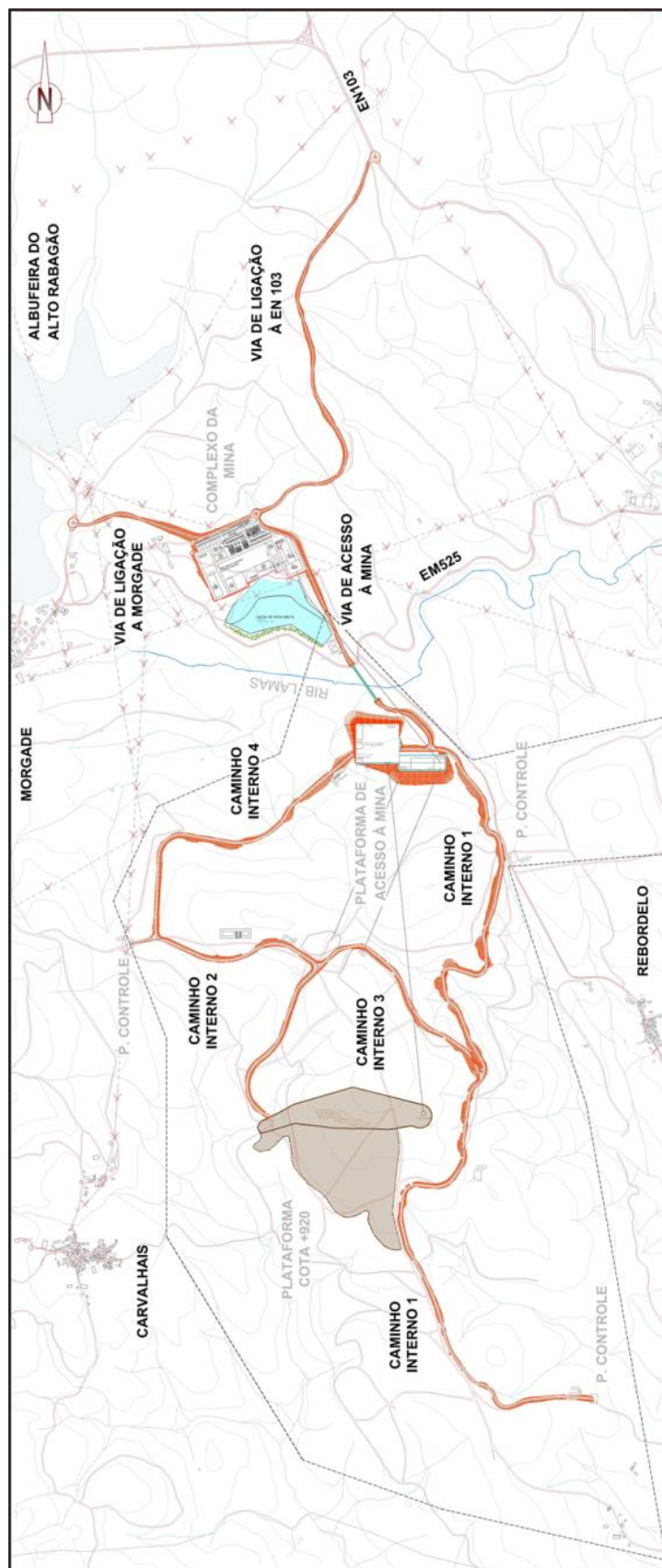


FIG.23- Red de carreteras en CAM Solución de localización A

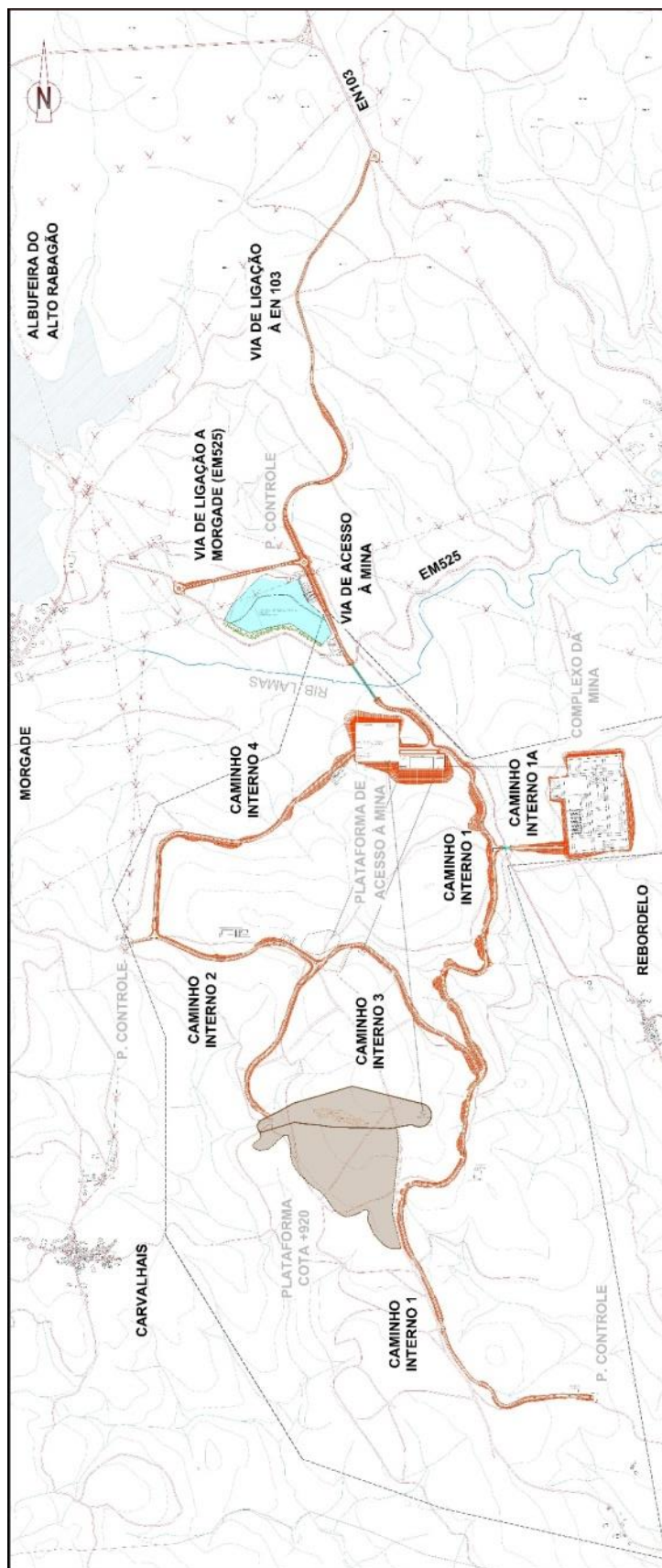


FIG.24- Red de carreteras en CAM Solución de localización B

Cabe destacar que el cruce del Ribeiro das Lamas se realizará por un paso elevado con el fin de minimizar la interferencia de la carretera con la línea de agua siendo el respectivo proyecto desarrollado en la fase de ejecución del proyecto.

Se decidió realizar gran parte del transporte del mineral mediante cribas transportadoras reduciendo el uso del transporte pesado a rutas cortas de las cuales se encuentran por ejemplo la ruta de transporte en la primera fase del yace hasta el punto de carga en la pantalla y la devolución de las estériles separadas o rechazadas para ser incorporadas como relleno en la mina subterránea.

Tanto para la solución CAM A como para la solución CAM B se proporcionan para dos accesos externos, uno que conecta con la EN103 al norte y el otro con la M519 al este (Diseño 1 y Diseño 3). La variante de la carretera a la EN103 también se definió utilizando básicamente caminos existentes y evitando cualquier intervención en líneas de agua o valores ambientales identificables.

2.7 Abastecimiento de agua

La operación del Proyecto Mina Romano implica el consumo de tres tipos de agua: agua potable, agua industrial y agua desmineralizada, que se agrega para reservar agua para la lucha contra incendios, que se producirá a partir de agua industrial.

Con el fin de minimizar el consumo de agua, el proyecto prevé la producción de agua industrial a partir de agua bruta procedente siempre que sea posible del agua de lluvia capturada dentro del área de concesión, así como la reutilización del agua originada en los procesos de mina y CAM, en particular el agua de la zona de exploración de la mina y las aguas residuales de la etapa de concentración de yacal, después del tratamiento se incorporará como agua bruta.

En **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** el agua reutilizada y se indica el caudal d el proyecto considerado en el dimensionamiento de las distintas estructuras de tratamiento o suministro externo en el caso del agua potable.

Cuadro 8 - Consumo de agua por tipología

Tipo de agua	Consumo / Producción	Flujo del proyecto (m3/DÍA)
Agua potable	Áreas Sociales - 50 m ³ / día	200
	Reserva Futura - 150 m ³ / día	
Agua industrial	Mina - 700 m ³ /día	10 000
	Concentrador - 6 000 m ³ /día	

Tipo de agua	Consumo / Producción	Flujo del proyecto (m3/DÍA)
	Hidrometalurgia - 2 000 m ³ /día	
	Riegos y lavados internos - 150 m ³ /día	
	Agua Desmineralizada - 50 m ³ /día	
	Red de Incendios - 720 m ³ /día	
Agua reutilizada	Agua de mina - 700 m ³ /día	5 700
	Agua concentradora - 5 000 m ³ /día	

Cabe destacar que el agua de extinción de incendios es un volumen permanente que se almacenará en la infraestructura de la red contra incendios por lo que no entra en la contabilidad de los accesos como agua industrial requerida diariamente. La reserva de agua para extinción de incendios de 720 m³ se calculó en base a los indicadores disponibles en el Decreto Reglamentario N° 23/95, de 23 de agosto para reserva de incendios en área industrial, considerando Grado 5 (100 l/s para 2 h).

Teniendo en cuenta los datos presentados, es necesario suministrar diariamente las siguientes cantidades de agua:

- 200 m³ /día de agua potable;
- 5 000 m³ /día de agua bruta, que corresponde al agua industrial requerida menos agua reutilizada.

Los siguientes puntos describen el origen de cada una de las tipologías de agua, su tratamiento (cuando sea necesario) así como el concepto de la red de distribución a implantar.

2.7.1 Agua potable

2.7.1.1 Origen

Toda el agua potable consumida en la Mina Barroso, incluida la CAM, se originará en la tubería de agua potable de Águas do Norte, S.A., que se produce a partir del agua capturada en Albufera do Alto Rabagão y tratada en la Planta de Tratamiento de Rabagão y, por lo tanto, no es necesario proceder a ningún tratamiento en la instalación en estudio.

La tubería se desarrolla al norte de la zona minera y está disponible para proporcionar a la Mina Romano la cantidad máxima de agua potable necesaria (200 m³ / día) como se puede ver en la Declaración de las Aguas del Norte presentada en el Anexo 2.5.

2.7.1.2 Red de distribución

El agua potable captada en la tubería se almacenará inicialmente en dos embalses de agua potable con una capacidad de 50 m³ cada uno, situados junto al EM525 en el cupo 840, desde los que se bombeará el agua a otros dos embalses de 100 m³ situados en el cupo 1000, que alimentan el agua a los distintos edificios de la instalación (Laboratorio, CAM y Zona de Exploración) a través de una red de suministro dedicada.

Las FIG. 25y FIG. 26 alternativas de localización de la CAM.

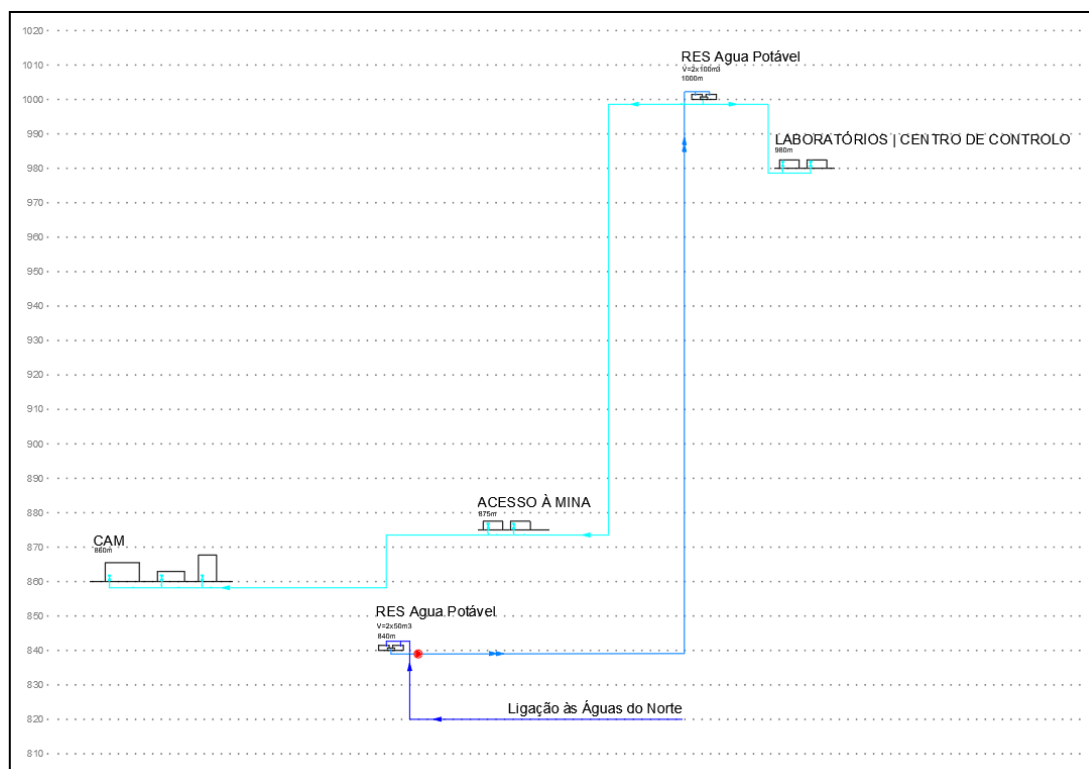


FIG. 25de principios de la red de agua potable - Solución A

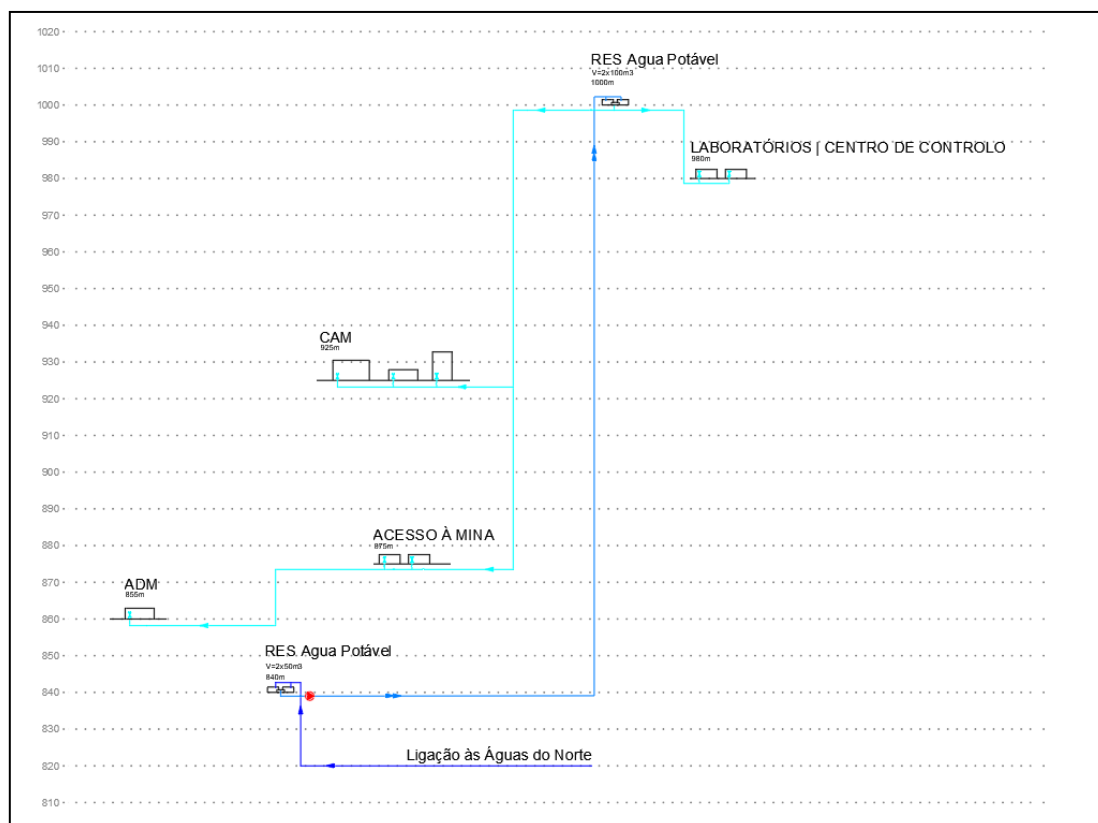


FIG. 26- Esquema de Principios de la Red de Agua Potable - Solución B

2.7.2 Agua industrial

2.7.2.1 Origen

El agua industrial consumida en el Proyecto Mina Romano se producirá a partir de agua bruta después del tratamiento en la Planta de Tratamiento de Agua Industrial (ETAI) en la instalación. Casi toda el agua bruta consumida se originará dentro del perímetro propio de la concesión minera, en particular a través de:

- Uso de agua de lluvia de las áreas impermeabilizantes de todo el anexo minero y estructuras asociadas;
- Captura de aguas superficiales de la zona concesionaria en el arroyo Moinho do Inferno y en el arroyo Rebordelo, en la zona de Carvalhosa. La captación de agua en el arroyo Moinho do Inferno y en el río Rebordelo se realizará para no perturbar el caudal normal de estas líneas de agua y respetando el régimen ecológico de caudal de cada uno de los arroyos;
- Reutilización de aguas industriales del proceso de concentración de yaeno después del tratamiento en una estación dedicada (Planta concentradora de tratamiento de agua industrial - ETARIC) para la que se estima un valor de 5 000 m³/día;

- Aprovechamiento de las aguas provenientes de la propia mina tras el tratamiento en la Planta de Tratamiento de Aguas Mineras (ETAM) para lo cual se estima un caudal de 700 m³/día.

Con la adopción de esta filosofía solo en los meses de junio a octubre, se espera que se espere un refuerzo del suministro de agua bruta a través de la captura directa de agua en Albufera do Alto Rabagão.

Cuadro 2 el volumen promedio diario de agua disponible durante todo el año en los dos primeros orígenes del agua bruta mencionados anteriormente en función del balance hídrico desarrollado, así como el volumen máximo potencial de agua que se capturará en Albufera do Alto Rabagão.

Cuadro 2- Volúmenes disponibles de agua bruta

Mes	Volumen diario de agua disponible (M ³ /día)		Volumen máximo diario para capturar en Albufera do Alto Rabagão ⁽¹⁾
	Áreas impermeabilizantes	Ribeiro do M. Inferno y Carvalhosa	
Enero	6 913	10 600	0
Febrero	7 039	12 195	0
Marzo	5 272	8 294	0
Abril	3 608	4 601	0
Mayo	2 445	2 826	0
Junio	1 423	1 694	1883
Julio	517	387	3 995
Agosto	318	169	4 514
Septiembre	392	276	4 332
Octubre	1 355	1 951	1 694
Noviembre	3 183	5 050	0
Diciembre	5 991	10 039	0

Según el balance hídrico desarrollado, la captación máxima de agua en Albufera será en agosto, que finalmente alcanzará un valor de 4.514 m³/día. En junio y octubre, los caudales a capturar en Albufera serán mucho más bajos y inferiores a 2 000 m³/día.

2.7.2.2 Sistema de producción

El agua industrial se producirá a partir de las aguas brutas de los distintos orígenes que se enviarán al Embalse de Agua Bruta 1 y 2 siendo sometida previamente a un tratamiento preliminar compuesto por una rejilla manual para la eliminación de sólidos gruesos y un sistema de desarenación para la purificación de arenas y otros sólidos sedimentables.

Estos depósitos de agua bruta se desplegarán al aire libre junto al EM525 sobre una zona excavada impermeabilizado con pantallas de PVC o equivalente, y tendrán una capacidad total de almacenamiento de 605 000 m³.

Estos reservorios son dos celdas con comunicación, aunque con posibilidad de seccionamiento, con el fin de permitir la realización de actividades de mantenimiento en una de las celdas. Una de las celdas llamada Tanque de Agua Bruta 1 tendrá una capacidad de almacenamiento de 180 000 m³ con la profundidad del agua en la cuota máxima de 855 y la otra celda llamada Depósito de Agua Bruta 2 tendrá una capacidad de almacenamiento de 425 000 m³ con una profundidad de agua en la cuota máxima de 847.

El agua de la plataforma de la mina se almacenará en el Embalse de Agua Bruta 3 que consta de 2 embalses de 150 m³ ubicados junto a la plataforma de acceso a la mina en la cuota 870 antes de ser enviado a los Embalses de Agua Bruta 1 y 2.

El agua de las cuencas de Ribeira do Moinho do Inferno y Ribeira da Carvalhosa, así como el agua tratada en ETAM, se almacenará temporalmente en el embalse de agua bruta 4, compuesto por dos depósitos de hormigón de 150 m³ ubicados junto a la mina, antes de ser enviados al embalse de agua bruta 3.

El agua bruta almacenada en los embalses de agua bruta 1 y 2 se enviará a una Planta de Tratamiento de Agua Industrial (ETAI) en función de las necesidades de producción de agua industrial, que se controlará automáticamente a través de un sistema integrado de control y control centralizado.

El ETAI tendrá una capacidad máxima de tratamiento de 10 000 m³/día y constará de cuatro unidades modulares de construcción soldada con capacidad de tratamiento equivalente, que incluye los siguientes pasos:

- Neutralización del pH del agua bruta;
- Sistema de coagulación / floculación;
- Sistema de clarificación y almacenamiento en un tanque de ecualización;
- Filtración en una batería de filtros de arena de sílice;
- Almacenamiento de agua industrial tratada.

La Cuadro 210 muestra las características del agua bruta antes y después del tratamiento (agua industrial) y la FIG.27 en el Proyecto Mina Romano.

Cuadro 10 - Características del agua bruta antes y después del tratamiento en ETAI

Parámetro	Agua bruta	Agua industrial tratada
pH	<6	6,5 – 7,5
CBO ₅ (MG/LO ₂)	<1	0
DQO (MG/LO ₂)	<2	0
SST (MG/L)	<10	<1
Nitrógeno TOTAL (mg/LN)	<1	0
Fósforo total (MG/LP)	<1	0
Cloro LIBRE (ppm)	---	0,5

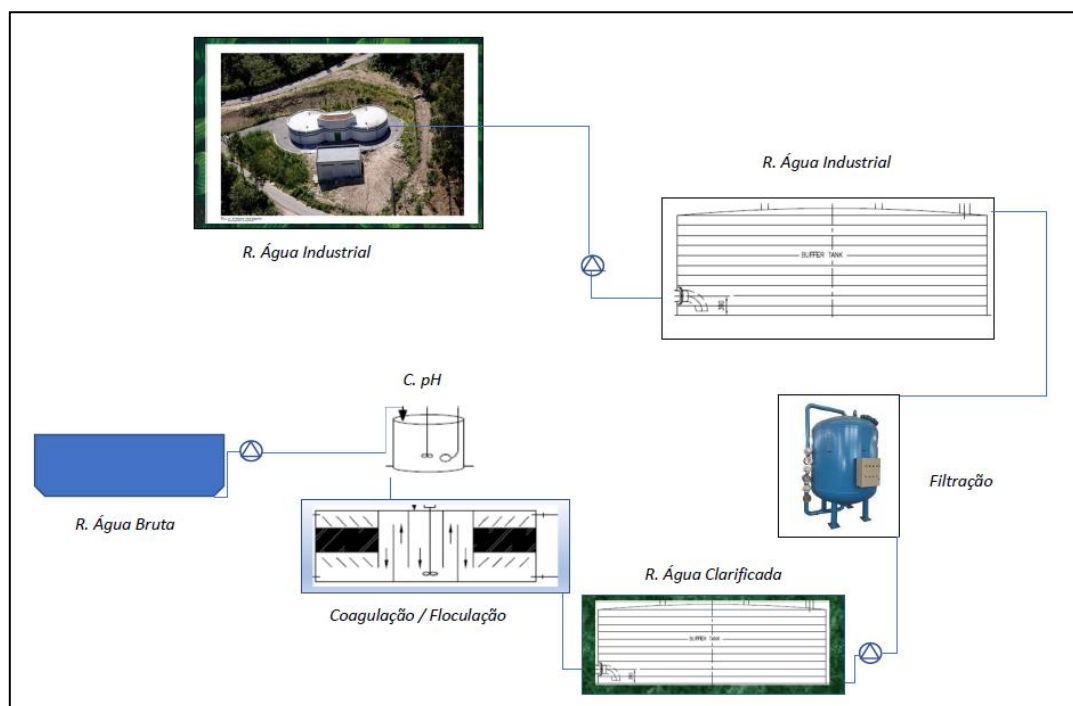


FIG.27- Esquema de Principios del Sistema de Producción de Agua Industrial

La operación del ETAI dará lugar a la producción de sólidos inertes eliminados en el pretratamiento y mantenimiento de reservorios de agua bruta y lodos de procesos de coagulación/floculación, estimando una producción anual de 292 t/año de lodos deshidratadas.

2.7.2.3 Red de suministro

La red de suministro de agua industrial distribuirá esta agua a todos los edificios y al área de exploración.

El abastecimiento de agua industrial se realizará desde el denominado Depósito de Agua Industrial 1 compuesto por dos depósitos de hormigón de 50 m³ situados en el interior del ETAI, que reciben el agua del ETAI y mediante bombeo la envían al Depósito de Agua Industrial 2, que integra cuatro depósitos de hormigón de 3.000 m³ situados en el cupo 1000. Desde estos

embalses y por gravedad, el agua industrial se alimenta a laboratorios/centro de control, acceso a mina y CAM.

Las FIG. 28y FIG.29muestran los principales esquemas de suministro de agua industrial para las dos alternativas de localización de levass (Solución A y Solución B).

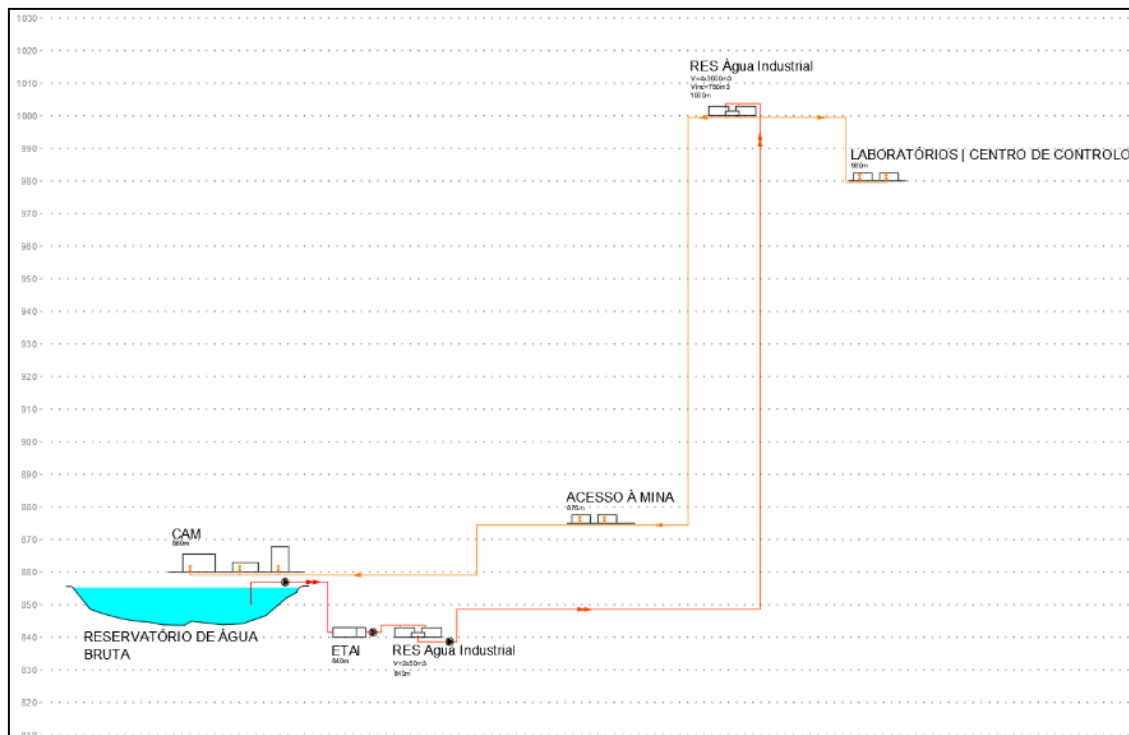


FIG. 28- Esquema de principios de la red de agua industrial - Solución A

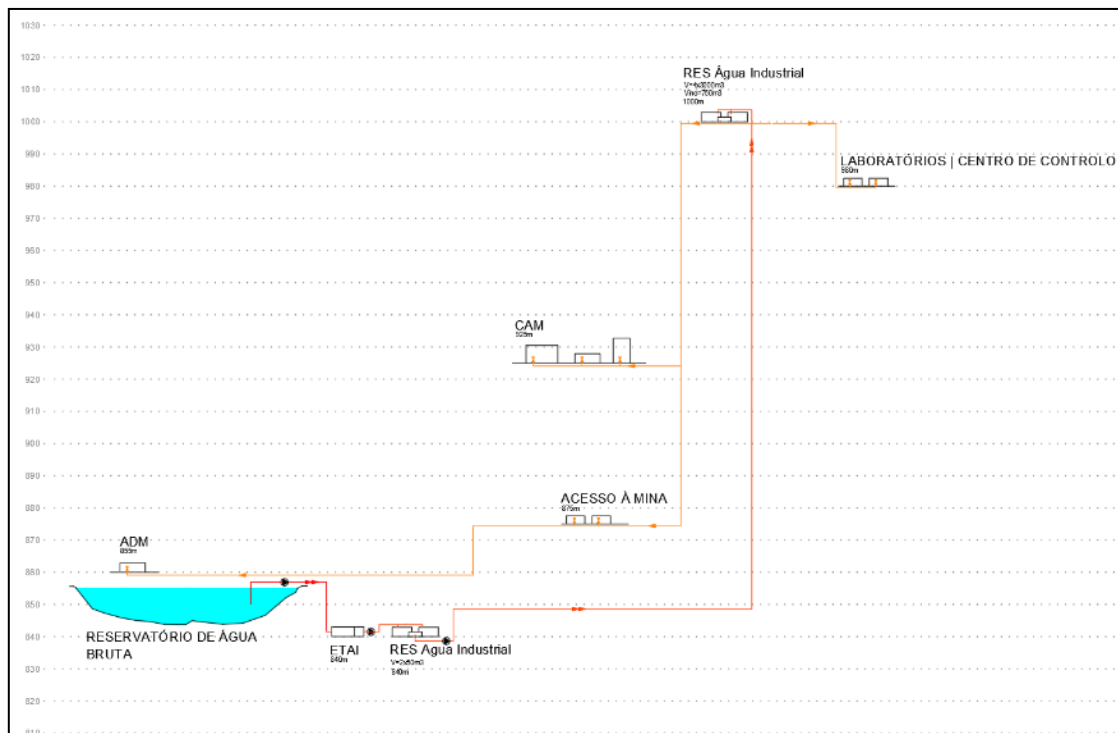


FIG.29- Esquema de principios de la red de agua industrial - Solución B

La red de extinción de incendios se alimentará de los depósitos de agua industrial que alimentarán los embalses de los edificios del grupo de intervención y los distintos hitos de incendio existentes junto a los edificios de la mina y plataformas de acceso CAM.

2.7.3 Agua desmineralizada

2.7.3.1 Origen

En el proyecto será necesaria la producción de agua desmineralizada para abastecer a la Planta Hidrometalúrgica, que se producirá a partir del agua industrial suministrada a esta instalación.

2.7.3.2 Sistema de producción

El agua desmineralizada se producirá en un Sistema de Producción de Agua Desmineralizada (SPAD) que consiste en una línea de desmineralización de agua insertada en un Patín y dimensionada para producir 50 m³ / día de agua.

El sistema de tratamiento incluirá la filtración inicial en un filtro de arena seguido de la filtración en un lecho de carbón activado, después de lo cual el agua pasará a través de un filtro de microfiltración, con una malla de 5 micras, antes de ser alimentada a un filtro con resina desincrustante. Finalmente, el agua se conducirá a través de ultrapresión en una batería de membranas de ósmosis inversa obteniendo agua desmineralizada, que se almacenará en un depósito PEAD con dos celdas con 50 m³ de capacidad cada una.

El agua desmineralizada presentará las concentraciones de contaminantes indicadas en la Cuadro

Erro! A origem da referência não foi encontrada.- Características del agua desmineralizada

Parámetro	Agua desmineralizada
pH	6,5 – 7,5
Conductividad (mg/l)	<5
Dureza total	<5º
DQO (mg/l O ₂)	0
STS (mg/l)	<0,05
Nitrógeno total (mg/l N)	0
Fósforo total (mg/l P)	0
Cloro libre (ppm)	0,05

2.8 Energía

La operación del Proyecto Mina Romano implicará el uso de las siguientes fuentes de energía:

- Electricidad para alimentar equipos, maquinaria y edificios;
- Gas natural para suministrar calor a procesos mineralurgicos;
- Diesel para la operación de vehículos y maquinaria y alimentación de grupos de emergencia.

La Cuadro **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** muestra el consumo anual esperado de cada una de las fuentes de energía.

Erro! A origem da referência não foi encontrada.2 - Consumo de energía

Fuente de alimentación	Consumo anual
Electricidad	280 000 kWh/año
Gas natural	25 000 kNm ³ /año
Gasóleo	11 000 000 l/año

2.8.1 *Energía eléctrica*

La electricidad necesaria para la minería y la operación del CAM se suministrará desde una Subestación Eléctrica que se construirá con una potencia instalada de 50 MVA, que se alimentará desde la Red Eléctrica de Servicio Público, a través de una línea eléctrica de alta tensión de 60 KV desde la Subestación E-REDES Morgade existente.

Los Diseños 1 y 3 muestran, respectivamente, la ubicación de la Subestación Eléctrica y la línea eléctrica en las Soluciones A y B.

En la subestación se realizará la transformación de la tensión de 60 KV a 30 KV, que alimentará la red interna de distribución en media tensión, destinada a alimentar las estaciones de procesamiento y sus instalaciones de uso de baja tensión, dedicadas a la minería y al complejo Anexo Minero.

La ubicación de la Subestación Eléctrica a construir bajo el proyecto varía con la solución de ubicación de levas, ubicada al este del Complejo de Anexos Minero en la Solución A y al oeste en la Solución B. La selección de la ubicación en cada una de las soluciones tuvo en cuenta la proximidad al punto de interconexión con la infraestructura de Alta Tensión, orografía del suelo y accesibilidad existente.

Además de la construcción de la nueva línea eléctrica de 60 kV, la ejecución del proyecto también implicará en cualquiera de las soluciones del CAM, la reubicación de un tramo de la línea de 60KV que conecta la Estación de Corte Leiranco y la Subestación Morgade, entre el soporte nº 17 y la Subestación Morgade.

La nueva línea de Alta Tensión cuyo proyecto cumplirá con lo establecido en el Reglamento de Seguridad de las Líneas Eléctricas de Alta Tensión e integrará las medidas de protección de la avifauna contará con un tramo aéreo y un tramo subterráneo.

Ya sea en la solución CAM A como en la solución B, la línea eléctrica tendrá una sección aérea que comenzará en la subestación de Morgade y una sección subterránea al final junto a la nueva subestación eléctrica.

Para la Solución CAM A habrá un cruce con la nueva carrera propuesta para la línea de media tensión LN15 w/PT MTR 0018 NEGROES-VIL, entre tramos 9-10. Para la Solución B habrá 4 cruces con las líneas de media tensión existentes. Como el trazado de alto voltaje para la Solución B es común al diseño de la Solución para la Línea LN60 Leiranco - Morgade para reubicar, las restricciones para el seguimiento y el perfil serán equivalentes.

El diseño de la nueva línea de Alta Tensión cumplirá con lo establecido en el Reglamento de Seguridad de las Líneas Eléctricas de Alta Tensión e integrará las medidas de protección de la avifauna. El Anexo 2.6 muestra el diseño de la línea eléctrica.

La instalación también contará con fuentes de alimentación independientes compuestas por dos grupos de emergencia diésel, de 2500 kVA cada uno, un banco de baterías de 5000 kVA y plantas fotovoltaicas instaladas en las cubiertas.

Estas Unidades de Producción de Autoconsumo (UPACs) compuestas por un sistema de producción solar fotovoltaica se implantarán en las cubiertas de edificios y sombreado de plazas de aparcamiento. Los módulos fotovoltaicos monocristalinos se instalarán de forma coplanar con las cubiertas de los edificios e interconectados en los marcos eléctricos de los edificios de las cubiertas utilizadas.

Estos UPAC son similares tanto en las Soluciones CAM como la principal diferencia radica en el área de estacionamiento más pequeña en la Solución B, lo que resulta en un UPAC más pequeño en esta estructura con una menor producción de electricidad.

La CuadroCuadro 13 muestra la producción de electricidad predicha por los UPACs en cada una de las Soluciones CAM, así como la cantidad de dióxido de carbono evitada.

Cuadro 13 - Producción de energía eléctrica en UPACs

Asignación	Pico de Potência (kWp)	Nº Módulos	Pronóstico de Producción Específica (kWh/kWp)	Pronóstico de Producción Anual (kW/ano)	CO2 evitado (ton/ano)
Desarrollo de habilidades	59,4	110	1341	79,7	16
Edificio de Personal	95	176	1341	127,4	25
Edificio de Administración	178,2	330	1341	239,0	48
Centro Médico	38,9	72	1341	52,2	10
Edificio de Personal (Boca da Mina)	58,3	108	1341	78,2	16
Estacionamiento (Boca da Mina)	40,5	75	1321	53,5	11
Estacionamiento CAM (solución A)	1363,5	2525	1206	1644,4	329
Estacionamiento CAM (solución B)	440,1	815	1327	584,0	117
Total Alternativa A	1833,8	3396	1240	2273,9	455
Total Alternativa B	910,4	1686	1333	1213,6	243

La implementación de los UPAC permitirá así una reducción anual de las emisiones de dióxido de carbono de aproximadamente 455 t en el caso de la Solución CAM A y 243 t para la Solución CAM B.

2.8.2 Gas natural

La instalación contará con una Unidad Autónoma de Gas (UAG) para la recepción y almacenamiento de gas natural licuado necesario para la operación del Complejo de Minas Gerais. La UAG tendrá una capacidad total de almacenamiento de 720 m³ resultante de tres embalses con una capacidad unitaria de 240 m³. En el futuro, si fuera necesario, la capacidad de almacenamiento podría ampliarse a 1 200 m³.

Los depósitos cumplirán las normas de construcción nacionales y europeas, en particular el Decreto-ley n.º 211/99 de 14 de junio y la Directiva Europea 2014/68/UE y serán del tipo criogénico de doble pared siendo el depósito interior en acero inoxidable, aislado térmicamente por una cámara con una solución mixta de material aislante y vacío y el depósito exterior recubierto con una capa de epoxi de poliuretano de alta reflectividad.

Los embalses se instalarán en una cuenca de retención capaz de contener todo el volumen de los embalses y cada embalse estará equipado con dos válvulas de seguridad y conexión a tierra.

El sistema de vaporización tendrá una capacidad inicial de 2 850 Nm³/h basada en una vaporización natural, con la posibilidad de vaporización forzada como recurso siendo instalados recalentadores eléctricos. Asociado habrá un sistema de regulación y odorización compuesto por una cadena de regulación de presión de salida de gas para la red interna e inyección de gas oloroso.

El suministro de gas natural a UAG, que se ubicará cerca de la Subestación Eléctrica en ambas soluciones de la localización del CAM, se realizará utilizando vehículos cisterna equipados con bomba de descarga de gas natural licuado.

Desde la UAG, el gas natural se distribuirá a los consumidores del Complejo Mineiro a través de una red interior de gas formada por un colector de distribución principal equipado con válvulas de cierre manuales y automáticas y una red de distribución con secciones enterradas y aéreas de diámetro adecuadas al flujo de emisión de gas natural y de acuerdo con NP EN-1555. La red operará a una presión de servicio de 2,5 bar y la presión se reducirá a la llegada a los consumidores a través de estaciones de reducción.

Los **Diseños 1 y 3** muestran, respectivamente, la ubicación de la planta de la UAG y el principal colector de distribución de gas natural en las Soluciones A y B.

2.8.3 Estación de suministro de combustible

Para abastecer la flota minera y otros vehículos asociados a otros servicios con diésel, la instalación estará equipada con una Estación de Servicio Diesel ubicada junto a un acceso interno y en las inmediaciones del Taller Minero en ambas Soluciones CAM.

La Estación de Servicio tendrá asociado un edificio de 150 m² y el almacenamiento de gasóleo se realizará en depósitos enterrados con doble pared con lavabo de retención secundario con capacidad para el 110% del volumen almacenado. La capacidad de almacenamiento será de 250 m³.

2.9 Gestión de efluentes, residuos y subproductos

2.9.1 Efluente

En el Proyecto Mina Romano se producirán aguas residuales, que serán objeto de tratamiento en estaciones dedicadas a su reutilización, evitando así la existencia de vertidos de efluentes en el medio hídrico natural. Se producirán las siguientes aguas residuales:

- Efluentes domésticos de instalaciones sanitarias ubicadas en el área de exploración y CAM que serán tratados en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas

(ETAR);

- Efluentes industriales procedentes de CAM, que están constituidos por aguas industriales producidas en el proceso de concentración de mineral y otras aguas residuales resultantes de mantenimientos como lavados, mantenimiento de maquinaria, cambios de productos y consumibles, que serán tratados respectivamente en la Planta Concentradora de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales (ETARIC) y en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales (ETARI);
- Efluentes de la zona minera, incluyendo el agua de lluvia de las áreas que permanecerán a la intemperie, las aguas resultantes de la incorporación de agua industrial en las operaciones mineras y las aguas resultantes de la intersección terrestre causada por excavaciones inherentes al desarrollo de la mina y las aguas resultantes de lavados de estructuras, equipos y vehículos en el área de exploración. Estas aguas residuales serán tratadas en una Planta de Tratamiento de Aguas Mineras (ETAM);
- El agua de lluvia potencialmente contaminada de las zonas impermeabilizantes donde hay estacionamiento de maquinaria y vehículos, es decir, en el CAM, almacén de estériles, zona minera y zona de talleres y trituración será tratada en cuencas de decantación.

Los sistemas de tratamiento identificados anteriormente están asociados a redes de drenaje, lo que permitirá la recogida de todos los efluentes y su derivación para su tratamiento adecuado evitando así la descarga de efluentes en el medio acuático natural.

2.9.1.1 Planta de Tratamiento de Efluentes Domésticos

El ETAR Doméstico se ubicará junto a los Embalses de Agua Bruta 1 y 2 (Diseño 1 y Diseño 3) y tendrá una capacidad de tratamiento de 160 m³/día de trabajo según el siguiente proceso, lo que permitirá la reutilización del efluente tratado obtenido:

- **Tratamiento preliminar** de aguas residuales afluentes en un sistema compuesto por una rejilla manual seguida de una rejilla automática, donde se separan los sólidos gruesos afluentes del ETAR. El efluente se enruta a un canal de desarenador donde se eliminan las arenas y posteriormente se lleva a un canal de *Parschall*, donde se mide continuamente el flujo de entrada. La obra de entrada tendrá dos líneas que funcionarán alternativamente;
- **Tratamiento primario** en el que tras el tratamiento preliminar, el efluente fluirá gravitacionalmente en una caja libre de flujo distribuyéndose en dos sectas, cada una con una capacidad de 80 m³. En estos tanques, el efluente se homogeneiza en términos

de carga e iguala los caudales además de la separación de grasas y aceites y sólidos más pesados;

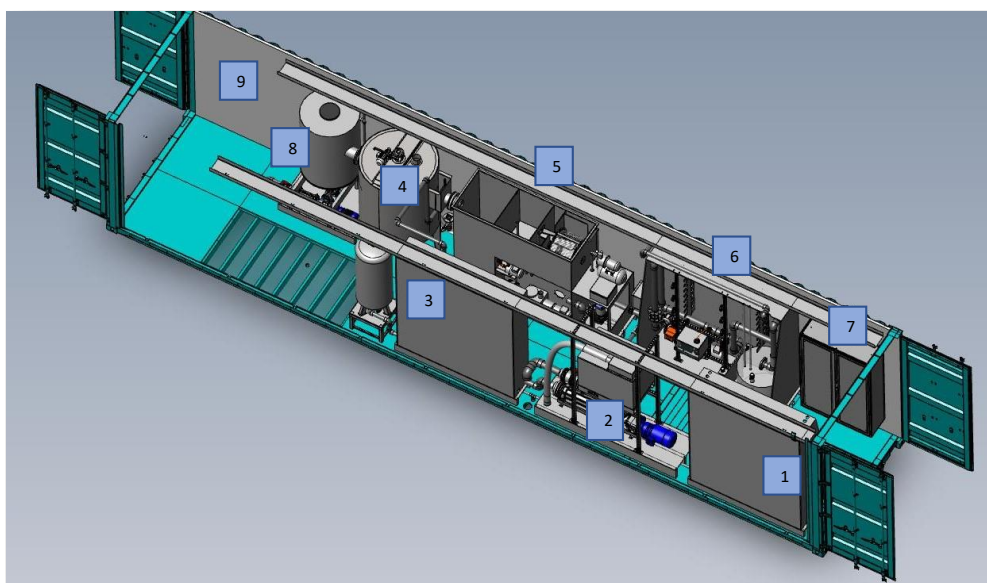
- **Tratamiento secundario** que se producirá en una estación compacta Bluecon 10, que integra cuatro módulos de tratamiento, que se instalan en un contenedor (FIG.3030).

El primer módulo compuesto por un reactor y una cámara de coagulación/floculación tiene como objetivo eliminar la DQO, CBO5, SST, fósforo y nitrógeno.

El segundo módulo consiste en filtración por membrana para la eliminación de DQO, CBO5 y SST.

En el tercer módulo hay oxidación para la eliminación de nitrógeno, desinfección y eliminación avanzada de DQO y CBO.

Todos los módulos anteriores están controlados por un sistema central (PLC).



Subtítulo:

- 1 - Plataforma de dosificación
- 2 - Bombeo de alimentación
- 3 - Reactor

- 4 - Cámara de coagulación/Floculación
- 5 - Tanque de mezcla
- 6 - Módulo de filtración

- 7 - Automatización PLC
- 8 - Plataforma de lodos
- 9 - Contenedor

FIG.30- Esquema del Sistema de Tratamiento de ETAR domésticas

El cuadro Cuadro 14 muestra la composición del efluente doméstico antes y después del tratamiento en el ETAR doméstico.

Cuadro 14 - Características del efluente doméstico antes y después del tratamiento en ETAR doméstico

Parámetro	Afluente de la entrada	Tratado sobre efluentes
CBO5 (mg/IO ₂)	393	<10
DQO (MG/LO ₂)	786	<150
SST (MG/L)	393	<10
Nitrógeno total (mg/IN)	40	<10
FÓSFORO total(mg/IP)	10	<1

El efluente final tratado se almacenará en dos depósitos de hormigón, cada uno con una capacidad de 400 m3 ubicados dentro del ETAR Doméstico. El agua tratada será reutilizada en las operaciones de riego de los espacios de la instalación y en todo tipo de lavados necesarios, no teniendo así la descarga de efluentes en el medio acuático natural.

En este proceso de tratamiento, se estima una producción anual de unas 9 t de lodos hidratadas, que se deshidratarán en un espesante gravítico obteniendo al final aproximadamente 5 t de lodos, que se almacenarán en un depósito digestor con un volumen mínimo de 10 m3, ubicado dentro del recinto del ETAR, hasta su derivación a un destino final autorizado.

También se estima una producción de aproximadamente 6 t/año de residuos sólidos a nivel de operaciones de nivelación y limpieza de los trabajos de entrada, que serán debidamente embalados y almacenados temporalmente hasta su envío al destino final apropiado.

ETAR Doméstico estará abonado con un sistema de contención de emergencia, que actuará siempre que exista una situación de inoperabilidad del ETAR en todos o en alguno de sus órganos. Para ello, todos los órganos del ETAR estarán conectados a un sistema de by-pass, que, en caso de emergencia, descarga el efluente en un depósito flexible de montaje inmediato con una capacidad de 700 m3 FIG.31



FIG.31- Cisterna flexible para el almacenamiento de efluentes domésticos en caso de emergencia

2.9.1.2 Estación de tratamiento de agua industrial del concentrador

Las aguas residuales del proceso de concentración de mineral que se lleva a cabo en el CAM serán tratadas en la Estación de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales del concentrador (ETARIC) para que puedan ser enviadas al Depósito de Agua Bruta para su reutilización como agua industrial.

ETARIC ubicada en ambas Soluciones CAM junto a la plataforma principal (Diseño 1 y Diseño 3) tendrá una capacidad de tratamiento diario de 5.000 m³ e incorporará los siguientes pasos:

- **Neutralización en la** que se agregará a las aguas residuales a través de un sistema de dosificación de solución de hidróxido de sodio;
- **Filtración** en la que el agua neutralizada pasa a través de un sistema de filtros mixtos de arena y antracita seguido de un sistema de filtración de carbón activado;
- **Corrección de la conductividad** del agua filtrada a través del paso a través de un filtro con relleno específico para este fin. El agua tratada se enviará a los embalses de agua bruta 1 y 2.

Para hacer frente a cualquier situación de emergencia, ETARIC se avalará con un sistema de contención de emergencia compuesto por un depósito flexible donde se descargarán los efluentes en caso de inoperabilidad de uno o todos los órganos, evitando así la descarga de efluentes al medio natural.

No se espera que la operación de esta planta de tratamiento conduzca a la producción de tierras bajas o desechos sólidos, y solo es necesario reemplazar los rellenos de filtros en promedio cada 2 años.

2.9.1.3 Estación de tratamiento de aguas residuales industriales

En la Estación de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales (ETARI) se tratarán las aguas procedentes del mantenimiento y reparaciones realizadas en las instalaciones del proceso de concentración de mineral y en la Planta hidrometalúrgica, así como las aguas resultantes del lavado de filtros ETARIC (Diseño 1 y Diseño 3).

El proceso de tratamiento constará de los siguientes pasos:

- **Tratamiento preliminar** en el que el afluente pasa a través de una rejilla automática donde se eliminan los sólidos gruesos siguiendo a un canal de dearenador antes de ser conducido a un canal del tipo "Parschall" para la medición continua del flujo. Posteriormente, el efluente pasa a través de un separador de hidrocarburos para la eliminación de cualquier aceite e hidrocarburos;
- **Neutralización** del efluente añadiéndose para este fin una solución ácida o básica en función del pH;
- **Tratamiento primario** en el que las aguas residuales son impulsadas por la gravedad en dos tanques sépticos. En estas fosas éticas, lo influyente se homogeneiza en términos de carga, y también hay capacidad de retención para igualar cualquier pico de producción y permitir un tratamiento adecuado. Estos tanques permitirán una separación más fina de las grasas y aceites restantes, que permanecerán en la parte superior mientras que los sólidos tienden a permanecer en la parte inferior;
- **Coagulación y floculación** en la que el afluente después de la eliminación de sólidos y lodos primarios pasa a través de la gravedad a una estación elevadora donde se bombea a un reactor mezclador donde se agrega el coagulante. El floculante se agrega posteriormente a otro compartimento pasando el agua a un tanque de almacenamiento final desde el cual también pasa a través de un conjunto de filtros de arena y carbón activado antes de ser conducido al tanque de agua bruta.

Ante una posible situación de emergencia, el ETARI estará avalado con un sistema de contención de emergencia, que actuará siempre que exista una situación de inoperancia del ETARI en todos o en alguno de sus órganos. Para ello, todos los órganos del ETARI estarán conectados a un

sistema de by-pass, que, en caso de emergencia, descarga el efluente en una cisterna flexible de montaje inmediato del tipo descrito para el ETAR Doméstico.

