

**PROYECTO DE EXPLOTACIÓN, PLAN DE RESTAURACIÓN Y
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL
APROVECHAMIENTO MINERO “EL TESORO” EN
BARANGÜÁ, TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO
(HUESCA)**

PLAN DE RESTAURACIÓN

PROMOTOR:

HORMYAPA S.A.

FECHA:

Diciembre de 2025

Prolesogal

*Proyectos y legalizaciones Solla Galdeano, S.L.
Plaza Larre, 16 2º Oficina 5.
31191-Beriain (Navarra)
CIF B-31771777
Tfno: 948 31 08 89
Fax: 948 31 30 69*

ÍNDICE GENERAL

| | | |
|------|-------------------------------|----|
| I. | PLAN DE RESTAURACIÓN..... | 5 |
| II. | ANEJOS..... | 24 |
| III. | CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS | 30 |
| IV. | PRESUPUESTO | 41 |
| V. | PLANOS | 47 |

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| I. PLAN DE RESTAURACIÓN..... | 5 |
| 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES..... | 6 |
| 2. OBJETO DEL DOCUMENTO..... | 8 |
| 3. PARTE I: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL MEDIO..... | 9 |
| 3.1. ALCANCE DEL ESTUDIO DEL ENTORNO..... | 9 |
| 3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OCUPACIONES..... | 9 |
| 4. PARTE II: MEDIDAS PREVISTAS PARA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO | 13 |
| 4.1. ASPECTOS GENERALES..... | 13 |
| 4.2. REMODELADO DEL TERRENO..... | 14 |
| 4.3. PROCESOS DE REVEGETACIÓN | 16 |
| 4.3.1. Reestructuración de su suelo | 16 |
| 4.3.2. Tratamiento superficial | 17 |
| 4.3.3. Acondicionamiento final de superficies según usos | 17 |
| 4.3.4. Labores de mantenimiento | 20 |
| 5. PARTE III. MEDIDAS PREVISTAS PARA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES | 21 |
| 6. PARTE IV: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS | 22 |
| 6.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS | 22 |
| 6.2. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO DE AFECCIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA | 22 |
| 6.3. ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA | 22 |
| 7. PARTE V. CALENDARIO, PRESUPUESTO Y PROPUESTA DE AVAL | 23 |
| 7.1. CALENDARIO | 23 |
| 7.2. PRESUPUESTO..... | 23 |
| 7.3. PROPUESTA DE AVAL..... | 23 |
| II. ANEJOS..... | 24 |
| 1. ANTEPROYECTO DE ABANDONO | 25 |
| 2. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (21 JULIO 2.010) | 26 |
| 3. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS..... | 27 |

| | |
|---|-----------|
| 4. GEOLOGÍA | 28 |
| 5. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS | 29 |
| III. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS | 30 |
| 1. EVALUACIÓN DE RESERVAS EXPLOTABLES..... | 31 |
| 1.1. MODELIZACIÓN DEL YACIMIENTO..... | 31 |
| 1.2. CUBICACIÓN DE LAS RESERVAS EXPLOTABLES..... | 32 |
| 1.3. CUBICACIÓN DEL ESTÉRIL. RATIO MEDIO ECONÓMICO | 32 |
| 2. RITMO Y VIDA DE LA EXPLOTACIÓN | 33 |
| 3. PISTAS Y ACCESOS | 34 |
| 4. DIMENSIONAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PARQUE DE MAQUINARIA..... | 35 |
| 4.1. EQUIPOS DE ARRANQUE Y CARGA | 35 |
| 4.2. EQUIPOS DE TRANSPORTE | 38 |
| 4.3. EQUIPOS AUXILIARES..... | 38 |
| 5. CÁLCULOS GEOTÉCNICOS DE ESTABILIDAD DE TALUDES DE BANCO | 39 |
| 6. PROPUESTA DE GARANTÍA FINANCIERA | 40 |
| IV. PRESUPUESTO | 41 |
| 1. PRESUPUESTO GENERAL..... | 42 |
| 2. MEDICIONES..... | 43 |
| 3. UNITARIOS | 44 |
| 4. AUXILIARES | 45 |
| 5. DESCOMPUESTOS..... | 46 |
| V. PLANOS | 47 |
| 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO | 48 |
| 2. SUPERFICIE AFECTADA | 48 |
| 2.1. CARTOGRAFÍA | 48 |
| 2.2. CATASTRO | 48 |