Se espera la producción de lodos en este sistema de tratamiento, que antes de ser enviados a un destino final adecuado serán deshidratados a través de un espesante gravítico.

2.9.1.4 Estación de tratamiento de aguas mineras

Las aguas de la propia mina serán tratadas en una Estación de Tratamiento de Aguas Mineras (ETAM) ubicada entre el Depósito Estéril de la Solución 1 y la Zona de Exploración de minas a cielo abierto en la Fase 2 (Diseño 1 y Diseño 3).

Esta estación integrará un tratamiento preliminar para la eliminación de cualquier aceite e hidrocarburos mediante el paso del afluente a un separador de hidrocarburos y una cuenca de decantación con la configuración de tipo indicada FIG. 32

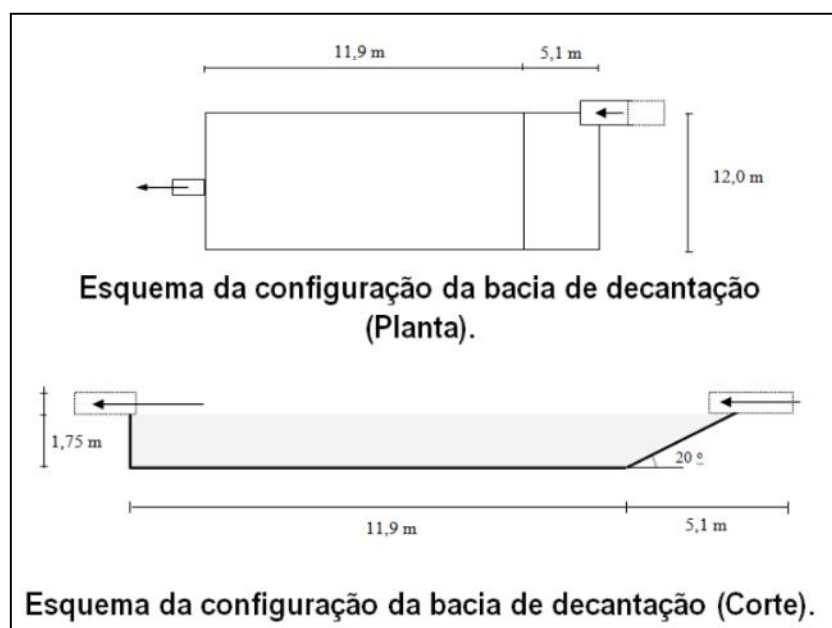


FIG. 32- Configuración de la cuenca de decantación

El efluente final tratado se llevará al Depósito de Agua Bruta 3 para ser reutilizado. En caso de emergencia debido a la inundación de las áreas de exploración causada por fuertes lluvias o la posible ocurrencia hidráulica de alguna magnitud en la mina, se espera que el exceso de agua se dirija a la parte superior del Depósito Estéril.

2.9.1.5 Cuencas de decantación

Las aguas del Depósito Estéril en Solución 1 o del Depósito Estéril en Solución 2 serán enviadas a Cuencas Decantadoras, que se ubicarán en cada una de las escombreras, y del tipo presentado en la FIG. 32

Las aguas decantadas se enviarán al Depósito de Agua Bruta 3 para ser tratadas en el ETAI, utilizando así estas en el suministro de agua a la instalación.

2.9.1.6 Redes de drenaje

Las redes de drenaje que forman parte del Proyecto Mina Romano son las siguientes:

- Red de drenaje de aguas pluviales;
- Red de drenaje de aguas residuales domésticas;
- Red de drenaje de aguas residuales industriales;
- Red de drenaje de aguas residuales industriales del concentrador.

2.9.1.6.1 Drenaje de agua de lluvia

La red de drenaje de aguas pluviales es la red que transporta el mayor caudal y con la que se pretende abastecer la mayor parte de las necesidades de agua para la operación del proyecto. Las principales áreas para drenar son las siguientes:

- Plataforma CAM;
- Plataforma de acceso a mina;
- Depósito de residuos estéril.

Esta red se instalará a lo largo de las distintas calles y otras infraestructuras.

a) Plataforma CAM

La red drenará el agua de toda la plataforma CAM a través de fregaderos y canaletas, y de las extensiones de conexión de los techos y plataformas de los diversos edificios. El caudal será transportado por colectores, intercalados por cajas de visita, hasta los depósitos de agua bruta, pasando por una cuenca de retención y un separador de hidrocarburos.

En la Solución A de la ubicación CAM, el colector está enterrado hasta que llega al depósito de agua bruta, y en la Solución B tendrá una sección suspendida en la estera de transporte de material hasta llegar a la plataforma de acceso a la mina desde la cual se conectará a la red general. En ambas soluciones, el transporte de agua se realizará por gravedad.

b) Plataforma de acceso a la mina

Esta red drenará toda la plataforma a través de sumideros y canaletas, cuyo caudal será transportado por colectores intercalados por cajas de visita al Depósito de Agua Bruta 3, situado en la dimensión 870, pasando por una cuenca de decantación y un separador de hidrocarburos. Los colectores generalmente serán enterrados y debajo del puente serán suspendidos. Se crearán canales de drenaje en las bases de las líneas de excavación para dirigir estas aguas directamente a la red de drenaje, evitando su contaminación en los andenes.

c) Depósito estéril

El depósito estéril, ya sea en la Solución 1 o en la Solución 2, estará circunscrito por zanjas de drenaje para enrutar las aguas de escorrentía a las líneas de agua interceptadas por este depósito, en las que se construirán cuencas de retención, donde el agua se someterá a un proceso de decantación, antes de que se considere adecuada para su liberación en el agua. que estará, en el caso del Almacén de Solución Estéril 1, en el arroyo que pasa en el Molino del Infierno o, en el caso del Almacén de Solución Estéril 2, en el arroyo que pasa en Carvalhosa.

En ambos arroyos se creará una pequeña captación con una altura muy limitada y un espejo de agua también limitado en cuanto a superficie, con descarga permanente del caudal ecológico y vertido superficial para casos de tormenta. Desde aquí el agua se bombea a un depósito de agua bruta.

En FIG. 34 y FIG. 34 se pueden observar los esquemas básicos para la red de drenaje de aguas pluviales para las Soluciones A y 33 B.

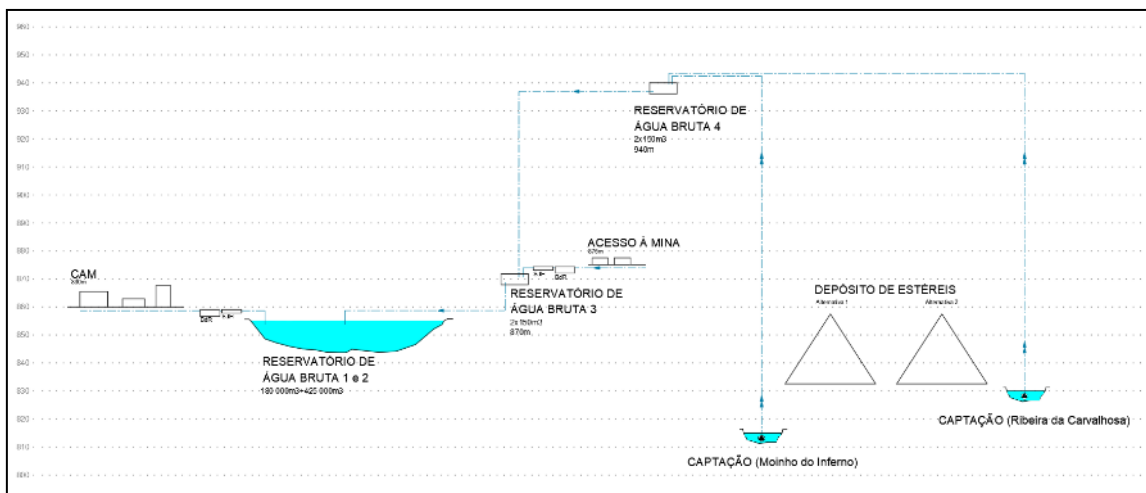


FIG. 34- Esquema principal de la red de drenaje de aguas pluviales - Solución A

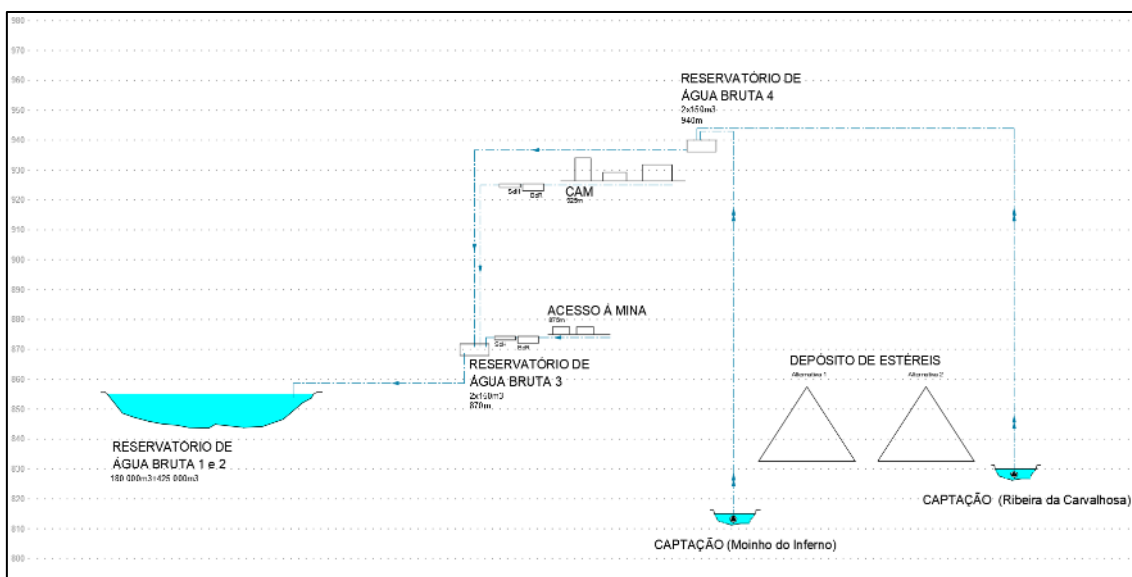


FIG. 35- Esquema de principio de la red de drenaje de aguas pluviales - Solución B

2.9.1.6.2 Drenaje de aguas residuales domésticas

Los efluentes domésticos producidos en la zona CAM, el acceso a la mina y al laboratorio serán encaminados por una red de drenaje separativo, compuesta por extensiones de colectores de aguas residuales en los diversos orígenes, que convergen a un colector, que por gravedad conduce los efluentes a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTAR Doméstico) que tratará todos los efluentes domésticos producidos.

2.9.1.6.3 Drenaje de aguas residuales industriales

Esta red se iniciará en edificios o equipos que por su naturaleza puedan producir aguas residuales derivadas del mantenimiento, tales como lavado, mantenimiento de maquinaria, cambios de productos, equipos y consumibles, etc., que puedan requerir algún tipo de

descontaminación y tratamiento. Esta red transportará las aguas residuales al ETAI por gravedad y el agua resultante del tratamiento enviado al Embalse de Agua Bruta.

2.9.1.6.4 Concentrador de drenaje de aguas residuales industriales

Esta red comenzará en el Edificio Flotante ubicado en la plataforma CAM y transportará las aguas residuales a ETARIC y el agua tratada resultante se conducirá al Depósito de Agua Bruta.

2.9.2 Residuos y recursos minerales secundarios

2.9.2.1 Fase de construcción

Las actividades de preparación y limpieza del terreno (desbroce y desmonte) producirán en la fase de ejecución del proyecto residuos resultantes de las excavaciones necesarias para el movimiento de tierras y la ejecución de las infraestructuras propuestas. A estos también se producirán diversos residuos resultantes de la construcción del Complejo de Anexos Mineros e infraestructuras asociadas, a saber, aceites usados, diversos envases, residuos de construcción y demolición y residuos sólidos urbanos y equiparados a urbanos resultantes de la explotación del astillero.

En el Cuadro 15 se presentan los residuos producidos durante la fase de construcción del proyecto.

Cuadro 15 - Producción y destino de los residuos producidos durante la fase de construcción

Origen	Tipo de residuo	Código LER	Destino final previsto
Infraestructuras de Construcción: - preparación y limpieza de terrenos; - Construcción de Infraestructura; - Mantenimiento de maquinaria y equipos	Otros aceites de motor, transmisiones y lubricación	13 02 08	Operador de gestión de residuos con licencia
	Lodos de separadores de aceite/agua	13 05 02	
	Aceites de separadores de aceite/agua	13 05 06	
	Fuelóleo y diésel	13 07 01	
	Envases de papel y cartón	15 01 01	
	Envases de plástico	15 01 02	
	Embalaje de madera	15 01 03	
	Embalaje metálico	15 01 04	
	(*) Envases que contengan o estén contaminados por residuos de sustancias peligrosas	15 01 10	
	(*) Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contengan una matriz de poros sólidos peligrosos (por ejemplo, amianto) (latas de pulverización)	15 01 11	
	(*) Absorbentes, materiales filtrantes (incluidos los filtros de aceite sin otras especificaciones), paños de	15 02 02	

Origen	Tipo de residuo	Código LER	Destino final previsto
	limpieza y ropa de protección, contaminados por sustancias peligrosas		
	Absorbentes, materiales filtrantes, paños de limpieza y ropa de protección no incluidos en 15 02 02 (filtros de aire)	15 02 03	
	Neumáticos usados	16 01 03	
	(*) Filtros de aceite	16 01 07	
	(*) Componentes que contienen mercurio (lámparas de vehículos)	16 01 08	
	(*) Pastillas de freno que contengan amianto	16 01 11	
	Pastillas de freno no cubiertas el 16 01 011	16 01 12	
	(*) Líquidos de frenos	16 01 13	
	(*) Fluidos anticongelantes que contienen sustancias peligrosas	16 01 14	
	Líquidos anticongelantes no cubiertos en 16 01 14	16 01 15	
	Metales ferrosos	16 01 17	
	Metales no ferrosos	16 01 18	
	Residuos inorgánicos no cubiertos por 16 03 03	16 03 04	
	(*) Acumuladores de chumbo	16 06 01	
	Hormigón	17 01 01	
	Ladrillos	17 01 02	
	Azulejos, baldosas y materiales cerámicos	17 01 03	
	(*) Separar mezclas o fracciones de hormigón, ladrillos, baldosas, baldosas y materiales cerámicos que contengan sustancias peligrosas	17 01 06	
	Mezclas de hormigón, ladrillos, baldosas, baldosas y materiales cerámicos, no cubiertas por 17 01 06	17 01 07	
	Madera	17 02 01	
	Vidrio	17 02 02	
	Plástico	17 02 03	
	(*) Vidrio, plástico y madera que contengan o estén contaminados con sustancias peligrosas	17 02 04	
	(*) Mezclas bituminosas que contienen alquitrán	17 03 01	
	Mezclas bituminosas no cubiertas por 17 03 01	17 03 02	
	Cobre, bronce y latón	17 04 01	
	Aluminio	17 04 02	
	Conducir	17 04 03	
	Zinc	17 04 04	

Origen	Tipo de residuo	Código LER	Destino final previsto
	Hierro y acero	17 04 05	
	Estaño	17 04 06	
	Mezcla de metales	17 04 07	
	(*) Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	
	Cables no cubiertos en 17 04 10	17 04 11	
	(*) Otros materiales aislantes que contengan o consistan en sustancias peligrosas	17 06 03	
	Materiales aislantes no cubiertos por 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	
	(*) Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	17 08 01	
	Materiales de construcción a base de yeso no cubiertos por 17 08 01	17 08 02	
	(*) Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	17 09 01	
	(*) Residuos de construcción y demolición que contienen PCB	17 09 02	
	(*) Otros residuos de construcción y demolición (incluidas las mezclas de residuos) que contengan sustancias peligrosas	17 09 03	
	Mezclas de residuos de construcción y demolición no cubiertas por 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	
	Residuos cuya recogida y eliminación no esté sujeta a requisitos específicos para la prevención de desinfecciones	18 01 04	
	Medicamentos no cubiertos por 18 01 08	18 01 09	
	Vidrio	20 01 02	
	(*) Lámparas fluorescentes y otros desechos que contienen mercurio	20 01 21	
	Equipos eléctricos y electrónicos fuera de uso	20 01 36	
	Plástico	20 01 39	
	Deforestación de residuos	20 02 01	
	Mezcla de residuos tratados como residuos sólidos urbanos	20 03 01	
	Lodos de fosa séptica	20 03 04	

(*) Los residuos considerados como peligrosos

a) Fase de exploración

Durante el período de operación del proyecto, se producirán residuos resultantes de las actividades mineras, así como en el proceso de conversión de petalita en hidróxido de litio ultrapuro (Cuadro16).

Cuadro 16 – Residuos producidos en Lavaría y Planta Hidrometalúrgica (Fase de Exploración)

Tipo de residuo	Código LER	Destino final previsto
Proceso de concentración de mineral		
Lodos procedentes de otros tratamientos de aguas residuales industriales, no cubiertos por 19 08 13	19 08 14	Operador de gestión de residuos debidamente autorizado
Envases de papel y cartón	15 01 01	
Envases de plástico	15 01 02	
Embalaje de madera	15 01 03	
Embalaje metálico	15 01 04	
(*) Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	15 01 10	
Residuos sin otras especificaciones	19 08 99	
Producción de purificación de hidróxido de litio		
Residuos sin otras especificaciones	11 05 99	Operador de gestión de residuos debidamente autorizado

(*) Los residuos considerados como peligrosos

En términos cuantitativos, también se indica la producción de las cantidades anuales de residuos de proceso indicadas en el cuadro 17 En este cuadro también se indican las cantidades de residuos para un calendario operativo de 13 años, así como el respectivo código LER y destino final previsto y en el Anexo 2.10 del Volumen 3 de la EIA se presenta el Plan de Gestión de Residuos.

Cuadro 17 – Cuantificación estimada de las cantidades de residuos producidos en la concesión "Romano" para un cronograma de operación de 13 años

Residuo	Cantidad (ton/año)	Cantidad total (13 años) (toneladas))	Cantidad total (m³)	Almacenamiento local	Destino
Roca huésped (micaschist, estéril) - exploración al aire libre Densidad - 2.7	1 415 540	18 402 000	6 944 150	Escombrera de estéril	Plataformas de construcción (Boca da rampa, Trituración, Complejo

(LER 01 01 02)					de Accesorios de Mineral) y Llenado de galerías "relleno"
Lodos/"slimes"(lavaría) Densidad 2,5 (LER 01 04 12)	122 640	1 594 320	637 728	Parque de depósito de residuos sólidos seguido hasta el centro de <i>backfill</i>	Llenando galerías "backfill"
Lodos espesadores 2 (lavaría) – Micas Densidad 2,80 (LER 01 04 12)	61 320	797 160	284 700	Parque de depósito de residuos sólidos seguido hasta el centro de <i>backfill</i>	Llenando galerías "backfill"
Lodos de neutralización (fábrica hidrometalúrgica) Densidad – s/ información (LER 19 08 14)	71 000	923 000	-	Parque de Residuos	Operador de gestión de residuos debidamente autorizado
Lodos calco-magnesianas (fábrica hidrometalúrgica) Densidad – s/ información (LER 19 08 14)	71 000	923 000	-	Parque de Residuos	Operador de gestión de residuos con licencia

Del análisis del cuadro anterior se observa que los residuos producidos, cuando tengan propiedades compatibles, serán utilizados en el backfill durante la exploración subterránea. Los residuos restantes se almacenarán temporalmente en uno de los parques de almacenamiento de residuos de la instalación hasta que sean transportados por un operador de gestión de residuos con licencia a un destino final apropiado. Las operaciones de reciclaje y recuperación de energía serán privilegiadas siempre que sea posible.

Los rechazos de la lavaría se almacenarán temporalmente en el Parque de Residuos Sólidos Secos. Cuenta con una superficie cubierta de 1 925m² donde se reservará una superficie temporal máxima de dos semanas para el almacenamiento de residuos, que posteriormente se utilizarán para el backfill. El parque se construirá con un techo y bahías en usted y también un sistema de drenaje aislado para cualquier agua que pueda surgir, dirigiéndolas directamente para su tratamiento en ETARIC. Se almacenarán 21 toneladas/h de lodos/"slimes" y micas, resultantes del procesamiento de minerales, totalizando 510 ton/día y 7 140 toneladas en dos semanas de almacenamiento.

Por otro lado, los residuos de la fábrica hidrometalúrgica también se enviarán a un parque de residuos, también de almacenamiento temporal, en el que se enviarán a un operador de gestión

de residuos autorizado con una duración máxima de almacenamiento de dos semanas. Este parque de residuos tendrá una superficie de 1 925m², del mismo modo que el Parque de Residuos Sólidos Secos, y las características constructivas también serán igualitarias. En este caso concreto, se generarán 400 toneladas/día, totalizando 5 600 toneladas con una duración máxima de almacenamiento de dos semanas.

Además de los residuos de proceso, la operación de la Mina "Romano" resultará de los residuos resultantes de la operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales, que se identifican en el cuadro II. Cuadro II. operación de las instalaciones administrativas, que se indican en el cuadro II.19.

Cuadro II. 18 - Residuos de Estaciones de Tratamiento de Aguas Residuales

Tipo de residuo	Código LER	Destino final previsto
ETAR Doméstico		
Rejillas	19 08 01	Operador de gestión de residuos con licencia
Residuos de desarenamiento	19 08 02	
Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas	19 08 05	
ETARIC		
Arenas de los lechos	19 01 19	Los filtros serán retirados por la entidad de mantenimiento y enviados al operador de gestión de residuos.
(*) Resinas de intercambio iónico, saturadas o usadas	19 08 06	
Residuos sin otras especificaciones	19 08 99	
Tipo de residuo	Código LER	Destino final previsto
ETARI		
Gradados	19 08 01	Operador de gestión de residuos debidamente autorizado
Resíduos de desarenamiento	19 08 02	
Lodos de otros tratamientos de aguas residuales industriales, no cubiertas en 19 08 13	19 08 14	
Arenas de lecho fluidizado	19 01 19	Los filtros serán retirados por la entidad de mantenimiento y enviados al operador de gestión de residuos, debidamente autorizado.
Residuos sin otras especificaciones	19 08 99	
ETAM		
Lodos de separadores de aceite/agua	13 05 02	Operador de gestión de residuos debidamente autorizado

Cuadro II. 19 – Residuos procedentes del mantenimiento y otras actividades

Tipo de residuo	Código LER	Destino final previsto
Otros aceites de motor, transmisiones y lubricación	13 02 08	Operador de gestión de residuos debidamente autorizado
Lamas provenientes dos separadores óleo/água	13 05 02	
Aceites de separadores de aceite/agua	13 05 06	
Fuelóleo y diésel	13 07 01	
Envases de papel y cartón	15 01 01	
Embalaje de plástico	15 01 02	
Embalaje de madera	15 01 03	
Embalaje metálico	15 01 04	
(*) Envases que contengan o estén contaminados por residuos de sustancias peligrosas	15 01 10	
(*) Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contengan una matriz de poros sólidos peligrosos (por ejemplo, amianto) (latas de pulverización)	15 01 11	
(*) Absorbentes, materiales filtrantes (incluidos los filtros de aceite sin otras especificaciones), paños de limpieza y ropa de protección, contaminados por sustancias peligrosas	15 02 02	
Absorbentes, materiales filtrantes, paños de limpieza y ropa de protección no incluidos en 15 02 02 (filtros de aire)	15 02 03	
Neumáticos usados	16 01 03	
(*) Filtros de aceite	16 01 07	
(*) Componentes que contienen mercurio (lámparas de vehículos)	16 01 08	
(*) Pastillas de freno que contengan amianto	16 01 11	
Pastilhas de travões não abrangidas em 16 01 011	16 01 12	
(*) Líquidos de frenos	16 01 13	
(*) Fluidos anticongelantes que contienen sustancias peligrosas	16 01 14	
Líquidos anticongelantes no cubiertos en 16 01 14	16 01 15	
Metales ferrosos	16 01 17	
Metales no ferrosos	16 01 18	
(*) Acumuladores de plomo	16 06 01	
(*) Residuos que contienen hidrocarburos	16 07 08	
Residuos cuya recogida y eliminación no esté sujeta a requisitos específicos para la prevención de infecciones	18 01 04	
Medicamentos no cubiertos por 18 01 08	18 01 09	
Papel y cartón	20 01 01	
Vidrio	20 01 02	
Residuos biodegradables de cocinas y comedores	20 01 08	

Tipo de residuo	Código LER	Destino final previsto
(*) Lámparas fluorescentes y otros desechos que contienen mercurio	20 01 21	
Aceites y grasas alimentarios	21 01 25	
Equipos eléctricos y electrónicos fuera de uso	20 01 36	
Plástico	20 01 39	
Deforestación de residuos	20 02 01	
Mezcla de residuos tratados como residuos sólidos urbanos	20 03 01	
Lodos de fosa séptica	20 03 04	

b) Fase de desactivación

En el momento del desmantelamiento del proyecto al final de su vida útil, también se producirán residuos, que se indican en la Cuadro II. 20.

Cuadro II. 20 – Residuos de desmantelamiento con sus códigos LER

Origen	Tipo de residuo	Código LER	Destino final previsto
Infraestructuras de Construcción: - preparación y limpieza de terrenos; - Construcción de Infraestructura; - Mantenimiento de maquinaria y equipos	Otros aceites de motor, transmisiones y lubricación	13 02 08	Operador de gestión de residuos con licencia
	Lodos de separadores de aceite/agua	13 05 02	
	Aceites de separadores de aceite/agua	13 05 06	
	Fuelóleo y diésel	13 07 01	
	Envases de papel y cartón	15 01 01	
	Envases de plástico	15 01 02	
	Embalaje de madera	15 01 03	
	Embalaje metálico	15 01 04	
	(*) Envases que contengan o estén contaminados por residuos de sustancias peligrosas	15 01 10	
	(*) Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contengan una matriz de poros sólidos peligrosos (por ejemplo, amianto) (latas de pulverización)	15 01 11	
	(*) Absorbentes, materiales filtrantes (incluidos los filtros de aceite sin otras especificaciones), paños de limpieza y ropa de protección, contaminados por sustancias peligrosas	15 02 02	
	Absorbentes, materiales filtrantes, paños de limpieza y ropa de protección no incluidos en 15 02 02 (filtros de aire)	15 02 03	
	Neumáticos usados	16 01 03	
	(*) Filtros de aceite	16 01 07	

Origen	Tipo de residuo	Código LER	Destino final previsto
	(*) Componentes que contienen mercurio (lámparas de vehículos)	16 01 08	
	(*) Pastillas de freno que contengan amianto	16 01 11	
	Pastillas de freno no cubiertas el 16 01 011	16 01 12	
	(*) Líquidos de frenos	16 01 13	
	(*) Fluidos anticongelantes que contienen sustancias peligrosas	16 01 14	
	Líquidos anticongelantes no cubiertos en 16 01 14	16 01 15	
	Metales ferrosos	16 01 17	
	Metales no ferrosos	16 01 18	
	Residuos inorgánicos no cubiertos por 16 03 03	16 03 04	
	(*) Acumuladores de chumbo	16 06 01	
	Hormigón	17 01 01	
	Ladrillos	17 01 02	
	Azulejos, baldosas y materiales cerámicos	17 01 03	
	(*) Separar mezclas o fracciones de hormigón, ladrillos, baldosas, baldosas y materiales cerámicos que contengan sustancias peligrosas	17 01 06	
	Mezclas de hormigón, ladrillos, baldosas, baldosas y materiales cerámicos, no cubiertas por 17 01 06	17 01 07	
	Madera	17 02 01	
	Vidrio	17 02 02	
	Plástico	17 02 03	
	(*) Vidrio, plástico y madera que contengan o estén contaminados con sustancias peligrosas	17 02 04	
	(*) Mezclas bituminosas que contienen alquitrán	17 03 01	
	Mezclas bituminosas no cubiertas por 17 03 01	17 03 02	
	Cobre, bronce y latón	17 04 01	
	Aluminio	17 04 02	
	Conducir	17 04 03	
	Zinc	17 04 04	
	Hierro y acero	17 04 05	
	Estaño	17 04 06	
	Mezcla de metales	17 04 07	
	(*) Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	
	Cables no cubiertos en 17 04 10	17 04 11	

Origen	Tipo de residuo	Código LER	Destino final previsto
	(*) Otros materiales aislantes que contengan o consistan en sustancias peligrosas	17 06 03	
	Materiales aislantes no cubiertos por 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	
	(*) Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	17 08 01	
	Materiales de construcción a base de yeso no cubiertos por 17 08 01	17 08 02	
	(*) Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	17 09 01	
	(*) Residuos de construcción y demolición que contienen PCB	17 09 02	
	(*) Otros residuos de construcción y demolición (incluidas las mezclas de residuos) que contengan sustancias peligrosas	17 09 03	
	Mezclas de residuos de construcción y demolición no cubiertas por 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	
	Residuos cuya recogida y eliminación no esté sujeta a requisitos específicos para la prevención de desinfecciones	18 01 04	
	Medicamentos no cubiertos por 18 01 08	18 01 09	
	Vidrio	20 01 02	
	(*) Lámparas fluorescentes y otros desechos que contienen mercurio	20 01 21	
	Equipos eléctricos y electrónicos fuera de uso	20 01 36	
	Plástico	20 01 39	
	Deforestación de residuos	20 02 01	
	Mezcla de residuos tratados como residuos sólidos urbanos	20 03 01	
	Lodos de fosa séptica	20 03 04	

(*) Residuos clasificados como peligrosos

2.9.2.2 Recursos y productos minerales secundarios

La operación del Proyecto de la Mina Romano conducirá a la producción de algunos productos minerales secundarios, a saber:

- **Estéril** que será depositado temporalmente en el Depósito Estéril y posteriormente utilizado en la construcción de plataformas (boca de rampa, trituración y complejo Anexo Minero) y en el relleno de las galerías (relleno);

- **Mezcla cuarzo-feldespática** resultante del proceso de flotación, que se almacenará temporalmente en el almacén de feldespato/cuarzo para su posterior comercialización. Este subproducto se enviará por camión;
- **Cuarzo que** también se almacenará en el Almacén de Feldespato/Cuarzo y posteriormente se comercializará. Este subproducto se enviará por camión;
- **Sulfato de sodio** producido en el proceso de purificación de litio, que se almacenará temporalmente en el Almacén de Productos Terminados para su posterior comercialización. Este producto será enviado por camión

El cuadro indica la cantidad anual producida a partir de cada uno de los recursos y productos mineros secundarios mencionados anteriormente.

Cuadro 21 - Cantidad de recursos y productos minerales secundarios

Recursos y productos minerales secundarios	CANTIDAD Anual (T/Año)
Mezcla de cuarzo-Feldespático	1 182 600
Cuarzo	43 800
Sulfato de sodio	26 000

2.10 Emisiones gaseosas

La ejecución del proyecto en estudio implicará la ocurrencia de emisiones gaseosas de fuentes difusas y fuentes fijas.

Las fuentes difusas están esencialmente vinculadas a los trabajos mineros, en particular el movimiento de vehículos y maquinaria sin pavimentar y las operaciones de desmantelamiento al aire libre.

Para minimizar los impactos ambientales, se implementarán varias medidas, entre ellas:

- Riego regular en los caminos de acceso, así como en los diferentes frentes de trabajo, evitando así la elevación de polvo provocada por las pistas y las actividades extractivas en general;
- Uso en la exploración al aire libre de un minero de superficie que haya acoplado un sistema de captura de polvo y material fino, evitando así su dispersión durante los trabajos de extracción. El minero tiene un cabezal de afeitado que está prácticamente cerrado (protegido por un toldo) en el que dos aspiradoras aspiran el polvo directamente del cabezal de corte a las cajas acumuladoras de polvo. El polvo se recoge

permitiendo así un proceso extractivo ambientalmente responsable y eficiente;

- Uso en el riego de las orugas de un tractor con cisterna provista de un sistema de precisión tanto en el tractor como en la cisterna para una mejor gestión del agua evitando residuos. El sistema será controlado por un software innovador que, a partir de las condiciones de humedad del aire, gestione el recurso de forma sostenible y eficiente;
- Uso en exploración subterránea con respecto a la perforación de los frentes de ataque del equipo Epiroc Boomer S2, que cuenta con un sistema hidráulico de bombeo de agua que atenúa la emisión de polvo, regando el frente de perforación del cuerpo geológico a extraer.
- Transporte de mineral bruto a la zona de procesamiento por cinta transportadora con cubierta, evitando así la acción del viento y el agua como agentes de transporte de material fino;
- Minimizar el uso de explosivos en la exploración subterránea, reduciendo la tasa de detonaciones.

Todas las medidas de protección ambiental identificadas anteriormente permitirán que la explotación del recurso minero se realice con impactos controlados sobre la calidad del aire y limitados en el área de cobertura.

En cuanto a las emisiones atmosféricas de fuentes fijas, la ejecución del proyecto cuenta con ocho chimeneas ubicadas en la Unidad de Calcinación y la Planta de Hidrometalurgia. En 22 se presentan las principales dimensiones de las chimeneas, así como los caudales de emisión másicos previstos.

Cuadro 22 - Caracterización de las emisiones gaseosas

Fuente	Origen	Chimenea		Caudal (m3/s)	Temp. (°C)	Emisiones (mg/Nm3)		
		Altura (m)	Diámetro (m)			PM	So2	NOX
Fuente 1	Calcinación	30	1,5	9,9	70	<30	--	100-300
Fuente 2	Molino de bolas	30	1	2,7	156	<30	--	--
Fuente 3	Horno de baño ácido	30	0,5	0,6	33	--	50-200	--
Fuente 4	Quemador de baño ácido	30	1,5	6,6	135	<30	--	100-300
Fuente 5	Quemador de secador LiOH	20	0,5	0,7	90	--	--	100-300
Fuente 6	Secadora LiOH	20	0,5	0,8	50	<30	--	--
Fuente 7	Secador de sulfato de sodio	20	0,75	1,9	300	<30	--	100-300

Fuente	Origen	Chimenea		Caudal (m3/s)	Temp. (°C)	Emisiones (mg/Nm3)		
		Altura (m)	Diámetro (m)			PM	So2	NOX
Fuente 8	Caldera de vapor	20	0,75	1,3	300	--	--	100-300

Cabe destacar que para minimizar las emisiones atmosféricas asociadas al proceso se utilizará como combustible gas natural además de instalar paneles solares en algunos edificios, lo que permitirá un cierto nivel de autonomía en cuanto a la electricidad consumida.

En términos de emisiones de gases de efecto invernadero, se espera que la operación del Complejo Anexo Minero resulte en la emisión anual de 28 Kt de dióxido de carbono y 0,5 t de metano.

2.11 Plan de recuperación ambiental y paisajística

Como parte del proyecto en estudio, se desarrolló un "Modelo de Manejo Forestal de importancia ambiental y recuperación paisajística" sobre la base del cual se desarrollaron los lineamientos para el Plan de Integración Paisajística a desarrollar en la fase del Proyecto de Implementación con el fin de rehabilitar o recalificar el área con miras a restaurar y crear condiciones que valoren el espacio en términos ecológicos, productivo y estético, integrándolo ambientalmente y ajardinado en el entorno.

La propuesta de intervención se definió para tres fases distintas:

- Fase previa de exploración;
- Primera fase (año 1 al 13);
- Segunda fase (año 14 al 20).

2.11.1 Fase previa

En la fase previa de la exploración se implementarán medidas como la deforestación, que se dará en todas las áreas intervenidas en la construcción de infraestructura minera, área abierta y área de deposición estéril, así como en accesos y otras infraestructuras construidas.

Esta operación consiste en la eliminación sistemática y progresiva del arbusto por parte del arbusto, de forma que las áreas estén libres de raíces, troncos o restos arbóreos en el momento de las actuaciones posteriores, sin conservación de ninguna vegetación.

Las áreas que no están sujetas a intervención deben ser protegidas y preservadas. Posteriormente, se deben aplicar medidas de mantenimiento y gestión en estas áreas.

2.11.2 Primera fase (año 1 - 13)

En la primera fase, que tendrá lugar entre el año 1 y el año 13 de la operación, una de las medidas a crear serán los rangos de gestión de combustible (FGC) asociados a la infraestructura minera propuesta, la red vial, los tramos de líneas de transmisión y distribución de electricidad a desviar y la red de transporte de gas.

En infraestructura minera, la franja circundante a crear debe tener un ancho mínimo no inferior a 100 m, de acuerdo con los estándares contenidos en la legislación, y donde se instalarán áreas de pasto. Después de este FGC, se creará un rango de reducción de impacto visual (FDIV) de 20 m en un segundo nivel, donde se plantarán árboles de alta densidad, que se agregarán con especies arbustivas autóctonas, que preferiblemente deberán plantarse en el límite exterior de este rango, de acuerdo con el siguiente esquema general:

- 1º nivel - banda de 100 m

Siembra de especies herbáceas para el pastoreo.

- 2º nivel - banda de 20 m

Plantación de árboles de alta densidad para la creación de setos de árboles:

✓ *Betula celtiberica* (Bestula) y *Fraxinus angustifolia* (Freixo).

Plantación de arbustos para el encuadre del paisaje:

✓ *Arbutus unedo* (Medronheiro) y *Crataegus monogyna* (Pirliteiro).

También en la primera fase, respecto al área de exploración al aire libre y el Área de Deposición de Estériles, las medidas propuestas para estas áreas son la creación de un conjunto de diferentes niveles de FDIV en el entorno de estas áreas.

El primer nivel será la creación de un rango de discontinuidad, de 50 m, con siembra de especies herbáceas para la creación de pastos mejorados; el segundo nivel, con 25 m, y el tercer nivel, con 20 m, tendrán una plantación de árboles de alta densidad, con diversas especies de autóctona en cada uno de los niveles; y el cuarto y último nivel, con 5 m, será una franja de arbustos. A todos los niveles las especies seleccionadas para la cría de estos estratos deben ser autóctonas y estar presentes en la lista de especies a privilegiar en PROF TMAD:

- 1º nivel - banda de 50 m

Rango de discontinuidad, con siembra de especies herbáceas para la creación de pastos mejorados.

- 2º nivel - banda de 25 m

Plantación de árboles de alta densidad para la cría de setos:

✓ *Betula celtiberica* (Bestula) y *Fraxinus angustifolia* (Freixo).

- 3º nivel - banda de 20 m

Plantación de árboles de alta densidad para la cría de setos:

✓ *Quercus pyrenaica* (Carvalho-Negral), *Quercus robur* (Carvalho-Alvarinho) y *Castanea sativa* (Castanheiros).

- 4º nivel - banda de 5 m

Plantación de arbustos para la creación de setos arbustivos de entorno paisajístico:

✓ *Arbutus unedo* (Medronheiro) y *Crataegus monogyna* (Pilriteiro).

El objetivo en la primera fase es enmarcar el área intervenida en el entorno forestal con el fin de proteger a las personas y la propiedad en toda el área de concesión. La creación del rango de alta densidad, en el entorno de la infraestructura minera, el área abierta y el área de Deposición Estéril, tiene como objetivo principal la función de barrera visual, reducir el impacto visual que las diferentes áreas del proyecto tendrán en el paisaje, funcionando también como un filtro de propagación de polvo y ruido al exterior.

As demás áreas del área del proyecto que no estén directamente sujetas a ninguna intervención a nivel de la operación, se conservarán, tendrán solo operaciones en términos de mantenimiento y gestión de los asentamientos existentes. También se mantendrán las zonas agrícolas y de pastos existentes en las que no hay intervención a nivel de proyecto.

2.11.3 Segunda fase (año 14 - 20)

En la segunda fase, que se implementará después de la operación minera, el modelo es la recuperación de áreas degradadas para la ocupación forestal.

En esta etapa, las medidas en el área de exploración a cielo abierto son el alisado de los taludes finales, que corresponden a la 1ª fase de exploración a cielo abierto, con el fin de reducir el impacto visual causado por los aterrizajes, seguido de la realización de la siembra de recubrimiento, con el objetivo de protección y cobertura del suelo, control de la erosión hídrica y estabilización de los niveles.

La 2ª fase de exploración al aire libre ya no incluye niveles por lo que las medidas son la aplicación de terreno vegetal, que se incluye en la colocación de terreno vegetal en el fondo de la excavación, seguido de técnicas de regularización del terreno, posteriormente se llevará a cabo la siembra de especies herbáceas, esta actuación se llevará a cabo sobre el sustrato de terrenos vegetales y variará con la cantidad y especies.

En las áreas de las dos fases, finalmente habrá siembra de especies arbóreas autóctonas que tendrán un papel fundamental en la agregación del suelo, pretendiendo la integración paisajística del área de exploración con el entorno a través de la forestación del fondo y los desembarques de la zona.

En el área de Deposición Estéril las medidas recomendadas son: implementación del tallo desnudo y plantón, que consiste en la disposición de los estériles en niveles, con el objetivo de considerar y salvaguardar las condiciones de seguridad, operatividad, economía y desactivación, minimizando los impactos sobre el medio ambiente.

Posteriormente, la aplicación de la tierra vegetal consistirá en la colocación de tierras vegetales para crear las condiciones para el desarrollo de la siembra que seguirá. A continuación, se realizará la siembra de recubrimiento, con el objetivo de protección y cobertura del suelo, control de la erosión hídrica y estabilización de los niveles. Finalmente, como es el caso de la exploración al aire libre, se propone sembrar especies de árboles autóctonos que tendrá un papel clave en la agregación del suelo.

Dadas varias condiciones, a saber, las constantes de PROF TMAD, las especies seleccionadas para realizar la siembra para futuros asentamientos forestales de carpintería (forestaciones de fondo y niveles de corte), son *Quercus pyrenaica* (Carvalho-negral) y *Quercus robur* (Carvalho-alvarinho) robles y siembra de arbustos (giesta y brezo).

En el ámbito de las infraestructuras mineras, al final de su vida útil, deberá llevarse a cabo el desmantelamiento de infraestructuras y anexos, así como la descompactación, nivelación y regularización de la superficie de la zona que afecte a la infraestructura.

Las medidas aplicadas posteriormente deben ser la aplicación de tierras vegetales, seguida de la siembra/plantación de especies para la creación de especies forestales con especies autóctonas. Las especies son *Quercus pyrenaica* (Carvalho-negral), *Quercus robur* (Carvalho-alvarinho), *Castanea sativa* (Castanheiro) y *Fraxinus angustifolia* (Freixo), maderas duras autóctonas y siembra de matos (giesta y brezo).

En otras áreas deberán aplicarse medidas para la gestión y mantenimiento de las ocupaciones existentes, ya sean de siembra/plantaciones realizadas en la primera fase, así como de otras zonas que no hayan tenido ningún tipo de intervención.

2.12 Plan de desactivación

Las intervenciones previstas en el Plan de Desmantelamiento del Proyecto Mina "Romano" incluyen actividades a realizar tanto en el área de exploración como en el área del Complejo

Anexos Mineros, con el fin de remover prácticamente todas las estructuras utilizadas en el proceso minero y de transformación de minerales. Las instalaciones de CAM son una excepción, que se espera que se utilice para procesar el mineral de fuera de la mina o se reutilice para otras actividades industriales.

De esta manera, deshabilitar el proyecto al final de la vida útil implicará las siguientes acciones:

- Desmantelamiento de las instalaciones y equipos de la unidad de producción, con excepción de las instalaciones de levas;
- Drenaje de todas las tuberías;
- Limpieza de todos los equipos y piezas para su posible venta o reutilización;
- reutilización o demolición de edificios;
- Valorización de los materiales y de la conducta de los residuos en el destino final adecuado.

Por lo tanto, toda la infraestructura minera será desmantelada o demolida en la fase de cierre de la mina. En cuanto a las infraestructuras de concentración, edificios de apoyo e instalaciones sociales (ubicadas en el complejo Anexo Minero), su arquitectura se revertirá a otros fines, con el fin de satisfacer las necesidades del mercado futuro. Con respecto a la Planta Hidrometalúrgica se mantendrá con el objetivo de continuar la producción de hidróxido de litio, tan pronto como se garantice el material necesario.

Otros materiales pueden ser reutilizados, así como algunos equipos medianos a grandes pueden tener otro destino, como la venta o donación de los mismos. Algunos equipos de concentración específicos se enviarán a sus propios destinos vendidos a otras empresas o incluso entregados. Los residuos del proceso de demolición se enviarán a una planta de clasificación o a un vertedero de residuos autorizado para el tipo de residuo de que se trate.

En 23 se indica el destino de las instalaciones, el equipo y los materiales que se ejecutarán durante la fase de desmantelamiento del proyecto.

Cuadro 23 - Destino de las instalaciones, equipos y materiales y acciones a implementar

Instalaciones	Intervención	Destino
Equipos concentradores fijos	Desmantelamiento y transporte	Desplazamiento o venta de equipos
Equipos fijos de la Planta Hidrometalúrgica	s/ intervención	El equipo se mantendrá con el objetivo de, tras asegurar la existencia de materia prima, continuar la producción de hidróxido de litio.
Equipos móviles	Transporte	Venta o donación

Instalaciones	Intervención	Destino
Instalaciones de trituración y cribas transportadoras	Desmantelamiento y transporte	Venta o donación
Instalaciones sociales y de apoyo (edificios administrativos, oficinas, vestuarios, cafeterías, estación médica, laboratorio, talleres, almacenes, etc.)	Transporte	Retirada y venta de equipos. Las instalaciones de cam se mantendrán con el objetivo de satisfacer las necesidades del mercado futuro.
Concentrador (edificios y estructuras de soporte)		
Depósitos de combustible y lastre	Retirada con demolición de cimentaciones	Transferencia o venta de equipos. El material de las cimentaciones procederá a vertedero destinado a este fin.
Tanques de agua	Desmantelamiento y transporte	Desplazamiento o venta de equipos
Sistemas de tratamiento de agua	Desmontar	Envío al operador de residuos
Depósito estéril	Eliminación de la cubierta impermeabilizante, modelado del terreno y recuperación del paisaje	Integración paisajística (PARP)
Tuberías de captación y transporte de agua	Desmantelamiento y transporte	Transferencia y venta
Plantas de tratamiento de aguas residuales	Desmantelamiento y transporte	Extracción después del agotamiento previo
Subestación eléctrica y estación de procesamiento	Reducción de la capacidad y mantenimiento de algunas de las estructuras	Removilización o venta de estructuras que se retiran

En cuanto a la red de accesos creados para apoyar la minería, incluido el puente sobre el río Lodos, la mayoría se mantendrán y constituirán un valor agregado para la población local. Solo se inhabilitarán los accesos necesarios para la ejecución de la recuperación topográfica y paisajística de los terrenos, que constituyen una pequeña fracción de las rutas de circulación implementadas en el marco del proyecto.

En el período posterior al desmantelamiento y cierre de la mina, también se implementarán planes de monitoreo que se definirán bajo el EIA y acciones para verificar/evaluar la calidad de las actividades realizadas asociadas al desmantelamiento de instalaciones y la ausencia de residuos no mineros en el área de exploración, asegurando las condiciones ambientales y de seguridad adecuadas.

Se destacan las operaciones de monitorización asociadas a la estabilidad y seguridad de los niveles diseñados para la recuperación topográfica.

También se desarrollarán actuaciones que incluyen la evaluación y seguimiento del Depósito Estéril, así como un sistema para el tratamiento de las escorrentías de efluentes resultantes de procesos de decantación, ya que serán uno de los focos potenciales de contaminación, por contener componentes contaminantes.

La implementación de las acciones descritas anteriormente permitirá el desarrollo del proyecto con un adecuado control y minimización de los impactos ambientales, evitando así una futura responsabilidad ambiental.

2.13 Planificación

En la Cuadro Cuadro se presenta el Cronograma de Ejecución asociado al Proyecto de Mina "Romano".

De su análisis se espera que la exploración al aire libre (Fase 1) comience en el año 1 y dure cuatro años y la fase 2 comience en el año 5 y dure dos años. En los primeros tres años, se construirán vías de acceso, el complejo Anexo de Minas Gerais, la rampa de acceso y todas las demás estructuras de soporte.

La exploración subterránea, así como la operación de la lavaría / hidrometalúrgica comenzará en el año 4 y se llevará a cabo durante 10 años.

Sin embargo, durante el proyecto habrá campañas de prospección e investigación dentro de 2 años para densificar la información existente de los recursos minerales. Estas obras se desarrollarán en dos áreas de trabajo de desarrollo (ATD) denominadas ATD1 con unas 59,7 hectáreas y ATD2 con aproximadamente 16,4 hectáreas.

El trabajo tendrá varias líneas descritas en detalle en el Programa de Trabajo para el Desarrollo presentado en el Anexo 2.7 del EIA e incluirá:

- Aproximadamente de 80 a 85 sondeos mecánicos de diamante con recuperación de testimonios y circulación inversa, también llamados "DD" (Diamond Drilling) y "RC" (Reverse Circulation) respectivamente;
- Apertura de 1 sanja;
- Realización de ensayos "in situ" de caracterización geotécnica del macizo rocoso;
- Ensayos/mediciones mediante métodos geofísicos (refracción sísmica y electroresistividad);
- Realización de un estudio hidrogeológico - inventario y caracterización de puntos de agua, descripción y caracterización del comportamiento hidrogeológico.

Cuadro 24 - Calendario de ejecución

	Año													
Actividades	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Prospección e Investigación														
Construcción de vías de acceso interno														
Otros edificios de exploración/apoyo CAM														
Exploración al aire libre - fase 1														
Exploración al aire libre - fase 2														
Rampa de acceso a la construcción														
Exploración subterránea														
Lavaría/concentrador de construcción														
Construcción de fábricas hidrometalúrgicas														
Producción lavaría/hidrometalúrgica														
Cierre de minas														

2.14 Recursos humanos y régimen laboral

Durante la fase de implementación del Proyecto de Mina "Romano", se espera la presencia de 100 trabajadores, mientras que se espera la presencia de 376 trabajadores directos distribuidos de la siguiente manera en la fase de exploración:

- Proceso de extracción/extracción: 85;
- Proceso industrial: 205;
- Otras actividades: 86.

Además de la mano de obra directa, el proyecto también involucrará a trabajadores indirectos asociados a las siguientes actividades:

- Actividades de construcción;
- Montaje de equipos;
- Alojamiento y restauración;
- Transporte de mercancías.

En cuanto al régimen de trabajo, la extracción al aire libre, así como el transporte, funcionarán en dos turnos, hay un turno que funcionará de 7h a 14h, con un intervalo de descanso de 1h, y otro turno que funcionará para viaje continuo de 14h a 19h, evitando así ruidos a partir de este tiempo. Estos trabajadores, independientemente del turno que ocupen, tendrán permiso semanal fijo los sábados y domingos. Por otro lado, el proceso de extracción subterránea funcionará las 24 horas del día, realizando 3 turnos de 8h cada uno, con un intervalo de descanso de 1h, y holguras giratorias.

Las instalaciones industriales asociadas a la cámara funcionarán de forma continua (24 horas, los 7 días de la semana). La lavaría y la Fábrica Hidrometalúrgica trabajarán ininterrumpidamente las 24 horas, salvo excepciones por interrupciones puntuales o de mantenimiento rutinario, como el mantenimiento programado (generalmente anual).

El resto de las actividades funcionarán en horario normal de trabajo, es decir, funcionarán de 9h a 18h, con un intervalo de descanso de 1h.

En el cuadro

Cuadro se muestra el tráfico rodado de vehículos pesados y ligeros durante la fase de exploración del proyecto para ambas alternativas de localización de levas. El tráfico de vehículos pesados está asociado con el transporte de materias primas y productos terminados (hidróxido de litio ultrapuro) y el tráfico de vehículos ligeros al movimiento de trabajadores y visitantes.

Cuadro 25 – Tráfico estimado de vehículos para la fase de exploración

Alternativa	Tipo de Vehículos	Tráfico medio diario (vehículos/día)		
		P. Durante el día 7h – 20h	P. Puesta de sol 20h – 23h	P. Nocturno 23h – 7h
Alternativa A del CAM	Tráfico pesado en las carreteras interiores de la concesión minera	100 - 130	20 - 30	-
	Tráfico pesado entre CAM alternativa A y EN 103	100	-	-
	El tráfico ligero entre CAM alternativa A y EM519	250	50	-
Alternativa B del CAM	Tráfico pesado en las carreteras interiores de la concesión minera	100 - 130	20 - 30	-
	Tráfico pesado entre CAM alternativa B y EN 103	100	-	-
	El tráfico ligero entre CAM alternativa B y EM519	275	25	-

El Estudio de Tráfico muestra los valores del tráfico rodado en las principales vías del entorno y los valores estimados tras la ejecución del proyecto en estudio.

2.15 Desarrollo sostenible del territorio

La instalación de una operación minera conlleva cambios profundos en la estructura ecológica y paisajística de la zona donde se ubica, con impactos en los sistemas ecológicos, paisaje, suelo y uso del suelo, calidad del aire, recursos hídricos, medio ambiente sano, clima, geología y geomorfología, planificación espacial, patrimonio arqueológico y arquitectónico, socioeconomía, entre otros factores ambientales.

Por otro lado, este proyecto también tendrá impactos positivos, especialmente en la densidad de población, el desarrollo de la educación y la investigación, el desarrollo de aldeas abandonadas, mejores perspectivas del mercado laboral en la región, así como el desarrollo de la movilidad sostenible.

Sin embargo, cada vez más períodos de fin de vida y el desmantelamiento de las granjas de masa mineral pueden contribuir a mejorar la calidad ambiental de la región donde se encuentran e incluso tener una fuerte contribución al enriquecimiento ecológico y paisajístico de estas áreas.

Con la implementación de este proyecto se promoverá el desarrollo económico local, inherente a la explotación del litio, con un enorme potencial tecnológico y financiero, pero al mismo tiempo de

acuerdo con el sentimiento de sostenibilidad, basado en una estrategia de economía circular que promueva el desarrollo sostenible de la región barroso, en tres áreas clave:

- Medio ambiente: preservar, mejorar y promover la Reserva de la Biosfera gerês-Xurés y toda el área circundante y todo el sistema agro-silvo-pastoril de Barroso, clasificado como Patrimonio Agrícola Mundial por la FAO;
- Económico: desarrollar y promover la región de Barroso en una microeconomía local innovadora y excelente para el suministro de energía y materias primas estratégicas para la macroeconomía nacional y mundial;
- Social: promover la cohesión regional e invertir la tendencia de la desertificación, ya mencionada, involucrando a las comunidades locales en proyectos marcados por la descentralización.

Se trata de un proyecto de interés nacional y global, que promoverá la región transfronteriza del norte de Portugal y Galicia, así como el país, situándolo en el ranking mundial de reservas y producción de litio.

En este sentido, se presentan los objetivos específicos a alcanzar con la puesta en marcha de este proyecto de inversión:

- Preservar, valorar y promover la Reserva de la Biosfera Gerês/ Xurés;
- Desarrollar la región industrial para una economía sostenible y colaborativa, así como impulsada por tecnologías innovadoras;
- Promover la cohesión regional invirtiendo la tendencia de la desertificación, involucrando a las comunidades locales, en una lógica más descentralizada;
- Promover, valorar y financiar la región, como un activo ambiental de excelencia, a través de un mercado voluntario de activos ambientales, en una plataforma *de crowdfunding innovadora y única* en Portugal.

3. CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ENTORNO

3.1 Introducción

En este capítulo se realiza la caracterización de la situación actual del entorno en el área de influencia directa e indirecta por las acciones del proyecto, de acuerdo con las siguientes definiciones:

- **Área del proyecto:** corresponde al área de intervención directa del proyecto y sus alrededores inmediatos;
- **Área de estudio** – corresponde a un área más integral, que integra la primera, y resulta de la consideración del área de influencia del proyecto, teniendo en cuenta los impactos directos e indirectos esperados que resultan del mismo sobre los diferentes factores ambientales analizados.

Como el área de análisis se considera así el área de ejecución directa del proyecto y, siempre que sea necesario, un área más amplia, con el fin de enmarcar mejor el proyecto en su área de influencia, correspondiente al espacio, al que potencialmente se sentirán los efectos del proyecto, que es variable dependiendo del factor ambiental. En los factores de ocupación de tierras, el área de estudio se limita al área de la Concesión Minera Romana, y también al área definida al norte de la misma, para la implementación de anexos mineros.

3.2 Clima y cambio climático

La combinación numérica o gráfica de los principales elementos registrados en las estaciones climatológicas permite clasificar en términos cuantitativos el clima. Este es el caso de la clasificación climática de Köppen, que se adapta bastante bien al paisaje geográfico y a los aspectos de recubrimiento vegetal de la superficie del globo.

La clasificación climática de Köppen, en una síntesis, caracteriza el clima de lugares y regiones en función de los valores promedio de la temperatura del aire, la cantidad de precipitación y su distribución correlacionada a lo largo de los meses del año. En esta clasificación se consideran cinco tipos climáticos correspondientes a los grandes tipos de clima planetario.

Según Köppen, la región en estudio tiene un clima Csb (Godard, A., Tabeau, M., 1993), es decir:

- C** Clima mesotérmico húmedo (templado), en el que la temperatura del mes más frío es inferior a 18°C, pero superior a -3°C, mientras que el mes más caluroso tiene valores superiores a 10°C;

- s Estación seca en verano, la cantidad de precipitación del mes más seco del semestre caluroso es inferior a 1/3 del mes más húmedo del semestre frío y menos de 40 mm;
- b Verano bajo y caluroso pero extenso, la temperatura media del aire en el mes más caluroso del año es inferior a 22°C, con más de cuatro meses cuya temperatura media es superior a 10°C.

Obviamente, los valores extremos que caracterizan esta clasificación se basan en criterios de arbitraje para permitir la definición de grandes tipos climáticos, y pueden producirse divergencias en niveles más detallados de caracterización.

3.3 Geología y geomorfología

El área de concesión "Romano" se encuentra en los límites del municipio de Montalegre (Trás-os-Montes occidental) que comprende la Hoja 6-B de las Claves de la Carta Geológica de Portugal a una escala de 1:50 000 (Teixeira et al., 1969), la Hoja 2 de la Carta Geológica de Portugal en una escala de 1:200 000 (Pereira et al., 2006) y las hojas topográficas de la Carta Militar de Portugal Continental M888 en una escala de 1:25 000, nº 33 - Sarraquinhos (Montalegre) y Nº 46 - Boticas (CIGeoE - Centro de Información Geoespacial del Ejército).

En términos geomorfológicos, la región natural de Barroso es esencialmente una zona montañosa de gran altitud. Limitado al oeste por la cordillera de Gerês, con 1 434 m de altitud máxima, siendo una de las tres más altas de Portugal, extendiéndose por 30 km desde España hasta Cávado y la provincia de Minho; al noreste por la cordillera de Larouco, con 1 525 m de altitud, de unos 10 km de longitud, marcada por miradores con vistas panorámicas sobre Portugal y España; al suroeste la serra da Cabreira, que alcanza los 1 262 m y es una de las cadenas montañosas más largas del norte de Portugal; al sur con la Serra das Alturas, también conocida como serra do Barroso, con 1 279 m de altitud y una extensión de 8 km; finalmente, la más pequeña de las cinco montañas principales de la región de Barroso, la Serra do Leiranco, con una altitud de 1 156 m, que divide las cuencas hidrográficas de los ríos Beça y Terva.

Barroso es una región abundante en manantiales de agua, dividida por las dos cuencas de Cávado y Tâmega. El río Cávado nace en la cordillera de Larouco, pasa en el pueblo de Montalegre, atraviesa el distrito de Braga hacia el Océano Atlántico hasta Esposende, recorriendo una extensión de 118 km. El río Cávado se suma al río Rabagão, el segundo río de Barroso, el río Beça y el río Terva. Los principales ríos presentes en el territorio marcan indiscutiblemente la orografía del alto y bajo Barroso, creando valles con una orientación Suroeste-Noreste. A partir de estos, se desarrollan sistemas montañosos

con aproximadamente la misma orientación, con mayor relevancia en la parte norte y central de la región de Barroso.

En el municipio de Montalegre, el rango de altitud es extremadamente amplio, desde los 200 m hasta el nivel del río Cávado (en Cabril, en el extremo occidental de la región ya forma parte del Parque Nacional Peneda-Gerês) y los 1 500 m del pico más alto de la Serra do Gerês. Más al este, la sede del municipio en el pueblo de Montalegre, está en una cuota de aproximadamente 1 000 m. Como se nota en el mapa de la figura anterior, por un lado, el sector Gerês-Larouco es el que tiene las altitudes más altas y más bajas considerando respectivamente los picos de las montañas homónimas y el valle excavado por el río Cávado. Por otro lado, el resto del municipio tiene cuotas más homogéneas de alrededor de 1 000-1 100 m de altitud, lo que también es en parte atribuible a los embalses relevantes de la región.

La concesión minera Romano, donde forma parte el proyecto, se desarrolla en el extremo naciente de Serra do Barroso, a altitudes que oscilan entre 800 y 1 000 m (véase el dibujo 10 [TOMO 2]). El punto más alto está a 1 002 m, en Fieira de Rebordelo, a lo largo de la línea de festo que se extiende desde São Domingos hasta Alto dos Perdões. Las altitudes más bajas se registran en los límites norte y sur de la concesión, ya en los valles de los arroyos Lama y Beça, respectivamente, aproximadamente a 800 m. El área del proyecto se divide así en 3 cuadrantes, delimitados por dos líneas principales de festones (eje São Domingos – Alto dos Perdões y eje Rebordelo Fieira – Varejela). El cuadrante norte, que se encuentra en la ladera norte de la Fieira de Rebordelo, que se abre al valle del arroyo lama y la cabeza de Albufera do Alto Rabagão. El cuadrante suroeste, inserto en el valle del arroyo Candedo (Corgo do Couce). Y el cuadrante sureste, en el valle de un afluente de Beça, donde destaca el pueblo de Rebordelo.

El área de concesión minera bajo análisis tiene un relieve mayormente moderado (pendientes entre 5 y 15%) a inclinado (pendiente entre 15 y 25%). Las pendientes más pronunciadas se colocan en la pendiente más pronunciada y en los fondos de los valles incrustados en los cursos de agua (véase el Dibujo 11 [TOMO 2]). Destacamos zonas particularmente muy pronunciadas (pendientes entre el 25 y el 45%), y puntualmente pronunciadas (pendiente de más del 45%), concretamente al suroeste, en la vertiente opuesta al pueblo de Rebordelo, pero también al norte, en la zona de fieira de Rebordelo.

3.3.1 Marco geológico

En términos geológicos, el área de la mina Romano se encuentra en la Zona de Galicia Trás-os-Montes (ZGTM) del orógeno Varisco Ibérico (Arenas, 1986; Farias et al., 1987; Ribeiro et al., 1990), más precisamente en su borde sur, cerca del límite con la Zona Centro-Ibérica (CiZ), verificado por la Fig.

35. ZGTM es un centeno de caballo sobre las tierras nativas de la ZCI, con el que contacta NE, S y W, y se caracteriza por la superposición de unidades estructurales con un carácter de asignación y/o paratóctona (mantos o escamas), separadas por planos de remolque (Ribeiro et al., 1990; Rodrigues, 2008).

Sobre la base de criterios estratigráficos, estructurales y metamórficos, es posible distinguir en zgtm dos dominios principales:

- Dominio de esquistos ZGTM (paratóctona);
- Dominio de complejos aloclónicos.

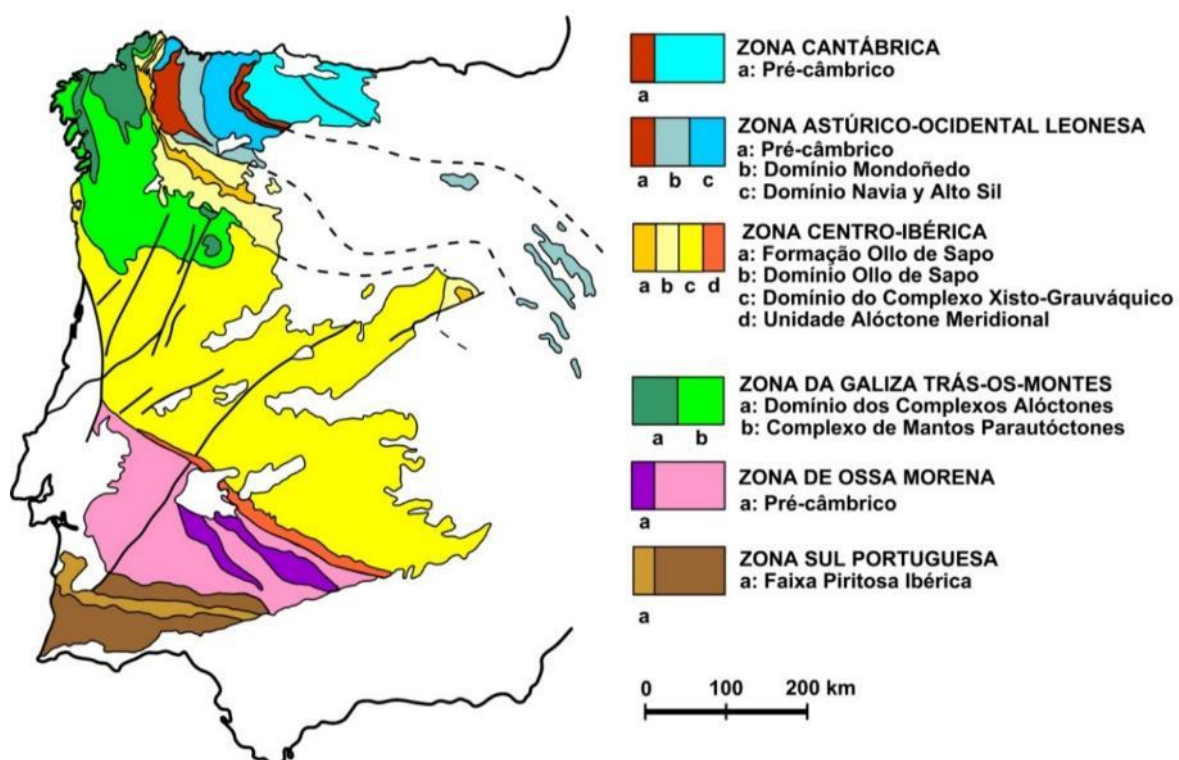


FIG. 365 - Mapa geológico con zonificación del Macizo Orogénico Ibérico Varisco

El bloque de concesión objeto de este estudio está compuesto por un sector donde se incluyen secuencias metasedarias del Paleozoico Superior (Silúrico), invadidas por rocas graníticas de dos micas sin-tectónicas (por ejemplo, granitos de Chaves y Montalegre).

En la Carta Geológica de Portugal a escala 1:200 000 (Hoja 2; Pereira et al., 2006), las rocas metasedimentarias que surgieron dentro de los límites de concesión pertenecen a dos secuencias distintas del Dominio Superior del CMP: (a) Formación Pelito-Grauváquica (SPX) consistente en micxis con intercalaciones de cuarzo-filitos, esquistos negros, liditas y rocas de calcosilicato. El bloque A de

la concesión "Romano", actualmente objeto de evaluación forma parte de la región ocupada por litologías xistentatos de afinidad plítico-grauváquica (SPX).

En cartografía a escala 1:50 000 (Claves 6-B; Teixeira, 1969), que sirvió de base para el trabajo de campo, los litotipos de la zona de concesión fueron designados por esquistos metamórficos y grafitosos, Fig. 36.

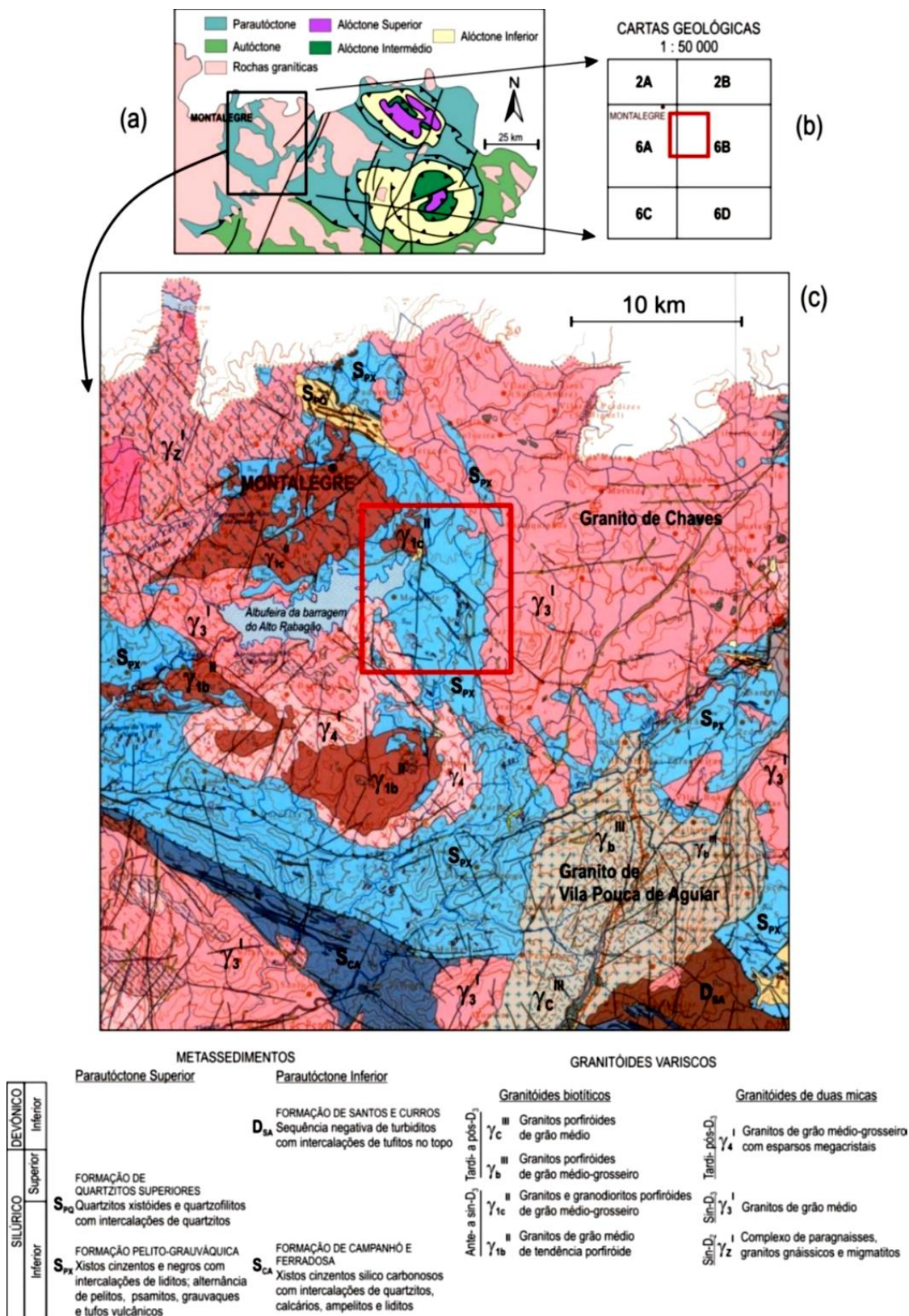


FIG. 36 - Marco regional de la zona en estudio y principales unidades litológicas de la comarca de Montalegre

a) Dominios tectónicos en el norte de Portugal. b) Numeración de las cartas geológicas en la escala 1:50 000. c) Extracto de la Hoja Nº 2 de la Carta Geológica de Portugal a escala 1:200 000. El rectángulo en (b) y (c) indica el área de estudio. Adaptación de Dipe Martins (2020)

3.4 Pasivos ambientales de la Concesión Mina "Romano"

3.4.1 Historia de la minería

La zona concesionaria denominada "Romano" a Lusorecursos, fue en el pasado, durante periodos entendidos antes y después de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945) y otros que se presumen mucho más antiguos, posiblemente desde la época de la ocupación de la Península Ibérica por el Imperio Romano, objeto de explotación. Estos trabajos mineros tuvieron lugar en lo que se llama el antiguo Couto Mineiro do Bessa, donde se llevaron a cabo concentrados de óxido de estaño – SnO₂ (casiterita) y óxido de tántalo – Ta₂O₅ (columbo-tantalita).

El contexto presentado es identificado y clasificado por la DGEG (Dirección General de Geología y Energía) como minas abandonadas con riesgo de seguridad. En el territorio existen varias cavidades/depresiones topográficas que se encuentran actualmente expuestas y a las que se asocian frentes de excavación reconocidos, teniendo en cuenta los diferentes documentos consultados. Estos documentos consultados en el Archivo Distrital de la Delegación Norte de la DGEG (Dirección General de Energía y Geología) en la ciudad de Oporto, destacan, un plan minero que contiene la descripción del método de minería y los respectivos mapas de galerías de extracción para el período esperado de actividad de las concesiones para la exploración de casiterita y niobio-tantalatos en el siglo pasado.

Las obras extractivas que tuvieron lugar en el antiguo Couto Mineiro de Bessa están asociadas a un plan minero que data de 1947 informando de actividades desde finales de la Primera Guerra Mundial hasta el año 1926 e incluso otras que se remontan a la época de la ocupación del Imperio Romano en la Península Ibérica, como se mencionó anteriormente. El plan minero contempla la ubicación geográfica, vías de comunicación, cartografía geológica, formas de transporte de los minerales a lo largo de las galerías subterráneas hasta la superficie, ventilación e iluminación, etc.

Otros documentos fechados entre 1942 y 1945 se refieren a otros trabajos mineros con la actual zona de concesión de Lusorecursos. Hay 31 concesiones mineras ubicadas en la parroquia de Morgade.

La siguiente Cuadro muestra el registro de dichas concesiones mineras del "Couto Mineiro do Bessa", ordenadas cronológicamente desde las más recientes hasta las más antiguas.

Cuadro 26 - Síntesis de las concesiones existentes en la zona denominada "Couto Mineiro do Bessa"

Código	Nome	Mineralização	Registo	Código	Nome	Mineralização	Registo
2231	Morgade nº1	W - Sn	13-03-1947	2116	Corga da Lomba	Sn	06-01-1945
2232	Morgade nº2	W - Sn	13-03-1947	2107	Chão Novo	Sn	05-01-1945

Código	Nome	Mineralização	Registo	Código	Nome	Mineralização	Registo
CM45	Bessa	Sn	23-07-1946	2108	Lomba da Corga do Moinho	Sn	05-01-1945
2126	Veiga	Sn	10-01-1945	2109	Alto da Corga da Mulher	Sn	05-01-1945
2127	Alto de São Domingos nº1	Sn	10-01-1945	2110	Estilheiros	Sn	05-01-1945
2128	Alto do Malhão nº1	Sn	10-01-1945	2111	Pedra do Posadouro	Sn	05-01-1945
2121	Soutos	Sn	09-01-1945	2102	Vale escuro	Sn	04-01-1945
2122	Carvalhais	Sn	09-01-1945	2103	Figueira de Rebordelo	Sn	04-01-1945
2123	Lama da Mó	Sn	09-01-1945	2104	Cruz	Sn	04-01-1945
2124	Alto de São Domingos nº2	Sn	09-01-1945	2105	Cova do Forno	Sn	04-01-1945
2125	Alto do Malhão nº2	Sn	09-01-1945	2106	Encosta da Corga da Lenha	Sn	04-01-1945
2118	Rebordelo	Sn	08-01-1945	1114	Lavradona	Sn	05-04-1922
2119	Fontão	Sn	08-01-1945	1115	Salgueiro	Sn	05-04-1922
2120	Chão da Poça	Sn	08-01-1945	1116	Seara	Sn	05-04-1922
2112	Coussas	Sn	06-01-1945	952	Felgueiras	Sn	28-05-1920
2113	Carvalho	Sn	06-01-1945	951	Cova da Meda	Sn	27-05-1920
2114	Pedra do Moinho Velho	Sn	06-01-1945	945	Corga das Domingas	Sn	17-05-1920

Cabe destacar también que en la concesión minera de Lusorecursos, resultante de las labores mineras del pasado, hay algunas escombreras presentes y de considerable tamaño. Están documentados por el trabajo de campo, en el que se realizó la delimitación de los mismos, así como una estimación de su altura. Estas estimaciones se presentan en la siguiente Cuadro.

Cuadro 27 - Estimación de la volumetría de peines pasados resultantes de los trabajos de exploración del antiguo Couto Mineiro do Bessa

Estimar Volumen y masa	5 m		7,5 m		10 m	
	Volumen (m³)	Masa (tonelada)	Volumen (m³)	Masa (tonelada)	Volumen (m³)	Masa (tonelada)
Escombrera A realista	28720	76108	43080	114162	57440	152216
Escombrera El optimista	44460	117819	66690	176729	88920	235638
Escombrera B	1720	4558	2580	6837	3440	9116
Escombrera C	2545	6744	3817	10116	5090	13489

Los informes elaborados bajo el Couto Mineiro de Bessa mencionan la existencia de una galería a un cupo de 900 m y que, en futuras obras, cuando se alcanzara esta profundidad, las obras subterráneas continuarían hasta 200 m más abajo, es decir, hasta el cupo de 700 m. Sin embargo, no existe una confirmación efectiva de la consumación de esta minería en toda la documentación consultada, y es sugerente que, hasta el momento, se haya tomado como una mera intención.

Se conoce la existencia de antiguas galerías en la actual zona de la concesión "Romano". Como forma descriptiva y marco, algunos de los trabajos mineros explícitos en el plan minero bajo consulta se explican en forma resumida. Las galerías, tanto transversales como longitudinales en relación con los principales cuerpos filonianos, se describen como de forma trapezoidal con 1,80 m de base y altura. Las dos chimeneas mencionadas exhiben una forma rectangular de 1,00 x 0,90 m. Uno serviría a los propósitos del movimiento de trabajadores y el otro para la circulación de material desagregado.

El pozo, con una sección rectangular de 4,00 x 2,00 m, se dividió en tres partes en las que una primera parte, la jaula, ocupaba el mayor tamaño con 2,00 x 1,90 m, seguida de la segunda parte con 2,00 x 1,00 m donde serviría para la instalación de escaleras de acceso y ventilación de tiburones y alcantarillas. La tercera y última parte servía única y exclusivamente para la circulación de la balanza de la jaula y era de aproximadamente 2,00 x 0,40 m. Esta infraestructura se llevó a cabo con un sencillo caballete de madera y un pequeño cabrestante con el objetivo de operar en terreno firme dejando siempre una protección masiva para la seguridad.

Luego se describen como también lo que se puede descomponer como chimeneas de ventilación presentes en la concesión Romano, que son indicativas del trabajo minero subterráneo. Estas infraestructuras suponen actualmente un peligro inminente, sin saber las condiciones y dimensiones de las mismas. Se refiere a la existencia de dos chimeneas identificadas que se encuentran a unos 20 m de distancia y se ubican a unos 170 m de la depresión principal expresada en la concesión denominada "Romano", representada por las siguientes dos figuras. También se menciona que existen algunas infraestructuras ubicadas en las inmediaciones, que parecen ser esencialmente para la concentración de minerales extraídos en el pasado. Así, después de la extracción del mineral mediante de estos pozos o chimeneas de ventilación, si no es posible discriminar con precisión, el material se beneficiaría cerca.

En **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**³⁷ se presentan las galerías y accesos contenidos en la DGEG en forma de mapas dibujados a mano, mapeados en un sistema de referencia ahora obsoleto llamado Bessel-Bonne, Datum Lisboa. Luego se convirtieron al actual Sistema ETRS89-PT/TM06 y se rediseñaron todas las estructuras existentes en los mapas consultados, con el fin de

dirigir y aprovechar mejor la campaña de prospección geofísica planificada, lo que contribuirá en gran medida al detalle del conocimiento sobre la ubicación efectiva de estas mismas cavidades y galerías.

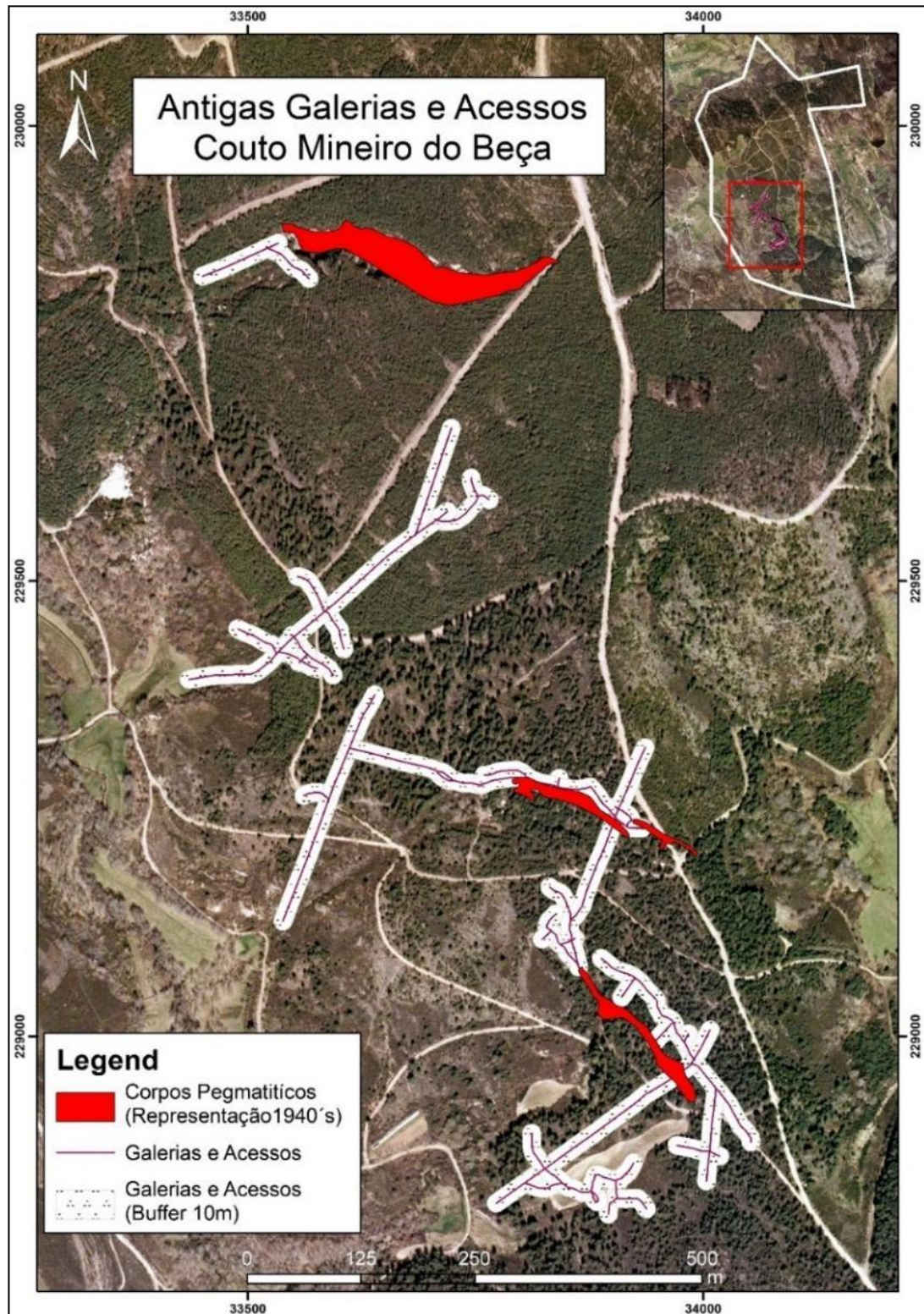


FIG. 37 - Antigas galerías y accesos en la concesión "Romano"

3.4.2 Pasivos ambientales

Como se informó anteriormente, como resultado de las exploraciones del pasado Couto Mineiro do Bessa, donde se produjo principalmente la exploración de minerales metálicos, hay evidencia de extracción que persiste hasta el día de hoy. Algunos de estos testimonios de exploración son frentes de excavación, que además de representar paisajísticamente conceptos negativos de la industria extractiva, también retratan un peligro para la seguridad en sus respectivas áreas.

Así, sobre la base de lo anterior, la obligación de recuperarse en el siglo pasado era inexistente, lo que en la actualidad no sucede. Estos principales frentes de excavación se describen en detalle a continuación, enumerándose del 1 al 4 según su ubicación de norte a sur, como se muestra a continuación (Fig. 38).

La cavidad/depresión topográfica principal numerada como 1 n, tiene una dimensión de 244,78 m de longitud, y la anchura varía a lo largo del eje longitudinal, siendo máxima en su centro con 55,09 metros y estrechada según el desplazamiento a sus extremos, con anchuras obtenidas desde 37,20 y 47,75 m y una profundidad media de unos 15,68 m. Las dimensiones particulares expresadas dan lugar a una superficie de 19 677,5 m² y un volumen de llenado de aproximadamente 72 564,5 m³.

Para otras cavidades/depresiones topográficas de menor expresión, se sumando en términos de tamaño y superficie en la siguiente Cuadro.

Cuadro 28 - Estimación de la volumetría de las cavidades de exploración resultantes de los trabajos de exploración del antiguo Couto Mineiro do Bessa

Número de cavidad	Ancho (m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
1	33 - 55	245	19 668	- 72 565
2	15	114	918	-
3	20	156	1694	-
4	35	240	5784	-

De hecho, las cavidades expuestas son la mayor expresión de la historia minera asociada a la responsabilidad ambiental que queda por recuperar, por otro lado, otras actividades paralelas carecen de preocupación, como las actividades desarrolladas allí asociadas a riesgos de inestabilidad del suelo y posibles accidentes, así como, la propia gestión forestal habrá sido ignorada, y no hay intervención en estas áreas.

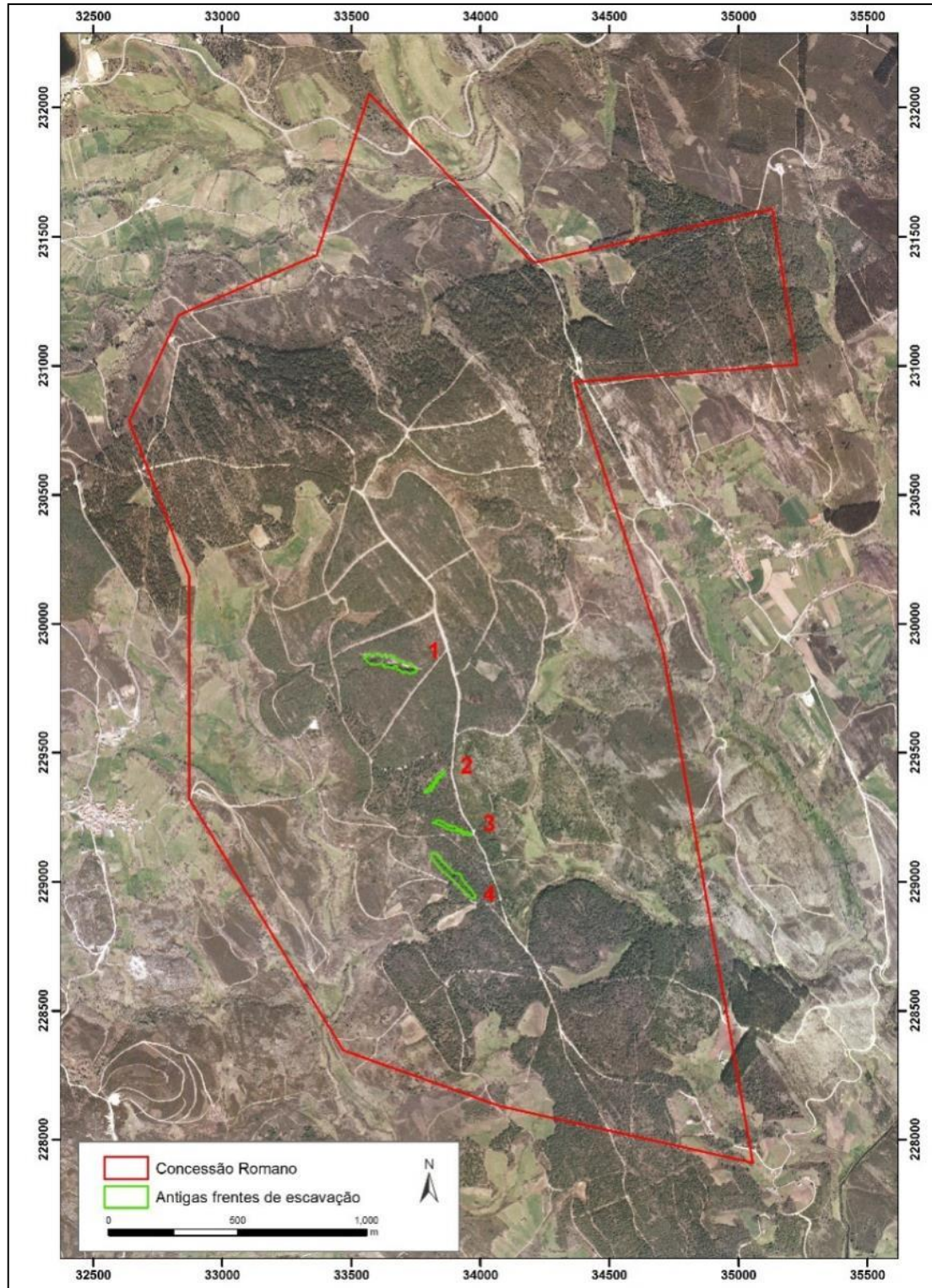


FIG. 38 - Relleno digital de cavidades para el cálculo de la devolumetría de depresión topográfica

3.5 Suelos y uso de la tierra

La región de Barroso es un territorio montañoso, de terreno accidentado, marcado por las repentinas variaciones de altimetría entre las cumbres de las montañas Barroso y Larouco, y los profundos valles

de los principales cursos de agua que los cortan. Las altitudes culminan en los 1.527 m en Larouco y 1.279 m en Barroso, que contrastan con las cuotas de 400 m de los valles de los sectores intermedios de algunos cursos de agua, como Tâmega y Rabagão.

Es un territorio algo duro, de aspecto general duro, y de clima severo y duro, con marcada amplitud térmica, y precipitaciones variables (alternando entre períodos de precipitación intensa y prolongada, y períodos prolongados sin precipitaciones en el período de estiramiento), a veces en forma de nieve a las altitudes más altas (por encima de los 800 m).

En este contexto orográfico y climático, en este territorio se desarrollan varios tipos de suelo, cuya distribución está fuertemente marcada por el relieve y su exposición a los elementos.

En zonas altas, en las cumbres y laderas pedregosas expuestas al rigor del clima, se producen suelos en su mayoría pobres, cubiertos por bosques (giesta y brezo) y bosques (asentamientos forestales resinosos), dadas sus limitaciones. En las zonas bajas, asociadas a la red hidrográfica, generalmente se desarrollan más fondos y suelos fértiles, ocupados por pastos naturales y mejorados (lameiros), y cierta agricultura de subsistencia.

Esta región se distingue por mantener algunas formas ancestrales y tradicionales de trabajar la tierra y tratar el ganado que, a menudo debido a la escasez de suelo cultivable, se desarrollan en valles y laderas, que han sido "moldeados" y trabajados desde la antigüedad y que, hoy en día, todavía se utilizan para producir varios cultivos importantes con certificación de origen protegido (a saber, patatas, algunos cereales y pastos). Siendo posible encontrar áreas relativamente intactas ambientalmente.

De hecho, este territorio montañoso está históricamente relacionado con los sistemas agrícolas tradicionales, en gran parte basados en la ganadería y la producción de cereales. Esto dio lugar a un mosaico cultural en el que los antiguos pastos, las áreas de cultivo (campos de centeno y huertos), los bosques y bosques son interdependientes, y donde los animales constituyen un elemento clave en el flujo de materiales entre los componentes del sistema.

Por esta razón, el territorio de Barroso fue designado como el primer sitio de Sistemas de Patrimonio Agrícola de Importancia Mundial en Portugal. Es una iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) para la promoción y preservación del patrimonio agrícola. El Sistema Agro-Silvo-Pastoral de Barroso representa uno de los tres sitios en toda Europa con esta clasificación, que fue otorgada el 19 de abril de 2018.

El área de estudio presenta un relieve ondulado a accidentado, donde predominan los suelos procedentes de esquistos y grauvaques, donde actualmente se desarrolla una ocupación forestal, consistente en arbustos de baja altitud, asentamientos forestales resinosos y escasa vegetación pionera (en espacios de suelo desnudo, prácticamente desprovisto de vegetación).

Los suelos que originalmente se presentan en el área de concesión y alrededores del proyecto, son suelos muy pobres y esqueléticos, teniendo como material originarios esquistos y grauvaques, siendo en su mayoría del tipo leptosoles umbros de esquistos y rocas relacionadas (Fig. 39).¹

Al norte del área de concesión, en la cabecera del arroyo Lama, los suelos son más profundos, también originados en material de esquisto y grauvaques, del tipo intercambiadores umbros esquistos órticos y rocas relacionadas.

Por lo tanto, el área del proyecto está ocupada principalmente por leptosoles, ubicados en las cimas de las elevaciones y laderas principales, verificando también la presencia de cambisoles en áreas planas de fondo de valle, enmarcando los principales cursos de agua.

¹ Agroconsultantes & Cobá (1991). Carta de suelos, carta de uso de la tierra y Cuadro de aptitud de la tierra del noreste de Portugal.

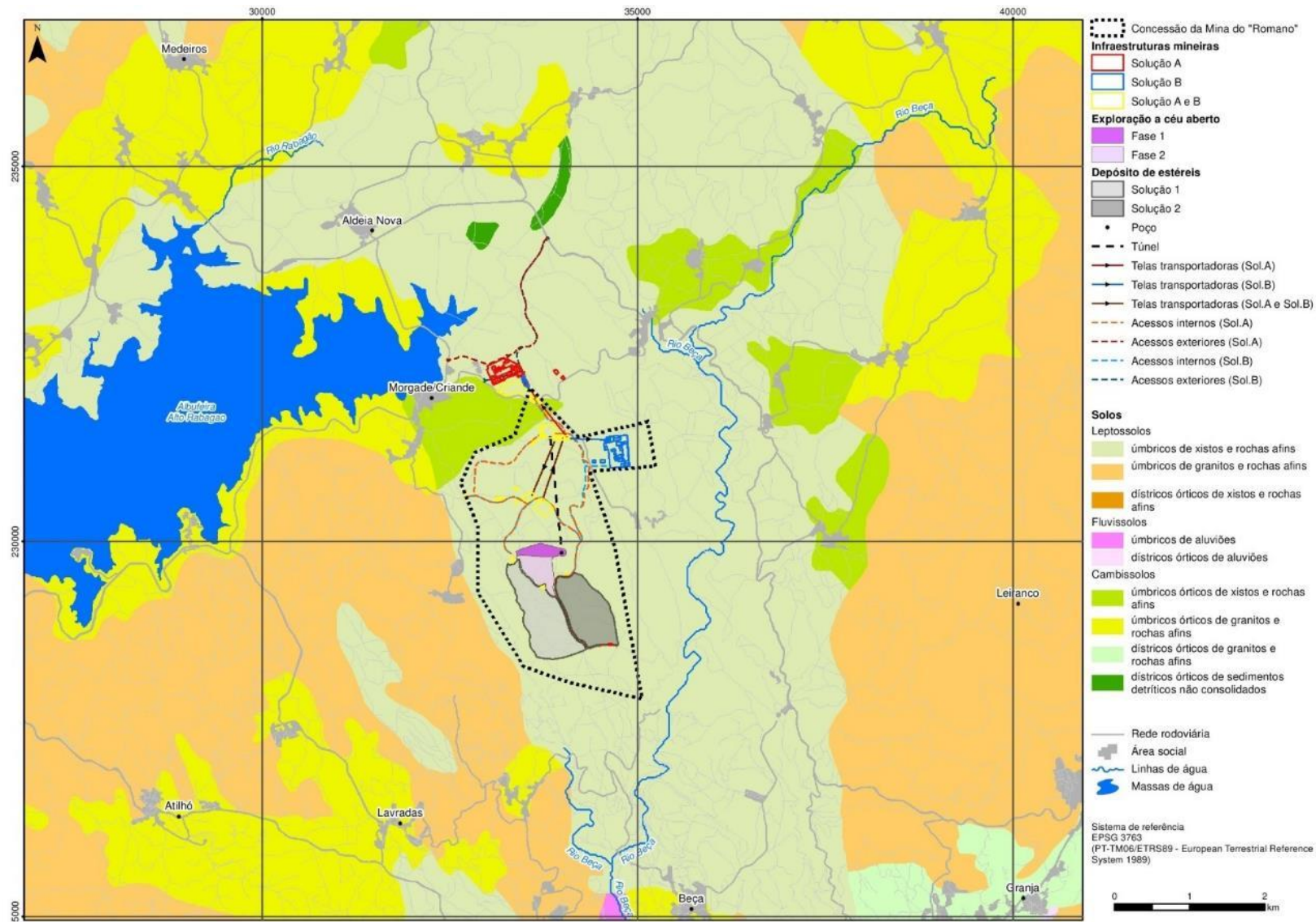


FIG. 39 - Suelos

El área de estudio se desarrolla en la vertiente norte de la Serra do Barroso, que se enfrenta al embalse de Alto Rabagão, más precisamente en la cantidad extrema de la misma, junto al pueblo de Morgade. La Concesión Minera del Romano coincide con una elevación, que culmina en 1 002 m, y que está enmarcada por tres cursos de agua principales, a saber, el norte, por el arroyo lama, al oeste, por el arroyo de Candedo, y al sur y al este por el río Beça. El área de estudio se desarrolla, por tanto, en un relieve ondulado a agreste, que se aplanan al norte (zona planáltica), en la cabecera del embalse.

Es una zona esencialmente rural, fuertemente marcada por las actividades forestales. Esta zona forma parte del Perímetro Forestal de la Serra do Barroso, por lo que predomina el uso forestal. Los espacios forestales se intercalan con bosques de baja altitud (urzais, urzais-tojais y carquejais) a medianos (giestais), que ocupan temporalmente áreas de tala y/o manejo de combustible, o resultantes de la ocurrencia de incendios en la región. En la base de las laderas, para acompañar las principales líneas de afluentes de agua al río Beça, en terrenos más aplanados y suelos más profundos, predomina el uso agrícola, caracterizado por el sistema agro-silvo-pastoril tradicional de Barroso, organizado en un mosaico de policultivos que incluye pastos naturales y mejorados (lameiros), cultivos de cereales y también cultivos de regadío (en estrecha relación con los espacios forestales adyacentes).

Cabe destacar también que todo el entorno ampliado del proyecto está marcado por la red de carreteras y la red de caminos forestales existentes, y cabe destacar que en 103, EM 525, CM 1007 y CM 1029, como ejes viales principales. También destacamos la red de caminos que se desarrolla en la zona de concesión minera, que establece una conexión entre el pueblo de Morgade y el clúster habitacional de "Minas do Beça", presente en el límite sur. Esta red de carreteras establece una conexión entre un conjunto de asentamientos de montaña, que rodean el área de concesión, a saber, al norte, Morgade y Barracão, al oeste, Carvalhais, el manantial Rebordelo, y al sur, Vilarinho da Mó. Cabe destacar también la presencia de edificios dispersos, en el límite sur de la concesión, algunos de los cuales corresponden a antiguas "camaratas" de la antigua mina de Beça.

En el Diseño 05 se presenta la Carta de Uso de la Tierra para el área de la Concesión Minera Romana y su próximo entorno, elaborada a partir de fotografía aérea y prospecciones de campo, en la que solo estaba representada la ocupación del suelo en la zona objeto de estudio. Del análisis respectivo se observa que en el área del proyecto y alrededores cercanos existen, en esencia, los siguientes tipos de ocupación de tierras: uso forestal; uso agrícola; uso urbano; espacio canal (red de carreteras y caminos forestales y/o agrícolas).

3.6 Recursos hídricos

Superficial

El área del Proyecto forma parte de la cuenca del río Beça, más precisamente en la cuenca de drenaje de la masa de agua (MA) de la categoría Río PT03DOU0184, correspondiente al tramo superior de este río. El Proyecto se encuentra, por lo tanto, en el límite occidental de la Región Hidrográfica del Duero (RH3), donde se enfrenta a la Región Hidrográfica de Cávado, Ave y Leça (RH2), más precisamente con la cuenca de drenaje de la muy modificada MA Albufera do Alto Rabagão PT02CAV0072 (40).

El río Beça es un afluente de la margen derecha del río Tâmega (desembocando en él en las cercanías de Ribeira de Pena), que a su vez es un afluente de la margen derecha del río Duero³⁹).

La cuenca del río Duero tiene una superficie total de 97.603 km², de los cuales 18.643 km² en Portugal (19,1% del total) y 78.960 km² en España (80,1%). Es la mayor en superficie de las cuencas hidrográficas de los ríos de la Península Ibérica y el río Duero es el curso de agua más importante del norte de la Península Ibérica. La cuenca del Tâmega, a su vez, ocupa una superficie de 3 309 km² y parte de su cabecera 660 km² ocupa territorio español. A su vez, la cuenca del Beça cubre un área de 337 km² (aproximadamente el 0,35% del área de la Región Hidrográfica del Duero y el 10,2% del área de la Cuenca Hidrográfica del Tâmega).

El río Tâmega nace en la provincia de Orense en España, y hace un recorrido de unos 150 km hasta la desembocadura del río Duero en Entre-os-Rios, municipio de Penafiel. El río Beça, uno de los principales afluentes del río Tâmega, tiene una longitud de 55,2 km.

La cuenca del río Beça ocupa el lado sotavento de la serra do Barroso, donde las altitudes varían entre 190 y 1 270 m, con pendientes medias entre 5 y 20°.

La geología de la cuenca del Beça se caracteriza por esquistos negros silúricos y cuarcitas, que fueron invadidos por granitos heréticos y fracturados por réplicas a pequeña escala de fallas frágiles regionales NNE – SSW y zonas de cizallamiento NW - SE.

En los sectores más aguas arriba y medios de la cuenca del Beça, el relieve tiende a ser escarpado. En estas zonas, la ocupación del suelo se caracteriza por arbustos y pequeños árboles, zonas de sequedad, pastos y pastos naturales en los valles que rodean los pueblos. En el sector aguas abajo, el relieve es más suave (perfil 3) y el río fluye sobre un lecho más ancho con pendientes menos pronunciadas en las laderas circundantes. En esta área hay parches forestales más grandes de pino silvestre que se utiliza para la industria de la madera (Caetano et al., 2009).

En medio del curso aguas arriba, por encima de la cuota de 700 metros, el río Beça es relativamente lineal y sigue la orientación N-S. En la segunda mitad del curso, y especialmente aguas abajo después

de la confluencia con dos importantes afluentes de la margen derecha (río Covas y río Gondiães), el río tiende a atrapar y desarrollar zonas de acumulación de sedimentos, debido a la mayor sinuosidad y anchura del lecho, y con la disminución de la velocidad de la esorrentía del agua.

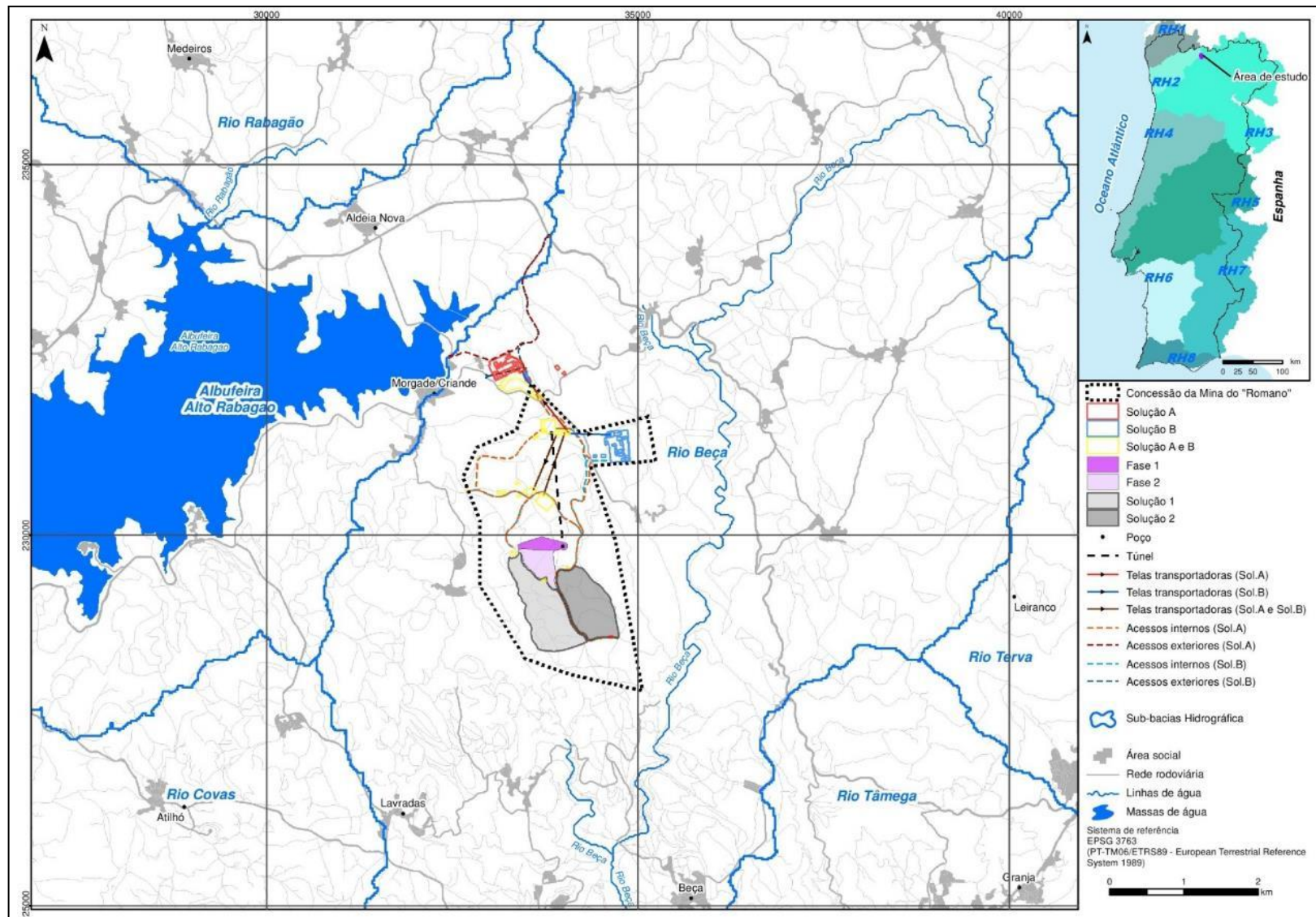


FIG. 40 - Encuadre hidrográfico

En estas áreas ribereñas, se desarrolla una vegetación de ribera frondosa y densa, a pesar de estar limitada por la expansión agrícola en tierras adyacentes.

Aunque el Área de la Concesión Minera Romana no intercede el río MA Beça PT03DOU0184, este último integra algunos de sus afluentes, a saber: el arroyo Lamas en el norte; el arroyo de Candedo, al oeste; y también una línea de agua sin hidronime definida (en el índice hidrográfico y carta militar), el manantial, que ahora se llama arroyo rebordelo por la proximidad a este pueblo.

Como se mencionó anteriormente, el arroyo Lodos se desarrolla al norte de la zona de concesión, con orientación suroeste oeste – noreste este. Nace en una zona llana, junto al pueblo de Morgade, donde hay una densa red de afluentes (en su mayoría torrenciales), procedentes de la vertiente norte de la Serra do Barroso, y al norte, del Valle de Giestoso.

Con su aproximación a su desembocadura, en el río Beça, el valle del arroyo Lama se vuelve más incrustado, y con una red de afluentes más pobre. Desemboca en el río Beça, en la zona inmediatamente aguas abajo del puente EN 103, frente a Vilarinho de Arcos.

El arroyo de Candedo, se desarrolla, a su vez, al oeste de la zona de concesión, con una orientación norte noroeste - sur-sureste. Nace en la naciente ladera del Alto São Domingos (con la designación de Corgo do Couce), ligeramente aguas arriba del pueblo de Carvalhais. Después de atravesar las zonas de dehesas mejoradas de dicho pueblo inflete hacia el sur, y se desarrolla a lo largo de un valle relativamente estrecho e incrustado, hasta desaguar en el río Beça, en las proximidades de los pueblos de Beça y Carvalhelhos.

El arroyo Rebordelo es el menos expresivo de los tres. Se desarrolla en el límite naciente de la zona de concesión minera, con orientación norte-sur. Nace en la zona de Gateira, cerca del pueblo de Rebordelo, y se desarrolla hacia el sur, a lo largo de un valle relativamente embebido, hasta que nace en el río Beça, cerca de la zona de las antiguas minas de Beça.

Subterráneo

El área del Proyecto inserta en el área de influencia de la masa de agua del Antiguo Macizo Indiferenciado de la Cuenca del Duero (PTA0x1RH3), en su límite noroeste, que se enfrenta a la masa de agua del Antiguo Macizo Indiferenciado de la Cuenca del Cávado (PTA0x1RH2_ZV2006), en su límite oriental).

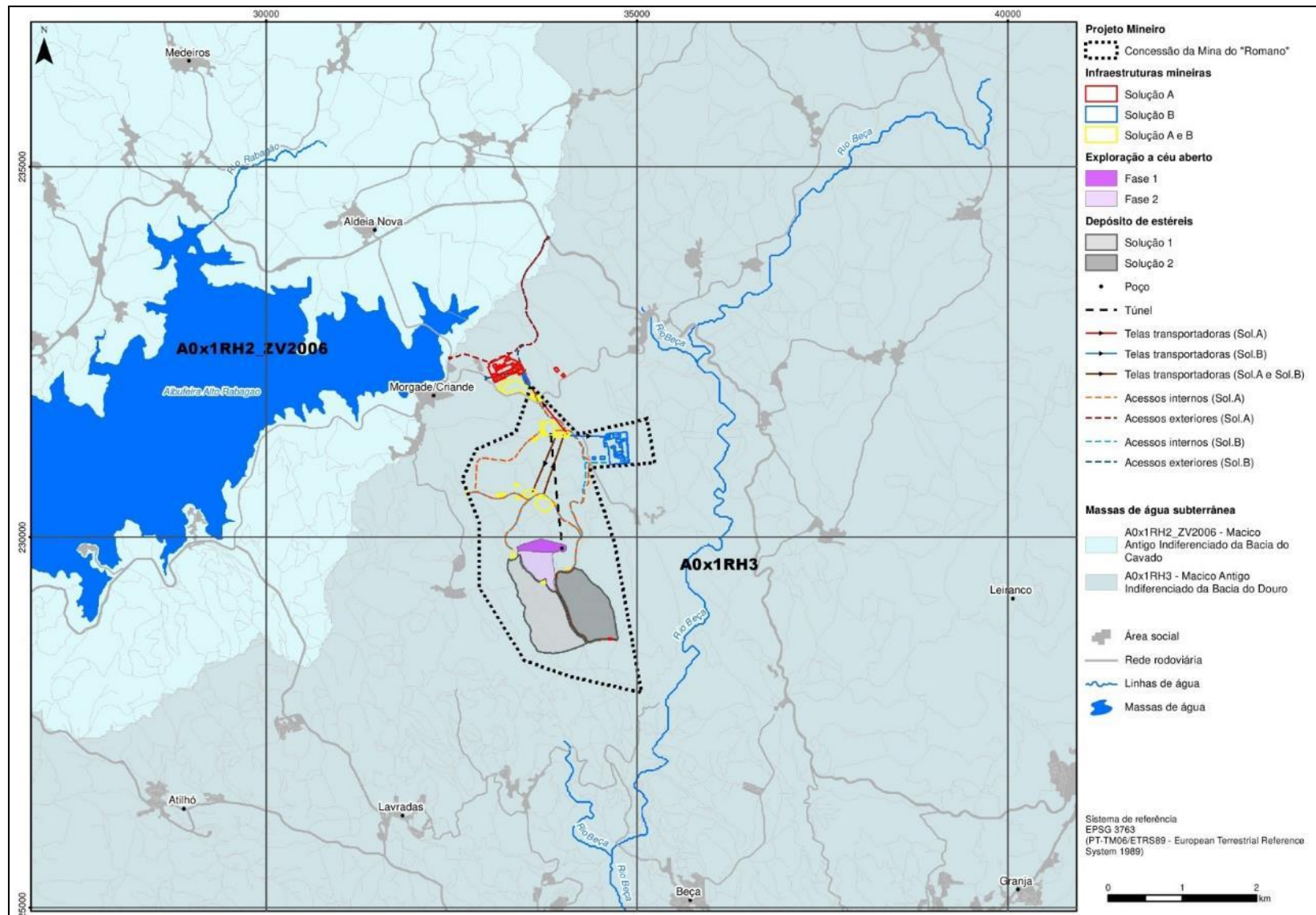


FIG. 41 - Masas de água subterrânea

Ambos cuerpos de agua forman parte de una sola unidad hidrogeológica, el llamado Macizo Antiguo Indiferenciado, y luego se caracterizan los sistemas acuíferos en presencia.

3.7 Biología y valores ecológicos

En este punto se realiza la caracterización de la estructura ecológica y la biodiversidad en el área de estudio, que abarca las áreas de la Concesión de la Mina “Romano” y el Complejo de Anexos Mineros, y también su entorno ampliado. Así, se tiene en cuenta el valor de sensibilidad de los taxones florísticos y faunísticos presentes, considerando la correlación entre estos dos componentes del ecosistema.

La caracterización llevada a cabo en el EIA sigue una metodología escalonada que, en primer lugar, comprende la recopilación de información existente (estudios específicos, planes de planificación, publicaciones científicas, etc.) para la región en estudio y su entorno y, posteriormente, la realización de varias perspectivas de campo orientadas hacia los diferentes grupos biológicos. En este sentido, destaca la información recogida en el marco de estudios ambientales previos, en particular informes técnicos específicos.

En una primera fase, el proyecto se enmarca en las áreas de conservación de la naturaleza, concretamente en los Espacios Protegidos de la Red Nacional de Espacios Protegidos, en las zonas incluidas en la Red Natura 2000 y, aún en otras áreas de interés ecológico, como los corredores ecológicos del Plan De Ordenación Forestal Regional. Posteriormente, se realiza la descripción de la comunidad vegetal y su encuadre en hábitats naturales y seminaturales clasificados o no, y también de la comunidad familiar.

La caracterización del componente de flora y vegetación también incluyó:

- Prospección para la identificación y confirmación de las principales comunidades vegetales existentes en el área de implementación del proyecto a través de bioindicadores y su marco sin taxonómico, de acuerdo con criterios florísticos, fisonómicos y ecológicos;
- El diagnóstico de los hábitats definidos en la Directiva comunitaria sobre hábitats (92/43/CEE), transpuesta a Portugal por el Decreto-ley nº 140/99, de 24 de abril, modificado por el Decreto-ley nº 49/2005, de 24 de febrero, y el Decreto-ley nº 156-A/2013, de 8 de noviembre, sobre la base de los bioindicadores presentes.

Para la integración de los diversos estatutos de protección y conservación de las especies y unidades ecológicas identificadas, se consultó la legislación aplicable, los programas existentes y los convenios

internacionales, entre ellos el recientemente ajustado en el Decreto-Ley Nº 156-A/2013 de 8 de noviembre, decreto-ley Nº 169/2001 de 25 de mayo, por el que se aprueba la protección de la maleza y el Plan Sectorial de natura 2000 (CIE, 2005).

La caracterización del componente faunístico también incluyó:

- Identificación/confirmación de especies de posible ocurrencia, con definición de especies prioritarias (según su sensibilidad biológica y relevancia de sus poblaciones);
- Identificación de áreas sensibles (en sentido amplio: áreas clasificadas, áreas de ocurrencia de especies prioritarias, áreas de ocurrencia simultánea de varias especies prioritarias, áreas de hábitats raros en la región, áreas que albergan comunidades con alta riqueza específica de un grupo determinado).

Al igual que la flora y la vegetación, la caracterización de los diferentes grupos faunísticos siguió un enfoque por fases, en primer lugar, la recopilación de información existente para la región en estudio, a saber, los estudios ambientales presentes en el entorno del sobre equipamientos (EIA y RECAPE de los parques eólicos existentes), el geocatálogo del ICNF, así como los planes de planificación existentes para el estudio y el área circundante (PDM, POAP, PROF, etc.).

Además del análisis bibliográfico detallado, también se realizaron estudios de campo dirigidos a diferentes grupos de fauna, a saber, avifauna, herpetofauna y mamofauna. El estudio faunístico consistió en la realización de rutas a los lugares de implementación de los diferentes elementos de diseño, y su próximo entorno, es decir, por observación visual directa, percepción auditiva y observación indirecta a través de la identificación de rastros y también por la identificación respectiva de hábitats potenciales.

Las encuestas complementarias realizadas en el contexto de este estudio tuvieron lugar en mayo y junio de 2021.

3.8 Ordenación del territorio

3.8.1 Instrumentos de Planificación y Gestión Territorial

Los instrumentos de planificación y gestión territorial existentes, con especial atención al ámbito de estudio, son los siguientes:

- **Instrumentos nacionales**
 - Programa Nacional de Política de Ordenación del Territorio (PNPOT), aprobado por ley 99/2019, de 5 de septiembre;

- Plan de Gestión de la Región Hidrográfica del Duero (RH3), aprobado por Resolución del Consejo de Ministros nº 52/2016, de 20 de septiembre, y modificado por la Declaración rectificativa nº 22B/2016, de 18 de noviembre;
 - Plan de Gestión de la Región Hidrográfica de Cávado, Ave y Leça (RH2), aprobado por Resolución del Consejo de Ministros Nº 52/2016 de 20 de septiembre, y modificado por la Declaración rectificativa Nº 22B/2016 de 18 de noviembre;
 - Plan Regional de Ordenación Forestal (PROF) de Trás-os-Montes y Alto Duero, aprobado por Ordenanza 57/2019 de 11 de febrero, habiendo sido objeto de rectificación a través de la Declaración rectificativa nº 15/2019, de 12 de abril.
- **Instrumentos regionales**
 - Plan de Ordenación del Territorio del Norte (PROT-Norte).
 - **Instrumentos municipales**

Plan Director Municipal (PDM) del municipio de Montalegre - revisión del MDP definido por la Notificación Nº 11700/2013, de 18 de septiembre, modificada por la Declaración rectificativa Nº 230/2014 de 3 de marzo (1ª rectificación), por la Declaración Nº 140/2014, de 31 de julio (1ª corrección material) y la Nota nº 1069/2020, de 21 de enero (1ª enmienda).

Además de los instrumentos de gestión territorial mencionados también se analizan el sistema Agro-silvo-pastoril de Barroso, clasificado como Patrimonio Agrícola Mundial por la FAO y la Reserva de la Biosfera Transfronteriza Gerês - Xurés.

3.8.2 Restricciones, servidumbres y restricciones en el uso de la tierra

En este apartado se analiza el territorio cubierto por el área objeto de estudio en función de las limitaciones existentes. Para ello se consultó la Carta de Condicionamiento del MDP del municipio de Montalegre, en la que se identifican los servicios y restricciones de utilidad pública vigentes que pueden constituir limitaciones o condicionamientos a cualquier forma específica de uso del territorio.

Cuadro 29 - Clases de espacio cubiertas en el área de estudio

Clases y categorías espaciales	Definición	Estado de uso y ocupación de la tierra
<u>Suelo rural</u> Espacios agrícolas y forestales: Espacios de producción agrícola	Artículo 23 Definición a) zonas de producción agrícola: incluyen las manchas agrícolas de alta fertilidad, integradas en la RAN, así como los suelos de aptitud marginal circundantes que están destinados preferentemente al mantenimiento y desarrollo del potencial productivo.	CAPÍTULO V - Suelo rural Según el artículo 17, apartado 1, "la clasificación del suelo como rural se ha determinado en función de <i>la idoneidad para los recursos agrícolas, ganaderos y forestales o geológicos, o por la aparición de recursos y valores naturales, ambientales, culturales y paisajísticos</i>". No obstante, <i>se permitirán cambios de uso siempre que correspondan a usos complementarios o compatibles con la categoría de espacio de que se trate</i> y con las <i>disposiciones generales establecidas</i> (artículo 17, apartado 3). Los usos complementarios "de la asignación dominante o prevaleciente establecida para cada categoría de espacio son las instalaciones integrales o auxiliares de las explotaciones y exclusivamente afectadas por la actividad, en particular las instalaciones de apoyo agrícola, ganadero, forestal y de explotación de recursos geológicos" (artículo 18, apartado 1). El artículo 18.2) también establece que "la asignación dominante o prevaleciente establecida para cada categoría de espacio <i>significa usos y actividades, aquellos que contribuyen a la diversificación</i> y diversificación económica y social y promoción del mundo rural, en particular, las instalaciones destinadas a usos de interés público, el turismo y la promoción recreativa y las <i>infraestructuras especiales o instalaciones asignadas a la explotación y transformación de los recursos geológicos. (...) "</i>"
<u>Suelo rural</u> Espacios agrícolas y forestales: Conservación de espacios forestales	Artículo 23 Definición c) espacios forestales de conservación: cubrir espacios forestales marginales a los integrados en espacios naturales, teniendo como función complementaria la protección de hábitats de especies y geomonumentos de flora y fauna protegidos, así como de zonas ocupadas por especies protegidas y/o pertinentes para el mantenimiento de la biodiversidad.	
Suelo rural Espacios agrícolas y forestales: Espacios agrícolas y forestales de usos múltiples	Artículo 23 Definición d) Espacios de uso agrícola y forestal múltiple: Comprenden sistemas agrosilvopastoriles, así como usos agrícolas y forestales alternantes y funcionalmente complementarios, desempeñando un papel importante como apoyo a la caza y conservación de especies cinegéticas, pesca continental, pastoreo y apicultura.	

Clases y categorías espaciales	Definición	Estado de uso y ocupación de la tierra
Áreas de salvaguardia Estructura ecológica municipal	Artículo 9 Estructura ecológica municipal 1 – La estructura ecológica municipal fundamental o carácter estructurante establece la continuidad de las áreas nucleares al articularse con la estructura regional de protección y valorización ambiental, donde el plan privilegia las funciones de conservación a través del refuerzo o adecuación de los modelos forestales. 2 – La estructura ecológica municipal fundamental integra los siguientes componentes principales: a) Hábitats naturales; b) red fundamental de abastecimiento de agua; c) corredores ecológicos.	Artículo 61 Estructura ecológica municipal 2 – En las zonas amparadas por la estructura ecológica municipal, sin perjuicio de la legislación general aplicable y de los usos vigentes, con independización de la categoría de espacio a la que se solape, queda prohibida la instalación de cualquier actividad que comprometa la calidad del aire, el agua, el suelo y el paisaje, incluidos los depósitos de residuos sólidos, chatarra, residuos inertes y materiales de cualquier tipo o la liberación de efluentes sin el debido tratamiento previo. de acuerdo con la normativa vigente. (...) 4 – Las actuaciones, obras y actividades admitidas en la estructura ecológica sólo se concederán a licencia siempre que no causen la interrupción o reducción significativa del corredor y no perjudiquen los objetivos subyacentes a su delimitación.
Áreas de salvaguardia Áreas potenciales para la explotación de recursos geológicos	Artículo 62 Zonas potenciales para la explotación de los recursos geológicos 1 – Las zonas potenciales de explotación de los recursos geológicos identificadas en la planta de planificación corresponden a zonas situadas en unidades geológicas en las que es posible inferir la existencia de recursos que pueden explotarse y en las que debe darse prioridad a las nuevas explotaciones o a la ampliación de las existentes.	Artículo 62 Zonas potenciales para la explotación de los recursos geológicos 2 – En estas áreas no se permiten intervenciones que, por su naturaleza y tamaño, comprometan el uso y explotación de los recursos geológicos. 3 – La ocupación de la superficie, con carácter de definitividad, por actividades no relacionadas con esta actividad debe salvaguardar el potencial de las reservas y, por decisión del Ayuntamiento, estar condicionada a la presentación de estudios de prospección e investigación que constituyan un criterio fundamental para la toma de decisiones.
Áreas de salvaguardia Centros de desarrollo turístico	Artículo 66 Centros de Desarrollo Turístico (NDT) 1 – Los centros de desarrollo turístico identificados en el plan de planeamiento se refieren a sitios de reserva estratégica para el desarrollo de actividades turísticas integradas con actividades existentes y su desarrollo es compatible con los regímenes de los servicios con los que pueden solaparse y tienen la siguiente denominación: (...) g) NDT 7 – Criande;	Artículo 66 Centros de Desarrollo Turístico (NDT) 3 – En estas zonas, sin perjuicio del uso actual, no se permiten nuevas edificaciones no integradas en el programa de NDT ni intervenciones que, por su naturaleza y tamaño, comprometan la actividad turística futura. 5 – Los centros de desarrollo turístico 6 y 7 están incluidos en UOPG (...) Artículo 86 UOPG 10: NDT 7 - Criande 3 - Este UOPG se implementará a través de un plan detallado o plan de urbanización (...)

Con base en la Carta de Limitaciones (Diseño 08) y carta de la Reserva Ecológica Nacional (Diseño 09), se verifica que en el área de implementación del proyecto existen las siguientes áreas condicionadas:

- Recursos ecológicos - Reserva Ecológica Nacional (REN)
- Recursos agrícolas y forestales - Reserva Nacional Agrícola (RAN)
- Recursos hídricos:
 - Lechos y bancos de vías fluviales
 - Depósito público de agua
 - Capturas de agua
- Recursos agrícolas y forestales - Régimen forestal - Perímetro forestal de la Serra do Barroso
- Riesgos de incendio y áreas relacionadas con incendios
- Red de rango de gestión de combustible
- Red de carreteras
- Red eléctrica
- Vértices geodésicos

3.8.3 Sistema agro-silvo-pastoril de Barroso, clasificado como Patrimonio Agrícola Mundial por la FAO

Barroso es una región agrícola dominada por la producción animal y los cultivos típicos de las regiones montañosas (principalmente patatas y centeno). Con la ocupación humana a lo largo de miles de años, esta zona del norte de Portugal presenta hoy un patrón de ocupación del suelo marcado por la actividad humana para la agricultura, la silvicultura y el pastoreo, encontrando todavía una serie de áreas ambientales muy significativas y relativamente intactas.

La producción animal es la base de la economía agraria de la región y está dominada por la ganadería extensiva de ganado vacuno para carne, principalmente bovino, ovino, caprino y porcino. Las razas más notables en esta región incluyen las razas Barrosã y Maronesa (ganado de la corte), la raza Churra do Minho (ovejas), las razas Cabra Serrana y Cabra Bravia (cabras) y la raza Bísara (cerdos). Las actividades apícolas también forman parte del sistema.

El mantenimiento del paisaje de este territorio ha estado asegurado principalmente por la pastura extensiva (a la que se asocian prácticas como el corte de arbustos), y por el mantenimiento de pantanos, dada su importancia en la economía ganadera.

El papel de los rebaños domésticos en el mantenimiento de los ecosistemas es significativo, ya que el pastoreo silvestre de ovejas y cabras contribuye directamente al control de la vegetación arbustiva y

herbácea, reduciendo el riesgo de incendio, una de las principales amenazas para la producción agroforestal y la biodiversidad regional.

Desde un punto de vista cultural, los habitantes de Barroso desarrollaron y mantuvieron formas de organización social, prácticas y rituales que los diferencian de la mayoría de las poblaciones del país en términos de hábitos, idioma y valores. Esto resulta de las condiciones endógenas y el aislamiento geográfico, así como de los limitados recursos naturales que los llevaron a desarrollar métodos de explotación y uso consistentes con su sostenibilidad.

El comunitarismo (tierras baldías) es uno de los valores y costumbres más característicos de Barroso, estrechamente asociado a las prácticas rurales de la vida colectiva y a la necesidad de adaptarse al entorno.

El paisaje montañoso está históricamente relacionado con los sistemas agrícolas tradicionales, en gran parte basados en la ganadería y la producción de cereales. Esto dio lugar a un mosaico paisajístico en el que los antiguos pastos, las zonas de cultivo (campos de centeno y huertas), los bosques y bosques son interdependientes, y donde los animales constituyen un elemento clave en el flujo de materiales entre los componentes del sistema.

Hoy en día, todo esto representa un recurso fundamental para promover el turismo rural y de naturaleza, que juegan un papel cada vez más importante en las actividades de la región.

Por lo tanto, por su contribución excepcional a la seguridad alimentaria, la agrobiodiversidad, los conocimientos tradicionales, la diversidad cultural y el desarrollo sostenible y equitativo para las generaciones presentes y futuras, el territorio de Barroso ha sido designado el primer sitio SIPAM – Importante Sistema de Patrimonio Agrícola Mundial en Portugal.

Es una iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) para la promoción y preservación del patrimonio agrícola.

El reconocimiento mundial de la Fao de la importancia del sistema agrícola de Barroso también contribuye a fortalecer a los agricultores familiares locales y a mejorar los productos endógenos.

Su delimitación cartográfica abarca todos los municipios de Montalegre y Boticas, abarcando así toda el área del proyecto.

3.8.4 Reserva de la Biosfera Transfronteriza Gerês-Xurés

En Portugal, la primera área protegida que se creó bajo el estatus de parque nacional fue el Parque Nacional Peneda-Gerês, en 1971, por decreto-ley Nº 187/71 de 8 de mayo. Esta clasificación se debe a la riqueza de su patrimonio natural y cultural, siendo uno de los últimos baluartes del país donde los

ecosistemas se ubican en su estado natural, con influencia humana reducida o nula, integrados en un paisaje humanizado.

El Parque Nacional Peneda-Gerês se superpone parcialmente con el Lugar de Importancia Comunitaria (SIC) Peneda/Gerês y, la Zona de Especial Protección (LES) Serra do Gerês (Red Natura 2000), clasificados respectivamente por la Resolución del Consejo de Ministros Nº 142/97 de 28 de agosto, y el Decreto-Ley Nº 384-B/99 de 23 de septiembre.

Con miras a establecer un régimen de gestión y salvaguardia de los recursos y valores naturales que garantice la conservación de la naturaleza y la biodiversidad y el mantenimiento y la puesta en valor del paisaje, combinado con el uso racional de los recursos naturales, la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y la conciliación con el desarrollo social y económico de las personas allí presentes, esencial para la implementación del principio de uso sostenible del territorio y garante de su disponibilidad para las generaciones futuras, fue aprobado por la Resolución del Consejo de Ministros No. 134/95 de 11 de noviembre, el Plan de Planificación para el Parque Nacional de Peneda-Gerês, que fue revisado en 2011 por Resolución del Consejo de Ministros No. 11-A/2011, del 4 de febrero.

La Ley 31/2014, de 30 de mayo, modificada por la Ley 74/2017, de 16 de agosto, por la que se aprueban las bases generales de las políticas públicas en materia de suelo, ordenación del territorio y urbanismo, ya no contempla la figura de los planes especiales de ordenación del territorio -que forman parte de dicho plan-, más bien determinando que deben ser remitidos a programas, ya desprovisto de la eficacia multisubjetiva que tienen esos planes. Con el fin de salvaguardar los recursos y valores que informan las normas de los planes especiales en este nuevo marco, ha determinado además la obligación de integrar el contenido de los planes especiales de ordenación del territorio en los planes territoriales intermunicipales o municipales, directamente vinculantes para los particulares. En este sentido, cabe destacar el hecho de que este proyecto no encaja en el Parque Nacional Peneda-Gerês.

Es en 1997 cuando se constituye el Parque Transfronterizo Gerês-Xurés, que confina el área protegida del Parque Nacional Peneda-Gerês con el Parque Natural Baixa Limia-Serra do Xurés en España. Esta combinación ha creado un acuerdo transfronterizo y un proyecto INTERREG de conservación de la naturaleza y la biosfera. Sin embargo, fue en 2009 bajo el Programa de la UNESCO sobre el Hombre y la Biosfera (MaB) que el Parque Transfronterizo Gerês-Xurés fue clasificado como la Reserva de la Biosfera Transfronteriza Gerês-Xurés.

Según la UNESCO, las principales características que debe tener la Reserva son:

- "Asegurar el cumplimiento de las funciones interconectadas de conservación, desarrollo y apoyo logístico;

- Transponer las áreas confinadas a la conservación tradicional a través de esquemas de zonificación apropiados, combinados con las principales áreas protegidas y áreas de desarrollo sostenible que son promovidas por empresas y residentes locales;
- Centrarse en un enfoque de múltiples partes interesadas, con especial énfasis en la participación de las comunidades locales en la gestión;
- Fomentar el diálogo para la resolución de conflictos en el uso de los recursos naturales;
- Integrar la diversidad cultural y biológica, especialmente el papel de los conocimientos tradicionales en la ordenación de los ecosistemas;
- Demostrar buenas prácticas y políticas de desarrollo sostenible basadas en la investigación y el monitoreo;
- Actuar como lugares de excelencia en educación y capacitación".

La Misión de la Reserva es garantizar la sostenibilidad ambiental, económica y social a través de:

- "El desarrollo y la coordinación de una red mundial de sitios que actúen como áreas de demostración y sitios de aprendizaje con el objetivo de mantener y desarrollar la diversidad ecológica y cultural y garantizar los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano;
- El desarrollo y la integración del conocimiento, incluida la ciencia, para mejorar nuestra comprensión de las interacciones entre las personas y la naturaleza;
- La construcción de capacidad global para la gestión de sistemas socio ecológicos complejos, particularmente fomentando un mayor diálogo en la interfaz científico-política; Educación ambiental y difusión multimedia a la comunidad en general".

Así, las áreas cubiertas por la Reserva de la Biosfera cuentan con una zona ecológica de valor, en la que la integración de la población humana y sus actividades son esenciales, y deben contribuir a mantener y preservar los valores culturales y naturales a través de una gestión sostenible, apoyada en bases científicas y correctas y creatividad cultural.

El proyecto en estudio se encuentra en una zona de transición de la Reserva de la Biosfera Gerês-Xurê. Esta área de transición permite la inclusión de diversas actividades agrícolas, grupos de población y otros usos, donde las comunidades locales, los organismos de gestión, los científicos, las organizaciones no gubernamentales, el sector económico y otras partes interesadas trabajan juntos en la gestión y el desarrollo sostenible de los recursos de la zona. Las Reservas de la Biosfera tienen la triple función de asegurar la conservación de paisajes, ecosistemas, especies y variación genética y el desarrollo económico y humano sostenible, desde un punto de vista sociocultural y ecológico.

Este proyecto contribuirá a una mayor variabilidad genética a nivel de la flora local con la implantación de árboles autóctonos y disminución del riesgo de incendios forestales, mejorando el estado de deterioro ya dejado por la anterior cantera que allí existía y, mayor desarrollo económico con la creación de unos 370 puestos de trabajo promoviendo el desarrollo local y aumentando el número de habitantes.

Independientemente de si la ubicación se encuentra en una zona de transición, sigue siendo necesario implementar buenas prácticas como:

- salvaguardar la diversidad de hábitats existentes, crear criaderos y evitar intervenir en la medida de lo posible;
- Tener en cuenta una correcta planificación y manejo del bosque;
- La vegetación de ribera y las líneas de agua también deben protegerse y preservarse porque son hábitats de alta diversidad y esenciales para la conservación de las especies de fauna asociadas al medio ambiente;
- Tomar medidas para impedir la circulación de vehículos fuera de los caminos establecidos;
- Seguimiento de escombreras.

3.9 Paisaje

El paisaje se entiende como la expresión de las acciones humanas sobre un determinado sistema biofísico, constituyendo una entidad cambiante. Su análisis implica el conocimiento de los factores intrínsecos del paisaje (biofísicos, como la geología, el relieve, los recursos hídricos, entre otros) y factores extrínsecos, relacionados con aspectos socioculturales que actúan sobre el sistema biofísico y se reflejan en diferentes formas de apropiación del territorio, contribuyendo a la caracterización del paisaje. Con el fin de comprender los aspectos paisajísticos más relevantes del área de intervención del proyecto, se utilizó una metodología de análisis visual basada en parámetros de calidad y absorción visual para identificar la sensibilidad del paisaje en cuestión.

El área de estudio se definió en base a los criterios de agudeza visual y de forma, constituyendo un "buffer", equidistante, alrededor de todos los componentes de diseño del sobre equipamiento, con una dimensión de unos 5 km, respetando así el valor estándar normalmente reconocido para los límites de agudeza visual.

En este ámbito, los elementos visuales acondicionados del paisaje se llevaron a cabo con el fin de definir y fundar la definición de las unidades paisajísticas, elaborada y detallada a partir del estudio realizado para Portugal continental (Cancela D'Abreu et al., 2002), de su valor paisajístico y calidad visual, así como la determinación de su sensibilidad y capacidad de absorción visual ante los cambios

derivados de la construcción y explotación del proyecto y, por lo tanto, permiten la identificación y evaluación de impactos visuales predecibles.

El área de estudio prevista para la ejecución del proyecto de exploración de depósitos minerales de litio y minerales asociados se desarrolla en un espacio integrado en la comarca de Vila Real, abarcando los municipios de Montalegre y Boticas. Estos municipios se encuentran dentro de la zona Norte (NUT II) de Portugal, y forman parte de la Región del Alto Tâmega (NUT III). El proyecto forma parte de la parroquia de Morgade.

Para identificar y resaltar los aspectos paisajísticos más relevantes del relieve de la zona donde se implementará el proyecto, se realizó su análisis y caracterización en base a las Cartas Militares de Portugal - IGeoE, hojas nº 32, 33, 45 y 46 (escala 1:25 000 y soporte informático), fotografía de zona y reconocimiento de campo.

La cartografía, que se elaboró con el objetivo de resaltar los aspectos morfológicos más relevantes presentes en la zona en estudio, utilizó medios informáticos, habiendo creado el modelo digital de terreno con un píxel de 5 metros.

En este sentido, se elaboró la siguiente cartografía temática:

- Hipsometría, con las zonas entre dimensiones significativas para la caracterización morfológica de la zona (Diseño 10), habiendo definido las siguientes clases para este fin:
 - Altitudes inferiores a 600 m;
 - Altitudes entre 600 m y 650 m;
 - Altitudes entre 650 m y 700 m;
 - Altitudes entre 700 m y 750 m;
 - Altitudes entre 750 m y 800 m;
 - Altitudes entre 800 m y 850 m;
 - Altitudes entre 850 m y 900 m;
 - Altitudes entre 900 m y 950 m;
 - Altitudes entre 950 m y 1000 m;
 - Altitudes entre 1000 m y 1050 m;
 - Altitudes entre 1050 m y 1100 m;
 - Altitudes entre 1100 m y 1150 m;
 - Altitudes entre 1150 m y 1200 m;
 - Altitudes superiores a 1200 m.

- Pendientes, en clases que permiten identificar los tipos de relieve presentes (Dibujo 11), definiendo las siguientes clases:
 - < 5 %;
 - 5 - 15 %;
 - 15 - 25 %;
 - 25 - 45 %;
 - > 45%.

La exploración de depósitos de minerales de litio y minerales asociados (Romano) se encuentra en la región de Barroso. Se trata de un territorio montañoso, de terreno accidentado, marcado por las repentinas variaciones de altimetría entre las cumbres de las Serras do Barroso y Larouco, y los profundos valles de los principales cursos de agua que los cortan.

La orografía del área de estudio está fuertemente marcada por la Albufera do Alto Rabagão, que determina un área de valle amplia y abierta, enmarcada por dos alineaciones montañosas (norte y sur), y delimitada, la fuente por el interfluvio que la separa de la cuenca del río Beça. El embalse presenta su nivel completo de almacenamiento en el cupo de 880 m, estando enmarcado por terreno que se desarrolla al pie de las principales elevaciones que lo enmarcan, que no superan altitudes de 900 m. Las altitudes más bajas del área de estudio no se producen, sin embargo, a nivel del embalse, sino en el valle del río Beça, que establece, en el área de estudio, la división entre las montañas Barroso y Leiranco. La cuota más baja (734 m) coincide con el río Beça, junto al pueblo de Beça, en el extremo sur de la zona de estudio. Toda la línea de fondo del valle del río Beça está por debajo de los 800 m, y por lo tanto por debajo del NPA del embalse del Alto Rabagão.

Las principales elevaciones se desarrollan por encima de los 900 m, culminando, al sur, en los 1 142 m en São Domingos (al sur de Morgade), y al norte, en los 1 215 m, en el alto da Fonte das Torres (al norte de Firvidas). El manantial, ya en la Serra do Leiranco, las elevaciones del área de estudio culminan en 1007 m, en Alto da Vigia.

La concesión minera del Romano, donde forma parte el proyecto, se desarrolla en el extremo naciente de la Serra do Barroso, a altitudes que van desde 800 a 1 000 m. El punto más alto está a 1 002 m, en la Fieira de Rebordelo, a lo largo de la línea de festón que se extiende desde São Domingos hasta Alto dos Perdões. Las altitudes más bajas se registran en los límites norte y sur de la concesión, ya en los valles de los arroyos Lama y Beça, respectivamente, aproximadamente a 800 m. El área del proyecto se divide así en 3 cuadrantes, delimitados por dos líneas principales de festones (eje São Domingos – Alto dos Perdões y eje Rebordelo Fieira – Varejela). El cuadrante norte, que se encuentra en la ladera norte de la Fieira de Rebordelo, que se abre al valle del arroyo lama y la cabeza de Albufera do Alto

Rabagão. El cuadrante suroeste, inserto en el valle del arroyo Candedo (Corgo do Couce). Y el cuadrante sureste, en el valle de un afluente de Beça, donde destaca el pueblo de Rebordelo.

El área de estudio tiene un relieve mayormente moderado (pendientes entre 5 y 15%) a inclinado (pendiente entre 15 y 25%). Las laderas más pronunciadas se colocan en las laderas más empinadas de las elevaciones principales, y en los fondos de los valles incrustados en los cursos de agua. Destacamos áreas particularmente empinadas (pendientes entre 25 y 45%), y puntualmente empinadas (pendiente superior al 45%), a saber, el oeste, en Negrões y Alto da Coroa, en la parte norte de Serra do Barroso, que se enfrenta al embalse superior de Rabagão, y también en el Alto Espinheiro, en la parte sur de esta montaña. Al norte, destacan las laderas en alto da Fonte das Torres y Portela da Geia. El manantial, destacado por algunas áreas del lado oeste de la Sierra de Leiranco, a saber, cerca del Alto da Vigia y alto da Serra. Y todavía a lo largo de todo el valle del río Beça. Las zonas más aplanadas (pendiente inferior al 5%) en el entorno del embalse y su cabecera, o incluso asociadas a los valles de los principales cursos de agua, como el río Beça (pero también en la cabecera del arroyo Lama, su afluente).

En la zona del proyecto destaca el cuadrante suroeste, es decir, toda la ladera frente al pueblo de Rebordelo, cuyas laderas son muy inclinadas y, puntualmente, empinadas. También el cuadrante norte, en la zona de Fieira de Rebordelo, tiene inclinaciones significativas. El cuadrante suroeste aparece como el menos declivoso, coincidiendo con la mayor parte del área de estudio (moderada a inclinada).

En términos de ocupación, el área de estudio tiene características esencialmente rurales, siendo los principales conglomerados concentrados en pequeñas aldeas, que se posicionan en los alrededores del embalse de Alto Rabagão, y bases y laderas de los principales cursos de agua. Estos racimos están generalmente enmarcados por una matriz de policultivos, organizados en pequeñas parcelas agrícolas, a veces dispuestas en terrazas y delimitadas por paredes de orina dispuestas a mano y setos vivos. Cabe destacar que estos espacios generalmente mantienen los tradicionales muros de piedra, aunque se ve, como en el caso del edificio, cierta modernización de los mismos, mediante el uso de materiales más nuevos. Los espacios agrícolas tienen cultivos temporales de regadío y tierras bajas, con énfasis en el cultivo de papas y centeno.

Asociado a las principales líneas de agua, pero también al entorno de los pueblos, destacamos la presencia de pastos mejorados (lameiros) tradicionales, que constituyen uno de los elementos diferenciadores de este paisaje.

Esta matriz agrícola a veces está enmarcada por pequeños robledales y formaciones ribereñas bidoais, una vez dominantes en los valles y laderas de la región. Estas unidades de vegetación se encuentran

actualmente muy fragmentadas, y en el área de estudio no destacan bosques de dimensión expresiva y distribución continua. En las laderas, pero también en una zona de valle, actualmente hay espacios forestales de producción (dominados por arbustos resinosos [en particular pino-valiente]) y bajos y medios, dominados por brezo, carqueja, tojo y giesta amarilla. Este tipo de formación se está expandiendo claramente en el área de estudio, como consecuencia del abandono de las zonas agrícolas.

Cabe señalar que la peculiaridad de este sistema agro-silvo-pastoril determinó la clasificación del territorio de barroso como el primer sitio de Sistemas de Patrimonio Agrícola de Importancia Mundial en Portugal. Es una iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) para la promoción y preservación del patrimonio agrícola. El Sistema Agro-Silvo-Pastoral de Barroso representa uno de los tres sitios en toda Europa con esta clasificación, que fue otorgada el 19 de abril de 2018. Estas matrices de policultivo son, por lo tanto, uno de los elementos únicos del área de estudio.

En cuanto a la zona de la concesión comercial de romano, donde forma parte el proyecto, el paisaje está marcado por el uso forestal, concretamente por los extensos asentamientos forestales de producción de resina, que se desarrollan en mosaico con arbustos de tamaño bajo a mediano. Estos últimos resultan de la regeneración de la vegetación post-incendio y post-tala de espacios forestales. En el marco de la concesión, en los valles, y base de pendiente, de los principales cursos de agua (arroyo Lama, al norte, arroyo Candedo, al oeste, y arroyo Rebordelo, el manantial), se desarrolla una matriz agroforestal, compuesta por lameiros, cultivos temporales, ripícolas bidoais y pequeñas bolsas de roble (y setos).

Cabe destacar también que todo el entorno ampliado del proyecto está marcado por la red de carreteras y la red de caminos forestales existentes, y cabe destacar que en las carreteras EN103, EM525, CM1007 y CM1029 son los ejes principales de la carretera. También destacamos la red de caminos que se desarrolla en la zona de concesión minera, que establece una conexión entre el pueblo de Morgade y el clúster habitacional de "Minas do Beça", presente en el límite sur. Esta red de carreteras establece una conexión entre un conjunto de asentamientos de montaña, que rodean el área de concesión, a saber, al norte, Morgade y Barracão, al oeste, Carvalhais, el manantial Rebordelo, y al sur, Vilarinho da Mó. Cabe destacar también la presencia de edificios dispersos, en el límite sur de la concesión, algunos de los cuales corresponden a antiguas "camaratas" de la antigua mina de Beça.

3.10 Patrimonio cultural y arqueología

Teniendo en cuenta las características del proyecto, esta obra tiene un carácter geográfico puntual, pues se limita al área actual de ejecución del proyecto, que abarca las Soluciones A y B.

La estrategia aplicada en este estudio se dividió en tres etapas:

1. Planificación y levantamiento bibliográfico de toda la información disponible.
2. Realización de perspectivas arqueológicas sistemáticas en toda el área de implementación de este proyecto.
3. Elaboración de un informe final.

Los trabajos arqueológicos se realizaron de acuerdo con el Reglamento de Obras Arqueológicas (Decreto-Ley Nº 164/2014 de 4 de noviembre de 2014), Decreto-Ley Nº 151-B/2013, de 31 de octubre, en su redacción actual dada por el Decreto-Ley Nº 152-B/2017 de 11 de diciembre (Reglamento de Procedimientos de EIA), Decreto-Ley Nº 114/2012 y Nº 115/2012, 25 de mayo de 2012 (Ley Orgánica de las Direcciones Regionales de Cultura y de la Dirección General de Patrimonio Cultural, respectivamente).

La solicitud de autorización de trabajos arqueológicos (P.A.T.A.) fue enviada a la Dirección General de Patrimonio Cultural, el 11 de junio de 2021, con la dirección científica de João Albergaria.

Los trabajos realizados no se solapan con otros trabajos aprobados por las Direcciones Regionales de Cultura y la Dirección General de Patrimonio Cultural. El equipo técnico tenía una asignación del 100% a este proyecto.

La situación actual del factor Patrimonio circunscribe una **pequeña área de** encuadre histórico, que tiene como objetivo facilitar la integración de los elementos de propiedad posiblemente registrados en las perspectivas arqueológicas. Debido a la importancia histórica del pueblo de Morgade y los potenciales impactos negativos indirectos, se decidió añadir al inventario general de ocurrencias este núcleo de asentamiento (nº 6), a pesar de estar situado fuera de los límites de esta zona.

El **área de incidencia del proyecto** corresponde a los límites de toda el área en estudio, abarcando las infraestructuras y equipamientos de la Solución A y la Solución B.

El **área de impacto indirecto** corresponde al área prospectada sin asignación directa de terreno

Las perspectivas arqueológicas sistemáticas en el área de incidencia del proyecto comenzaron el 5 de julio de 2021, pero se suspendieron ese mismo día porque a la población local no se le permitió el acceso al área de implementación del proyecto. Ante esta situación, las perspectivas arqueológicas sistemáticas estaban muy condicionadas y no era posible abarcar todo el tipo de Rebordelo.

Así, el análisis patrimonial se realiza a partir de la recopilación de información bibliográfica y de los sectores que aún se prospectaban.

Los medios utilizados en el trabajo fueron: vestimenta tradicional para prospectos arqueológicos (que incluía sombrero), cámara digital (de la que se obtuvieron las imágenes contenidas en el informe) y cartografía impresa (implementación del proyecto en las respectivas Cartas Militares de Portugal, en el levantamiento topográfico a escala del proyecto de ejecución y en la imagen aérea). La señalización y seguridad se llevó a cabo de acuerdo con la legislación prevista para este tipo de trabajo de campo.

La documentación reunida en el trabajo sobre el terreno se ha transpuesto plenamente al presente informe. Como no se recolectaron materiales arqueológicos durante las perspectivas arqueológicas, no hay necesidad de hacer ningún depósito de materiales arqueológicos.

En esta etapa de la evaluación ambiental, no se prevén acciones de divulgación pública de los resultados obtenidos en las prospecciones.

Como se mencionó anteriormente, el trabajo de campo estuvo muy acondicionado y solo fue posible pasar por el acceso Norte a la infraestructura y el área de implementación de las instalaciones hidrometalúrgicas de la Solución A y la Solución B.

También se llevaron a cabo perspectivas selectivas en las aldeas de Morgade, Carvalhais y Rebordelo.

El paisaje cubierto por este proyecto también conserva, en la zona norte de Cabeço de Rebordelo, la antigua parcela rural, con pequeñas áreas agrícolas intercaladas con áreas forestales reducidas y parches de bosques densos.

En un terreno bajo, con elevaciones de pendientes suaves, moldeadas por líneas de agua, hubo mayormente visibilidad media del terreno, con sectores de visibilidad reducida y buena visibilidad.

En la elevación situada al este del punto de referencia de la Gateira, lugar de implantación de la instalación hidrometalúrgica de la Solución B, se encuentra una mancha forestal consolidada formada por pinos de dosel alto (limpio de arbustos) y una zona de arbustos bajos, de la línea de festo Este (existía en gran parte la zona de visibilidad media del terreno).

Hay rastros de corte artificial en los afloramientos rocosos en la parte superior de la elevación, lo que puede indicar la actividad minera en este lugar.

En el área de incidencia del proyecto (cubriendo los límites de la Solución A y la Solución B) se inventariaron 5 ocurrencias de propiedades (no. 1 a no. 5), a partir de la encuesta de información bibliográfica (FIG. 42).

Además de estos sucesos, se decidió agregar a esta agrupación los 3 pueblos históricos que se encuentran alrededor de Cabeço do Rebordelo (Morgade, Carvalhais y Rebordelo), a pesar de estar fuera de los límites del área del proyecto y el marco histórico, porque es necesario evaluar los impactos en el paisaje rural e histórico, resultantes de la implementación de este proyecto (Cuadro).

El conjunto de activos bajo análisis consta de 8 ocurrencias de propiedad: 1 corte minero (nº 1 – Roman Philon), representativo de un gran número de cortes y escombreras identificados en la parte superior de Cabeço do Rebordelo (Dias, 2020); 3 conjuntos construidos (nº 2 - Taller de concentración nº 1, nº 3 - Moinho do Inferno 1, nº 4 - Felgueira) - que demuestran la reciente ocupación humana de esta montaña en el contexto de la minería (edificios de viviendas, almacenes y tanques) y la actividad agrícola, que puede ser coeva con el asentamiento rural local; 1 molino de agua (nº 5); 3 pueblos que pueden remontarse a la Edad Media (nº 6 – Morgade, nº 7 – Carvalhais, nº 8 – Rebordelo).

En este conjunto no hay ocurrencias con clasificación oficial (Monumento Nacional, Propiedad de Interés Público, Propiedad de Interés da Comarca, o a punto de ser Clasificado) y solo hay 1 ocurrencia patrimonial, en el pueblo de Carvalhais, inventariada en el Plan Maestro Municipal de Montalegre (no. 7B – Forno de Carvalhais).

Los resultados de la evaluación patrimonial tienen valores muy diferentes: los 3 pueblos tienen un valor patrimonial muy alto (Clase A), debido a su rareza, su alto valor histórico, científico y simbólico, mientras que los 5 sucesos restantes tienen impactos nulos o indeterminados, porque no fue posible confirmar su ubicación y estado de conservación, por las razones ya expuestas.

Cuadro 30 - Lista de los bienes inventariados en el área de incidencia del proyecto (directa e indirecta)

No.	Asignación	Tipo de sitio	Valor patrimonial	Clase de valor de activos
1	Filão Romano	Mina	--	--
2	Oficina Concentración nº. 1	Núcleo construido	--	--
3	Moinho do Inferno 1	Núcleo construido	--	--

4	Felgueira	Núcleo construído	--	--
5	Moinho do Inferno 2	Molino de agua	--	--
6	Morgade	Núcleo de asentamiento	17	A
7	Carvalhais	Núcleo de asentamiento	17	A
8	Rebordelo	Núcleo de asentamiento	17	A

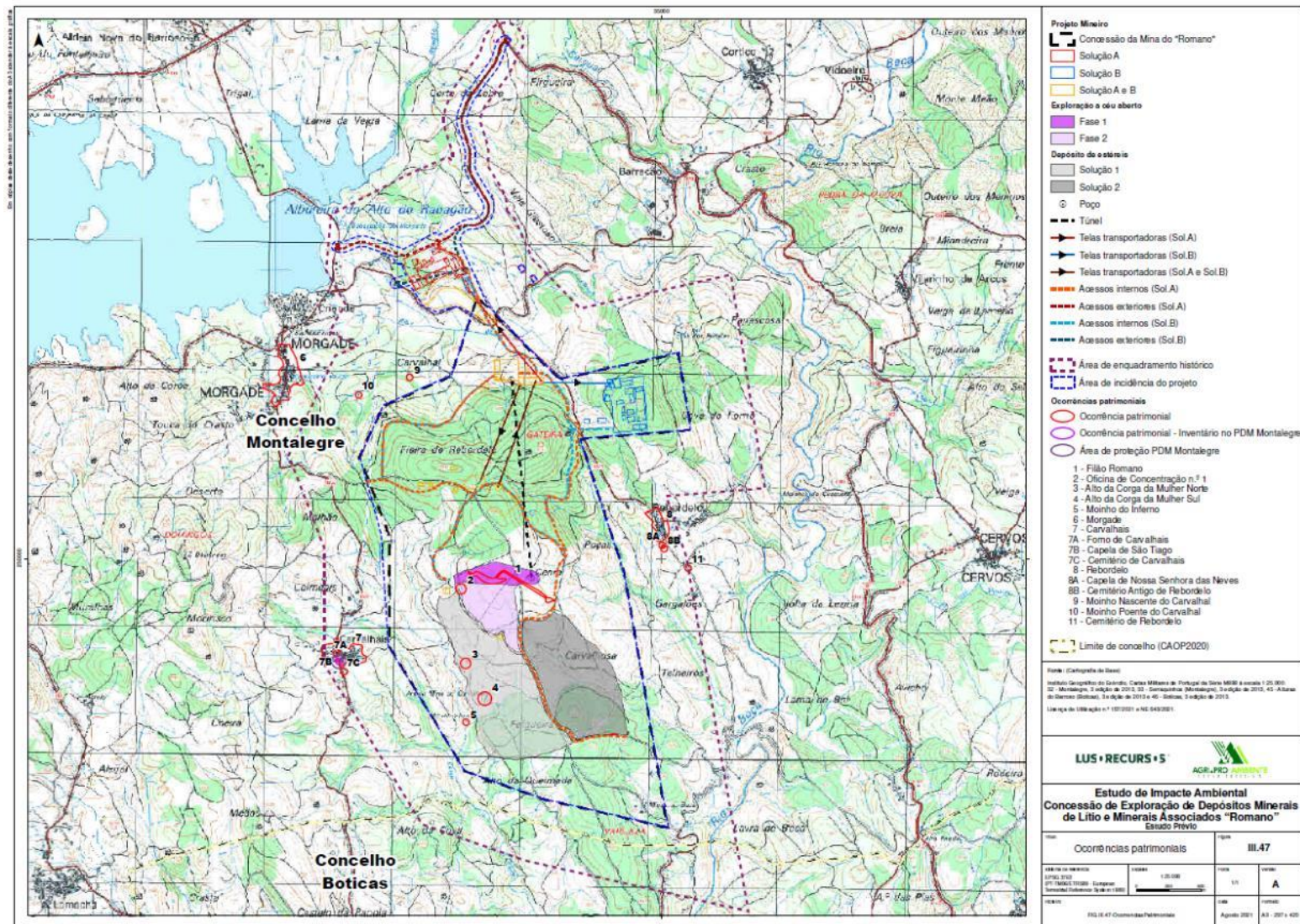


FIG. 42 - Ocorrências de propriedades

3.11 Socioeconomía

La presente caracterización tiene como objetivo comprender y explicar las características y dinámicas del entorno socioeconómico que pueden verse afectadas (positiva o negativamente) por el proyecto en evaluación. Por lo tanto, se dirige a los aspectos que se consideran pertinentes, ya sea a efectos de encuadre o para la posterior evaluación de impacto.

En la EIA, las escalas subregionales (Alto Tâmega), comarca (Montalegre) y las escalas parroquiales (Morgade) se consideran como escalas de análisis.

Cabe señalar que la subregión del Alto Tâmega surge de la nueva reorganización del territorio que se produjo en 2013, por lo que en términos de la información estadística que se utiliza, es decir, la de los censos, también se refiere a la Subregión llamada Alto Trás-os-Montes.

La escala subregional está destinada a la percepción de la dinámica del municipio de Montalegre en vista de la región en la que se encuentra y la escala más localizada, a nivel del sitio del proyecto y su entorno, está destinada a comprender la zona de intervención del proyecto, para la respectiva evaluación de impacto.

Así, se caracteriza la caracterización del municipio de Montalegre, enmarcándolo en la comarca en la que se inserta y, siempre que sea posible, realizando también un análisis más local a nivel de la localización parroquial.

La caracterización se realiza a nivel demográfico, régimen urbano, actividades económicas, infraestructuras y equipamiento existente, utilizando datos del INE (Instituto Nacional de Estadística), concretamente los Censos de 2001 y 2011 y otros datos estadísticos presentes en la página web del Instituto Nacional de Estadística (INE) y en las páginas web del Instituto de Empleo y Formación Profesional (IEFP) y PORDATA. El análisis local se basa en encuestas de campo.

El área del proyecto y su entorno cercano corresponden a un territorio marcadamente rural.

Es un territorio de terreno accidentado, y a veces de pendientes vigorosas, que condiciona fuertemente los usos y actividades locales. En las laderas de la Serra do Barroso, predomina el uso forestal, siendo el mismo marcado por extensos asentamientos forestales de resina (en su mayoría de pino-valiente), con la intención de producir madera, pero también para la práctica de la resina. También hay abundantes áreas de arbustos bajos (brezo y carqueja), que juegan un papel

importante en la producción de miel en la región. En el fondo del valle, y asociados a los principales cursos de agua se encuentran las áreas de pastos mejorados (lameiros), pero también los cultivos temporales de regadío (papa, maíz) y se secas (centeno). Los espacios agrícolas también rodean los pueblos de montaña, que se organizan en pequeños grupos concentrados, colocados en el medio o base de la pendiente.

En el área concesionaria, las áreas sociales se limitan a la ocurrencia de viviendas unifamiliares distribuidas de manera dispersa en el límite sur de la concesión minera, algunas de ellas correspondientes a antiguas residencias de la mina Beça. En un entorno más amplio, vale la pena mencionar los pueblos de Morgade y Barracão, el nortey el oeste, Carvalhais, el oeste, Rebordelo, el manantial y Vilarinho da Mó, al sur, donde predomina el uso agrícola característico por el sistema agro-silvo-pastoril tradicional.

Por lo tanto, la economía local se basa particularmente en actividades agro-silvo-pastoriles, pero algunas actividades comerciales y de restauración se destacan en algunos de los asentamientos antes mencionados, como Morgade y Barracão. También cabe destacar, en Barracão, la presencia de una unidad de matadero, que está en estrecha relación con la actividad ganadera de la región. Morgade, como anfitrión de parroquias, también presenta algunos equipos colectivos, a saber, equipos deportivos.

También cabe destacar la subestación eléctrica de Morgade, importante equipamiento en la mejora de la calidad del servicio de la red de distribución eléctrica en el municipio de Montalegre. Es un equipo que permite una mayor disponibilidad de potencia para satisfacer los aumentos de consumo.

Así, en cuanto a los aspectos socioeconómicos, cabe señalar que el Proyecto está integrado un territorio de características rurales y muy baja densidad de población. La población local está envejecida y sigue la tendencia de fuerte disminución de la población del municipio de Montalegre. El reflejo del envejecimiento de la población se refleja en una pequeña población activa, particularmente asociada a la actividad agrícola y la producción animal. La actividad extractiva se encuentra actualmente reducida y asociada principalmente a canteras de granito.

3.12 Entorno sonoro

La caracterización actual del estado del sitio potencialmente afectado por el Proyecto de la Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano" para el factor

ambiental Ambiente Sonoro se basó en la identificación de las fuentes de ruido existentes en el área del Proyecto en estudio, en la identificación de receptores sensibles, en el estudio de mapas de ruido de los municipios de Montalegre y Boticas, y en los datos obtenidos a través de una campaña de evaluación acústica realizada en el contexto del presente estudio.

En el área circundante al área del Proyecto de la Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano", no existe ninguna fuente antropogénica significativa de ruido, y las principales fuentes de ruido están asociadas con el tráfico vial que circula en las rutas de tráfico de los alrededores del proyecto, a saber, CM 1029, CM 1007, EM 525 y EN 103.

El área circundante del proyecto se caracteriza por un área rural, cuyos receptores sensibles más cercanos se dispersan o insertan en pequeños grupos de población.

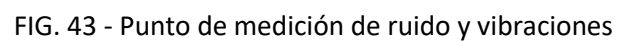
Hay cinco grupos de población en las cercanías del Proyecto. Cuatro ubicados en el municipio de Montalegre: al noroeste la ciudad de Morgade (cuyas viviendas más cercanas al área del Proyecto se encuentran a unos 760 m), al noreste la ciudad de Barracão (cuyas viviendas más cercanas al área del Proyecto se encuentran a unos 1500 m), al oeste la ciudad de Carvalhais (cuyas viviendas más cercanas al área del Proyecto se encuentran a unos 620 m) y a esta la localidad de Carvalhais (cuyas viviendas más cercanas al área del Proyecto se encuentran a unos 620 m) y a esta la localidad de Rebordelo (cuyas viviendas más cercanas a la zona del Proyecto se encuentran a unos 420 m). También hay viviendas aisladas, particularmente al sur, a unos 550 m del área del Proyecto y de la ciudad de Vilarinho da Mó en el municipio de Boticas.

La Fig.FIG. 43 - Punto de medición de ruido y vibraciones 43 y la Cuadro Cuadro 31 presentan receptores sensibles que podrían ser los más afectados por el Proyecto de La Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano" considerados en la evaluación acústica para caracterizar la situación actual.

Cuadro 31 - Receptores sensibles más cercanos al proyecto y que fueron objeto de evaluación acústica mediante mediciones de ruido

Registro fotográfico	Local
	Receptor sensible de la ciudad de Carvalhais, ubicada a unos 620 metros al oeste del Proyecto de la Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano". Campo sonoro caracterizado por el sitio de medición r1
	Receptor sensible de la localidad de Rebordelo, ubicada a unos 420 metros al este del Proyecto de la Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano". Campo sonoro caracterizado por el sitio de medición r2
	Receptor sensible aislado, ubicado a unos 550 metros al sur del Proyecto de la Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano". Campo sonoro caracterizado por la ubicación de medición r3
	Receptor sensible de la localidad de Morgade, ubicada a unos 60 metros al sur de la Alternativa A y 240 al norte de la Alternativa B del Proyecto de la Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano". Campo sonoro caracterizado por el sitio de medición r4

Registro fotográfico	Local
	Receptor sensible de la ciudad de Barracão, ubicada a unos 1500 metros al este de la Alternativa A y 1400 al norte de la Alternativa B del Proyecto de la Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano". Campo sonoro caracterizado por la ubicación de medición r5
	Receptor sensible de la localidad de Morgade, ubicada a unos 760 metros al noroeste del Proyecto de La Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano". Campo sonoro caracterizado por el sitio de medición r6



La caracterización del medio sonoro a nivel local, es decir, en el entorno de ejecución del Proyecto, se realizó mediante mediciones de ruido realizadas en los receptores sensibles más cercanos y se determinó el nivel sonoro continuo equivalente, así como mediante el análisis de los mapas de ruido de los municipios de Montalegre y Boticas, así como simulando los niveles sonoros de la situación actual.

La campaña de medición del ruido tuvo lugar el 22 de junio de 2021 y el informe de ensayo se presenta en el anexo V del volumen III – Anexos técnicos de la EIA.

Cabe señalar que el objetivo de la evaluación acústica fue realizar el ensayo "Medición de los niveles de presión sonora. Determinación del nivel medio a largo plazo". Por lo tanto, se previó el monitoreo de seis sitios con mediciones realizadas durante los períodos diurno, anochecer y nocturno y la consiguiente determinación de los indicadores L_{den} y L_n . Sin embargo, en el momento del trabajo, los técnicos de campo fueron objeto de amenazas a la integridad física por parte de un grupo de individuos, y se suspendió la evaluación.

Dado que no fue posible, a su debido tiempo, garantizar las condiciones de seguridad para la evaluación del entorno sano a las autoridades policiales, no fue posible llevar a cabo las mediciones inicialmente previstas. Por lo tanto, este informe incluye solo el monitoreo asociado con los seis sitios de medición durante el día.

Por lo tanto, no se determinó el valor del indicador de ruido día-noche (L_{den}) y de ruido nocturno (L_n) para los seis sitios de medición, y solo se determinó el valor LA_{eq} para el período diurno en estos sitios, por lo que no se determinó un análisis comparativo directo con los valores límite asignados por el RGR, teniendo en cuenta la zona acústica de los sitios de medición.

También se analizó la evaluación acústica realizada los días 5 y 6 de diciembre de 2017, cuyo informe de ensayo se presenta en el anexo V del volumen III – Anexos técnicos de la EIA.

Se caracterizaron los receptores sensibles más cercanos al área de proyecto de la Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano".

Como ya se mencionó, actualmente las principales fuentes de ruido en los alrededores del Proyecto de concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano" están asociadas con el ruido generado por el tráfico rodado que circula por las carreteras del entorno, a saber, la calle vial, CM1007, EM525 y EN103, así como fuentes naturales de ruido.

A pesar de las limitaciones observadas durante la campaña para caracterizar la situación actual, los resultados de las evaluaciones acústicas realizadas en los años 2017 y 2021 y los resultados obtenidos a partir de la modelización de los niveles sonoros de la situación actual, permiten afirmar que los valores de los indicadores de ruido observados con receptores sensibles ubicados en el entorno del proyecto son reducidos e inferiores a los valores límite de exposición definidos para zonas mixtas ($L_{den} - 65 \text{ dB(A)}$ y $L_n - 55 \text{ dB(A)}$) y para zonas no clasificadas ($L_{den} - 63 \text{ dB(A)}$ y $L_n - 53 \text{ dB(A)}$).

3.13 Vibraciones

3.13.1 Metodología

La presente caracterización del estado del sitio potencialmente afectado por el Proyecto de La Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano" para el factor ambiental Vibraciones se basó en la identificación de las fuentes de vibración existentes en el área del proyecto en estudio, en la identificación de receptores sensibles y niveles de vibración medidos a través de una campaña de monitoreo de vibraciones estructurales realizada en el ámbito del presente estudio.

3.13.2 Marco legal

La Norma Portuguesa 2074 de 2015 establece una técnica de medición y establece un criterio para limitar los valores de cantidades físicas características de vibraciones impulsivas y ocurrencias limitadas, con el objetivo de evitar la ocurrencia de daños estructurales (dando lugar a este tipo de solicitudes dinámicas). Esta norma se aplica a las vibraciones causadas en edificios destinados a viviendas, industriales y de servicios, así como a escuelas, hospitales y similares, iglesias o monumentos que requieran cuidados especiales y otras infraestructuras, cuando se sometan a vibraciones originadas por peticiones impulsivas.

La valoración de las molestias para el ser humano queda excluida del ámbito de aplicación de dicha Norma, en el supuesto de que, dada la excepción de la ocurrencia de vibraciones amparados por Norma y los valores límite fijados, serán engorrosas, pero soportables, siempre que se produzcan entre las 7:00 horas y las 20:00 horas.

La Norma Portuguesa 2074:2015 define los valores para la velocidad de vibración (pico) que no debe excederse de acuerdo con las frecuencias dominantes registradas, f y el tipo de estructura, de acuerdo con la Cuadro 32.

Cuadro 32 - Valores límite recomendados para la velocidad de vibración (pico), en mm/s

Tipo de estructuras	Frecuencia dominante, f		
	f ≤ 10 Hz	10 Hz < f ≤ 40 Hz	f > 40 Hz
Sensible	1,5	3,0	6,0
Corrientes	3,0	6,0	12,0
Reforzado	6,0	12,0	40,0

Donde la clasificación de las estructuras debe realizarse de forma conservadora, analizando varios factores, a saber: el estado de conservación, su esbeltez y su valor patrimonial.

La norma británica BS 6472-2:2008 – Guide to evaluation of human exposure to vibration in buildings. Parte 2: Blast-induced vibrations definen velocidades de vibración límite con el objetivo de no causar molestias humanas, para un límite de hasta tres eventos de detonación diarios, clasificando el tipo de construcción en cuanto a su propósito y el tiempo de las detonaciones, ver Cuadro 33. **Erro! Autorreferência de marcador inválida.**

Quadro 33 – Valores limite recomendados para a velocidade de vibração (de pico), em mm/s

Local	Horário	Velocidade (mm/s)
Residências	Dia	6,0 a 10,0
	Noite	2,0
	Qualquer horário	4,5
Escritórios	Qualquer horário	14,0
Workshops	Qualquer horário	14,0

En las operaciones que utilizan el mayor número de eventos, que está fuera del alcance del marco anterior, es decir, se generan más de tres eventos impulsivos de vibraciones, en un solo día, se aplica un valor de multiplicación, llamado factor F, que disminuye los valores límite recomendados de vibración. El factor multiplicativo viene dado por la siguiente ecuación:

$$F = 1.7 N^{-0.5T^{-d}}$$

Dónde:

N é o número de ocorrências de impulsos;

T es la duración del evento – s;

d es cero cuando T < 1 s; hacia T > 1 s, d = 0,32 para suelos de madera; 1,22 para suelos de hormigón.

3.13.3 Fuentes de emisoras de vibraciones

En el área circundante al área del Proyecto de la Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano" no existe fuentes antropogénicas de vibración con significado, y las principales fuentes de vibración están asociadas con el tráfico rodado para circular en las rutas de tráfico del proyecto circundante, a saber, CM1029, CM1007, EM525 y EN103 y potenciales actividades agrícolas y forestales utilizando maquinaria pesada.

3.13.4 Receptores sensibles

El área circundante del proyecto se caracteriza por un área rural, cuyos receptores sensibles más cercanos se dispersan o insertan en pequeños grupos de población.

Hay cinco grupos de población en las cercanías del Proyecto. Cuatro ubicados en el municipio de Montalegre: al noroeste la ciudad de Morgade (cuyas viviendas más cercanas al área del Proyecto se encuentran a unos 760 m), al noreste la ciudad de Barracão (cuyas viviendas más cercanas al área del Proyecto se encuentran a unos 1500 m), al oeste la ciudad de Carvalhais (cuyas viviendas más cercanas al área del Proyecto se encuentran a unos 620 m) y al este la ciudad de Rebordelo (cuyas viviendas los más cercanos al área del Proyecto se encuentran a unos 420m). También hay viviendas aisladas, particularmente al sur, a unos 550 m de la zona del Proyecto y de la ciudad de Vilarinho da Mó en el municipio de Boticas.

En la Fig.FIG. 43 - Punto de medición de ruido y vibraciones 43, presentada anteriormente, se presenta la ubicación de las fuentes de vibraciones identificadas en el entorno del proyecto, y en la Cuadro los sitios de medición de vibraciones máximas ubicados junto con los receptores sensibles que podrían verse más afectados por el Proyecto de Otorgamiento de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano". Para la caracterización de la situación actual, en términos de exposición a vibraciones de receptores sensibles, se seleccionaron 6 sitios de medición. Solo se realizaron mediciones de vibración en 3 de las 6 ubicaciones porque no fue posible garantizar las condiciones de seguridad para los técnicos y equipos.

Cuadro 34 – Receptores sensibles más cercanos al proyecto, para los cuales se definieron sitios para evaluar la influencia de las vibraciones impulsivas en la infraestructura.

Registro fotográfico	Local
	Receptor sensible de la ciudad de Carvalhais, ubicada a unos 620 metros al oeste del Proyecto de la Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano". Nivel de vibración caracterizado por el sitio de medición V1 (ver FIG. FIG. 43 - Punto de medición de ruido y vibraciones43).
	Receptor sensible de la localidad de Rebordelo, ubicada a unos 420 metros al este del Proyecto de la Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano". Sitio designado por V2 <u>No evaluado en la situación actual</u>
	Receptor sensible aislado, ubicado a unos 550 metros al sur del Proyecto de la Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano". Nivel de vibración caracterizado por el sitio de medición V3 (ver FIG. FIG. 43 - Punto de medición de ruido y vibraciones43).
	Receptor sensible de la localidad de Morgade, ubicada a unos 60 metros al sur de la Alternativa A y 240 al norte de la Alternativa B del Proyecto de la Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano". Ubicación designada por V4. <u>No evaluado en la situación actual</u>

Registro fotográfico	Local
	Receptor sensible de la ciudad de Barracão, ubicada a unos 1500 metros al este de la Alternativa A y 1400 al norte de la Alternativa B del Proyecto de la Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano". Sitio designado por V5 <u>No evaluado en la situación actual</u>
	Receptor sensible de la localidad de Morgade, ubicada a unos 760 metros al noroeste del Proyecto de La Concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano". Nivel de vibración caracterizado por el sitio de medición V6 (ver FIG. 43).

3.13.5 Caracterización del nivel actual de vibraciones

A pesar de que no se identificaron fuentes de vibraciones impulsivas en el área bajo estudio, se decidió caracterizar las vibraciones a escala local, es decir, en el área circundante de la implementación del Proyecto, a través de la realización de una campaña para medir vibraciones (evaluación de la influencia de vibraciones impulsivas en estructuras) con receptores sensibles y potencialmente afectados, en el futuro, por las vibraciones que generará el proyecto en análisis.

3.13.6 Campaña de evaluación de vibraciones

Para evaluar la situación actual a nivel de vibraciones impulsivas en estructuras, se realizó una prueba de medición de vibraciones, medición continua durante un período de aproximadamente 1 h, en cada sitio de medición.

La campaña de seguimiento tuvo lugar el 22 de junio de 2021 y se adjunta el informe del ensayo (anexo V del volumen III - Anexos técnicos de la presente EIA).

Cabe decir que, para el presente estudio, la medición se planificó en seis sitios. Sin embargo, en el momento del trabajo, los técnicos de campo fueron objeto de amenazas a la integridad física por parte de un grupo de individuos, y la evaluación fue suspendida.

Dado que no fue posible, a su debido tiempo, garantizar las condiciones de seguridad para la evaluación de las vibraciones en los otros emplazamientos, no fue posible llevar a cabo las mediciones previstas inicialmente. Por lo tanto, este informe cubre solo el monitoreo asociado con tres de los seis sitios de medición.

El equipo de medición de vibraciones utilizado fue un sismógrafo, cumpliendo con todos los requisitos establecidos en NP 2074:2015 (sistema de transductor axial, una unidad y un registrador) y debidamente calibrado.

En la Cuadro 35 es posible verificar el tiempo de medición, así como el valor límite de detección establecido en cada sitio de medición, mientras que en la Cuadro 36 se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro 35 - Valor límite de tiempo y detección por lugar de medición

Sitio de medición	Valor límite de detección (mm/s)	Día de medición (dd/mm/aaaa)	Tiempo de medición (hh:mm / hh:mm)
V1	0,51	22/06/2021	14:56 / 15:51
V3	0,51	22/06/2021	16:40 / 17:32
V6	0,51	22/06/2021	13:32 / 14:38

Cuadro 36 - Resultados obtenidos en la prueba de medición de vibraciones

Registro de eventos						
Sitio de medición	Numeración de eventos sísmicos encontrados	Total de eventos sísmicos encontrados	Fuente principal que puede causar vibración	Ruta de conteo de tráfico	Conteo de vehículos ligeros	Recuento de vehículos pesados
V1	--	--	CM 1029	CM 1029	2	0
V3	--	--	--*	--	--	--
V6	--	--	--*	--	--	--

* En los sitios V3 y V6, ninguna fuente podría causar vibración en el momento de las mediciones.

De acuerdo con los criterios definidos en el NP 2074 2015 para la clasificación de edificios, se considera que la tipología de los sitios evaluados forma parte de la clasificación de los edificios actuales.

Como se mencionó, con el fin de caracterizar la situación de referencia en términos de vibraciones, en el entorno del proyecto, se realizó un registro continuo de aproximadamente 1 h en cada sitio de medición.

Durante los períodos de medición asociados a cada uno de los sitios de medición, no hubo ningún evento cuya velocidad de vibración fuera superior al valor límite de detección establecido para el ensayo (0,51 mm/s), ni ninguna inexactitud en cuanto a las frecuencias dominantes características de la propagación de la onda sísmica en cada sitio de medición y, por lo tanto, en cuanto al valor límite en términos de velocidad de vibración.

Así, dado que no hubo ningún evento superior al valor límite de detección fijado para el ensayo de 0,51 mm/s, se concluye que los posibles eventos sísmicos que puedan haberse generado en las proximidades de diferentes sitios de medición cumplieron con el valor límite mínimo establecido en la Norma portuguesa 2074 de 2015 (3,0 mm/s cuando la frecuencia dominante es inferior o igual a 10Hz) para las construcciones actuales, cumpliendo también el valor límite mínimo absoluto establecido en dicha norma, es decir, 1,5 mm/s cuando la frecuencia dominante sea inferior o igual a 10Hz para construcciones sensibles.

Así, se identificaron hechos que podrían provocar la obtención, dañando los edificios situados en la zona objeto de estudio.

3.13.7 Conclusión

Las principales fuentes de vibración en los alrededores del Proyecto de concesión de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados "Romano" están asociadas al tráfico vial a circular por las carreteras del área circundante, a saber, CM1029, CM1007, EM525 y EN103, y actividades agrícolas o forestales, y de acuerdo con la campaña de evaluación de vibraciones realizada, se verifica que los eventos que se hayan podido generar durante el período de medición, no son susceptibles de causar división, no dañando los edificios ubicados en las inmediaciones del Proyecto.

3.14 Calidad del aire

La caracterización de la calidad del aire en la situación de referencia se realizó en términos regionales y locales.

A nivel regional, la caracterización de la calidad del aire en el área circundante del proyecto se basa en los datos de calidad del aire recopilados en la Estación Fija de Monitoreo de la Calidad del Aire de la Red Nacional de Calidad del Aire, más cercana al área de estudio, bajo la gestión de la Comisión de Coordinación y Desarrollo Regional del Norte y puestos a disposición por esta entidad, y que corresponde a la estación del Duero Norte.

Esta evaluación se basó en los registros de los contaminantes dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃), partículas (PM₁₀) y dióxido de azufre (SO₂) en los años 2013 a 2019 (años más recientes cuyos datos de monitoreo están disponibles en el sitio web de la Agencia Portuguesa de Medio Ambiente).

Los datos recogidos fueron analizados y comparados con la legislación nacional vigente, que tiene en cuenta los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.).

Además, se tuvieron en cuenta los datos contenidos en el documento de la Agencia Portuguesa de Medio Ambiente (APA) de agosto de 2019, referidos a las emisiones de contaminantes atmosféricos por municipio en 2015 y 2017 (acidificantes y eutroficantes, precursores del ozono, partículas, metales pesados y gases de efecto invernadero).

A nivel local y dado que en las inmediaciones de la zona del proyecto no existen estaciones de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Aire, la caracterización se basó en las principales fuentes contaminantes existentes y el análisis de los resultados obtenidos en la campaña caracterizando la situación de referencia del proyecto, realizado en diciembre de 2017, en el que se determinaron las partículas en suspensión en la atmósfera (fracción PM₁₀).

3.14.1 Caracterización de la Calidad del Aire (Estaciones de Calidad del Aire)

En los alrededores cercanos al área del proyecto no hay estaciones de monitoreo de la calidad del aire, y la estación de monitoreo más cercana es la estación Douro Norte, por lo que no es totalmente representativa de la calidad del aire que existe en el área en estudio.

En cualquier caso, y solo como factor indicativo, la caracterización de la calidad del aire se caracteriza sobre la base de los datos monitoreados en esta estación, cuyas principales características se presentan en la siguiente Cuadro. Se consideraron los valores de concentración medidos en los últimos siete años con los datos disponibles (2013 a 2019) para los contaminantes NO₂, PM₁₀, SO₂ y O₃.

Cuadro 37 - Características de la estación de vigilancia de la calidad del aire

Ubicación		Estación fija de monitoreo de la calidad del aire
		Duero Norte
Coordenadas geográficas	Latitud	41°22'17"
	Longitud	07°47'27"
Zona		Interior Norte
Tipología		Fondo Rural
Condado		Villa Real
Comercio		Lamas de Olo
Contaminantes monitoreados		NO ₂ , PM ₁₀ , SO ₂ y O ₃

En el análisis de los datos recogidos en la estación fija de control de la calidad del aire, se tienen en cuenta los índices mínimos de recogida de datos indicados en la parte A del anexo II del Decreto-ley n.º 102/2010, de 23 de septiembre, que indica un valor del 90 % para todos los contaminantes controlados excepto el ozono, el monóxido de nitrógeno y el dióxido de nitrógeno en el período invernal. que es el 75%.

Análisis del cumplimiento legal del NO₂ para la protección de la salud humana

Para el NO₂, la legislación vigente define, con el objetivo de proteger la salud humana, un valor límite de tiempo (VLH) de 200 µg/m³, que no debe superarse más de 18 veces en el año, y un valor límite anual (VLA) de 40 µg/m³, ambos obligatorios desde 2010.

Para este contaminante, todavía se define un umbral de alerta de tiempo de 400 µg/m³, que se medirá en tres horas consecutivas.

La Cuadro 38 muestra los indicadores máximos medios anuales y 19º hora, que permiten evaluar, respectivamente, el cumplimiento del VLA y el VLH de NO₂ para la protección de la salud humana, así como el número de superaciones observadas en el VLA y el umbral de alerta.

En Cuadro ningún incumplimiento en el período evaluado.

Cabe señalar, sin embargo, que entre 2015 y 2018 la eficiencia de la estación no alcanzó la tasa mínima de recolección de datos establecida en la legislación, por lo que los resultados se presentan como meramente indicativos.

Cuadro 38 - Evaluación del cumplimiento legal del contaminante NO₂ entre 2013 y 2019 para la protección de la salud humana

Año	Eficiencia por hora (%)	Valor límite anual (40 µg/m ³)	Valor límite de tiempo (200 µg/m ³ , permitido 18 excede en el año)		Umbral de alerta (400µg/m ³ , medido en 3h consecutivas)
		Promedio anual	19º Tiempo máximo	Número de medias horarios > Valor límite	Número de medias horarios > alerta umbral
2013	94	4	16	0	0
2014	85	4	15	0	0
2015	27	4	11	0	0
2016	--	--	--	--	--
2017	54	9	16	0	0
2018	68	14	68	0	0
2019	87	11	25	0	0

-- ausencia de datos

Cumple el valor límite

No cumple con el valor límite / Supera el umbral

Análisis de la conformidad legal de las partículas PM₁₀ para la protección de la salud humana

Para las partículas PM₁₀, la legislación vigente define, con el fin de proteger la salud humana, un valor límite diario (VLD) de 50 µg/m³, que no debe superarse más de 35 veces en el año, y un valor límite anual (VLA) de 40 µg/m³, que es obligatorio desde 2005.

O Cuadro 39 presenta los resultados obtenidos entre 2013 y 2019 de partículas pm₁₀ relacionadas con indicadores para la protección de la salud humana, promedio anual y 36º tiempo máximo, que permiten evaluar el cumplimiento del VLA y VLD, respectivamente.

Del análisis Cuadro incumplimiento en el periodo evaluado. En 2015 se vio la ocurrencia de una situación de exceso al valor límite diario y en 2018 la ocurrencia de dos situaciones de excepción, valores muy por debajo de las 35 excepciones permitidas en la legislación vigente.

Cabe señalar, sin embargo, que entre 2015 y 2017 la eficiencia de la estación no alcanzó la tasa mínima de recolección de datos establecida en la legislación, por lo que los resultados se presentan como meramente indicativos.

Cuadro 39 - Evaluación del cumplimiento legal del contaminante PM₁₀ entre 2013 y 2019 para la protección de la salud humana

Año	Eficiencia por hora (%)	Valor límite anual (40 µg/m ³)	Eficiencia diaria (%)	Valor límite diario (50µg/m ³ , se permiten 35 excepciones en el año)	
		Promedio anual		Máximo diario 36	Número de medias diarias > Valor límite
2013	92	13	92	18	0
2014	79	16	79	22	0
2015	27	18	26	18	1
2016	22	6	21	5	0
2017	49	9	43	11	0
2018	94	9	95	17	2
2019	84	8	84	14	0

Cumple el valor límite

No cumple el valor límite

Análisis del cumplimiento legal de SO₂ para la protección de la salud humana

Para el SO₂, la legislación vigente define, con el fin de proteger la salud humana, un valor límite de tiempo (VLH) de 350 µg/m³, que no debe superarse más de 24 veces al año, y un valor límite diario (VLD) de 125 µg/m³, que no debe superarse más de tres veces al año, cumplimiento desde 2005. La evaluación del cumplimiento legal para SO₂ se realiza a través de los indicadores, 4º máximo diario y 25º tiempo máximo, que permiten verificar, respectivamente, el cumplimiento del VLD y VLH.

Para este contaminante, todavía se define un umbral de alerta de tiempo de 500 µg/m³, que se medirá durante tres horas consecutivas.

Como se desprende del análisis de la siguiente Cuadro, en los años evaluados no se registró ninguna situación de incumplimiento de la VL definida para SO₂, y se registraron concentraciones medias horarios muy bajas a lo largo de los años.

Para el SO₂, la legislación vigente también define, con el objetivo de la protección de la vegetación, un nivel crítico de 20 µg/m³, evaluado a un valor medio anual. Como se desprende de los datos obtenidos en esta temporada y en el periodo evaluado, el valor medio anual fue muy inferior al valor definido para el nivel crítico.

Cabe destacar que entre 2015 y 2017 la eficiencia de la estación no alcanzó la tasa mínima de recolección de datos establecida en la legislación, por lo que los resultados se presentan únicamente como indicación.

Cuadro 40 - Evaluación del cumplimiento legal del contaminante SO₂ entre 2013 y 2019 para la protección de la salud humana

Año	Eficiencia por hora (%)	Promedio anual por hora (µg/m ³)	Valor límite de tiempo (350 µg/m ³ , se permiten 24 excepciones en el año)		Umbral de alerta (500 µg/m ³ , medido en 3 horas consecutivas)	Eficiencia diaria (%)	Valor límite diario (125 µg/m ³ , 3 excede permitido en el año)	
			25º Tiempo máximo	Número de promedios horarios > Valor límite de tiempo	4º Máximo Diario		Número de medias diarias > valor límite diario	Número de periodos consecutivos de 3 horas > umbral de alerta
2013	94	3	7	0	5	95	0	0
2014	85	3	8	0	6	85	0	0
2015	27	4	5	0	4	27	0	0
2016	19	3	5	0	4	18	0	0
2017	53	8	18	0	17	48	0	0
2018	96	8	14	0	13	96	0	0
2019	95	8	16	0	15	95	0	0

Cumple el valor límite

No cumple con el valor límite / Supera el umbral

Análisis del cumplimiento legal de O₃ para la protección de la salud humana

Para el O₃, el Decreto-Ley N° 102/2010 establece un valor objetivo para la protección de la salud humana, de 120 µg/m³, que no debe superarse más de 25 días en el año, en un período promedio de tres años, evaluado a través de la concentración diaria máxima de los períodos promedio de ocho horas. Este valor objetivo se evalúa mediante el indicador máximo diario 26 de los promedios de 8 horas.

Para este contaminante también se define un objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana, evaluado también a través de la concentración máxima diaria de los periodos medios de ocho horas, que pretende alcanzar los 120 µg/m³ en todos los días del año. También se definen un

umbral de información de 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y un umbral de alerta de 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el O₃, ambos evaluados para valores horarios medios.

El siguiente cuadro muestra la evaluación de la conformidad jurídica de este contaminante en relación con el valor objetivo para la protección de la salud humana (Número de máximos diarios de la media de 8h > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media de 3 años), el umbral de información y el umbral de alerta.

A excepción de 2014, en el que se registraron 26 excesos, en los años restantes evaluados se cumplió el valor objetivo para la protección de la salud humana, y no se superaron las 25 excedencias.

Cuadro 41 - Evaluación del cumplimiento legal del contaminante O₃ entre 2013 y 2019 para la protección de la salud humana

Año	Eficiencia por hora (%)	Media anual (µg/m ³)	Umbral de información pública (180 µg/m ³)	Umbral de alerta poblacional (240 µg/m ³)	Eficiencia diaria máxima de medias de 8h (%)	Número de máximos diarios de medias de 8h > 120 µg/m ³ (OLP)	Valor objetivo (120µg/m ³ , no superior a más de 25 días en el año)	
			Número de medias horarios > 180 µg/m ³	Número de medias horarios > 240 µg/m ³			26ª Suma media diaria de 8h	Número de máximos diarios de medias de 8h > 120 µg/m ³ media de 3 años
2013	27	75	0	0	27	36	85	--
2014	82	74	0	0	82	10	110	26
2015	27	75	0	0	27	1	85	--
2016	25	80	6	0	23	17	110	10
2017	54	75	3	0	48	14	108	0
2018	98	78	3	0	97	16	115	16
2019	90	82	5	0	90	37	126	0

-- ausencia de datos

Cumple el valor límite

No cumple con el valor límite / Supera el umbral

El objetivo a largo plazo (OLP) para la protección de la salud humana se ha superado en todos los años evaluados, sin embargo, haciendo referencia al hecho de que la legislación vigente no establece un plazo para el cumplimiento de este objetivo.

Solo se observaron situaciones de excepción al umbral de notificación entre 2016 y 2019.

Cabe destacar que solo en los años 2014, 2018 y 2019 se obtuvieron eficiencias superiores al 80%, por lo que en los años restantes analizados los valores se presentan como meramente indicativos.

3.14.2 Caracterización de la calidad del aire (campana de muestreo)

En la zona objeto de estudio, marcadamente rural, las principales fuentes de contaminación atmosférica están relacionadas principalmente con las actividades de la agricultura, la ganadería y el tráfico rodado. En 2020 y 2021, y ante las medidas para combatir la pandemia, en general hubo una reducción del tráfico rodado y en consecuencia una mejora de la calidad del aire, por lo que una campaña realizada en 2021 no mostraría resultados representativos en la región de los niveles de PM10 en la atmósfera. En vista de lo anterior, y dado que no hubo implementación de nuevas fuentes de contaminación en la región, entre 2017 y 2021, los datos obtenidos en el año de muestreo realizado entre el 6 y el 12 de diciembre de 2017, en el que se consideró la determinación de partículas suspendidas en la atmósfera (fracción PM10) en este análisis, según la metodología definida en NP EN 12341:2014.

En la campaña realizada en 2017, se monitorizaron cuatro receptores sensibles (tres receptores en la parroquia de Morgade, al oeste (AR1), al este (AR2) y al sur (AR3) y un receptor en la parroquia de Sarraquinhos (control), al noreste (AR4) del área del proyecto, que fueron seleccionados teniendo en cuenta la población que puede estar más expuesta a las partículas del proyecto bajo análisis y de acuerdo con la disponibilidad de residentes y las limitaciones asociadas. la existencia de electricidad con potencia continua.

Las siguientes Cuadros muestran los resultados obtenidos en cada uno de los puntos de muestreo.

El análisis de los resultados obtenidos permitió concluir que, en el período de medición, no se superó en ningún sitio de medición el valor límite diario para la protección de la salud humana, definido en el Anexo XII del Decreto-Ley Nº 102/2010 de 23 de septiembre (50 µg/m³).

Cuadro 42 - Concentración de PM₁₀ - AR1

Fecha de inicio	Inicio (h:min)	Duración de la medición (h:min)	Caudal (l/min)	Volumen muestreado (m ³)	Id. filter	MASA DE PM ₁₀ (µg)	Conc. (µg/m ³)	Día de la semana
06-12-2017	00:00	23:59	38	54,7	FV140	785	14	Miércoles
07-12-2017	00:00	23:58	38	54,6	FV141	844	15	Jueves
08-12-2017	00:00	23:58	38	54,6	FV142	293	5	Viernes
09-12-2017	00:00	23:58	38	54,6	FV143	457	8	Sábado
10-12-2017	00:00	23:48	38	54,3	FV144	140	3	Domingo

Cuadro 43 - Concentración de PM₁₀ - AR2

Fecha de inicio	Inicio (h:min)	Duración de la medición (h:min)	Caudal (l/min)	Volumen muestreado (m ³)	Id.filter	MASA DE PM ₁₀ (µg)	Conc. (µg/m ³)	Día de la semana
06-12-2017	00:00	23:59	38	54,7	FV126	969	18	Miércoles
07-12-2017	00:00	23:58	38	54,6	FV127	1055	19	Jueves
08-12-2017	00:00	23:58	38	54,6	FV128	287	5	Viernes
09-12-2017	00:00	23:58	38	54,6	FV129	368	7	Sábado
10-12-2017	00:00	23:58	38	54,6	FV130	231	4	Domingo
11-12-2017	00:00	23:58	38	54,6	FV131	269	5	Lunes
12-12-2017	00:00	23:58	38	54,6	FV132	418	8	Martes

Cuadro 44 - Concentración de PM₁₀ - AR3

Fecha de inicio	Inicio (h:min)	Duración de la medición (h:min)	Caudal (l/min)	Volumen muestreado (m ³)	Id.filter	MASA DE PM ₁₀ (µg)	Conc. (µg/m ³)	Día de la semana
06-12-2017	00:01	23:59	16,7	24,0	FV119	287	12	Miércoles
07-12-2017	00:01	23:59	16,7	24,0	FV120	400	17	Jueves
08-12-2017	00:01	23:59	16,7	24,0	FV121	82	3	Viernes
09-12-2017	00:01	24:00	16,7	24,0	FV122	199	8	Sábado
10-12-2017	00:01	23:49	16,7	23,9	FV123	<67,3*	<3*	Domingo
11-12-2017	00:01	23:59	16,7	24,0	FV124	133	6	Lunes
12-12-2017	00:01	23:59	16,7	24,0	FV125	237	10	Martes

(*) Por debajo del límite de detección de laboratorio

Cuadro 44 - Concentración de PM₁₀ - AR4

Fecha de inicio	Inicio (h:min)	Duración de la medición (h:min)	Caudal (l/min)	Volumen muestreado (m³)	Id.filter	MASA DE PM ₁₀ (µg)	Conc. (µg/m³)	Día de la semana
06-12-2017	00:01	23:59	38	54,7	FV133	657	12	Miércoles
07-12-2017	00:01	23:58	38	54,6	FV134	876	16	Jueves
08-12-2017	00:01	23:58	38	54,6	FV135	526	10	Viernes
09-12-2017	00:01	23:58	38	54,6	FV136	593	11	Sábado
10-12-2017	00:01	23:58	38	54,6	FV137	303	6	Domingo
11-12-2017	00:01	23:58	38	54,6	FV138	640	12	Lunes
12-12-2017	00:01	23:58	38	54,6	FV139	681	12	Martes

Las concentraciones máximas alcanzadas, en la mayoría de los puntos, se obtuvieron el 7 de diciembre (jueves) (con concentraciones entre 19 µg/m³ en el punto AR2 y 15 µg/m³ en el punto AR1), seguido del 6 de diciembre (miércoles) (con concentraciones entre 18 µg/m³ en ar2 y 12 µg/m³ en los puntos AR3 y AR4).

La prueba de muestreo fue realizada por un laboratorio acreditado, presentando en el Anexo 06 al Volumen 3 del Reporte de Síntesis del EIA (Anexos Técnicos), el informe de prueba.

3.14.3 Caracterización de Emisiones en el Municipio

La caracterización de la situación actual en cuanto a la distribución de las emisiones de NO₂, PM₁₀, SO₂ y GEI para la zona objeto de estudio tuvo en cuenta:

- Caracterización de la distribución global de emisiones al municipio de Montalegre, basada en el inventario nacional de emisiones, para 2017, puesto a disposición por la Agencia Portuguesa de Medio Ambiente (APA).
- Inventario de las principales fuentes fijas de emisión, actualmente existentes en el área de estudio y cubiertas por el esquema CELE (European Emissions Trading) y el Reglamento PRTR ("Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes"), basado en la información disponible en el SNIAMB.

Para caracterizar las principales emisiones existentes en el municipio de Montalegre, se utilizaron los datos del inventario de emisiones de Portugal, referido a los años 2015 y 2017, puestos a disposición por la APA.

En los siguientes gráficos se presentan en forma agregada los resultados obtenidos en el inventario, por contaminante y por sector de actividad.

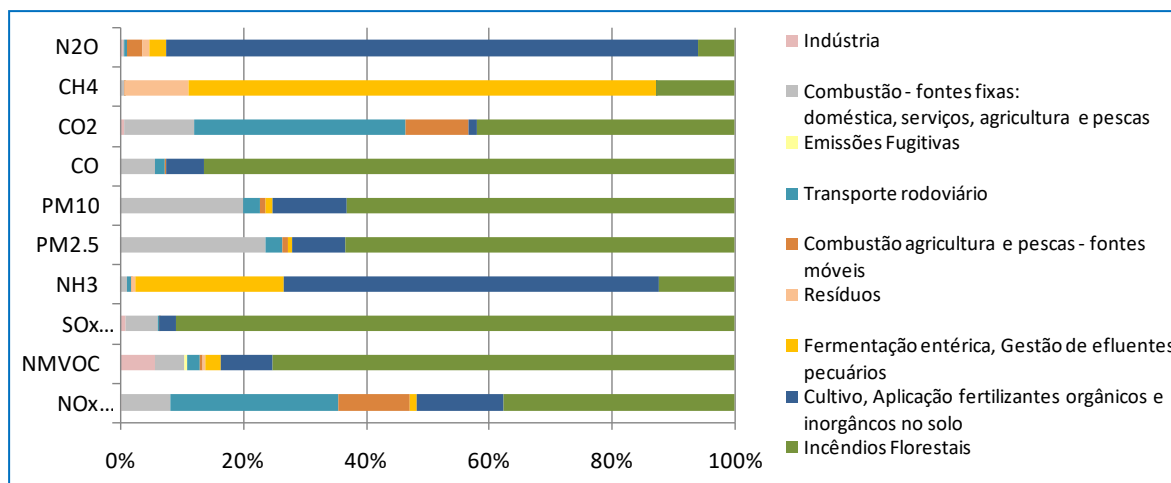


Gráfico 1- Emisiones totales por sector de actividad para 2015 (%)

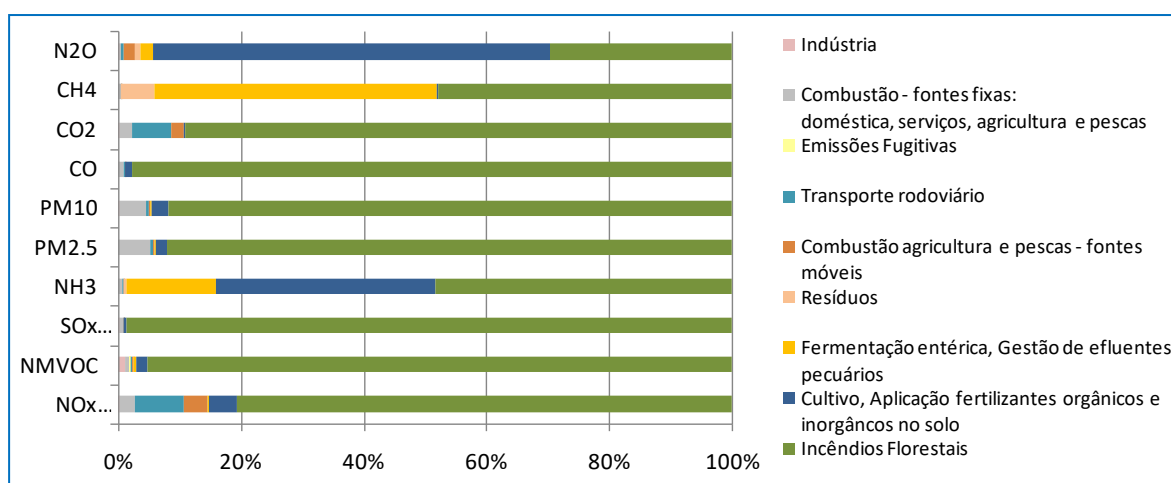


Gráfico 2- Emisiones totales por sector de actividad para 2017 (%)

A partir del análisis de emisiones por sector se verifica que los incendios forestales son evidentes en casi todos los contaminantes, particularmente en 2017, seguidos de la actividad agrícola.

A través de un análisis más detallado se constata que la especificidad de cada sector de actividad se refleja en diferentes aportaciones en las cantidades emitidas por determinados contaminantes. Por ejemplo, existe una contribución significativa de la Agricultura (cultivo y aplicación de fertilizantes en el suelo) y de la ganadería (fermentación entérica y manejo de efluentes ganaderos) en las emisiones de CH₄, NH₃ y N₂O, y, alguna expresión del Transporte por Carretera en emisiones de CO₂ y NO_x y la Combustión de Fuentes Fijas en emisiones de CO₂, Partículas (PM₁₀ y PM_{2.5}) y NO_x.

Los siguientes gráficos también muestran las emisiones, por sector, de gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄ y N₂O) y sustancias precursoras del ozono troposférico (emisiones calculadas por la suma

de las emisiones totales de compuestos orgánicos volátiles no metálicos (COVNM) y por las emisiones equivalentes de óxido de nitrógeno (NOx) multiplicadas por un factor de conversión).

Como se mencionó anteriormente, los incendios forestales y la agricultura tienen una gran influencia en las emisiones de GEI. A nivel de emisión de sustancias precursoras del ozono troposférico, los incendios forestales son el sector más relevante.

En cuanto a las instalaciones cubiertas por el esquema CELE (Comercio Europeo de Derechos de Emisión) y el Reglamento PRTR ("Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes"), según el estudio de campo realizado y la consulta SNIAMB, solo debe mencionarse la UPBO – Unidad de Producción de Boticas – Resinorte (Vertedero y Cribado), amparada por el Reglamento PRTR.

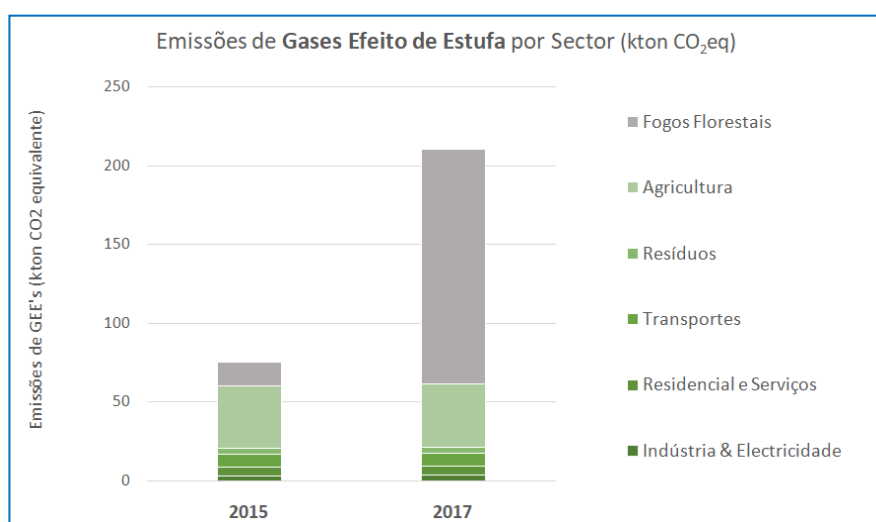


Figura 3– Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por Sector (kton CO₂ eq), en el municipio de Montalegre (Fuente: APA)

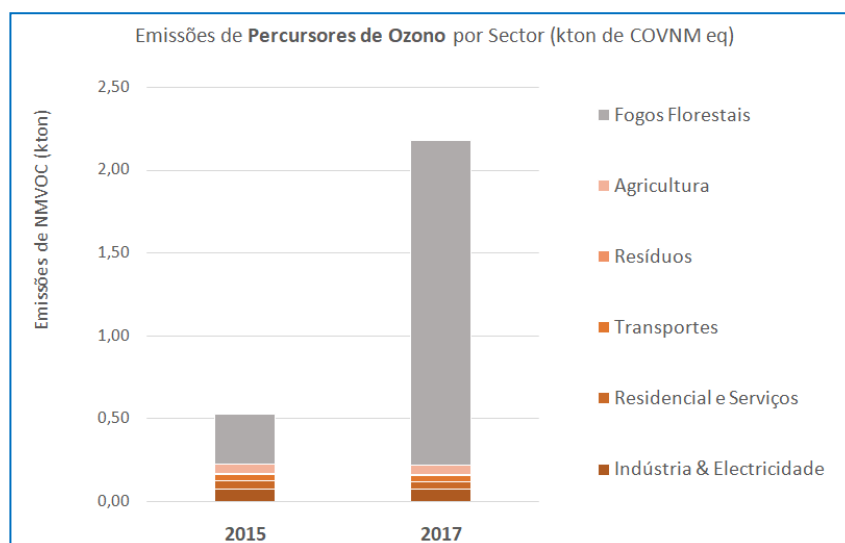


Gráfico 4- Emisiones de precursores de ozono por sector (kton COVNM eq), en el municipio de Montalegre (Fuente: APA)

3.14.4 Condiciones de dispersión atmosférica

El régimen eólico (y en general las características climáticas de la región) es uno de los principales factores que influyen en la dispersión atmosférica local y, en consecuencia, en la capacidad de purificación y sedimentación/deposición en relación con los contaminantes gaseosos y las partículas emitidas.

El análisis de las condiciones climáticas regionales, especialmente las que más influyen en la dispersión atmosférica, se basa en el análisis de los valores registrados en la estación meteorológica de Montalegre, ya que se trata de la estación más cercana a la zona objeto de estudio con un registro de datos más completo.

El régimen de vientos predominantes en esta estación muestra una mayor frecuencia en los cuadrantes oeste y sureste, aunque es en el cuadrante norte donde se alcanzan las velocidades más altas, con valores del orden de 18 km/h. El pueblo de Morgade, al noroeste de la zona del proyecto, y el pueblo de Rebordelo, al este del área del proyecto, así como los receptores donde se pueden producir los mayores impactos con la exploración del proyecto.

En cuanto a la frecuencia de calma registrada, donde la velocidad del viento es inferior a 1,0 km/h, esta es muy baja (1,1%), por lo que se puede concluir que, en general, el régimen eólico característico de la región en estudio es moderadamente favorable a una dispersión de contaminantes atmosféricos.

3.15 Salud humana

En este punto, se realiza la identificación de los servicios y equipamientos sanitarios existentes en el área de influencia del proyecto y se integra una caracterización de la situación sanitaria actual de la población del área geográfica de influencia de la Agrupación de Centros de Salud (ACeS) del Alto Tâmega y Barroso, donde se integra el municipio de Montalegre, en base al Perfil Sanitario Local de 2018 (PeLS) desarrollado por el Sistema Nacional de Salud.

Posteriormente, y debido a la relevancia e importancia asociada a la salud humana, se realiza un análisis del cuadro acústico local, la calidad del aire y la calidad del agua para consumo humano.

La atención de la salud pública en el Alto Tâmega es proporcionada esencialmente por una red que abarca un hospital y 7 centros de salud. La Unidad Hospitalaria de Chaves, que forma parte del Centro Hospitalario de Trás-os-Montes y Alto Duero, es el único hospital en el territorio de Alto Tâmega.

Con una capacidad para 161 personas y tres quirófanos, la oferta de la Unidad Hospitalaria de Chaves es diversificada y abarca, además de cirugía y otros servicios, más de una decena de especialidades, como cardiología, obstetricia, pediatría, psiquiatría y endocrinología. Este hospital es el más cercano, ya que está a 44 km de Montalegre. El Hospital de Vila Real está a 93 km de Montalegre.

La siguiente Cuadro presenta un conjunto de indicadores de respuesta de los sistemas de salud y la capacidad de respuesta de la atención de salud para la población en el área de inserción del proyecto. De la lectura del conjunto de indicadores, se registra que, en promedio, considerando el número de enfermeras y médicos por cada 1000 habitantes, los niveles de atención en el municipio de Montalegre son sustancialmente más bajos que las otras unidades territoriales en análisis. Por el contrario, hay un mayor número de farmacias y estaciones farmacéuticas móviles en comparación con el norte y el continente.

Cuadro 46 - Indicadores de salud, 2018

Lugar de residencia	Enfermeras por cada 1000 habitantes	Farmacias y estaciones farmacéuticas móviles por cada 1000 habitantes	Médicos por cada 1000 habitantes
Continente	7,1	0,3	5,3
Norte	7,1	0,3	5,2
Alto Tâmega	--	0,4	3,4
Montalegre	--	0,6	1,3

A través del análisis de los datos de la siguiente Cuadro, se ha dado una evolución positiva en el número de habitantes por médico y farmacéutico en el municipio de Montalegre entre 2011 y 2018. Sin embargo, al comparar estos valores con la media nacional y regional, se comprueba que aún existe una gran discrepancia, más marcada en relación con el número de habitantes por médico.

Cuadro 47 - Población residente o número de habitantes por médico y farmacéutico para los años 2011 y 2018

Lugar de residencia	Habitantes por médico		Habitantes por farmacéutico	
	2011	2018	2011	2018
Continente	242	189,1	873,1	750,3
Norte	260	193,6	1101	893,6

Alto Tâmega	365,8	297,3	1287,7	964,6
Montalegre	1310,3	763	1497,5	1308

3.15.1 Marco regional de salud

El área de estudio está integrada en la región norte del país. Así, en Cuadro Salud de la Agrupación de Centros de Salud (ACeS) del Alto Tâmega y Barroso, que abarca, además de otros, el municipio de Montalegre.

Caracterización de la población

Según el Perfil de Salud Local 2018, el ACeS de Alto Tâmega y Barroso cubre una población residente de 87.157 habitantes, lo que representa alrededor del 2,4% de la población de la región Norte (RN) en 2017 (3.569.608 habitantes).

Entre los dos últimos censos (2001 y 2011) la población de ACeS disminuyó (-10,1%), contrariamente a lo observado para RN y el Continente, cuya población creció, respectivamente, 0,1% y 1,8%. El índice de envejecimiento (308,6 en 2017) ha aumentado considerablemente, y es muy superior al de NB (153,1) y continente (158,3).

La esperanza de vida al nacer (81,7 años en el trienio 2015 - 2017) ha aumentado en ambos sexos y es sobrepumible a la de nb (81,8 años) y continente (81,5), siendo mayor en las mujeres.

La tasa bruta de natalidad (5,7 nacidos vivos por cada 1000 habitantes en 2017) es inferior a la de RN y continental (7,7 y 8,4, respectivamente) y ha aumentado desde 2015.

Cuadro 48 - Población residente, índices demográficos y esperanza de vida media por lugar de residencia

Lugar de residencia	Población Residente Año 2017	Índice de Envejecimiento Año 2017	Índice de Dependencia Juvenil, Año 2017	Índice de Dependencia de Personas Mayores, Año 2017	Esperanza de vida media, tres años 2015-2017
Continente	9 792 797	158,3	21,4	33,9	81,5
ARS Norte	3 569 608	153,1	19,5	29,9	81,8
ACeS Alto Tâmega y Barroso	87 157	308,6	16,1	49,7	81,7

Fuente: Perfil de Salud Local, ACeS do Alto Tâmega y Barroso, 2018

Identificación de problemas de salud

- Los principales problemas de salud de ACeS

En el ACeS de Alto Tâmega y Barroso las causas más registradas de enfermedad, en diciembre de 2018, son los cambios en el metabolismo lipídico, la hipertensión, la obesidad, la diabetes y los trastornos depresivos, como se muestra en la siguiente Cuadro. En el caso de cambios en el metabolismo lipídico, los valores en el ACeS (35,6) son aproximadamente 10 p.p. más altos que los del NB (24,5).

Cuadro 49 - Porcentaje de solicitantes de registro diagnóstico activos en diciembre de 2018

Diagnóstico activo (CIPC-2)	ARS Norte			ACeS Alto Tâmega y Barroso		
	HM	H	M	HM	H	M
Cambios en el metabolismo de los lípidos (T93)	24,5	24,2	24,7	35,6	34,3	36,7
Hipertensión (K86 o K87)	22,2	20,3	23,5	29,2	26,8	31,3
Obesidad (T82)	12,6	10,3	14,7	11,3	9,9	12,7
Diabetes (T89 o T90)	8,2	8,6	7,9	9,8	10,0	9,7
Trastornos depresivos (P76)	11,5	4,9	17,6	9,6	3,8	14,8
Enfermedades de los dientes y las encías (7 años) (D82)	9,2	9,3	9,0	7,6	9,6	5,7
Osteoartritis de rodilla (L90)	5,7	3,5	7,6	7,4	5,1	9,5
Osteoporosis (L95)	2,4	0,4	4,2	4,6	0,6	8,2
Osteoartritis de cadera (L89)	2,7	2,0	3,4	4,3	3,4	5,1
Asma (R96)	3,1	2,8	3,5	2,3	1,7	2,7
EPOC (R95)	1,5	2,0	1,0	2,0	2,4	1,7
Bronquitis crónica (R79)	1,0	1,1	1,0	1,9	1,9	1,9
Cardiopatía isquémica (K74 o K76)	1,4	2,0	0,9	1,7	2,2	1,3
Trombosis / accidente cerebrovascular (K90)	1,4	1,4	1,3	1,6	1,7	1,6
Demencia (P70)	0,9	0,6	1,2	1,4	0,9	1,8
Neoplasia maligna de la mama femenina (X76)	0,8	0,0	1,6	0,9	0,0	1,8
Infarto agudo de miocardio (K75)	0,7	1,1	0,3	0,9	1,4	0,5
Neoplasia maligna de la próstata (Y77)	0,5	1,0	0,0	0,9	1,9	0,0
Neoplasia maligna del colon y el recto (D75)	0,5	0,6	0,5	0,8	0,9	0,6
Neoplasia maligna del estómago (D74)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
Neoplasia maligna del cuello uterino (X75)	0,2	0,0	0,3	0,2	0,0	0,4
Neoplasia maligna del bronquio/pulmón (R84)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Los trastornos depresivos son la tercera causa más común en las mujeres, con un valor casi cuatro veces mayor que el de los hombres.

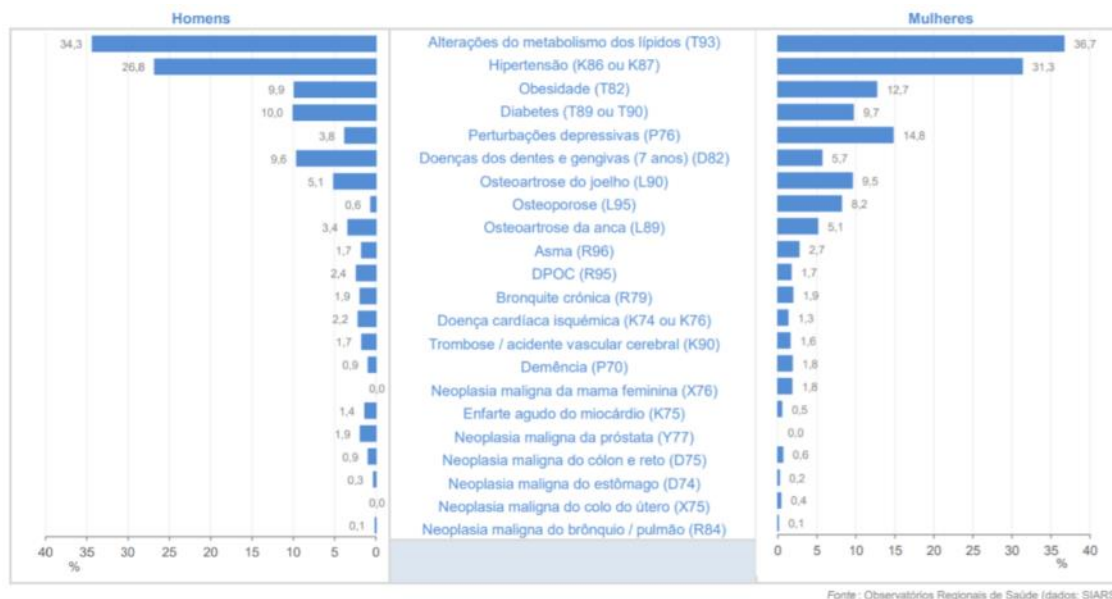


Figura 5- Proporção de solicitantes de registro (%) por diagnóstico ativo em ACeS Alto Tâmega y Barroso, por sexo, dezembro de 2018

Mortalidad

Con respecto a la mortalidad proporcional, los datos disponibles más recientes se refieren a 2012-2014, para todas las edades y sexos, y la primera causa corresponde a enfermedades del sistema circulatorio (30,7%), seguidas de tumores malignos (22,5%) y enfermedades del sistema respiratorio (11,9%).

En cuanto a la Tasa de Mortalidad Estandarizada por Edad (<75 años), para todas las causas, se observa que existe una mayor probabilidad de muerte prematura en el ACeS Alto Tâmega y Barroso en comparación con el ARS Norte y el Continente.

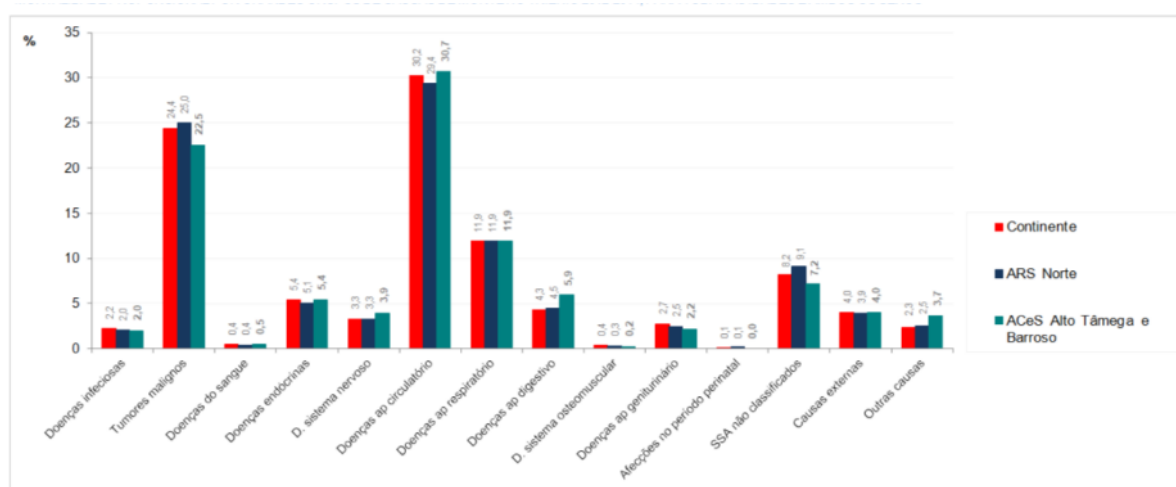


Gráfico 6- Mortalidad proporcional por las principales causas de muerte para todas las edades y géneros

Una vez analizadas las causas, se observa que los tumores malignos y las enfermedades del sistema circulatorio constituyen los principales grupos de causas de muerte (<75 años), seguidos de las enfermedades del tracto digestivo en el ACES del Tâmega Superior y Barroso y los síntomas, signos y hallazgos anormales no clasificados en el ARS Norte y el Continente, como se muestra en el Cuadro Cuadro 50.

Cuadro 50 - Tasa de mortalidad estandarizada, TME, (/100000 habitantes) en los tres años 2012 - 2014 (Promedio anual), en la población menor de 75 años, por lugar de residencia y en ambos sexos

Lugar de residencia	Continente	ARS Norte	ACeS Alto Tâmega y Barroso
Todas las causas de muerte	344,7	336,1	385,2
Algunas enfermedades infecciosas y parasitarias	10,4	8,4	9,1
Tumores malignos	137,0	135,9	133,0
Enfermedades de la sangre y los órganos hematopoyéticos	1,1	1,0	0,7
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	14,4	13,5	16,1
Enfermedades del sistema nervioso y los órganos de los sentidos	9,6	9,6	12,9
Enfermedades del sistema circulatorio	66,6	61,6	73,8
Enfermedades del sistema respiratorio	19,4	20,3	20,5
Enfermedades del tracto digestivo	19,8	20,7	37,2
Enfermedades del sistema musculoesquelético/tejido conectivo	1,6	1,3	1,0
Enfermedades del sistema genitourinario	4,1	3,7	4,8
Algunas infecciones se originaron en el período perinatal	2,0	1,9	32,0
Síntomas, signos y hallazgos anormales no clasificados	27,1	29,8	33,3
Causas externas	25,6	22,2	10,1

Fuente: Perfil de Salud Local, ACeS do Alto Tâmega y Barroso, 2018

3.15.2 Determinantes de la salud

Los determinantes de la salud son los factores que influyen, es decir, que afectan o determinan la salud de los ciudadanos y los pueblos. Se pueden agrupar en las siguientes categorías: fijas o biológicas (edad, sexo, factores genéticos); (pobreza, empleo, posición socioeconómica, exclusión social); (hábitat, calidad del aire, calidad del agua, medio ambiente social); estilos de vida (dieta, actividad física, tabaquismo, alcohol, comportamiento sexual); acceso a servicios (educación, sanidad, servicios sociales, transporte, ocio).

En la siguiente Cuadro se resumen los principales determinantes de la salud existente para el municipio de Montalegre.

Cuadro 51 - Algunos determinantes de salud en el Municipio del proyecto

Determinantes	Montalegre
Estructura por edades	Índice de envejecimiento (479,4), superior al del continente (163,2)
Relación H:M	46,6:53,4
Tasa de desempleo	11,1%
Infraestructura	99% Suministro de agua en el hogar 74% Tratamiento de aguas residuales
Entorno social	Dominio del sector terciario
Vida	La proporción de afiliados a la atención primaria de salud en 2017 con diagnóstico activo de abuso de tabaco, sobrepeso, abuso crónico de alcohol y abuso de drogas es mayor en los hombres para todos los indicadores . Todos los valores de ACeS son inferiores a los de la Región Norte (RN), a excepción del abuso crónico de alcohol, que presenta valores superiores al NB y continente para ambos sexos.
Acceso a los Servicios	Tasa de retención y deserción escolar en la educación primaria regular 3,2% (ligeramente por debajo del continente, 3,8%) Una Unidad Hospitalaria y 7 Centros de Salud Accesibilidad suficiente

Descriptor Socioeconómico, *Perfil de Salud Local 2018; Devolución personalizada de información de los municipios* (INE, 2020)

O Cuadro anterior muestra una población muy envejecida, pero aún con una tasa de desempleo ligeramente inferior a la del Continente (11,1%). Se informa, como ya se ha descrito en el capítulo de Socioeconomía, que los desempleados de más de un año (parados de larga duración) representan, el 56,4% del número de desempleados registrados en Montalegre.

Esta alta tasa de desempleo puede resultar en la adopción de estilos de vida menos saludables con efectos negativos para la salud (especialmente el abuso de alcohol).

3.15.3 Efectos del ruido en la salud humana

La exposición continua a altos niveles de ruido puede causar graves efectos en la salud humana, que se manifiestan principalmente a nivel fisiológico, psicológico y social. El grado de afectación resultante depende de las características de la propia fuente, la frecuencia e intensidad del ruido, la sensibilidad del receptor y la duración de la exposición al ruido.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la exposición continua a niveles de ruido superiores a 50 decibelios puede causar pérdida de audición, sin embargo, existe una variación considerable de individuo a individuo en relación con la susceptibilidad al ruido. O Cuadro presenta algunos patrones

establecidos que indican los niveles de ruido que, en promedio, una persona puede tolerar y sus efectos sobre la salud.

Cuadro 52 - Niveles de ruido que, en promedio, una persona puede tolerar y sus efectos sobre la salud

Niveles de ruido	Reacción	Efectos negativos
< 50 dB(A) (límite OMS)	Cómodo	Ninguno
> 50 dB(A)	El organismo humano comienza a sufrir los impactos del ruido	
55 dB(A) a 65 dB(A)	Estado de alerta, voltaje	Disminuye el poder de concentración y perjudica la productividad en el trabajo intelectual
65 dB(A) a 70 dB(A)	El cuerpo reacciona para intentar adaptarse al entorno reduciendo las defensas	Aumenta el nivel de cortisona en la sangre, disminuyendo la resistencia inmune; Induce la liberación de endorfinas, haciendo que el cuerpo sea dependiente (lo que lleva a que muchas personas solo puedan dormir con la televisión o la radio encendida cuando el ambiente está tranquilo); Aumenta la concentración de colesterol en la sangre.
> 70 dB(A)	El cuerpo está sujeto a tensión degenerativa además de perturbar la salud mental	Aumentan el riesgo de infarto, infecciones, entre otras enfermedades graves.

En este contexto, la Comisión Europea y los países europeos han estado emitiendo orientaciones legislativas, administrativas y técnicas para proteger a los ciudadanos de la contaminación acústica. En Portugal, el marco legal para el ruido ambiental consiste en el Decreto-Ley Nº 9/2007 de 17 de enero, que aprueba el Reglamento General de Ruido (RGR). Este decreto-ley fue modificado por la Declaración de Rectificación Nº 18/2007, de 16 de marzo, y modificado por el Decreto-Ley Nº 278/2007, de 1 de agosto. La legislación vigente establece el régimen de prevención y control de la contaminación acústica, destinado a salvaguardar la salud humana y el bienestar de las poblaciones, con el objetivo de prevenir y controlar el ruido donde existan o estén previstos receptores sensibles.

De acuerdo con el análisis del entorno acústico local, junto con los receptores sensibles identificados, realizado en el Informe de Síntesis de EIA, los resultados de las mediciones realizadas muestran que se cumplen los límites legales del RGR, por lo que actualmente no se identifica un ambiente sonoro perturbado, que puede estar asociado con efectos negativos en la salud de la población local.

3.15.4 Efectos de la contaminación atmosférica en la salud humana

La calidad del aire se analiza en este descriptor ya que la contaminación del aire puede ser un foco de perturbación de la salud humana, considerando que la emisión de gases y polvo proviene del desarrollo de enfermedades respiratorias.

Los efectos de los contaminantes atmosféricos sobre la salud son variables y dependen del tiempo de exposición, concentración y vulnerabilidad de cada persona (edad, sexo, estado de salud).

En el Reporte de Síntesis del EIA se realizó una caracterización de la calidad del aire en el área de estudio, basada en los datos disponibles para la estación de monitoreo del Duero Norte entre 2013 y 2019, y entre 2013 y 2016 superó el umbral de información para el contaminante de ozono. En 2014 también hubo incumplimiento del valor objetivo.

Estas situaciones revelan que durante algunos períodos la calidad del aire no presentó las condiciones ideales para la protección de la salud humana, muy probablemente durante las situaciones más calurosas, pero que fueron situaciones puntuales y temporales. Durante los días en que se reportaron las peores condiciones de calidad del aire, se emitió el CCDD competente para que, particularmente los grupos más sensibles (niños, ancianos o personas con asma u otras enfermedades respiratorias o cardíacas) redujeran la duración de la estadía en el extranjero.

3.15.5 Calidad del agua para consumo humano

El agua utilizada para el consumo humano debe ser de calidad y no puede causar daños a la salud pública. A fin de garantizar esta calidad, las autoridades competentes recogerán periódicamente muestras de agua para el análisis del cumplimiento de diversos parámetros químicos, físicos y microbiológicos. Tanto el número de análisis como los valores de referencia de los distintos parámetros están definidos por la legislación aplicable, concretamente el Decreto-ley N° 306/2007, de 27 de agosto, en su redacción actual.

Los análisis relacionados con el control del agua para consumo humano, en el municipio de Montalegre, entre 2018 y 2021, están disponibles en la web del municipio, <https://www.cm-montalegre.pt>.

A partir del análisis de los boletines se puede comprobar que, en el área de estudio, el agua se presenta con buena calidad, habiendo registrado solo dos situaciones de incumplimiento del valor ph (2º y 4º trimestre de 2018), debido al valor obtenido a características naturales (hidrogeológicas) del origen del agua, y una situación de incumplimiento del parámetro Bacterias Coliformes (2º trimestre de

2018), cuyo origen no pudo determinarse y no se volvió a encontrar ningún incumplimiento de este parámetro.

4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

4.1 Introducción y metodología que se adoptará para la identificación y evaluación de impacto

El análisis de impactos a desarrollar en el contexto de este tipo de estudios ambientales es un proceso complejo, teniendo en cuenta la diversidad intrínseca del medio potencialmente afectado, traducida en la gran diferenciación de la naturaleza y tipología de impactos.

La gama de impactos potenciales de un proyecto abarca factores físicos y ecológicos, factores socioeconómicos y culturales, a través de factores de calidad ambiental. Por lo tanto, la evaluación de impacto requiere un enfoque especializado y multidisciplinario con sus propias especificidades, en particular a nivel de las metodologías y técnicas utilizadas. El análisis específico, por factor medioambiental, debe complementarse con un esfuerzo de integración que, en la medida de lo posible, tenga como objetivo apoyar un análisis global.

En el Capítulo IV del EIA se realiza la identificación, caracterización y evaluación de los impactos resultantes de la implementación del Proyecto de Exploración de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados en la Concesión Romana, analizando las diversas soluciones adoptadas.

Comprenderá la identificación de impactos positivos y negativos, su evaluación y jerarquización en cada una de las fases del proyecto, teniendo en cuenta las principales acciones asociadas a cada una de ellas, a saber:

- **Fase de construcción**, con la ejecución de las áreas preparatorias del área minera (deforestación y desnudado) y construcción de acceso interno a la mina; y con la creación del acceso interno y externo restante, la instalación hidrometalúrgica y otros anexos mineros (oficina, talleres, planta de trituración, planta de relleno, pantallas transportadoras, reservorios de gas natural, reservorios, reservorios de agua y plantas de tratamiento de agua) y todas las infraestructuras asociadas (red de y suministro y drenaje, y red eléctrica).
- **Fase de exploración**, con la extracción del depósito mineral, y las operaciones mineras serán seguidas por el enrutamiento, al depósito, de los materiales estériles. La operación también incluye operaciones de refinación de yaco de litio (petalita) y la operación de todas las infraestructuras de apoyo a la exploración (anexos mineros).
- **Fase de desmantelamiento**, con el abandono de la minería y su recuperación de la zona minera y las áreas de depósito estéril. En cuanto a las infraestructuras de concentración,

edificios de apoyo e instalaciones sociales (ubicadas en el Complejo anexo de Minas Gerais [CAM]), su arquitectura se revertirá a otros fines, con el fin de satisfacer las necesidades del mercado futuro. Con respecto a la infraestructura hidrometalúrgica, se mantendrá con el objetivo de continuar la producción de hidróxido de litio, tan pronto como se garantice el material necesario.

Cabe señalar que la fase inicial de la minería (fase 1, al aire libre) es coincidente con la fase de construcción. Se considera así un depósito temporal de pegmatitos, tomado desde la fase 1, a la intemperie, hasta la puesta en marcha de la instalación hidrometalúrgica. La fase de construcción concluye así después del 3er año de funcionamiento (véase el calendario de trabajo en el capítulo II, punto 13 de la EIA).

A la vista de la fase de Estudio Previo en la que se ubica el proyecto, se analizan soluciones alternativas del proyecto, en particular, en lo que respecta a la posición de la instalación hidrometalúrgica y, en consecuencia, de su red interna de accesos. Por lo tanto, se evalúan dos soluciones generales, a saber:

- **Solución A** – En la que la instalación hidrometalúrgica se posiciona al norte del área de concesión minera romano, junto al Embalse de Agua Bruta y las instalaciones administrativas, la fuente del pueblo de Morgado.
- **Solución B** – En la que la instalación hidrometalúrgica se posiciona en el límite naciente de la concesión minera, en la elevación cerca de cova do Forno, al norte del pueblo de Rebordelo.

También se consideran dos alternativas a la ubicación del almacén estéril, a saber:

- **Solución 1** – En la que el depósito de estéril se posiciona al suroeste de la zona minera, en la ladera oeste del valle del río Candedo (Couce do Corgo).
- **Solución 2** – En la que el depósito de estéril se posiciona al sureste de la zona minera, en un pequeño valle embebido entre Carvalhosa y Felgueira, que corresponde al valle de una pequeña línea de agua afluyente del arroyo Rebordelo.

En vista de las alternativas de diseño mencionadas anteriormente, se realizan 4 combinaciones posibles de soluciones de diseño, a saber:

- **Alternativa A1** - Considerando la solución A de la red de accesos y plataformas de los anexos mineros y el almacén de estériles 1.

- **Alternativa A2** - Considerando la solución A de la red de accesos y plataformas de los anexos mineros y el almacén de estériles 2.
- **Alternativa B1** - Considerando la solución B de la red de acceso y plataformas de los anexos mineros y del almacén de estériles 1.
- **Alternativa B2** - Considerando la solución B de la red de acceso y plataformas de los anexos mineros y el almacén de estériles 2.

En 53 se presentan las áreas globales de afectación de las soluciones estudiadas para la localización hidrometalúrgica y la red de acceso, así como los volúmenes de movimiento de tierras asociados. También se indica el alcance de los accesos considerados. En el cuadro 54 se presentan, a su vez, las zonas de ocupación y el volumen máximo de alojamiento de los depósitos estériles considerados.

Cuadro 53 - Superficies terrestres y movimientos asociados a cada una de las Soluciones A y B

Elementos del proyecto	Superficie(ha)	Extensión(m)	Volúmenes de movimiento de tierras (m³)	
			Excavación	Vertedero
Solución A				
Plataforma de Servicios	62,8	---	944 203	331 695
Accesos internos		9 550	428 787	116 260
Accesos externos		2 800	84 314	14 042
Total		12 350	1 450 304	461 997
Solución B				
Plataforma de Servicios	66,1	---	2 451 757	353 341
Accesos internos		9 575	482 269	89 205
Accesos externos		2 625	43 394	42 230
Total		12 200	2 977 420	484 776

Cuadro 54 - Zonas y capacidad de atraque de los depósitos estériles 1 y 2

Elementos de diseño	Superficie (ha)	Capacidad total	
		Volumen (m³)	Peso (t)
Depósito 1	60,6	13 391 161	28 842 502
Depósito 2	50,1	13 805 761	29 735 485

En cuanto a la minería, las condiciones de operación son las mismas para ambas soluciones. Las áreas y volúmenes para la minería se presentan 55 inicialmente se consideró una solución alternativa en términos de minería, es decir, una solución de exploración totalmente al aire libre.

Sin embargo, esta solución se abandonó antes de la fase de Estudio Previo, teniendo en cuenta la importancia de los impactos inherentes a su aplicación, en particular en términos de gestión poco práctica de los residuos mineros, como lo atestigua el capítulo II del Informe de Síntesis de EIA.

Cuadro 55 - Principales características de la minería

Elementos de diseño	Superficie (ha)	Roca extraída	
		Volumen (m³)	Peso (t)
Fase 1	13,3	8 967 200	22 418 000
Fase 2	16,4		

A título general, en el cuadro 56 se presentan las áreas globales de afectación de las posibles combinaciones de las alternativas de proyecto consideradas.

Cabe destacar que en la rúbrica se consideran no solo los elementos diferenciadores entre soluciones para la ubicación de la planta hidrometalúrgica, y sus accesos, sino también todos los elementos de diseño comunes, como plantas de tratamiento de agua, reservorios, edificios administrativos, depósito de mineral bruto, depósito temporal de estériles, trituración, entre otros.

Cuadro 56 - Áreas globales de asignación (hectáreas) por soluciones de proyecto

Elemento Project	Alternativa A1	Alternativa A2	Alternativa B1	Alternativa B2
Plataformas y accesos	62,8	62,80	66,1	66,1
Exploración al aire libre	29,6	29,60	29,6	29,6
Depósito estéril	60,6	50,10	60,6	50,1
Total	153,0	142,5	156,3	145,8

Para la evaluación de los impactos del proyecto, en sus diferentes soluciones, los aspectos a analizar por cada área temática, con la profundidad y detalle correspondiente a su importancia e incidencia, son:

- **Metodología de evaluación específica:** en la que se identifican aspectos metodológicos específicos de la evaluación en cada factor ambiental;

- **Identificación, pronóstico y evaluación de impacto** - estructurado para las fases de construcción y exploración, evaluando el proyecto y las alternativas de acuerdo con la estructura presentada anteriormente. En esta evaluación, los aspectos cuantitativos se privilegian siempre que sea posible, teniendo en cuenta las acciones del proyecto y su relación con el área temática en cuestión. Los impactos identificados incluyen las opciones de proyecto asumidas, así como todas las medidas asociadas con la implementación de la legislación y las buenas prácticas ambientales;
- **Alternativa Cero** - evaluación de la evolución de la situación actual sin la implementación del proyecto;
- **Síntesis de impactos** - realización de los principales impactos asociados al factor ambiental y teniendo en cuenta las alternativas de rastreo, procediendo a su sistematización y clasificación final en un cuadro, basada en un conjunto de parámetros de evaluación predefinidos, con el fin de llegar al cálculo de la significación del impacto.

Los factores ambientales considerados en la evaluación de impacto son los mismos descritos en la caracterización de la situación actual, aunque con diverso grado de profundización, debido a su relación con las intervenciones del proyecto.

Para la evaluación de los impactos, y con el fin de proporcionar una noción global de los mismos, se utilizará una escala de clasificación basada en los siguientes parámetros para llegar al **cálculo de la importancia del impacto** (Cuadro 57).

La clasificación en cuanto a la significación de los impactos ambientales se obtendrá a partir de la suma de los valores atribuidos a los criterios de evaluación considerados, siendo:

- **Muy significativo** si la puntuación supera los 21 valores;
- **Significativo** si la puntuación es mayor que 17 e igual o inferior a 21 valores;
- **No es significativo** si la puntuación es menor o igual a 17 valores.

Cuadro 57 - Criterios de clasificación de la significación del impacto

Criterios de clasificación	Escala	Valor (para el cálculo de la significación del impacto)
Sentido	Positivo o negativo	No aplicable
Efecto	Directo, indirecto	No aplicable
Probabilidad de ocurrencia	Improbable / Improbable	1
	Probable	2

	Seguro	3
Duración	Temporal	1
	Permanente	2
Frecuencia	Raro	1
	Ocasional/Estacional	2
	Diario	3
Reversibilidad	Reversible	1
	Parcialmente reversible	2
	Irreversible	3
Magnitud	Reducido	1
	Moderado	3
	Alto	5
Valor del recurso afectado y/o sensibilidad ambiental del área de impacto	Reducido	1
	Moderado	3
	Alto	5
Escama	Confinado	1
	No confinado pero ubicado	2
	No confinado	3
Capacidad de minimización o compensación	Minimizado y/o compensable	1
	No minimizable ni compensable	2

En el mismo Capítulo también se presentaron desde un Análisis de Riesgos y se analizaron los Impactos Acumulativos.

A partir de los resultados de la Evaluación de Impacto por Área Temática, se realizó al final del Capítulo la Evaluación Global de Alternativas, que resume la evaluación de los impactos de las alternativas del proyecto por área temática, con el fin de seleccionar la más amigable con el medio ambiente.

4.2 Análisis y gestión de riesgos

Como parte del proyecto mina "Romano", se desarrolló la "Evaluación de Compatibilidad de Ubicación", que se presenta en el Anexo 7 al Volumen 3 de la EIA, que incluyó el desarrollo de un análisis de los riesgos de seguridad y ambientales asociados con la implementación del proyecto en estudio.

A partir del análisis de la frecuencia estimada de los eventos iniciadores, es importante destacar que la implementación del proyecto Mina "Romano" no tiene un impacto significativo en términos del riesgo para el entorno, destacando:

- Los posibles escenarios de accidente asociados a pérdidas de contención de los productos químicos utilizados en el proceso o en los productos extraídos, en almacenamiento o proceso (pequeño, mediano o total), incluidos los depósitos de los tanques de carretera que operarán en el establecimiento presentan frecuencias muy bajas de ocurrencia de incidentes, en los que los eventos iniciadores son del orden de 10^{-4} / año o menos;
- Es probable que ocurran escenarios potencialmente más graves que involucren ácido fluorhídrico del orden de 10^{-8} , principalmente debido a la opción de instalar tanques de almacenamiento de contención completos (estancos para la liberación de líquidos y vapores). Se trata de un enfoque muy seguro y, en el proceso de redacción del Proyecto de Implantación, también se pueden añadir medidas complementarias para mitigar el riesgo, que además de otras soluciones a estudiar, diseñarán cuencas de retención con el objetivo de mitigar los efectos de una pérdida de contención de un embalse simultáneamente con su doble contención.

Del mismo modo, la instalación de sistemas de bloqueo automático, que incluyen sistemas automáticos de detección de ácido fluorhídrico que activan el cierre de válvulas automáticas sin intervención humana, permitiendo aislar y colocar los sistemas y/o tuberías afectados de forma segura durante un máximo de 2 minutos, es un valor añadido de seguridad ya que limita considerablemente el producto liberado. reducir la masa de una posible nube tóxica que pueda constituirse a partir de la pérdida de contención además de reducir sustancialmente su duración;

- Con la excepción de los escenarios que involucran ácido fluorhídrico, el impacto de los escenarios de pérdida de contención para productos peligrosos (totales / parciales) del depósito / contenedor, tubería y / o manguera de carga / descarga es limitado y no afecta a ningún punto sensible en el recinto.

Con base en el análisis de riesgos realizado, se concluyó que solo la rotura de la tubería que envía el gas natural a los vaporizadores y, de estos, para los equipos donde se consume, presentan una mayor probabilidad de ocurrencia, debido a la longitud de las tuberías.

Todavía así, este evento iniciador tiene una probabilidad de ocurrencia de 1×10^{-4} /año (para el evento iniciador), es decir, de una ocurrencia en 10,000 años, lo que significa que es un evento clasificable como una baja probabilidad de ocurrencia, no se espera que ocurra durante la vida útil de la instalación. Además, los eventos peligrosos asociados con este evento iniciador también tienen valores de frecuencia más bajos, generalmente del orden de 10^{-6} / año, es decir, 1 ocurrencia en un millón de años.

Con respecto a la vulnerabilidad del entorno, se concluyó que el área de implantación de la Mina "Romano" presenta un ambiente terrestre caracterizado por una ocupación rural, sin condiciones sensibles, e incluso en la situación de accidente más desfavorable, en cualquiera de las alternativas estudiadas, las áreas de peligro no tienen impacto en viviendas, establecimientos comerciales, edificios escolares, edificios públicos e infraestructura externa.

Las zonas afectadas por un posible accidente se encuentran confinadas dentro del perímetro de la instalación, no identificando otros establecimientos potencialmente afectados por lo que no se espera que se produzcan lesiones personales fuera del establecimiento, incluso en la vía de acceso al mismo en cualquier alternativa.

Además, las áreas de peligro derivadas del proyecto no tienen impacto en vectores ambientalmente sensibles, como los cursos de agua y sus lechos y márgenes, ya que existen sistemas para recolectar y almacenar posibles derrames y aguas contaminadas y el hecho de que los recursos hídricos más cercanos están a más de 200 m de distancia.

En conclusión, teniendo en cuenta lo anterior, se considera que el proyecto en estudio, para cualquiera de las alternativas, no presenta riesgos de accidentes graves con consecuencia para la población o el medio ambiente circundante, recomendando únicamente la implementación de medidas como:

- Elaboración del Plan Interno de Emergencia;
- Realización periódica de "simulaciones" de accidentes para poner a prueba el Plan de Emergencias y los recursos humanos y materiales disponibles;
- Preparación de Procedimientos de Operación y Mantenimiento adecuados a las características de la instalación;
- Formación adecuada de los trabajadores;
- Elaboración de procedimientos específicos y rigurosos a seguir por las empresas subcontratadas, que realizan trabajos en la Mina "Romano".

4.3 Impactos transfronterizos en los factores ambientales considerados

Como se puede observar en la sección Evaluación de Impacto Ambiental en los diferentes factores ambientales, los impactos asociados a la explotación de Depósitos minerales de litio y minerales asociados "Romano" son esencialmente locales y, en algunos casos, confinados a determinadas infraestructuras/componentes de diseño. Así, y teniendo en cuenta que el proyecto se encuentra

a más de 13 km de la frontera con España, no asumirán ningún significado fuera del territorio nacional.

Los más evidentes son los impactos directos sobre la geología, la geomorfología, los suelos y el uso del suelo, la flora y la vegetación, o incluso el patrimonio, al estar localizados, y limitados al área de influencia del proyecto, y su entorno inmediato y, por lo tanto, al territorio nacional.

Incluso en factores ambientales cuyos impactos pueden presentar cierta dispersión, como los recursos hídricos, el ambiente sonoro y las vibraciones, y la calidad del aire, se verifica que están particularmente localizados y de cobertura reducida.

En el caso de los recursos hídricos, el proyecto se centra en dos cuencas hidrográficas principales, a saber, los ríos Beça y Rabagão, que no tienen ningún alcance en todo el territorio español.

En los casos de ambiente sonoro y vibraciones y calidad del aire, las simulaciones realizadas indican que los incrementos registrados toman mayor importancia en el sitio del proyecto, y en las inmediaciones cercanas, estando así localizados.

Cabe destacar también que las simulaciones realizadas apuntan al cumplimiento de la normativa legal establecida en los receptores sensibles más cercanos, por lo que se supone que los impactos son nulos fuera del territorio nacional.

Incluso en el caso de la dispersión atmosférica, que podría, en teoría, centrarse en sitios a mayor distancia, se verifica que la barrera orográfica ubicada al norte del embalse del Alto Rabagão, y que se extiende a través de la Cordillera de Larouco, actúa como una barrera para la dispersión de contaminantes hacia el norte.

Esta misma barrera orográfica también actúa como obstáculos a los impactos registrados por el proyecto sobre el paisaje. Este obstáculo orográfico hace imposible cualquier visibilidad a la zona del proyecto, desde el territorio español, reforzando el hecho de que la frontera ya está a más de 13 km de distancia, en la que la percepción visual para cualquier objeto ya es muy baja.

Cabe señalar, sin embargo, que algunos de los impactos identificados en los proyectos tienen un alcance no localizado. Sin embargo, estos impactos son en su mayoría **positivos** y se relacionan con aspectos socioeconómicos y climáticos.

Con la implementación del proyecto, se esperan impactos positivos en **el empleo y la economía local**. Este impacto puede, sin embargo, incluir un alcance más amplio y, dada su proximidad,

beneficiar, en parte, al territorio español. Este puede ser el caso con la adquisición de productos y servicios fuera del territorio nacional, o incluso en la adquisición de mano de obra de construcción o empleados para la fase de exploración.

Indirectamente, también existe la posibilidad (asegurara)de un aumento demográfico en los territorios transfronterizos. Esto puede ser posible en una fase temprana, en la que el municipio de Montalegre no disponga de un parque de viviendas capaz de acoger el aumento del número de personas y sus familias inherentes al proyecto, funcionando el territorio español, por proximidad, como alternativa de alojamiento.

Otro impacto transfronterizo relevante se refiere a la extracción de minerales de litio, que es fundamental para la estrategia de transición energética nacional, comunitaria y mundial, y para combatir el empeoramiento del cambio climático. Este **impacto** positivo es muy **significativo**.

Sin embargo, no solo hay impactos transfronterizos positivos, sino que se deben considerar algunos aspectos socioeconómicos y territoriales. Es el caso del aumento de vehículos pesados asociados al transporte de hidróxido de litio monohidratado - $\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ultrapuro producido en la exploración. El corredor de drenaje preferido de hidróxido de litio producido será en LA 103, que se conecta a la densa red nacional de carreteras. El producto final también puede ser transportado a España a través de la red transfronteriza local, como EN 103-9 o EM 508 (a través de Montalegre), o preferiblemente por A24. Esto puede significar un aumento del tráfico fuera del territorio municipal. Cabe destacar, no obstante, que este incremento de vehículos pesados será inferior a 10 camiones/hora, lo que a nivel de tráfico internacional (si todo el producto se envía a España), y particularmente en una carretera como la A24 (Portugal) / A-75 (España), cobra muy poca importancia. **Por lo tanto**, el impacto negativo e **incierto** no es **significativo**.

Por último, cabe destacar que el proyecto se integró en la Reserva de la Biosfera Transfronteriza de Gerês-Xurê, que es el resultado de un acuerdo transfronterizo entre Portugal y España. El impacto del proyecto en esta unidad de gestión territorial depende de su compatibilidad con sus supuestos de gestión, consagrados en la legislación. Cabe señalar que el proyecto se encuentra en la zona de transición de la Reserva de la Biosfera Gerês-Xurê (cerca del límite sur), un área que permite la inclusión de diversas actividades agrícolas, grupos de población y otros usos (actividades económicas). Sin embargo, es necesario asegurar el cumplimiento de algunas medidas como salvaguardar la diversidad de hábitats existentes, la correcta gestión forestal, evitar el movimiento

de vehículos fuera de las carreteras establecidas, entre otras, que deben definirse en el proyecto de implementación, y **no se esperan impactos negativos significativos.**

5. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN

En este capítulo se presentan las medidas necesarias para evitar, minimizar o compensar los posibles impactos negativos identificados. Las medidas de medición que son de carácter general dando respuesta a todos los impactos ambientales asociados al proyecto, no sólo a los impactos de carácter transfronterizo, sino que, sin embargo, deben dirigirse a ellos.

Las medidas de compensación aportan al proyecto un conjunto de beneficios medioambientales, que lo valoran en su conjunto. Estas medidas son una forma de demostrar que los promotores de este proyecto están haciendo un esfuerzo significativo para hacer un esfuerzo significativo para que la extracción de un recurso mineral sea compatible con la conservación de la naturaleza y que saben que todos los esfuerzos para revitalizar o *recuperar hábitats* y espacios naturales contribuyen significativamente a la valorización de este espacio.

También se proponen, en su caso, medidas que mejoren los impactos positivos, es decir, medidas destinadas a desarrollar los efectos positivos que traerá consigo la ejecución del proyecto.

La definición de medidas de minimización de impacto se despliega así en tres objetivos o momentos fundamentales: evitar impactos; minimizar los impactos no evitables; impactos evitables o minimizados.

Estas medidas se presentan de la siguiente manera:

- medidas de carácter general para la fase de diseño de la ejecución consistentes en un conjunto de recomendaciones y medidas que deben tenerse en cuenta en el desarrollo del proyecto de ejecución;
- Medidas de carácter general para la fase de construcción y consistentes en un conjunto de buenas prácticas ambientales, a tener en cuenta por el contratista de la Obra / Propietario de la Obra, y que forman parte de las Medidas Generales de Minimización de la Fase de Construcción, definidas por la Agencia Portuguesa de Medio Ambiente (EPA) para esta fase de los proyectos;
- Medidas específicas para las fases de construcción, exploración y desmantelamiento en relación con algunos de los descriptores analizados en el EIA, que se derivan de la evaluación específica realizada frente a la relación del proyecto con el emplazamiento.

También se presentan los siguientes Planes de Seguimiento:

- Plan de Monitoreo de Recursos Hídricos Superficiales;
- Plan de Monitoreo de Recursos Hídricos Subterráneos;
- Plan de Vigilancia del Medio Ambiente Sano;
- Plan de Monitoreo de Vibraciones;
- Plan de Monitoreo de la Calidad del Aire;
- Plan de Monitoreo de Quirópteros;
- Plan de Seguimiento del Lobo Ibérico.

5.1 Medidas generales

5.1.1 Fase de ejecución del proyecto

5.1.1.1 Medida G1 - Desmantelamiento gradual de la exploración a cielo abierto

5.1.1.1.1 Enmarcar

Se espera que la minería parcial, que se lleva a cabo al aire libre, se lleve a cabo en dos fases, como se describe en el Capítulo II de la EIA.

Fase 1 - Excavación de un área de 13,3 ha con el fin de llegar a la entrada en la Minería Subterránea. Esta zona corresponderá a la zona norte del corte al aire libre.

Fase 2 – Excavación del área restante de exploración a cielo abierto, que se llevará a cabo progresivamente simultáneamente con la exploración subterránea, durante un período que se espera que sea de aproximadamente dos años.

Tras la exploración al aire libre la corta tendrá una plataforma en la cuota 920 abierta al oeste y rodeada al norte y al este por gres que garantizará la estabilidad y cuya altura será progresiva de sur a norte.

Simultáneamente con el desarrollo de la Fase 1, se construirá la red vial interna del área minera con prioridad a:

- a) Acceso desde el área de excavación abierta al depósito estéril no utilizable. La ubicación del depósito de estéril será, en cualquiera de las soluciones 1 y 2, ubicada al sur de la excavación a cielo abierto.
- b) El circuito vial circundante del área abierta a través del cual se transportará el transporte al

área de depósito temporal del mineral bruto, y posteriormente para su envío por cintas transportadoras para separación óptica y retorno de lo estéril a depositar o para rellenar la mina subterránea.

5.1.1.1.2 Descripción de la Propuesta de Medida Global - Fase 0

Si se define que la base del corte a cielo abierto estará en la cuota 920, se propone que simultáneamente a los trabajos de la Fase 1 se prepare una plataforma parcial en el extremo sur del corte abierto. En esta zona, que cuenta con las pendientes más suaves, el desmontaje será relativamente sencillo y rápido.

Esto hará que un área esté disponible para ser utilizada al comienzo de la operación para la instalación de algunos equipos de apoyo necesarios y que de otro modo ocuparían otras áreas. Ejemplos de posibles usos son:

- depósitos de agua de lluvia que pueden bombearse desde las líneas de agua circundantes y posiblemente desde la propia exploración subterránea;
- zona temporal de eliminación de residuos debidamente confinada y protegida;
- equipos de operación, construcción, almacenes, vehículos, etc.

Esta excavación se puede extender a una franja marginal de cielos abiertos a lo largo de la dimensión 920 hasta la base de la Fase 1, creando un corredor de acceso dentro de la futura plataforma al aire libre.

Este corredor se puede utilizar para el movimiento de vehículos pesados desde el área a excavar para el depósito estéril, para otros usos y para construir una barrera externa modelada con el estéril excavado.

Esta barrera puede proporcionar protección contra el ruido y el polvo de la excavación y circulación de vehículos y permitirá el inicio de la recuperación del paisaje del cielo abierto con la plantación del tallo externo.

Las dimensiones del corredor, barrera y plataforma inicial de esta Fase 0 se desarrollarán en el proyecto de ejecución. Las siguientes figuras muestran el esquema de la solución propuesta que se desarrollará para el corredor marginal y la barrera de protección.

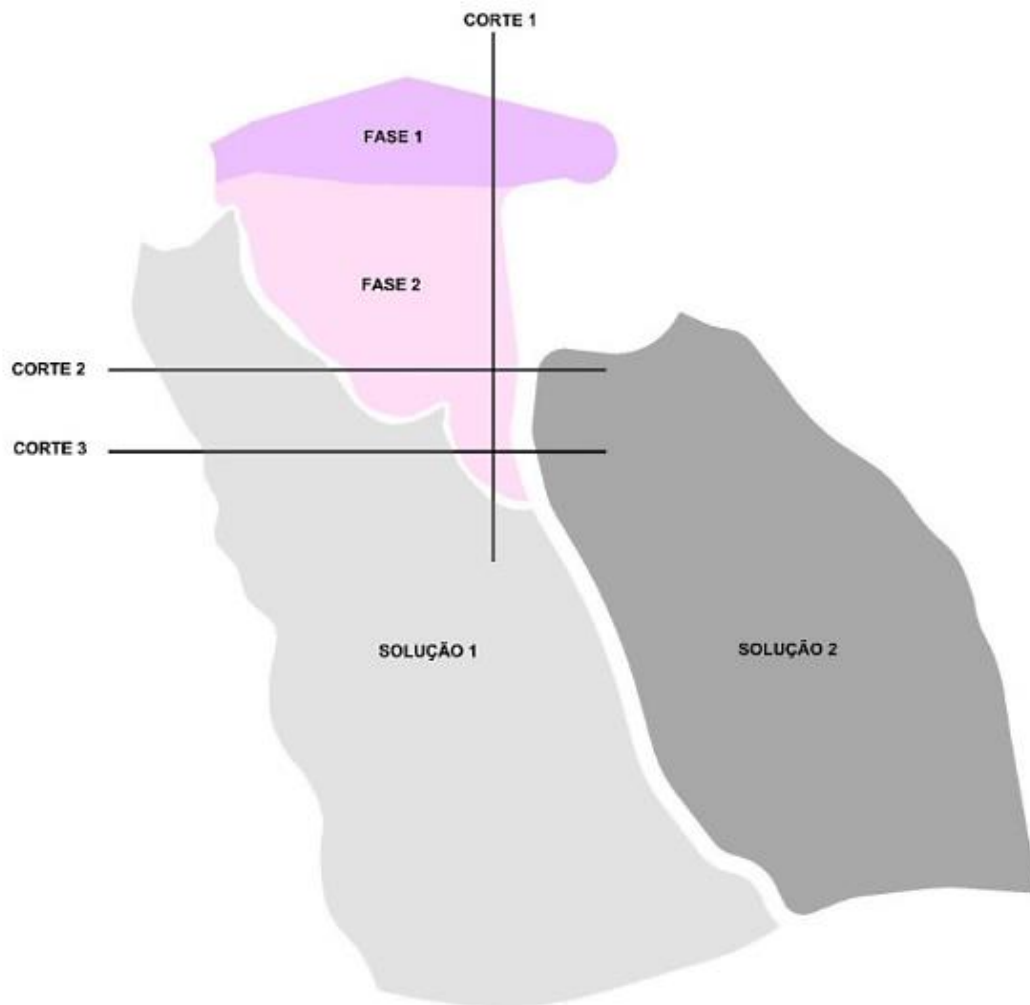


FIG. 44 - Medida Global G1 - Fase del desmantelamiento e indicación de los recortes

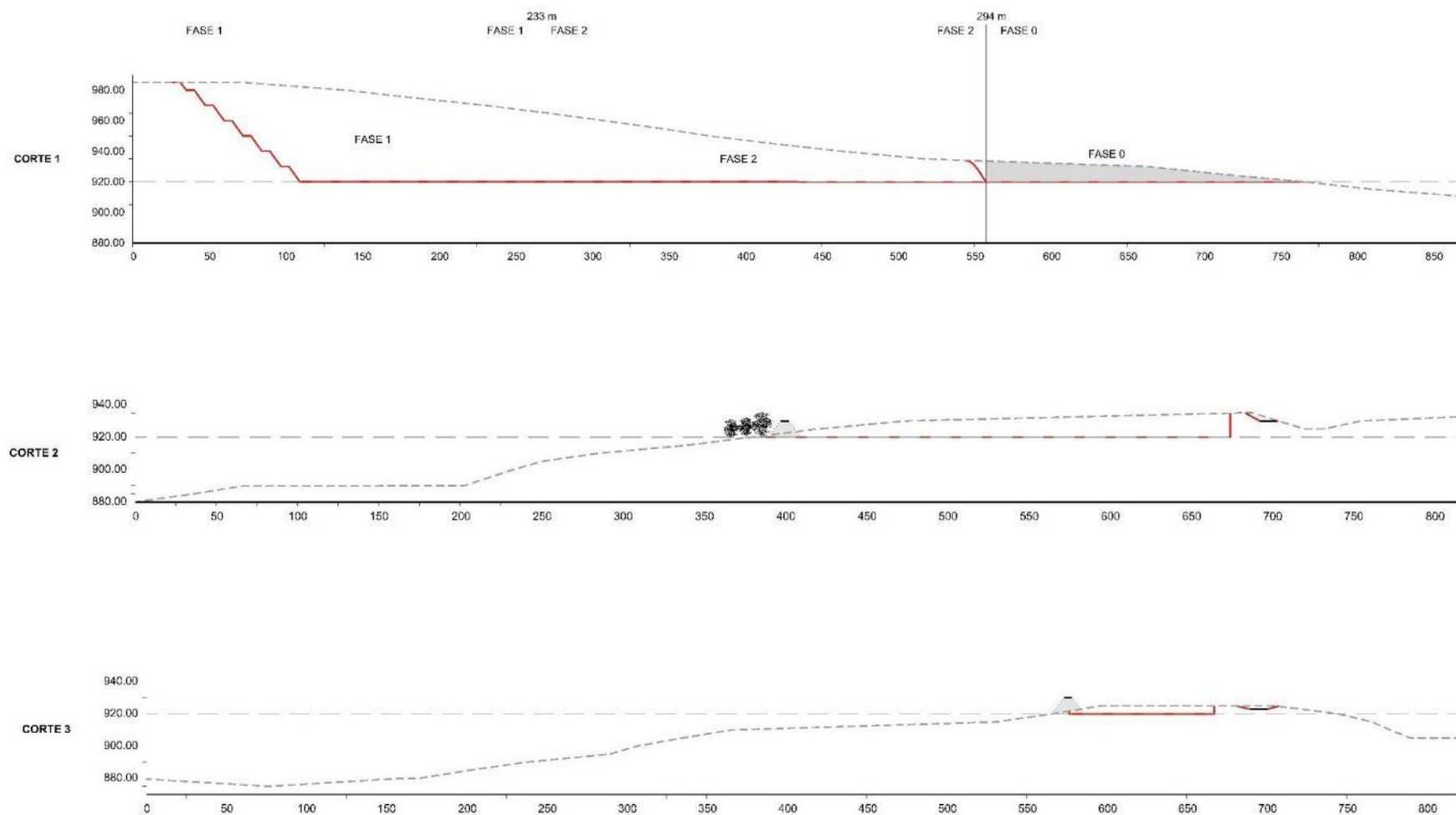


FIG. 45 - Medida Global G1 - Escalonamiento del desmantelamiento y mediciones de la Fase 0 (Cortes)

5.1.1.1.3 Síntesis de minimización de impacto esperada

Con esta propuesta de introducir una Fase 0, pueden resultar los siguientes beneficios ambientales:

- a) Concentración de instalaciones temporales, en un área delimitada y protegida, incluyendo depósitos de agua y almacenes, evitando la dispersión por otras áreas de apoyo.

Impacto positivo: en los recursos hídricos, los suelos, la calidad del aire, el ruido y el paisaje

- b) Minimización del ruido para receptores externos hacia el oeste, resultante del movimiento de vehículos dentro del cortador en las operaciones de transporte de material excavado y otras actividades mineras.

La construcción inmediata de barrera en el límite exterior oeste del cortador minimizará el impacto del ruido y el polvo de la circulación de vehículos y de la excavación en sí, y permitirá la anticipación parcial de la recuperación paisajística del cielo abierto reduciendo las visibilidades de los observadores ubicados al oeste.

Uso inmediato de algunos estériles en la construcción de la barrera anticipando la recuperación del cielo abierto.

Esto reduce las cantidades a enrutar al tanque estéril.

Impacto positivo: en el ruido, la calidad del aire, el paisaje y la reutilización de terrenos estériles y cubiertos.

5.1.1.2 Medida G2 - Cuenca de decantación en las líneas de agua del área minera circundante

5.1.1.2.1 Enmarcar

La minería se realiza en toda su superficie de separación en la parte sur de la concesión minera, afectando potencialmente las líneas de agua en su entorno de exploración, así como en las áreas de deposición de los estériles que serán seleccionados.

Las actividades asociadas de preparación, dismantelamiento, depósito y transporte darán lugar a movimientos de tierras, transporte, deposición y deforestación temporal de áreas. Estas actuaciones, con erosión eólica o hidráulica, pueden dar lugar al aumento de sólidos en suspensión en las líneas de agua aguas abajo, con impactos que deben minimizarse y evitarse, si es posible, para no afectar al río Beça.

5.1.1.2.2 Descripción de la medida

En todas las líneas de agua torrenciales, directa o indirectamente relacionadas con las zonas mineras, se construirán cuencas de decantación de aguas pluviales con el fin de contener los sólidos en suspensión que se arrastran.

Estas cuencas se construirán con materiales naturales que serán fácilmente retirados en el proceso de desmantelamiento y recuperación de la zona minera.

En cada línea de agua, las cuencas se dimensionarán teniendo en cuenta los caudales máximos previstos y la tipología de las escorrentías previstas, y podrán construirse una o más cuencas sucesivas teniendo en cuenta los taludes.

En dichas cuencas se adoptarán medidas complementarias de acuerdo con las características de la calidad de las aguas de escorrentía, en particular las relacionadas con el depósito estéril.

Estas medidas pueden incluir la creación de lechos naturales de tratamiento y filtración de agua, métodos pasivos (lechos de piedra caliza) e instalación de macrófitos.

Las cuencas se limpiarán periódicamente, posiblemente introduciendo mejoras de acuerdo con los resultados de los planes de seguimiento.

En la pequeña cuenca del oeste (Ribeira do Candedo) en la base de la ladera y dentro de la concesión minera, se construirán cuencas finales antes de la conexión con el Corgo do Couce, que es un afluente del río Beça,

Con estas Cuencas se adoptan todas las medidas de control e incluyendo los tratamientos que sean necesarios para que no se produzca ningún efecto de la calidad del agua aguas abajo. Con estas cuencas se asegura que las aguas pasen por varias cuencas hasta el vertido fuera de la concesión.

Estas últimas cuencas podrán instalar acumulaciones de agua si afloran en los periodos húmedos en los que se espera que haya mucha disponibilidad asegurando los caudales ecológicos aguas abajo.

En la figura 46 Se identifican las líneas de agua que se avalarán con cuencas de decantación, sin perjuicio de ser construidas en otras donde se identifiquen impactos potenciales

Las cuencas de decantación 1 a 4 (y para cada línea de agua se pueden en cascada según las pendientes y condiciones del terreno) serán cuencas simples para lechos de características

torrenciales.

Las cuencas 5 y 6 que al final de Ribeira do Candedo, serán más grandes incluyendo todos los tratamientos preventivos ya mencionados.

Lo mismo ocurre con las cuencas finales 7 y 8 en la base del depósito estéril 2, que asegurarán la calidad final del agua de escorrentía que fluirá hacia el afluente del río Beça (Ribeira de Rebordele).

Cabe decir que en este depósito también se crearán cuencas temporales en base a cada fase de su desarrollo, y las cuencas 7 y 8 construidas desde el principio serán en el futuro la última garantía del mantenimiento de la calidad deseada.

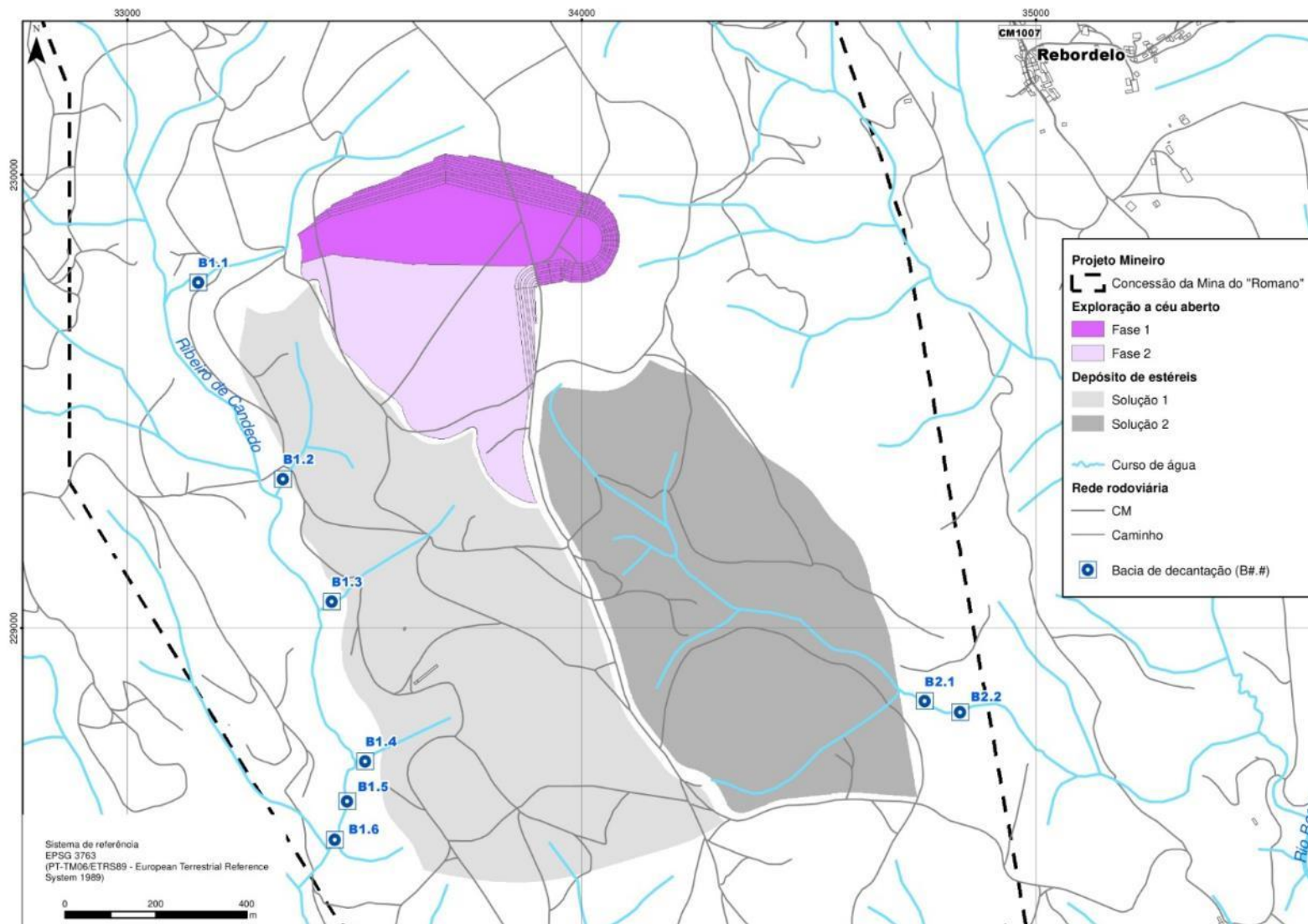


FIG. 46 - Medida Global G2 - Cuencas de decantación

5.1.1.2.3 Síntesis de minimización de impacto

Con esta propuesta se garantiza así que:

- a) La retención de sólidos en suspensión en las aguas corrientes de la zona minera evitando la asignación de cursos de agua aguas abajo.

Estas cuencas en cascada constituyen varias etapas de decantación y tratamiento en todas las líneas de agua,

- b) El tratamiento de posibles ocurrencias de contaminación específica generada por elementos disueltos siendo, en este caso, soluciones de tratamiento pasivo adoptadas y reforzadas. No obstante, estas medidas se instalarán siempre en las cuencas de decantación finales a la salida de la concesión desde el primer momento.
- c) El tratamiento de posibles ocurrencias de contaminación específica generada por elementos disueltos siendo, en este caso, soluciones de tratamiento pasivo adoptadas y reforzadas. No obstante, estas medidas se instalarán siempre en las cuencas de decantación finales a la salida de la concesión desde el primer momento.

Impacto positivo: en los recursos hídricos, la calidad del agua y los ecosistemas

5.1.1.3 Medida G3 - Modelado de depósitos estériles

5.1.1.3.1 Enmarcar

La exploración de la Mina Romano con el objetivo principal de valorar el recurso de Litio da lugar a un alto volumen de estériles no utilizables y que tendrán que ser remitidos a depósito estériles (temporal o definitivamente).

Como se describe en el capítulo II, se identificaron dos áreas alternativas para este propósito con capacidad y condiciones técnicas para esta deposición, modelado y posterior recuperación morfológica y ambientalmente apropiada.

Las áreas seleccionadas tienen como factores comunes, estar dentro del área de concesión, cerca de las actividades mineras tanto en la mina a cielo abierto como subterránea prevista y no perjudicar ningún desarrollo futuro de nuevos recursos, ya que estos siempre serán explotados bajo tierra.

La proximidad de cualquiera de los depósitos alternativos en el área de exploración minimiza las

mismas, necesidades de transporte evitando el consumo de combustible.

Las diferencias más significativas entre las dos soluciones corresponden a que en la Solución de Ubicación 1, el depósito se desarrolla en la ladera occidental de la concesión, al sur del cielo abierto y en el caso de la Solución de Ubicación 2, se desarrolla ocupando una zona de depresión muy embebido, enmarcada por cerros.

En la Solución 1, el frente y la base del depósito se desarrollan a lo largo de toda la pendiente con exposición visual general, al oeste de la concesión y dispersión de las escorrentías en un frente ampliado.

En el caso de la Solución 2, el confinamiento entre colinas permite una menor visibilidad del entorno (en este caso a la fuente) y convergencia en escorrentías en un solo punto.

El Estudio Preliminar desarrolló un modelado preliminar de las escombreras esencialmente para verificar si, en cada una de las posibles ubicaciones, se confirmó la capacidad de atraque necesaria para toda la exploración.

Esta capacidad se ha confirmado de forma segura, por lo que son verdaderas alternativas con la capacidad de incluso garantizar un aumento significativo de los estériles.

En el modelado desarrollado en el ámbito del Estudio Previo, no hubo posibilidad de adaptar el modelado al terreno circundante en particular en la Solución 2.

En la Solución 1, las características de la morfología del terreno no evidencian insuficiencias similares.

Así, en la Solución 2, se verificó esencialmente el modelado del encaje en el área predicha, creando una elevación desde el fondo de la depresión hasta la altura que aseguraba el volumen de estéril a depositar por métodos tradicionales.

En la simulación que se presentó en el Diseño 25 de TOMO 2, del EIA, muchas áreas no se utilizaron cerca de las laderas.

Esta simulación dio como resultado un modelado de una meseta con una dimensión mucho más alta que gran parte del área circundante (particularmente en la zona naciente).

Esta altura del edificio se adelanta así a lo que será posible proyectar si se incluyen estas áreas y el modelado acompaña las crestas de los alrededores, por ejemplo, en niveles sucesivos.

Así, no se tuvo en cuenta su integración en la morfología actual del terreno de forma completa que ahora se recomienda desarrollar en el proyecto de implantación.

En la evaluación de los impactos paisajísticos (Capítulo IV), se utilizó naturalmente la modelización preliminar contenida en el Estudio Previo.

En este estudio se desprende la claramente que el montón es una sobreelevación innecesaria la escombrera, con resultados claramente agravados, especialmente en visibilidades.

Con el modelado de acuerdo con lo que se sugirió detrás, esta situación se puede mejorar enormemente.

Esta es la Medida Global G3 propuesta aquí.

5.1.1.3.2 Descripción de la medida global para el depósito estéril de la solución 1

En esta solución de localización los cambios son menos significativos debido al desarrollo en una pendiente.

Si se elige, se propone que las pendientes se suavizan en el Proyecto de Implementación, eventualmente extendiéndose hacia el norte, más cerca de la plataforma a cielo abierto.

También se propone que se estudie y desarrolle una fase para que las áreas se ocupen sucesivamente de norte a sur.

Esto también permitirá que la recuperación ambiental y paisajística se realice de forma escalonada.

En la base del desagüe, se deben estructurar drenajes de intercepción robustos para controlar los sólidos arrastrados por el agua de lluvia, llevándolos a las cuencas de decantación instaladas en las líneas de agua.

En la siguiente figura (47) se desarrolla un modelo conceptual que puede servir de base para el desarrollo del Proyecto de Implementación.

5.1.1.3.3 Descripción de la medida global para el depósito estéril de la solución 2

Se propone modificar el modelado del depósito de la Solución 2 siguiendo la depresión existente y esencialmente no excediendo las dimensiones de las colinas circundantes.

Esta solución también permitirá establecer un escalonamiento aguas arriba en el valle.

Con esta eliminación gradual, la escombrera convergerá en fases sucesivas, de oeste a este, hasta el comienzo de la Portela en el extremo naciente de la zona baja. En el último tramo antes de los límites de concesión, se construirán las cuencas de decantación y se instalará el control y tratamiento de las escorrentías controlando la calidad del agua (ver Medida Global 2).

En la siguiente figura (FIG. 448) se desarrolla un modelado conceptual que puede servir de base para el desarrollo del Proyecto de Ejecución.

Con este diseño y escalonamiento desde la zona más cercana al cielo abierto (aguas arriba) se garantiza:

- que la deforestación se realice reduciendo progresivamente las zonas expuestas;
- se inicia progresivamente la recuperación paisajística de las zonas cerradas;
- mejor control de la escorrentía y eventual uso del agua de la lluvia.

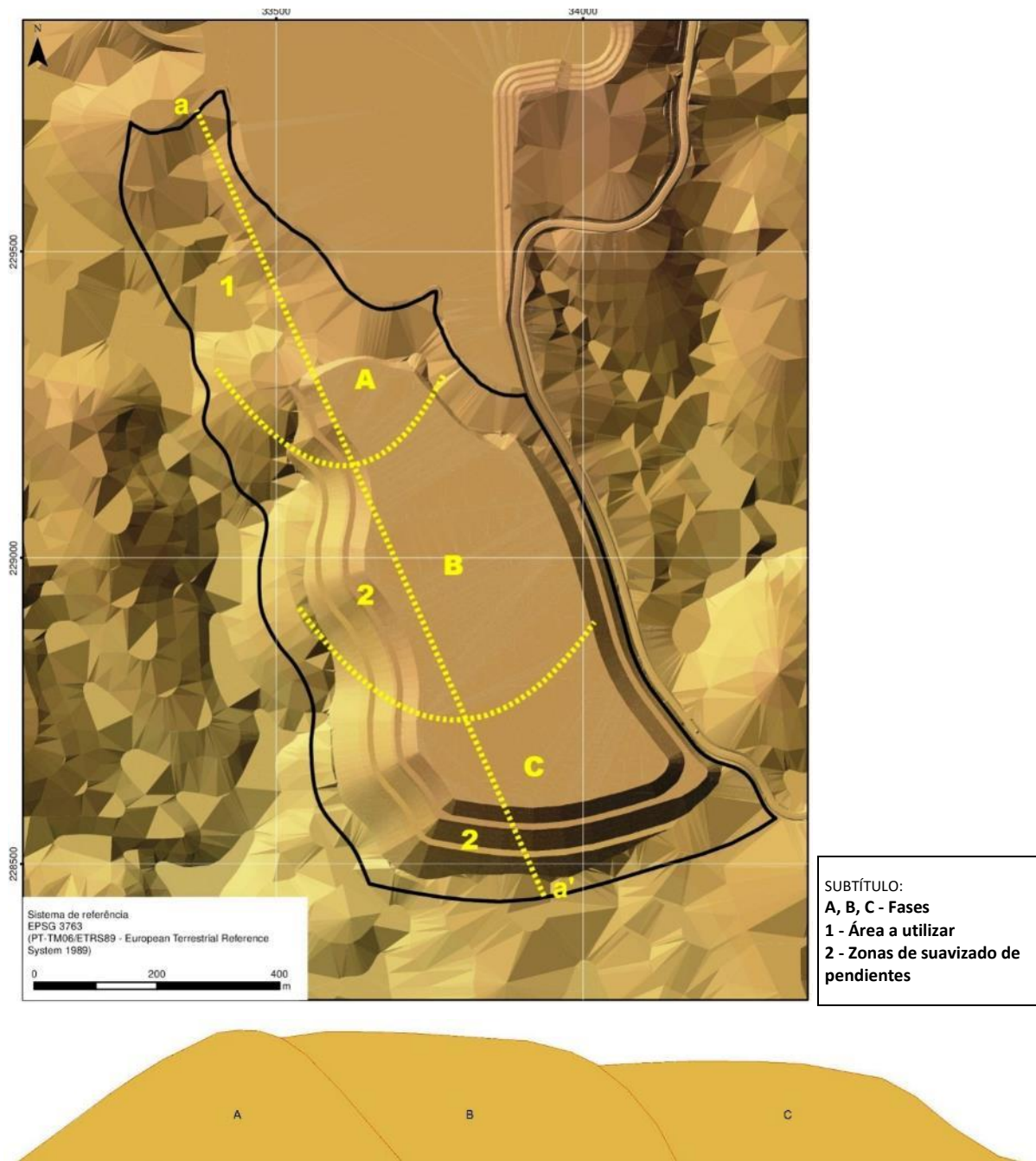


FIG. 47 - Medida Global G3 - Modelado y escalonamiento de depósitos 1

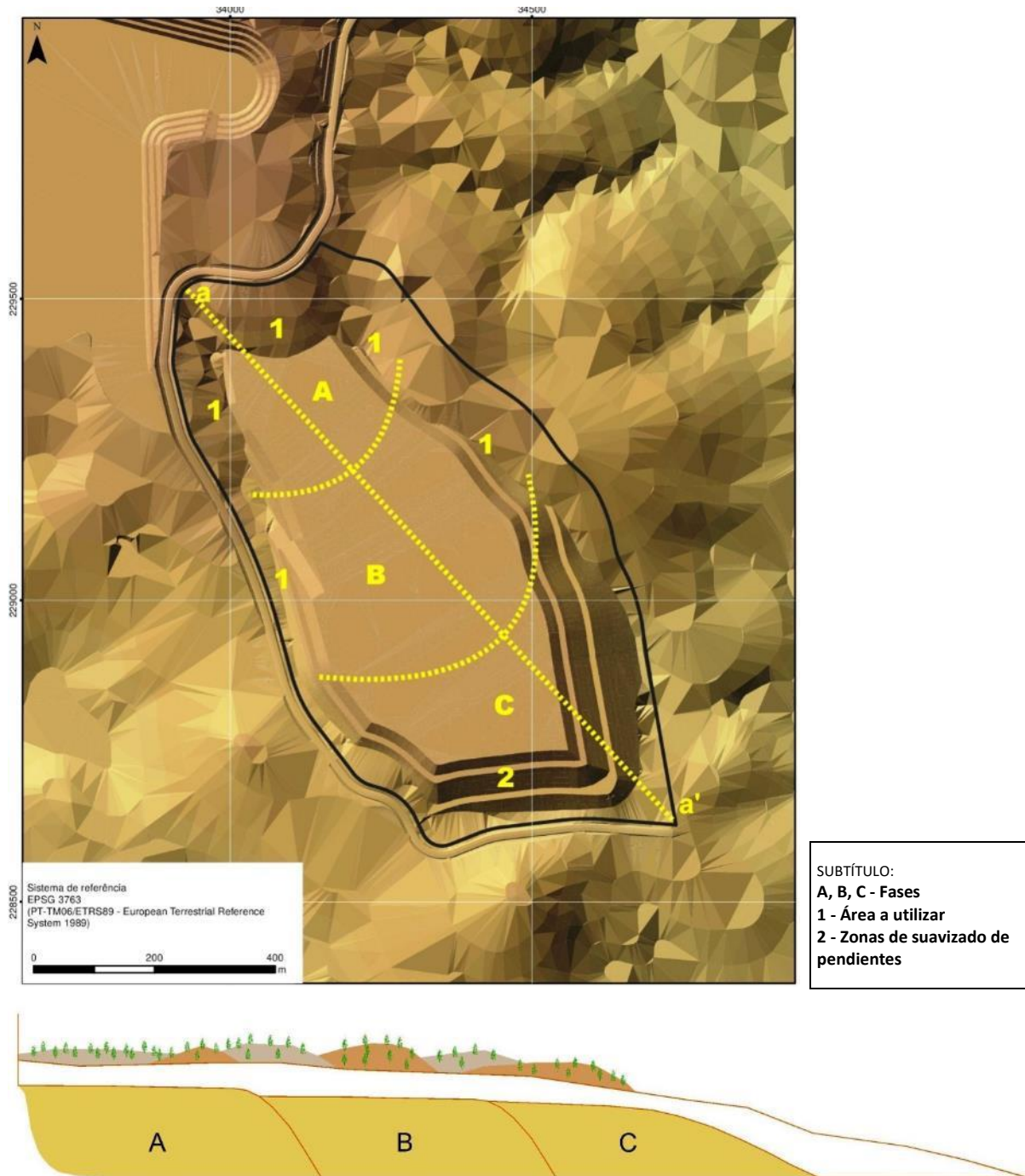


FIG. 48 - Medida Global G3 - Modelado y escalonamiento de depósitos 2

5.1.1.3.4 Síntesis de minimización del impacto para el depósito da solución 1

La propuesta de profundizar en la modelización del depósito 1 y su escalonamiento permite los siguientes impactos positivos:

- a) Reducción de taludes hacia el oeste y estructuración de drenajes de pie de pendiente mediante la derivación de aguas pluviales a las cuencas de decantación.

Impacto positivo: en la reducción de la erosión, los recursos hídricos y la calidad del agua

- b) Desarrollo escalonado de la deposición en la escombrera con recuperación progresiva del paisaje.

Impacto positivo: paisaje, recursos hídricos, calidad del agua y ecosistemas

5.1.1.3.5 Síntesis de minimización del impacto para el depósito da solución 2

La propuesta de profundizar en la modelización del almacén 2 y su fase permite los siguientes impactos positivos:

- a) Bajando la cuota superior de la escombrera a cerca de la cuota máxima de las colinas circundantes. Modelando el espacio del edificio conectándolo con las laderas de la colina circundante.

Impacto positivo: reducción de la visibilidad a este, minimización muy significativa y alta del impacto visual y paisajístico, recursos hídricos

- b) Escalonamiento de la deposición en el río arriba a aguas abajo en el valle. Fase de deforestación.

Impacto positivo: minimizar la erosión, la afectación del paisaje, los recursos hídricos, la calidad del agua y los ecosistemas

- c) Estructuración de drenajes tras la fase de la progresión de la escombrera y conducción del agua de lluvia a las cuencas de decantación y tratamiento.

Impacto positivo: reducción de la erosión, los recursos hídricos aguas abajo, la calidad del agua y la minimización del impacto en los ecosistemas

5.1.2 Fase de construcción

A partir del análisis realizado se verificó que la fase de construcción será aquella en la que se concentrarán los principales impactos negativos identificados, cuya minimización pasa en gran medida por una cuidadosa gestión de la obra.

Destacan las medidas de minimización para la fase de trabajo, correspondientes a las medidas aplicables al documento "Medidas Generales de Minimización de la Fase de Construcción" del APA y a algunas medidas específicas resultantes del análisis realizado en los descriptores ambientales previamente evaluados.

Cuadro 58 - Medidas generales para la fase de construcción

Correspondencia con las Medidas Generales de la Lista de la Agencia Portuguesa de Medio Ambiente (APA)	Medidas Generales / Buenas Prácticas Ambientales	Numeración de Medidas General (MG)
Fase de preparación previa a la ejecución de las obras		
1	Desarrollo de una campaña de información y sensibilización de la población, especialmente entre los habitantes y usuarios de las instalaciones ubicadas dentro de un rango aproximado de 200 m en relación con el límite del área del proyecto, así como las áreas de movimiento de vehículos previstas para la ejecución del proyecto. La información facilitada incluirá la finalidad, la naturaleza, la ubicación de la obra, las principales acciones que deban llevarse a cabo, su calendario y las posibles asignaciones a la población, incluida la asignación de accesibilidad. También se informará a la población sobre la fecha de inicio de las obras y sus disposiciones operativas.	1
3	Llevar a cabo acciones de formación y sensibilización ambiental para los trabajadores y los implicados en la ejecución de las obras en relación con las actuaciones que puedan causar impactos ambientales y las medidas de minimización a implementar, es decir, las normas y el cuidado que se deben tener en el curso del trabajo, con especial énfasis en la prevención de la contaminación de suelos y aguas, la restricción de áreas de intervención y la preservación del medio ambiente natural.	2
6	Elaborar un Plan de Gestión Ambiental (PGA), consistente en planificar la ejecución de todos los elementos de las obras e identificar y detallar las medidas de minimización a implementar en la fase de ejecución de las obras, y su calendario. Este PGA debe incluir un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de las obras. El PGA debe ser preparado por el contratista del contrato antes del inicio de la ejecución de la obra, y previamente sujeto a la aprobación del propietario de la obra. Las medidas presentadas para la fase de ejecución de la obra y para la fase final de ejecución de la obra se incluirán en el PGA a presentar y sin perjuicio de otras que puedan ser necesarias.	3
Fase de preparación previa a la ejecución de las obras		

Correspondencia con las Medidas Generales de la Lista de la Agencia Portuguesa de Medio Ambiente (APA)	Medidas Generales / Buenas Prácticas Ambientales	Numeración de Medidas General (MG)
7	El astillero y los parques de materiales se precintarán de conformidad con la legislación aplicable para evitar el impacto derivado de su funcionamiento normal y para ubicarse en la zona de intervención prevista.	4
Limpieza, limpieza y decapado de suelos		
9	Las actuaciones de deforestación, destrucción de la cubierta vegetal, limpieza y desnudado de los suelos deberán limitarse a las zonas estrictamente indispensables para la ejecución de la obra.	5
10	Antes de la obra de movimiento de tierras, recoger la tierra viva y su almacenamiento en pargas, para su posterior reutilización en las zonas afectadas por la obra.	6
11	La biomasa vegetal y otros residuos resultantes de estas actividades deben retirarse y enviarse adecuadamente a su destino final, con prioridad para ser reutilizados.	7
Excavaciones y movimiento de tierras		
13	Siempre que la zona a ser afectada presente potencialmente patrimonio arqueológico, se deberá realizar el acompañamiento arqueológico por parte del arqueólogo al Acompañamiento Arqueológico de los Trabajos de todas las actuaciones que impliquen el movimiento de suelos, es decir, excavaciones y vertederos, que puedan afectar al patrimonio arqueológico.	8
14	Los trabajos de excavación y relleno sanitario deben iniciarse tan pronto como el suelo esté desnudo y limpio, evitando la repetición de acciones en las mismas áreas.	9
15	Realizar los trabajos que impliquen excavaciones a cielo abierto y movimiento de terrenos con el fin de minimizar la exposición al suelo en períodos de mayor precipitación, con el fin de reducir la erosión del agua y el transporte de sólidos.	10
16	Durante el almacenamiento temporal de la tierra, se llevará a cabo su protección y estabilización o cobertura biológica. Las pilas de tierra deben tener una altura que garantice su estabilidad.	11
17	Siempre que sea posible, utilizar los materiales de las excavaciones como material de vertedero para minimizar el volumen de tierra sobrantes (para ser transportado fuera del área de intervención).	12
20	Durante el almacenamiento temporal de la tierra, se llevará a cabo su protección y estabilización o cobertura biológica. Las pilas de tierra deben tener una altura que garantice su estabilidad.	13
Construcción y Rehabilitación de Accesos		
23	Privilegiar el uso de caminos existentes para acceder al sitio de construcción. Cuando sea necesario abrir nuevos accesos o mejorar los accesos existentes, las obras deben llevarse a cabo de manera que se reduzcan al mínimo los cambios en la ocupación del suelo fuera de las zonas que posteriormente serán ocupadas por el acceso.	14
24	Velar por el correcto cumplimiento de las normas de seguridad y señalización de obras en la vía pública, teniendo en cuenta la seguridad y minimización de las perturbaciones en las actividades de la población.	15

Correspondencia con las Medidas Generales de la Lista de la Agencia Portuguesa de Medio Ambiente (APA)	Medidas Generales / Buenas Prácticas Ambientales	Numeración de Medidas General (MG)
25	Asegurar que los caminos o accesos en las inmediaciones del área del proyecto no estén obstruidos o en mal estado, lo que permite su uso normal por parte de la población local.	16
26	Cuando sea previsible la necesidad de realizar desvíos de tráfico, presentar sus planes de modificación a la autoridad competente con antelación para su autorización.	17
27	Asegurar la limpieza periódica de los accesos y de la zona que afecta a la obra, con el fin de evitar la acumulación y resuspensión de polvo, ya sea por la acción del viento, o por la acción del movimiento de vehículos y equipos de construcción.	18
Circulación de vehículos y operación de maquinaria		
28	Se estudiarán y elegirán las rutas más adecuadas para el transporte de equipos y materiales hacia/desde el astillero, los terrenos prestados y/o los materiales excedentes que se llevarán a un destino adecuado, minimizando el paso dentro de los grupos de población y con receptores sensibles.	19
29	Cuando el cruce de zonas habitadas sea inevitable, deben adoptarse velocidades moderadas para minimizar la emisión de polvo.	20
30	Asegurar el transporte de materiales de tipo polvoriento o particulado en vehículos adecuados, con la carga cubierta, con el fin de evitar la dispersión del polvo.	21
31	Asegúrese de que se seleccionan los métodos de construcción y el equipo que causan el menor ruido posible.	22
32	Asegurar la presencia in situ únicamente de equipos que cuentan con homologación acústica de acuerdo con la legislación aplicable y que se encuentran en buen estado/mantenimiento.	23
33	Mantener y revisar periódicamente toda la maquinaria y vehículos utilizados para la construcción con el fin de mantener las condiciones normales de funcionamiento y garantizar la minimización de las emisiones gaseosas, los riesgos de contaminación del suelo y el agua, y con el fin de cumplir con las normas de emisión de ruido.	24
37	El agua se escape de forma regular y controlada, especialmente durante los períodos secos y ventosos, en las áreas de trabajo y en los accesos utilizados por los diversos vehículos, donde puede ocurrir la producción, acumulación y resuspensión de polvo.	25
38	La salida de los vehículos de la zona del astillero y de la zona de trabajo a la vía pública deberá realizarse de forma que se evite su asignación arrastrando tierra y trineo por los vehículos. Siempre que sea posible, deberán instalarse dispositivos de lavado a máquina y procedimientos para el uso y mantenimiento de dichos dispositivos apropiados.	26
Gestión de productos, efluentes y residuos		

Correspondencia con las Medidas Generales de la Lista de la Agencia Portuguesa de Medio Ambiente (APA)	Medidas Generales / Buenas Prácticas Ambientales	Numeración de Medidas General (MG)
40	Definir e implementar un Plan de Gestión de Residuos, considerando todos los residuos susceptibles de ser producidos in situ, con su identificación y clasificación, de acuerdo con la Lista Europea de Residuos (LER), la definición de las responsabilidades de gestión y la identificación de los destinos finales más adecuados para los diferentes flujos de residuos.	27
41	Velar por el correcto almacenamiento temporal de los residuos producidos, de acuerdo con su tipología y de acuerdo con la legislación vigente. Se dispondrá la contención/retención de cualquier escorrentía/derrame. La deposición de residuos, aunque sea provisional, no está permitida en los márgenes y lechos de las líneas de agua y las zonas de máxima infiltración.	28
42	La quema a cielo abierto está prohibida.	29
43	Los residuos producidos en las zonas sociales de la obra y comparables a los residuos municipales se depositarán en contenedores destinados específicamente a este fin y se promoverá la separación en el origen de las fracciones reciclables y su posterior traslado para su reciclado.	30
45	Los aceites, lubricantes, pinturas, colas y resinas usados deben almacenarse en contenedores adecuados y estancos para su posterior envío al destino final apropiado, preferiblemente el reciclaje.	31
46	Mantener un registro actualizado de las cantidades de residuos generados y sus destinos finales, basado en las guías de seguimiento de residuos.	32
47	Asegurar el destino final adecuado para los efluentes domésticos de los astilleros, de acuerdo con la legislación vigente – conexión al sistema municipal o, alternativamente, recogida en tanques o tanques estancos y posteriormente enviados para su tratamiento.	33
49	Cuando se produzca un derrame de productos químicos en el suelo, se recogerá el suelo contaminado, si es necesario con la ayuda de un producto absorbente adecuado, y se llevará a cabo su almacenamiento y envío a su destino final o recogida por un operador autorizado.	34
Fase final de la ejecución de las obras		
50	El desmantelamiento de la zona afecta a los trabajos para la ejecución de la obra, con el desmontaje del astillero y retirada de todo el equipo, maquinaria de apoyo, depósitos de material, entre otros. Limpie estos sitios al menos con el reemplazo de las condiciones antes del inicio de los trabajos.	35
51	Recuperar las carreteras y caminos utilizados como acceso a las obras de construcción, así como las aceras que posiblemente hayan sido afectadas o destruidas.	36
52	Asegurar la reposición y/o reposición de cualquier infraestructura, equipo y/o servicio existente en las áreas en construcción y áreas adyacentes, que se vean afectadas durante la obra.	37
53	Asegurar la limpieza y limpieza de todos los elementos de drenaje hidráulico que puedan haber sido afectados por las obras de construcción.	38

5.2 Medidas específicas

5.2.1 Fase de construcción

5.2.1.1 Geología e suelos

FC 1– Las actuaciones de deforestación, destrucción de la cubierta vegetal, limpieza y desnudado de suelos deberán limitarse a zonas estrictamente indispensables para la ejecución de la obra.

FC 2– Adecuación de los procesos de cimentación de los caminos y estabilización de las acequias para la infraestructura, a la naturaleza del terreno a excavar, con el fin de evitar alusiones de terreno.

FC 3– La ejecución de excavaciones y vertederos debe interrumpirse durante los períodos de altas precipitaciones y se deben tomar las precauciones adecuadas para garantizar la estabilidad de las áreas y evitar deslizamientos.

FC 4– Proceder al recubrimiento temprano de las áreas verdes con las especies vegetales previstas, con el fin de lograr la consolidación necesaria para proteger el suelo de los procesos de erosión.

FC 5 afectados por la obra con el fin de preservar las características de los terrenos retirados antes del inicio de los trabajos. Los terrenos habitables se almacenarán en pargas, situadas en las zonas adyacentes a aquellas donde posteriormente se aplicará el terreno.

FC 6 el uso de suelos integrados en corredos identificados en el Diseño 8 del EIA.

FC 7 el uso de suelos integrados en REN identificados en el Diseño 9 del EIA.

FC 8– Siempre que sea posible, utilizar los materiales de las excavaciones como material de vertedero para minimizar el volumen de tierra sobrantes (para ser transportado al área de depósito estéril que se seleccionará).

FC 9– Si se encuentran materiales de excavación con trazas de contaminación, deben almacenarse en lugares que eviten la contaminación del suelo y las aguas subterráneas por infiltración o flujo de agua de lluvia hasta que estos materiales se envíen a un destino final apropiado.

5.2.1.2 Recursos hídricos

FC 10- Asegurar la implementación del plan de monitoreo de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

FC 11– Evitar la asignación de los dos fondos de suministro público a Rebordelo ubicado en el área en

estudio.

FC 12– Realizar los trabajos de deforestación, excavaciones abiertas y movimiento de tierras con el fin de minimizar la exposición al suelo en períodos de mayor precipitación, con el fin de reducir la erosión hídrica y el transporte de sólidos.

FC 13 agua en depresiones o la creación de barreras, y permitir el flujo natural de escurrimiento superficial.

FC 14– Si las áreas de drenaje natural están obstruidas por materiales sólidos resultantes de la fase de construcción, deben eliminarlas para minimizar los efectos que resultan de ella.

FC 15– Los trabajadores que participen en el trabajo deben poder intervenir rápidamente en caso de accidentes con derrames de aceites e hidrocarburos, si no directamente, llamando a las autoridades competentes, con el fin de reducir la cantidad de producto derramado y la extensión de la zona afectada.

FC 16– Llevar a cabo los trabajos y operaciones en las líneas de agua, es decir, el viaducto sobre el arroyo Lamas de manera cuidadosa para minimizar el arrastre de material vegetal, sólidos o incluso tierras o agua corriente, por ejemplo, como resultado de trabajos de concreto u otros.

FC 17– Nunca descargue el agua resultante de los lavados de hormigoneras, autoclaseras y otros equipos, directamente en el suelo, las líneas de agua o la red de drenaje pluvial, y debe prepararse área (s) dedicada (s) para garantizar su contención y derivación al destino final.

5.2.1.3 Sistemas Ecológicos

FC 18– Asegurar la implementación del plan de monitoreo para los quirópteros y el lóbulo ibérico.

FC 19– Limitar la tala de vegetación a áreas efectivamente a explorar y sus accesos.

FC 20– Aunque no se han identificado áreas sensibles, si se identifican hábitats o especies de flora protegidas por la ley, deben ser protegidos.

FC 21– Evitar realizar trabajos relacionados con el movimiento de tierras, que causen la destrucción de la cubierta vegetal y cambios en el uso del suelo, durante el período de mayor sensibilidad ecológica para la mayoría de las especies presentes, es decir, durante los períodos de mayor actividad (amanecer y atardecer).

FC 22– Limitar la velocidad de movimiento de vehículos y máquinas en y entre los frentes de trabajo.

FC 23– Seguimiento por biólogo in situ, con el fin de evitar posibles zonas de nidada, o presencia de especies de mayor relieve de conservación, y definir acciones para preservarlas (como definir zonas temporales de exclusión de intervenciones o los mejores periodos para llevarlas a cabo).

5.2.1.4 Planificación y restricciones

FC 24 las áreas legalmente condicionadas como RAN, REN y Dominio Hídrico representadas en los Diseños 7 y 8 (EIA - TOMO 2).

5.2.1.5 Calidad del aire

FC 25- Asegurar la implementación del plan de monitoreo de la calidad del aire.

FC 26– Acondicionar, cubrir y humidificar, si es posible, en particular en días secos y ventosos, los materiales de construcción y residuos de las obras, especialmente si son de tipo polvoriento o particulado, para evitar su dispersión y/o su caída y su propagación en el momento del transporte.

FC 27– El movimiento de vehículos debe cumplir con las normas de seguridad, en particular la reducción de la velocidad de movimiento con las aldeas. Deberán colocarse señales en el acceso a la zona minera y anexos, adecuadas a la circulación de vehículos pesados y a la moderación de la velocidad de circulación.

FC 28– La salida de los vehículos de las zonas de astilleros y de los frentes de obra hacia la vía pública deberá realizarse de forma que se evite su asignación arrastrando terreno y trineo por parte de los vehículos. Siempre que sea posible, deberán instalarse dispositivos de lavado a máquina y procedimientos para el uso y mantenimiento de dichos dispositivos apropiados.

5.2.1.6 Entorno sonoro y vibraciones

FC 29- Asegurar la implementación del plan de monitoreo de ruido y vibraciones.

FC 30– Limitar el movimiento de máquinas y recursos humanos en las áreas estrictamente necesarias;

FC 31– La circulación de vehículos debe cumplir las normas de seguridad, en particular la reducción de la velocidad de circulación con las aldeas y con los receptores sensibles;

FC 32– Llevar a cabo el mantenimiento y revisión periódica de los equipos, con el fin de mantener las condiciones normales de funcionamiento y garantizar la minimización en términos de emisiones de

ruido;

FC 33- Asegurar que se seleccionen los métodos y equipos que causan el menor ruido posible;

FC 34- Asegurar la presencia únicamente de equipos que cuentan con homologación acústica de acuerdo con la legislación aplicable y que se encuentran en buen estado/mantenimiento.

5.2.1.7 Paisaje

FC 35- Se tomarán medidas para la remoción de terrenos habitables ubicados en lugares afectados por la obra con el fin de preservar las características de los terrenos retirados antes del inicio de los trabajos. Los terrenos habitables se almacenarán en pargas, situadas en las zonas adyacentes a aquellas donde posteriormente se aplicará el terreno.

FC 36- seleccione ubicaciones de uso temporal fuera de áreas de alta accesibilidad visual. Seleccione ubicaciones preferiblemente cerca de obstáculos naturales (orográficos o vegetación).

FC 37- Iniciar cuanto antes las intervenciones forestales previstas en el Plan Ambiental de Recuperación del Paisaje.

FC 38- Equat en la fase de proyecto de implementación, una provisión de los edificios que componen los anexos mineros a diferentes niveles de altímetro, con el fin de reducir los movimientos de tierra necesarios y, en consecuencia, los cambios en la morfología del suelo.

FC 39- Implementar el Plan de Integración paisajística, a desarrollar en la fase de proyecto de implementación, de todas las plataformas y accesos (internos y externos), de todas las infraestructuras de apoyo a la actividad minera.

FC 40- Prever la implementación de cortinas arbóreas y enmarcar espacios verdes, en las principales plataformas de minería, con recursos a especies nativas. Favorecer las plantaciones mixtas con especies de rápido crecimiento (pino silvestre y pino silvestre) y especies de autoctonas de crecimiento más lento (bidoeiro, roble negro y castaño). Complemente las cortinas de árboles con especies de arbustos de tamaño mediano (como pilriteiro, brezo blanco y otros).

5.2.1.8 Socioeconomía

FC 41- Promover, cuando sea posible, la contratación de mano de obra local o regional, con el fin de beneficiar a la economía local.

FC 42– La circulación de vehículos pesados debe cumplir las normas de seguridad vial, en particular en lo que respecta a las velocidades de tráfico.

FC 43– Cuando el cruce de zonas habitadas es inevitable, se deben adoptar velocidades de tráfico moderadas. Se debe prestar especial atención al EM525, con la adopción de medidas de seguridad y señalización verticales y horizontales adecuadas, ya que se trata de una vía pública y con viviendas cercanas.

5.2.1.9 Patrimonio

FC 43– Antes de que comience la construcción, complete la construcción del sitio (no. 2, párrafo 3, párrafos 4 y 5, entre otros edificios ahora cubiertos por arbustos densos).

El estudio detallado de los edificios con impactos negativos directos se llevará a cabo de la siguiente manera:

- Levantamiento de plantas de cada unidad arquitectónica (escala d1:500 y con muestras de las elevaciones a escala 1:20).
- Registro fotográfico exhaustivo del edificio, tras la limpieza de la vegetación.
- Elaboración de memoria descriptiva, en la que se caracterizan exhaustivamente los elementos arquitectónicos, elementos y técnicas constructivos utilizados.

FC 44– Construcción de un gran muro arbórea (altura y anchura), siempre implantado desde la línea de la cumbre del Cabeço de Rebordelo.

FC 45– Antes del inicio de la construcción, proceder al registro simplificado de las plantas de los cerramientos delimitados por muros de piedra, con análisis exhaustivo de muestras de los diferentes tipos de construcción (dibujo gráfico a escala 1:20) y memoria descriptiva de las técnicas de construcción y materiales utilizados.

FC 46– Las medidas genéricas de propiedad aplicadas a todos los sitios ubicados en el área cubierta por el proyecto son las siguientes:

- Protección, señalización y sellado del área de protección de cada emplazamiento identificado en la obra, siempre que no se vea directamente afectado por el proyecto.
 - El área de protección debe ser de unos 5 m alrededor del límite máximo del área afectada por el trabajo. Sin embargo, se puede mantener el acceso a la obra existente.

- La señalización y el sellado deben llevarse a cabo con pilas y cinta de señalización, que deben restablecerse regularmente.
- Realización de prospecciones arqueológicas manuales, en caso de que se encuentren contextos habitacionales y funerarios, durante el acompañamiento arqueológico.
- Las prospecciones serán diagnósticas y tendrán como objetivos principales: identificación y caracterización de contextos arqueológicos; evaluación del valor de los activos del sitio; soluciones para minimizar el impacto de la obra.
- Excavación completa de todos los contextos arqueológicos (vivienda y funeral) con afectación negativa directa.

FC 47– La construcción de nuevos edificios deberá contar con un seguimiento arqueológico permanente y presencial durante las operaciones que impliquen movimientos de tierras (deforestación, excavaciones, movimientos de tierras, depósitos y préstamos de inertes), ya sea que se realicen en la fase de construcción, o en las fases preparatorias, como la deforestación.

FC 48– Las observaciones realizadas por el equipo de arqueología deben registrarse en Hojas de Seguimiento, que tienen los siguientes objetivos principales:

- Registrar el desarrollo del trabajo de minimización.
- Registrar todas las realidades identificadas durante el seguimiento arqueológico (de carácter natural y antrópico) que subyacen a las decisiones tomadas: la continuación de la obra sin necesidad de medidas extraordinarias de minimización o la interrupción de la misma para registrar los contextos identificados y realizar acciones de minimización arqueológica, como sondeos de diagnóstico arqueológico.

FC 49 la Dirección General de Patrimonio Cultural, por los canales que se puedan combinar en su propia empresa.

FC 50– Una vez finalizado el seguimiento arqueológico de campo, se deberá realizar un informe final con una visión general de todas las tareas realizadas. Así, se deberá realizar un texto, en el que se presentarán los objetivos y metodologías utilizadas, así como una caracterización resumida del tipo de trabajo, los tipos de impacto realizados y una imagen del paisaje original.

FC 52– Finalmente, todas las medidas de minimización llevadas a cabo, los sitios de impacto patrimonial finalmente identificados y descritos cuidadosamente todos los sitios afectados por el proyecto deben ser identificados.

La ejecución de este proyecto tiene efectos directos e indirectos en el saldo negativo. En el primer conjunto, los impactos inmobiliarios pueden minimizarse registrando plenamente el edificio existente en el terreno (nº 2, párrafo 3, párrafos 4 y 5, entre otros edificios ahora cubiertos por arbustos densos) y en el registro de materialización de la parcelación rural (muros de piedra seca, hitos inmobiliarios y caminos rurales).

En el segundo conjunto, los impactos patrimoniales en el paisaje rural y en los 3 pueblos, que pueden remontarse a la época medieval, se pueden mitigar a través de una gran pared arbórea (altura y anchura), siempre implantada desde la línea de la cumbre de Cabeço de Rebordelo.

Teniendo en cuenta los impactos de la ocupación masiva del terreno y la destrucción de todos los elementos construidos, será importante realizar el registro simplificado de las plantas de los cerramientos delimitados por muros de piedra, con análisis exhaustivo de muestras de los diferentes tipos de construcción (dibujo gráfico a escala 1:20) y memoria descriptiva de las técnicas constructivas y materiales utilizados.

El estudio detallado de los edificios con impactos negativos directos se llevará a cabo de la siguiente manera:

- Levantamiento de plantas de cada unidad arquitectónica (escala 1:500 y con muestras de las elevaciones a escala 1:20).
- Registro fotográfico exhaustivo del edificio, tras la limpieza de la vegetación.
- Elaboración de memoria descriptiva, en la que se caracterizan exhaustivamente los elementos arquitectónicos, elementos y técnicas constructivos utilizados.

La limpieza, que puede reducirse al desbroce de la zona, debe ir acompañada de un arqueólogo, siguiendo los métodos recomendados para otros trabajos arqueológicos, incluido el registro de las estructuras identificadas y los posibles rastros, a identificar.

Después del registro exhaustivo del edificio, se debe realizar la eliminación de edificios con impactos directos, y el acompañamiento arqueológico es obligatorio.

5.2.2 Fase de exploración

5.2.2.1 *Clima y cambio climático*

FE 1 - Adopción de medidas para optimizar el consumo de combustible y energía, tales como:

- Iluminación interior con tecnología LED;
- Adopción de equipos energéticamente eficientes y huella de carbono lo más baja posible;
- Mantenimiento preventivo de equipos;
- Implementación de marcos con tecnología digital, obteniendo una regulación más eficiente, minimizando las pérdidas de energía;
- Optimización de los trazados de las tuberías de los diferentes caudales de lavaria, con el fin de minimizar los costes energéticos con bombeo;
- Instalación de sistemas solares fotovoltaicos en las cubiertas de las unidades industriales.

FE 1 – Para los sistemas de refrigeración garantizar el cumplimiento del Decreto-Ley Nº 145/2017, de 30 de noviembre, procediendo al Registro de Aplicaciones/Equipos (SAR) para cada circuito frigorífico;

FE 2 – Efetuar anualmente o cálculo das emissões de GEE provenientes da atividade, de forma a acompanhar a evolução das emissões e caso se justifique elaborar um plano de medidas que promovam a redução das mesmas;

FE 3 – Promover acciones de sensibilización para los empleados;

FE 4 – Promover la plantación y conservación del sitio, con el fin de regenerar los valores perdidos por la implementación de la instalación

5.2.2.2 *Geología y suelos*

FE 6 – Limitar la minería a lugares donde se demuestre la existencia de un recurso con valor comercial.

FE 5 – Realizar escarpes de agua de forma regular y controlada, especialmente durante los periodos secos y ventosos, en las zonas de trabajo y en los accesos utilizados por los distintos vehículos, donde pueda producirse la producción, acumulación y resuspensión de polvo.

FE 6 – Proceder à manutenção e revisão periódica de todos equipamentos e infraestruturas de exploração, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a prevenção de derrames acidentais (veículos, estações de tratamento de água, depósitos temporários de materiais, etc.).

FE 7 – Correcta implementación y revisión/actualización permanente del Plan de Seguridad.

FE 8 – Velar por el correcto almacenamiento temporal de los residuos producidos, de acuerdo con su tipología y de acuerdo con la legislación vigente. Se dispondrá la contención/retención de cualquier

escorrentía/derrame. La deposición de residuos, aunque sea provisional, no está permitida en los márgenes y lechos de las líneas de agua y en las zonas de máxima infiltración.

FE 9 – Cuando se produzca un derrame de productos químicos en el suelo, se recogerá el suelo contaminado, si es necesario con la ayuda de un producto absorbente adecuado, y se almacenará y enviará al destino final o a la recogida por un operador autorizado.

5.2.2.3 Recursos hídricos

FE 12 – Asegurar la implementación del plan de monitoreo de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

FE 13 – Evitar la aparición de acumulaciones de agua en zonas donde se realizarán trabajos mineros.

FE 14 – Asegurar el correcto enrutamiento y tratamiento de las aguas residuales domésticas producidas en instalaciones sociales, promoviendo la reutilización de estas aguas para riego y lavado.

FE 15 – Asegurar el correcto enrutamiento y tratamiento de las aguas residuales industriales producidas en la unidad hidrometalúrgica, asegurando la calidad del agua para la producción de agua industrial.

FE 16 – Asegurar la recolección de toda el agua de lluvia de las áreas impermeabilizantes remitiendo estas aguas al tanque de agua bruta después de pasar a través de separadores de hidrocarburos y cuencas de decantación.

FE 17 – Garantizar el correcto funcionamiento y mantenimiento de todos los equipos de tratamiento y control de aguas residuales y pluviales.

FE 18 – Asegurar el mantenimiento y limpieza de todos los órganos de drenaje.

FE 110– Se instala una red de piezómetros con el fin de analizar la dinámica del sistema acuífero y su productividad.

FE 11– Si se presentan cambios en los niveles de contaminación de las líneas de agua monitorizadas en la situación de referencia y que puedan atribuirse a las actividades del proyecto, se deben adoptar medidas adicionales de minimización y un mayor cuidado.

FE 12 deben ser monitoreados continuamente, y los sistemas de medición de flujo deben instalarse en las líneas de agua que cruzan sus límites.

FE 13– Para asegurar el flujo del flujo ecológico, se deben instalar equipos de medición adecuados en cada una de las líneas de agua.

FE 14– En caso de asignación de suministro público a Rebordelo, LUSORECURSOS deberá asegurar el abastecimiento a la aldea, haciendo una conexión desde la tubería de agua potable de Águas do Norte, S.A., que se desarrolla al norte de la zona minera.

FE 15- Comprobar la calidad del material a aplicar al llenar los huecos de excavación.

5.2.2.4 *Sistemas ecológicos*

FE 16– Asegurar la implementación del plan de monitoreo para los quirópetros y el lobo ibérico.

FE 17– Asegurar la evaluación de la posible presencia de quirópteros en todas las cavidades descubiertas en el área de intervención (que estarían cubiertas por vegetación).

FE 18– Colocar cajas de refugio para murciélagos en áreas forestales que no deben ser exploradas y permanecer dentro de la zona de concesión y en las barreras forestales alrededor de la zona de exploración efectiva.

FE 19 de murciélagos, se debe considerar la preservación de esa área o si no es posible, su sustitución por una galería para ser construida en un área fuera de la granja.

FE 20- Limitar las velocidades dentro de la zona minera.

FE 21– Iniciar cuanto antes las intervenciones forestales previstas en el Plan Ambiental de Recuperación del Paisaje, en las zonas de la concesión no intervenidas.

FE 22– Contemplar sistemas anti-futilidad y BFDs en la línea eléctrica que conecta a la red eléctrica pública (sección aérea).

5.2.2.5 *Planificación y restricciones*

FE 23– A la luz del artículo 15(1)(a) del Decreto-Ley N° 17/2009, de 14 de enero, del Sistema Nacional de Defensa Forestal contra Incendios, el manejo del combustible es obligatorio en una franja lateral de terreno confinado, con una anchura no inferior a 10 m. Esta gestión del combustible debe

materializarse creando y manteniendo la discontinuidad horizontal (reducción de la densidad) y vertical (desmantelamiento y desmantelamiento) de la masa combustible, reduciendo las densidades (distancia mínima entre dosel de 4 m) y desesmatando y/o desramizando la biomasa vegetal dentro de dicho rango.

FE 24– Planificación, en conjunto con el Ayuntamiento, de una Unidad de Planificación y Gestión Operativa (UOPG), de carácter industrial, de desarrollo regional, a considerar en la próxima revisión del Plan Director Municipal.

5.2.2.6 *Calidad del aire*

FE 25- Asegurar la implementación del plan de monitoreo de la calidad del aire.

FE 26– Creación y mantenimiento de cortinas arbóreas en el perímetro de la finca con el fin de minimizar la dispersión de polvo.

FE 27– Elegir, siempre que sea posible, el transporte de ore y escombros mediante pantallas transportadoras debidamente cubiertas, reduciendo la posible propagación de partículas.

FE 28– Favorecer, en la medida de lo posible, la selección de equipos que no contengan gases fluorados u otras sustancias peligrosas para el medio ambiente;

FE 29– Asegurar la correcta prevención, reparación y detección de fugas en equipos que contengan gases fluorados (climatización, sistemas fijos de protección contra incendios), de acuerdo con la periodicidad definida en la legislación aplicable vigente.

FE 30– El movimiento de vehículos debe cumplir con las normas de seguridad, en particular la reducción de la velocidad de movimiento con las aldeas. Deberán colocarse señales en el acceso a la zona minera y anexos, adecuadas a la circulación de vehículos pesados y a la moderación de la velocidad de circulación;

FE 31– La salida de los vehículos pesados hacia la vía pública debe realizarse de tal manera que se evite su asignación arrastrando tierra y trineo por parte de los vehículos. Siempre que sea posible, deberán instalarse dispositivos de lavado a máquina y procedimientos para el uso y mantenimiento de dichos dispositivos apropiados.

5.2.2.7 Entorno sonoro y vibraciones

FE 32- Realización de los trabajos de exploración al aire libre en los horarios definidos, interrumpiendo los trabajos por la noche.

FE 33- Prohibición de circulación de vehículos pesados al extranjero entre las 20 h y las 7h.

FE 34- Optar, siempre que sea posible, por el transporte de ores y escombros mediante pantallas transportadoras debidamente cubiertas, reduciendo la posible propagación de partículas y contribuyendo a la reducción del ruido y las vibraciones.

FE 35- Asegurar la implementación del plan de monitoreo de ruido y vibraciones.

FE 36- Se debe promover el intercambio de vehículos en el viaje hacia y desde la "Concesión para la Exploración de Depósitos Minerales de Litio y Minerales Asociados - Romano", o la provisión de transporte para los trabajadores, en camioneta o autobús, minimizando el impacto causado por el tráfico vial en receptores sensibles en las cercanías de la ruta de acceso.

FE 37- Sensibilizar a los trabajadores y proveedores externos de que el tráfico de vehículos cumple con las normas de seguridad, incluida la reducción de la velocidad de movimiento con las aldeas y los receptores sensibles.

FE 38- Realizar el mantenimiento y revisión periódica de los equipos con el fin de mantener las condiciones normales de funcionamiento y garantizar la minimización en términos de emisiones de ruido.

FE 39- Asegurar que se seleccionen los métodos y equipos que causan el menor ruido posible;

FE 40- Asegurar la presencia únicamente de equipos que cuentan con homologación acústica de acuerdo con la legislación aplicable y que se encuentran en buen estado/mantenimiento.

FE 41- Implementar correctamente la captura de fuego propuesta en el Plan Minero, que aún puede optimizarse durante la exploración con un menor consumo específico de explosivos.

5.2.2.8 Paisaje

FE 51 - Recuperación escalonada del paisaje de la escombrera que puede ser seleccionada.

FE 42– Creación y mantenimiento de cortinas arbóreas en el perímetro de la finca con el fin de reducir el impacto visual desde los principales puntos de visibilidad.

FE 43- Implementación de las diferentes fases del Plan de Recuperación Ambiental y paisajística.

FE 44 tierras desocupadas (centeno y papas) y el mantenimiento de los pastos mejorados existentes dentro del área de concesión minera. Estas áreas actualmente se encuentran dentro de los límites de la concesión, por lo que sería importante mantener y posiblemente ampliar estas áreas, en detrimento de las extensas áreas de arbusto.

5.2.2.9 Socioeconomía

FE 45– Como medidas que mejoran los impactos positivos, se recomienda desarrollar una política y asociaciones con las autoridades locales para maximizar los efectos positivos del proyecto a nivel local y regional, en particular a nivel de: empleo, formación profesional y crecimiento del tejido empresarial.

FE 46– Mantenimiento adecuado de la red viario y peatonal, posibilitando su uso normal por parte de la población local.

FE 47– Cumplir estrictamente con los cronogramas previstos para la operación de la unidad hidrometalúrgica y minera, incluyendo la prohibición de la circulación de vehículos pesados al exterior entre las 20h y las 07h.

5.2.2.10 Riscos

FE 48 – Uso de materiales adecuados para el servicio de productos, incluyendo tuberías, flexibles y depósitos.

FE 49 – Acciones periódicas para controlar el estado de los equipos y tuberías, ya sea mediante inspección visual o, en su caso, controlando el espesor de los equipos metálicos con el fin de detectar oportunamente pruebas de corrosión u otras causas de pérdida de espesor (por ejemplo, abrasión).

FE 50 – Revestimiento exterior de tuberías y depósitos mediante pintura con las características adecuadas al material y entorno del sitio. Inspección visual periódica del estado de los revestimientos con corrección de cualquier fallo con repintado, en su totalidad o en parte.

FE 51 – Sobredimensionamiento de tuberías y mangueras que garantizan la resistencia a las tensiones al aumentar la presión interna. En principio, la presión nominal de las tuberías será al menos una vez y media superior a la presión de la bomba de mayor potencia/presión que pueda alimentar la tubería a flujo cero (por ejemplo, válvula cerrada en compresión).

FE 52 – Estudio de la flexibilidad de las tuberías con el fin de asegurar su correcto anclaje, evitando la fatiga de los materiales por vibraciones excesivas.

FE 53 – Las conexiones de tuberías de gas natural se realizan, por regla general, mediante soldadura inspeccionada por radiografía, después de la finalización, evitando conexiones con bridas y fugas por falla de la junta. En lugares donde no se pueden usar conexiones soldadas, se utilizarán conexiones bridadas con juntas de material adecuadas para fluidos;

FE 54 – Capacitación y capacitación de operadores en operaciones y controles antes, durante y después de las operaciones. Las operaciones consideradas críticas se llevarán a cabo únicamente con arreglo a la verificación que deba llevar a cabo un operador/supervisor independiente.

FE 55 – Los vehículos que transporten sustancias peligrosas solo estarán certificados ADR con todas las inspecciones de vehículos y tanques vigentes.

FE 56– Los conductores de vehículos que transportan sustancias peligrosas deberán estar certificados ADR por una entidad acreditada.

FE 57- Embalses equipados con indicación de nivel y alarmas de nivel alto y bajo. En procesos críticos (ácido fluorhídrico, por ejemplo), depósitos equipados con sensores de muy alto nivel, atascados a las válvulas de entrada y, en su caso, a la bomba en servicio.

FE 58- Protección del complejo con rejilla de iluminación.

FE 59– Sellado de todo el perímetro del complejo y sistema de videovigilancia monitoreado continuamente desde el conserje.

FE 60- Elaboración del Plan Interno de Emergencias que aborda los procedimientos de actuación en relación con los escenarios de accidente identificados.

FE 61- Articulación del Plan interno de emergencia con el Plan de Emergencia de Protección Civil Municipal.

FE 62– "simulaciones" periódicas de accidentes para poner a prueba el Plan de Emergencias y los recursos humanos y materiales disponibles.

FE 63– La estructuración de un sistema de comunicaciones de emergencia dedicado, asegurando la información rápida de todo tipo de situaciones de accidente.

FE 64- Elaboración de Procedimientos de Operación y Mantenimiento adecuados a las características de la instalación.

FE 65- Formación adecuada de los trabajadores.

FE 66– Elaboración de procedimientos específicos y rigurosos a seguir por las empresas subcontratadas, que realizan trabajos en la Mina "Romano";

5.2.3 Fase de desactivación

5.2.3.1 Geología e suelos

FD 1- El desmantelamiento de la zona afecta la actividad minera, con el desmontaje de toda la infraestructura minera. Limpia estos lugares.

FD 2– Proceder a la restauración y recuperación paisajística del entorno degradado mediante la restauración de las condiciones naturales de infiltración, con la descompactación y aireación de los suelos.

5.2.3.2 Recursos hídricos

FD 3- Asegurar la desobstrucción y limpieza de todos los elementos de drenaje hidráulico que puedan verse afectados por el proyecto.

5.2.3.3 Sistemas ecológicos

FD 4– Promover la plantación/siembra de especies autóctonas como robles, abedules, fresnos, saúcos, pinos silvestres, pinos silvestres, amieiros y especies herbáceas, contribuyendo al aumento de la diversidad de biotopos en la zona.

5.2.3.4 Paisaje

FD 5- Implementación del Plan Ambiental de Recuperación del Paisaje.

FD 6– Proceder a la restauración y recuperación paisajística del área circundante degradada a través de la reforestación con especies autóctonas.

5.2.3.5 Socioeconomía

FD 7– Recuperar caminos y rutas utilizadas como acceso durante la exploración del proyecto, con miras a su uso futuro.

FD 8- Asegurar el repuesto y/o reemplazo de cualquier infraestructura, equipo y/o servicio existente en las áreas en construcción y áreas adyacentes.

6. PLANES DE SEGUIMIENTO

El proyecto de exploración de depósitos minerales y de litio y de minerales asociados inducirá impactos directos negativos en diversos factores ambientales.

Por ello, se considera necesario implementar algunos planes de monitoreo de los factores ambientales más susceptibles a los posibles impactos negativos del proyecto. Estos planes de seguimiento permitirán controlar los posibles efectos sobre el medio ambiente y poner de relieve las deficiencias técnicas y de información disponible inherentes a la fase de aplicación de la EIA.

Se presentan los siguientes planes de seguimiento:

- Plan de Monitoreo de Recursos Hídricos Superficiales;
- Plan de Monitoreo de Recursos Hídricos Subterráneos;
- Plan de Monitoreo del Ambiente Sonido;
- Plan de Monitoreo de Vibraciones;
- Plan de Monitoreo de la Calidad del Aire;
- Plan de Monitoreo de Quirópteros;
- Plan de Seguimiento del Lobo Ibérico;
- Plan de Monitoreo de Suelos (presentado en el ANEXO 2.10.2 del Volumen 3 de EIA).

6.1 Monitoreo de los recursos hídricos superficiales

6.1.1 Sitios de muestreo

Las líneas de agua presentes en el área de la Concesión Mina "Romano", en particular el arroyo Lamas al norte, deben ser monitoreadas; el arroyo de Candedo, al oeste; y el arroyo de Rebordelo y también el río Beça al que drenan estas líneas de agua.

Todas las líneas de agua deben ser monitoreadas aguas abajo del área de concesión minera.

6.1.2 Parámetros que monitorear

La Tabla Cuadro se describe en los parámetros a monitorear.

Cuadro 59 - Parámetros de vigilancia ambiental de la calidad de las aguas superficiales

Elementos fisicoquímicos

Elementos fisicoquímicos generales	Temperatura
	Oxígeno disuelto
	Saturación de oxígeno
	CBO5
	Conductividad
	Total de sólidos en suspensión
	Turbidez
	pH
	Dureza
	Nitrógeno amoniacal
	Nitratos
	Nitritos
	Nitrógeno total
	Fósforo total
	Sílice
Elementos microbiológicos	Coliformes totales
	Coliformes fecales
	Recuento de enterococos
Sustancias prioritarias y otros contaminantes	Cadmio (fracción total y disuelta)
	Plomo (fracción total y disuelto)
	Cobre (fracción total y disuelta)
	Hierro total
	Zinc (fracción total y disuelta)
	Arsénico (fracción total y disuelta)
	Cromo (fracción total y disuelta)
	Antimonio disuelto
	Níquel disuelto
	Litio
	Total de hidrocarburos y aceites y grasas

6.1.3 Frecuencia de muestreo

Para los lugares de muestreo considerados, el muestreo debe realizarse antes del inicio de los trabajos (campaña de referencia).

Durante las fases de construcción y exploración, se deben llevar a cabo dos campañas anuales:

- Período seco (junio a agosto), período de menor esorrentía;
- Período húmedo (diciembre/febrero), período de mayor caudal.

6.1.4 Métodos de muestreo y procesamiento de datos y equipos

El trabajo de campo, el muestreo y el análisis del agua deben ser realizados por un equipo de técnicos capacitados y experimentados.

Las técnicas y métodos de análisis a adoptar para las determinaciones analíticas de parámetros fisicoquímicos generales, microbiológicos, sustancias prioritarias y contaminantes específicos en aguas superficiales deben ser compatibles con los exigidos por el Decreto-ley 83/2011, de 20 de junio, en su redacción actual.

Las pruebas de laboratorio deben ser realizadas por un laboratorio acreditado por el IPAC.

6.1.5 Criterios de evaluación de datos

Los criterios de evaluación de los datos serán los definidos en el Decreto-Ley Nº 236/98, de 1 de agosto, y su Declaración rectificativa Nº 22-C/98, que establece normas, criterios y objetivos de calidad del agua a la luz de los principales usos, y la legislación que establece normas de calidad ambiental (EQS) para sustancias prioritarias y otros contaminantes, en particular, el Anexo II del Decreto-Ley Nº 103/2010, de 24 de septiembre, modificado y republicado por el Decreto-Ley Nº 218/2015, de 7 de octubre.

6.1.6 Periodicidad de los informes de seguimiento

Se elaborarán informes anuales de situación, en los que se evaluarán los datos recogidos y los informes deberán enviarse a la Autoridad de EIA una vez final de la última campaña de comercialización, en un plazo máximo de 90 días.

La estructura del informe de seguimiento debe seguir las directrices recomendadas en el anexo V de la Ordenanza Nº 330/2001, de 2 de abril.

6.1.7 Revisión del plan de seguimiento

Los criterios para la decisión sobre la revisión del plan de seguimiento deben definirse en función de los resultados obtenidos, y el programa se ajusta en consecuencia y en función de las necesidades verificadas.

6.2 Monitoreo de los recursos hídricos subterráneos

6.2.1 Sitios de muestreo

El financiamiento ubicado en los alrededores cercanos al área de concesión minera e identificado en el EIA y que puede sufrir impactos cuantitativos debe ser monitoreado. Debe considerarse un

amortiguador para el área circundante de aproximadamente 500 m. Estos sitios deben ser confirmados en la etapa del proyecto de implementación.

También debe establecerse una red de piezómetros que se vigilarán durante al menos un período de un año hidrológico para el análisis de la dinámica del sistema acuífero y su productividad.

6.2.2 Parámetros por monitorear

El parámetro por monitorizar corresponde a la profundidad del nivel del agua.

6.2.3 Frecuencia de muestreo

Se realizará un muestreo previo al inicio de las obras para estos emplazamientos como medio de obtención de un marco de referencia.

La red de piezómetros también debe ser monitoreada durante 1 año hidrológico, incluida la estación seca y húmeda (campaña de referencia).

Para el seguimiento durante la fase de construcción y operación, se deben llevar a cabo dos campañas anuales:

- Período seco (junio a agosto), período de menor escurrimiento;
- Período húmedo (diciembre/febrero), período de mayor caudal.

6.2.4 Métodos de muestreo y procesamiento de datos y equipos

El equipamiento que utilizar corresponde a una sonda de medición del nivel de agua.

Los registros de campo deben realizarse en una hoja de tipos, que describa todos los datos y observaciones relativos al punto de muestreo (tipo de captación, tamaño, uso conocido, observaciones de las condiciones de almacenamiento, etc.) y al muestreo en sí (profundidad, tipo de uso y fecha de recogida).

6.2.5 Criterios de evaluación de datos

Los resultados obtenidos deben compararse con la tabla de referencia.

6.2.6 Periodicidad de los informes de seguimiento

Se preparará un informe de seguimiento tras la campaña de seguimiento para su presentación a la autoridad de EIA. Este informe se elaborará de conformidad con la Ordenanza N° 395/2015 de 4 de noviembre.

6.2.7 Revisión del plan de seguimiento

Se recomienda que el programa de monitoreo se mantenga durante la fase de exploración del proyecto, y se redefina su frecuencia de acuerdo con los resultados obtenidos.

6.3 Monitoreo del entorno sonoro

6.3.1 Sitios de muestreo

Sobre la base del estudio de la situación actual en términos acústicos y la evaluación de impacto, las mediciones del nivel sonoro deben realizarse en los lugares indicados en la caracterización de la situación de referencia (punto 12 del Capítulo III del EIA). En caso de quejas que lo justifiquen, también se deben realizar mediciones a los receptores con sensibilidad hacia los reclamantes.

6.3.2 Parámetros por monitorear

Los parámetros para medir, tanto en la caracterización del ruido ambiental como en la caracterización del ruido residual, son:

- **L_{Aeq}** - nivel sonoro continuo equivalente, ponderado A;
- **$L_{Aeq, Impulsivo}$** - nivel sonoro continuo equivalente, ponderado A, medido con ponderación temporal impulsiva;
- **$L_{Aeq, Rápido}$** : nivel sonoro continuo equivalente, ponderado A, en cada octava tercera banda, medido con ponderación temporal *rápida*.

En el caso de la evaluación de los Valores Límite de Exposición, el análisis se realizará en la vigencia de los tres periodos de referencia definidos en el artículo 3, letra p), del Reglamento General sobre el Ruido (Decreto-ley 9/2007, de 17 de enero, rectificado por la Declaración de Rectificación n° 18/2007, de 16 de marzo y modificado por el Decreto-ley n° 278/2007, de 1 de agosto) - RGR.

En el caso de la evaluación de los Valores Límite de Exposición el análisis se realizará únicamente en los periodos de referencia aplicables. Cabe señalar que la verificación del criterio de no conveniencia no es aplicable a un valor del indicador L_{Aeq} de ruido ambiental en el exterior de 45 dB(A) o a un valor

del indicador L_{Aeq} de ruido ambiental dentro de los sitios de recepción igual o inferior a 27 dB(A).

6.3.3 Frecuencia de muestreo

Se debe llevar a cabo una campaña de monitoreo en el primer año de la Fase 1 (construcción do CAM y exploración al cielo abierto) y en el primer año después de la entrada en la Fase 2 (exploración abierta y subterránea y operación CAM). En el caso de reclamaciones, se deben realizar mediciones extraordinarias. Si hay quejas o cambios en el proceso.

6.3.4 Métodos de muestreo y procesamiento de datos y equipos

Los métodos de muestreo y procesamiento de datos (en particular el procesamiento estadístico) deben llevarse a cabo de acuerdo con los procedimientos contenidos en la norma portuguesa aplicable, a saber, NP ISO 1996 (2011), complementada por la Guía práctica para las mediciones de ruido ambiental, emitida por la EPA en 2011, y el equipo de medición acústica debe ser de modelo (s) aprobado por el Instituto Portugués de Calidad y calibrado por el Laboratorio Primario de Metrología Acústica.

6.3.5 Criterios de evaluación de datos

Los criterios de evaluación de los datos para las mediciones acústicas que deberán realizarse serán los establecidos en la legislación vigente en materia de ruido ambiental, en particular en el RGR. Según dicho documento, la actividad del proyecto objeto de estudio es una actividad ruidosa permanente y, por tanto, están sujetas al cumplimiento de dos criterios diferenciados: Los Valores Límite de Exposición y el Criterio de Inconveniencia.

Los valores límite de exposición (art. 11 RGR) aplicables, en función de la clasificación de la zona de que se trate, se resumen en el cuadro Cuadro 60:

Condición 1 - Valores límite de exposición

Cuadro 60 - Valores límite de exposición

Criterio de exposición máxima (límites máximos)	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]
Zonas Mixtas	65	55
Zonas sensibles	55	45
Zonas no clasificadas (1)	63	53

(1) Situación transitoria hasta que la clasificación sea realizada por los ayuntamientos.

Condición 2 - Criterio de inconveniencia

Para completar la caracterización de la actividad ruidosa permanente bajo análisis es necesario verificar el criterio de no conveniencia, considerado como la diferencia entre el valor del Indicador L_{Aeq} de ruido ambiental determinado durante la ocurrencia de ruido particular de la actividad o actividades en evaluación y el valor del indicador L_{Aeq} de ruido residual.

Esta diferencia no podrá exceder de 5 dB(A) durante el día, 4 dB(A) por la tarde y 3 dB(A) por la noche, de conformidad con el Anexo I del Decreto-Lein.9/2007 de 17 de enero, del que forma parte integrante. No obstante, los límites reales dependen de la duración acumulada de la ocurrencia de un ruido concreto en el período de referencia objeto de análisis, de conformidad con el anexo I de dicho Reglamento.

Cabe señalar asimismo que, por lo que **respecta al criterio de inconveniencia, de conformidad** con el artículo 13, apartado 5, sólo es necesario evaluar este criterio cuando el valor del indicador L_{Aeq} de ruido ambiental exterior es superior a 45 dB(A) en cualquiera de los períodos de referencia.

6.3.6 Periodicidad de los informes de seguimiento

Se preparará un informe de seguimiento tras la campaña de seguimiento para su presentación a la autoridad de EIA. Este informe se elaborará de conformidad con la Ordenanza Nº 395/2015 de 4 de noviembre.

6.3.7 Revisión del plan de seguimiento

Se recomienda que el programa de monitoreo se mantenga durante la fase de exploración del proyecto, y se redefina su frecuencia de acuerdo con los resultados obtenidos.

6.4 Monitoreo de vibraciones

6.4.1 Sitios de muestreo

Sobre la base del estudio de la situación actual en términos de vibraciones y la evaluación de impactos, las mediciones de vibraciones deben realizarse en los lugares indicados en la caracterización de la situación de referencia (Capítulo III del EIA). En caso de quejas que justifiquen estos sitios.

6.4.2 Parámetros por monitorear

Los parámetros para monitorizar son:

- Velocidad máxima de las vibraciones según las tres direcciones (radial, transversal y vertical) - PPV (mm/s);
- Resultante de la velocidad máxima de las partículas - RPPV (mm / s);
- Frecuencia - F (Hz).

6.4.3 Frecuencia de muestreo

Se debe realizar una campaña de monitoreo en el primer año de exploración subterránea, preferiblemente en el primer busto y si hay quejas o cambios en el proceso.

6.4.4 Métodos de muestreo y procesamiento de datos y equipos

Se debe utilizar el método de referencia según la norma portuguesa NP 2074: 2015 – "Evaluación de la influencia de las vibraciones impulsivas en las estructuras".

6.4.5 Criterios de evaluación de datos

Los resultados obtenidos deben ser analizados adecuadamente y deben llevarse a cabo de acuerdo con las disposiciones de la Norma Portuguesa, NP 2074: 2015 – "Evaluación de la influencia de las vibraciones impulsivas en las estructuras". Con respecto a los efectos sobre la salud, el nivel de confort y la percepción, los umbrales indicados en *BS 6472-2: 2008 - Guía para la evaluación de la exposición humana a edificios de vibración Parte 2: Vibraciones inducidas por explosiones* y *BS 6472-1: 2008 - Guía para la evaluación de la exposición humana a la vibración en bultos Parte 1: Fuentes de vibración que la vibración*.

6.4.6 Periodicidad de los informes de seguimiento

Al final de cada campaña de monitorización de vibraciones, se emitirá el correspondiente Informe de Seguimiento, que deberá seguir la estructura recomendada en la Ordenanza 395/2015, de 4 de noviembre.

Los informes de monitoreo deben enviarse a la EPA dentro de los 2 meses posteriores a las campañas.

6.4.7 Revisión del plan de seguimiento

Los criterios para la decisión sobre la revisión del plan de seguimiento deben definirse en función de los resultados obtenidos, y el programa se ajusta en consecuencia y en función de las necesidades verificadas.

6.5 Monitoreo de la calidad del aire

6.5.1 Sitios de muestreo

Los puntos de muestreo serán los mismos que los utilizados durante la caracterización de la situación de referencia **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**Capítulo III). De esta manera, será posible verificar y comparar los resultados obtenidos.

6.5.2 Parámetros por monitorear

Se debe determinar la fracción PM₁₀ de partículas en suspensión en el aire ambiente. También se deben medir los parámetros meteorológicos: velocidad y dirección del viento, precipitación, temperatura y humedad relativa.

6.5.3 Frecuencia de muestreo

La frecuencia de las campañas de seguimiento estará condicionada a los resultados obtenidos en el seguimiento del primer año de construcción.

Las mediciones para realizar en el 1er año deben tener una duración mínima correspondiente al 14% de un año calendario (52 días), distribuidos a lo largo del mismo año. El seguimiento debe llevarse a cabo preferentemente en un período seco y en condiciones normales de trabajo.

Si la concentración media de PM₁₀ en el aire ambiente no supera el 80 % del valor límite diario (40 µg/m³), la periodicidad debe ser de cinco años. En caso de que se sobreestima este importe, deben aplicarse medidas de minimización y repetirse anualmente la campaña de comercialización.

6.5.4 Métodos de muestreo y procesamiento de datos y equipos

El método de referencia debe utilizarse de conformidad con el anexo VIII del Decreto-ley nº 102/2010, de 23 de septiembre, es decir, muestreo por filtración y determinación de la masa por gravimetría de conformidad con la np EN 12341:2010 – "Calidad del aire - Determinación de la fracción PM₁₀ de partículas en suspensión - Método de referencia y procedimientos de prueba de campo para demostrar la equivalencia de los métodos de medición con el método de referencia".

6.5.5 Criterios de evaluación de datos

Debe utilizarse el valor límite diario para la protección de la salud humana definido en el anexo XII de la Decreto-Ley Nº 102/2010, de 23 de septiembre, en su redacción actual.

6.5.6 Periodicidad de los informes de seguimiento

Se preparará un informe de seguimiento tras la campaña de seguimiento para su presentación a la autoridad de EIA. Este informe se elaborará de conformidad con la Ordenanza N° 395/2015 de 4 de noviembre.

6.5.7 Revisión del plan de seguimiento

Los criterios para la decisión sobre la revisión del plan de seguimiento deben definirse en función de los resultados obtenidos, y el programa se ajusta en consecuencia y en función de las necesidades verificadas.

6.6 Monitoreo de quirópteros

Los principales objetivos del seguimiento de los quirópteros son:

- Caracterización del uso de la zona de implementación del proyecto en estudio por quirópteros;
- Inventario de especies de murciélagos que se encuentran en el área de implementación del proyecto;
- Evaluación de la actividad de los murciélagos en el área de ejecución del proyecto;
- Evaluación de la ocupación estacional de los principales refugios para murciélagos;
- Evaluación de los impactos indirectos (efecto de exclusión, perturbación de la anidación) de la explotación sobre los quirópteros.

Para ello, se realizarán las siguientes tareas:

- Prospección de refugios;
- Determinación de la utilización del espacio por quirópteros.

6.6.1 Sitios de muestreo

6.6.1.1 Prospección de refugios

La prospección de refugios se realizará en un radio de 10 km alrededor de la concesión minera del Romano. Además de los refugios registrados, se prospectarán otras áreas como espacios forestales (particularmente en bosques nativos con árboles cavernosos), áreas rocosas donde las grietas pueden aumentar la presencia de especies físicas) y viviendas abandonadas, con metodologías orientadas hacia estas especies, con el fin de perder nuevos refugios que puedan haber surgido en la región. En este sentido, las rutas se realizarán con detectores de ultrasonido en forma de barrido, a pie o en un vehículo a muy baja velocidad, durante la primera hora tras el accidente. Si se identifican puntos de

concentración de murciélagos, se investigarán en detalle, buscando identificar el punto de origen/refugio.

6.6.1.2 *Uso del espacio por Quirópteros*

La determinación del uso del espacio por quirópteros se realizará mediante la realización de puntos de escucha y grabación mediante detectores ultrasónicos. Se definirán múltiples puntos de escucha en el proyecto cercano y sus alrededores. También se deberá definir una zona de control con características similares a las actualmente verificadas en la concesión, en la que también se celebrarán puntos de escucha y grabación (preferiblemente en las montañas de Barroso [áreas de control para el seguimiento de los programas de seguimiento de los parques eólicos circundantes, que ya tienen un historial de datos importante]).

6.6.2 *Parámetros por monitorear*

6.6.2.1 *Prospección de refugios*

Los parámetros considerados en la prospección de refugios son:

- Elenco de especies;
- Abundancia;
- Riqueza específica;
- Presencia/ausencia de rastros;
- Tipología de uso del refugio.

6.6.2.2 *Uso del espacio por Quirópteros*

Los parámetros considerados en el uso del espacio son:

- Riqueza específica;
- Índice de actividad por hora (por ejemplo, número de tickets por hora)
- Temperatura del aire;
- Dirección e intensidad del viento
- Fase lunar.

6.6.3 *Frecuencia de muestreo*

6.6.3.1 Prospección de refugios

La fase previa a la construcción debe llevarse a cabo en la exploración de refugios de acuerdo con las especificaciones presentadas anteriormente y en los primeros 3 años de la fase de exploración solo refugios con ocupación importante conocida. La prospección se realizará estacionalmente durante todo el año, con especial atención a los periodos de hibernación (enero/febrero) y creación (abril/mayo), considerando:

- Temporada de hibernación, entre el 15 de diciembre y finales de febrero;
- Temporada de reproducción del género *Myotis*, entre el 15 de abril y finales de mayo;
- Época de cría de otras especies, entre el 15 de junio y el 15 de julio.

6.6.3.2 Uso del espacio por Quirópteros

El estudio del uso del espacio por quirópteros a través de puntos de escucha y grabación de murciélagos tendrá periodicidad mensual entre los meses de marzo y octubre. Se realizará un muestreo de 10 minutos de duración en cada punto. Este muestreo comenzará 30 minutos después de la puesta del sol, extendiéndose durante las próximas 4 horas.

El muestreo debe tener lugar durante la fase previa a la construcción y durante los primeros 3 años de la fase de exploración.

6.6.4 Métodos de muestreo y procesamiento de datos y equipos

6.6.4.1 Prospección de refugios

Para cada refugio se presentará la lista de especies, riqueza específica, abundancia total, abundancia por especies y tipología de uso del refugio (hibernación, cría, otros).

6.6.4.2 Uso del espacio por Quirópteros

El estudio del uso del espacio por parte de los quirópteros a través de puntos de escucha y grabación de murciélagos se realizará mediante detectores ultrasónicos, que capturan las vocalizaciones emitidas por los quirópteros y las transforman en sonido audible a través de los métodos hemodyne y el tiempo expandido.

La contabilidad de la actividad de los murciélagos se basa en el número de pasajes en roedinde (un método que permite la audición de la quiróptera en tiempo real) durante un período de 10 minutos en cada punto de muestreo.

La valoración de la riqueza específica se realizará en base al registro de los pasajes de quirópteros por el método del tiempo ampliado, y estos registros se almacenan en un grabador de audio digital para su posterior identificación de la especie en el software adecuado.

Las especies se identificarán por su estado de conservación a nivel nacional y comunitario con el fin de evaluar su valor de conservación.

6.6.5 Periodicidad de los informes de seguimiento

Al final de cada año de seguimiento se emitirá el correspondiente Informe de Seguimiento, que deberá seguir la estructura recomendada en la Ordenanza 395/2015, de 4 de noviembre.

6.6.6 Revisión del Plan de Seguimiento

Los criterios para la decisión sobre la revisión del plan de seguimiento deben definirse en función de los resultados obtenidos, y el programa se ajusta en consecuencia y en función de las necesidades verificadas.

6.7 Seguimiento del lobo ibérico

6.7.1 Sitios de muestreo

Se creará una cuadrícula de 2x2km cuadrados, que abarcará el área de implementación del proyecto, toda la concesión minera, así como los territorios adyacentes (para primavera) de uso del grupo social de Leiranco, donde se aplicarán las metodologías utilizadas en estudios de esta naturaleza.

6.7.2 Parámetros por monitorear

El trabajo se centrará en los siguientes parámetros:

- Distribución (presencia/ausencia - lobo, ciervo, ciervo y jabalí);
- Uso del espacio (lobo, ciervo, ciervo y jabalí);
- Reconocimiento individual de los animales, sus movimientos y relaciones de parentesco (lobo);
- Identificación de manadas (lobo);
- Éxito reproductivo (lobo).

6.7.3 Frecuencia de muestreo

Se realizará 1 muestreo mensual. De acuerdo con lo que se evalúa en la primera salida mensual, es decir, la intensidad del uso del área por parte del hombre y las condiciones para la colocación de las máquinas, se establecerá un plan de captura fotográfica.

El monitoreo durará dos años en los primeros años de operación.

6.7.4 Métodos de muestreo y procesamiento de datos y equipos

Se creará una cuadrícula de 2x2km que cubrirá el área de implementación del proyecto, así como los territorios adyacentes, donde se aplicarán las metodologías utilizadas en estudios de esta naturaleza.

Prospección de señales de presencia

Debido a que es un vertebrado con difícil observación directa en libertad, su seguimiento se basa en la aplicación de metodologías indirectas, no invasivas. Para la determinación de la presencia del lobo y su uso del espacio, la metodología básica será la evidencia de la presencia del lobo – huellas, huellas, restos de presas y desechos, con el objetivo de su cuantificación. Los residuos se validarán mediante análisis genéticos. Cuando sea posible, se recogerán muestras biológicas (saliva) en animales atacados por lobos.

Los cuadrados de 2x2km a monitorizar se clasificarán en 3 niveles:

- Nivel 1 (impacto potencial directo): plazas que cubren el área de implementación de los elementos del proyecto;
- Nivel 2 (impacto potencial indirecto): redes sin implementación de elementos del proyecto, pero en su vecindad;
- Nivel 3 (áreas de control): rejillas sin impactos esperados del proyecto, pero en un área relativamente cercana para que se pueda suponer que son utilizadas por los mismos animales.

En cada cuadrado de 2x2km a monitorear, se establecerá una ruta de muestreo, que deberá consensar al menos 1 km de prospección por plaza. Estas rutas se establecerán junto a hábitats preferidos de la especie donde el nivel de evidencia es alto: senderos de tierra, crestas montañosas, bosques o matorrales. Cada ruta será prospectada en jeep, por 2 personas, a una velocidad de 10 km/h. En cada cruce encontrado, en la ruta, se realizará la prospección, a pie, 50 m en cada sentido. Todos los residuos que puedan considerarse indicaciones de lobo serán recogidos y catalogados para su posterior validación a través de análisis genéticos, con el fin de confirmar la especie, identificar individuos, sus movimientos y posibles relaciones de parentesco. Con los perfiles genéticos individuales obtenidos, será necesario verificar el número mínimo de animales en cada período de muestreo.

Recopilación de información sobre el lobo en el área de estudio

Siempre que sea posible, se llevarán a cabo varias encuestas orales a los habitantes locales que utilizan las zonas de montaña, como pastores, cazadores o guardabosques, con el fin de obtener información creíble sobre los avistamientos recientes de la especie.

Recopilación de información sobre los ataques de lobos al ganado

La distribución del daño del lobo en el área de estudio se analizará consultando la base de datos de daños del lobo existente en el Instituto para la Conservación de la Naturaleza y los Bosques (ICNF) y siempre que sea posible se georreferenciarán y se insertarán en un Sistema de Información Geográfica que se construirá.

Fabricación de estaciones de escuchas telefónicas

Durante el periodo estival (julio a septiembre) se realizarán estaciones de escucha en zonas con mayor concentración de indicios de presencia de lobos. Esta metodología tiene como objetivo confirmar la reproducción de algún pack que existe en el área de estudio.

Las estaciones de escucha consisten en la emisión de 2 a 3 secuencias de aullidos simulados desde puntos altos cercanos a los probables criaderos, con una pausa de 1 a 2 minutos entre cada secuencia compuesta de 3 a 6 aullidos consecutivos y se realizan preferentemente en el período comprendido entre 1 y 2 horas después de la puesta del sol. Las visitas para la simulación de aullido solo deben realizarse cuando las condiciones de propagación del sonido son buenas, es decir, ausencia de viento débil o viento y ausencia de precipitaciones. También se considera el uso del espacio por el hombre.

Cámara de trampa

Para la determinación de la presencia de especies animales – lobo, ciervo, ciervo y jabalí, y su distribución espacial la metodología básica será la trampa fotográfica.

El uso de esta metodología se medirá sobre el terreno, teniendo en cuenta la cubierta vegetal y el uso del espacio por parte de las personas, considerando la salvaguarda del material. El uso de este equipo debe cumplir con diferentes condiciones, especialmente en su montaje, ya que el porcentaje de robos de este tipo de maquinaria puede ser bastante alto, poniendo en duda el uso de esta metodología.

En cada plaza de 2x2 km a monitorizar, se establecerá una estación de cámaras trampa, que se medirá y adaptará teniendo en cuenta los hábitats existentes. Las máquinas se colocarán de forma que se obtenga un muestreo equilibrado.

Siempre que sea posible, cada estación constará de una cámara con sensor de movimiento y estará activa durante 30 días consecutivos en cada trimestre, y los trimestres se adaptan al año calendario (enero-marzo, abril-junio, julio-septiembre, octubre-diciembre). Si las condiciones, incluido el uso del espacio por parte de los lugareños, permiten que las estaciones estén activas al mismo tiempo. Las cámaras están programadas para tomar 3 fotos por evento (velocidad de disparo inferior a 1s). Por lo general, se colocan a una altura de aproximadamente 0,75 m sobre el suelo en los árboles para que se camuflan.

Las plazas de control en el área circundante cerca del sobreequipamientos servirán para evaluar si los cambios observados resultan de la existencia de ellos o de la dinámica de la población lupina.

6.7.5 Criterios de evaluación de datos

Si el número de indicaciones confirmadas genéticamente como lobo lo permite, se calculará el grado de uso de las diferentes casillas a lo largo de los dos años del plan de seguimiento del lobo y las variaciones en las mismas durante este periodo y también las variaciones encontradas teniendo en cuenta las casillas de control. Para ello, se utilizará el Índice Kilométrico de Abundancia (AQI) por cuadrado.

A través de análisis genéticos será posible verificar el número mínimo de individuos presentes, su grado de parentesco y el uso del espacio por parte de diferentes individuos.

Se probará el reconocimiento de los lobos fotografiados, incluidos los juveniles. Si esto es posible, esto confirmará la existencia de la reproducción del lobo en la región. También se calcularán las tasas de ocupación y los índices de abundancia relativa (por ejemplo, número de fotos/noches de trampa). Estos índices también se utilizarán para el análisis del uso del espacio por ciervos, ciervos y jabalíes. Se realizarán análisis estadísticos para comparar el grado de uso de los cuadrados durante el seguimiento del lóbulo y las diferencias entre ellos, en particular en comparación con los cuadrados de control. El análisis comparativo también incluirá datos recogidos en el amplio seguimiento llevado a cabo en parques eólicos en equipos y otros parques eólicos en el área circundante.

6.7.6 Periodicidad de los informes de seguimiento

Al final de cada año de seguimiento se emitirá el correspondiente Informe de Seguimiento, que deberá seguir la estructura recomendada en la Ordenanza 395/2015, de 4 de noviembre.

Los informes de seguimiento deben presentarse a la EPA en un plazo de dos meses a partir de la última campaña de muestreo.

6.7.7 Revisión del plan de seguimiento

Los criterios para la decisión sobre la revisión del plan de seguimiento deben definirse en función de los resultados obtenidos, y el programa se ajusta en consecuencia y en función de las necesidades verificadas.

7. CONCLUSIONES

El Proyecto de Exploración de Depósitos Minerales "Romano" tiene como objetivo valorar los recursos minerales existentes en Portugal, contribuyendo a la respuesta a las necesidades globales de materia prima indispensable para la transición energética. El litio es un mineral clave para esta transición porque es un elemento esencial para las baterías necesarias en múltiples aplicaciones en el uso de la electricidad, sustituyendo a las energías fósiles que constituyen una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero.

Portugal es uno de los países europeos más prometedores donde existen recursos de litio con un alto potencial de uso, y por lo tanto puede hacer una contribución importante al desarrollo y expansión de nuevas tecnologías limpias. Se trata, pues, de un proyecto de alto interés nacional, europeo y mundial, que contribuye a satisfacer las enormes necesidades de este metal en el que Europa está muy necesitada y depende de los recursos de otras regiones del mundo.

Por lo tanto, este proyecto asume una importancia estratégica muy relevante para Portugal, contribuyendo al desarrollo de la Región Norte y en particular del Municipio de Montalegre, donde hay abundantes recursos de litio.

El objetivo principal del proyecto es la producción de un compuesto químico inorgánico, llamado hidróxido de litio monohidrato ultrapuro ($\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$), a partir de concentrados minerales de petalita (mineral de litio predominante en el depósito mineral "Romano") para las industrias de producción celular de baterías de iones de litio y almacenamiento de energía.

Además, los recursos existentes en la Mina Romano han asociado otros minerales con elementos raros como el berilio, la casiterita y la columbo-tantalita, que también pueden ser valorados, así como otros subproductos que también pueden ser utilizados para diversos usos.

Lusorecursos no sólo prevé la extracción de mineral bruto para ser valorado en otro lugar, sino que incluye en el Proyecto la construcción de un Complejo Anexo Minero (CAM), consistente en una unidad de concentración de petalita y una planta hidrometalúrgica para la calcinación y transformación química de concentrados de petalita en hidróxido de litio ultrapuro inmediatamente utilizable en la producción de baterías.

Con esta opción de exploración integrada, se garantiza que todo el valor creado con la exploración del recurso geológico permanecerá en Portugal, lo que naturalmente se expresará en empleo, tecnología e innovación y no solo en la extracción de mineral en bruto sin estos beneficios integrados.

La existencia de otros minerales, además del litio, hace posible que se valoren otros proyectos complementarios y que también puedan ubicarse en el Municipio de Montalegre, favoreciendo la fijación de una nueva población y verificando las tendencias de desertificación de la Región. Estas inversiones son intenciones de inversión que pueden desarrollarse en el futuro.

El proyecto desarrollado en la fase de estudio anterior considera soluciones alternativas para la ubicación de la planta hidrometalúrgica, así como la ubicación y modelado del depósito estéril, que culminan en cuatro alternativas de diseño global.

De este modo, la EIA evaluó específicamente los factores ambientales con mayor probabilidad de verse afectados por las intervenciones contenidas en el proyecto, tanto a nivel de la situación actual, como en el nivel de la previsión de impacto y definición de medidas necesarias para mitigarlos dirigidas a la sostenibilidad ambiental del proyecto. Se adoptaron diferentes enfoques metodológicos y se dirigieron a los factores ambientales bajo análisis, desde el uso de los datos bibliográficos disponibles (estudios, monitoreo, planes, entre otros) hasta la realización de trabajos de campo específicos y simulaciones de impacto.

La evaluación muestra los evidentes impactos positivos y muy significativos relacionados con la transición energética y el esfuerzo global para combatir el cambio climático. Además de los efectos positivos sobre el clima y la mitigación de los efectos negativos del cambio climático, también son evidentes los beneficios para el desarrollo económico y local de un municipio marcado por el envejecimiento de la población y su regresión demográfica. La propia explotación de un recurso mineral de alto valor es positiva en términos geológicos.

La implementación del proyecto, sin embargo, conlleva un conjunto de impactos negativos, la mayoría de ellos, pero no significativos. Algunos impactos se identifican con significación, y puntualmente muy significativos, es decir, en términos de cambios morfológicos, cambios en la ocupación del suelo, pérdida de biotopos / hábitats, perturbación de poblaciones faunísticas más sensibles, y también en la modificación de la estructura del paisaje.

Con el fin de asegurar el balance positivo del proyecto, se propone un conjunto de medidas de minimización y monitoreo, con el fin de mitigar, o incluso cancelar, los impactos negativos y mejorar

los impactos positivos que se esperan. Estas medidas aparecen como recomendaciones generales para el desarrollo en la fase del proyecto de implementación, o como medidas específicas para las diferentes fases del proyecto. Se observa que el plan ambiental de recuperación paisajística a implementar a lo largo de todas las fases del proyecto, que incluye la gestión integrada en toda el área de concesión minera (y no solo en los lugares de intervención), constituye un importante factor atenuante de estos impactos.

Con base en las evaluaciones realizadas y los impactos comparados, se concluye objetivamente que el proyecto presenta viabilidad ambiental, y la alternativa del proyecto A2 es la más favorable, a pesar de la factibilidad de otras alternativas.

El proyecto, que así forma parte de las cifras de planificación vigentes, se desarrollará con el fin de minimizar los impactos ambientales asociados a su implementación, integrando varias medidas que permitan lograr una protección ambiental adecuada al lugar y región donde se ubica, no poniendo en riesgo ningún valor ambiental relevante.

Como se puede observar a lo largo del documento, en el ámbito del análisis de diferentes factores ambientales, los impactos asociados a la explotación de depósitos minerales de litio y minerales "Romano" asociados son esencialmente locales y, en algunos casos, confinados a ciertas infraestructuras/componentes de diseño. Así, y teniendo en cuenta que el proyecto se encuentra a más de 13 km de la frontera con España, no asumirán ningún significado fuera del territorio nacional.