| | |
|---|-----------|
| 2.3. COORDENADAS DE CONTORNO | 48 |
| 3. TOPOGRAFÍA ACTUAL..... | 48 |
| 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS | 48 |
| 4.1. ALTERNATIVA 1 | 48 |
| 4.2. ALTERNATIVA 2 | 48 |
| 4.3. ALTERNATIVA 3 | 48 |
| 4.4. ALTERNATIVA 4 | 48 |
| 5. TOPOGRAFÍA FINAL | 48 |
| 5.1. EXTRACCIÓN | 48 |
| 5.2. RESTAURACIÓN | 48 |
| 6. PERFILES | 48 |
| 6.1. SITUACIÓN DE PERFILES..... | 48 |
| 6.2. LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES..... | 48 |
| 7. RESTAURACIÓN | 48 |
| 7.1. REMODELADO DEL TERRENO..... | 48 |
| 7.2. USOS FINALES..... | 48 |
| 8. ACCESO A ZONA EXTERIOR DE EXPLOTACIÓN “EL TESORO” | 48 |
| 9. DESARROLLO DE LA EXPLOTACIÓN | 48 |

I. PLAN DE RESTAURACIÓN

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Con fecha de 29 de julio de 2010 se recibió la Resolución de 21 de julio de 2010 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la DIA compatible al proyecto de explotación de la gravera "Las Canteras", en el término municipal de Sabiñánigo (Huesca), promovido por Hormigones y Áridos del Pirineo Aragonés, S.A.

Examinada dicha resolución, se entiende que los requisitos establecidos en la DIA no alteran el desarrollo del proyecto siendo totalmente compatibles con el diseño reflejado. Básicamente, dicho condicionado afecta al Plan de Restauración del mismo, principalmente en lo que se refiere topografía final de extracción con taludes de pendiente máxima de 26 º y a recuperación final de superficies de talud a través de siembra y posterior plantación.

En base a eso, se presenta aquí el Plan de Restauración del espacio natural afectado y Plan de Vigilancia a adoptar por la actividad minera, incluyendo las condiciones reseñadas en la mencionada Declaración de Impacto Ambiental.

El presente plan de seguridad se redacta atendiendo a Decreto 98/1994, de 26 de abril de la Diputación General de Aragón, sobre normas de protección de medio ambiente de aplicación a las actividades extractivas en la Comunidad Autónoma de Aragón y Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras de reciente aprobación y que ha derogado entre otras el Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras que le hubiera sido de aplicación.

La derogación de la Orden del Ministerio de Industria y Energía, de 26 de abril de 2000, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 08.02.01 del capítulo XII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera «Depósitos de lodos en procesos de tratamiento de industrias extractivas» no le afecta dado que no se prevé la existencia de depósitos de lodos.

Por tanto, a través del presente documento se trata de establecer la restauración oportuna para que la zona deteriorada con la actividad extractiva proyectada sea recuperada en la medida de lo posible de acuerdo con las indicaciones y autorizaciones obtenidas hasta el momento, según los objetivos señalados inicialmente en proyecto evaluado de acondicionamiento según situación previa y final. Para ello habrá que atender a:

- Condicionado de DIA de 21 de Julio de 2010 del Director del Instituto Aragonés Ambiental (apartados 4 y 6).
- Recuperación de las condiciones más adecuadas y similares a las actuales, referentes a características geológicas y edafológicas del suelo, comportamiento en superficie, etc., acorde con su entorno más próximo.
- Integración paisajística lo más acorde posible con su entorno más inmediato y los usos para los que se destina.

La normativa aprobada indica la estructura y contenidos mínimos que deberá tener el Plan de Restauración, que son:

- Parte I: Descripción detallada del entorno previsto para desarrollar las labores mineras. Se explica con detalle dentro del apartado de descripción del medio.

- Parte II: Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la investigación y explotación de recursos minerales. Se describen en los siguientes apartados.
- Parte III: Medidas previstas para la rehabilitación de los servicios e instalaciones anejos a la investigación y explotación de recursos minerales. No se prevé la existencia de servicios o instalaciones anejos, considerando únicamente las posibles afecciones a la red de caminos de acceso que será mantenida y repuesta tras el final de la explotación.
- Parte IV: Plan de Gestión de Residuos. El aprovechamiento de los recursos no prevé la generación de más residuos que las tierras vegetales decapadas con anterioridad a la extracción del recurso, contemplando en este documento las medidas a adoptar para la correcta gestión y mantenimiento de dichos materiales.
- Parte V: Calendario de ejecución y coste estimado de los trabajos de rehabilitación. Se adjunta estimación de tiempo de restauración.

La presentación de este proyecto ha de entenderse como la mejora solicitud de autorización del plan de restauración, conteniendo en ella la identidad de la entidad explotadora, el propio plan de restauración que incluye el plan de gestión de residuos mineros y la proposición de garantía financiera que en este caso equivale al presupuesto de ejecución material que se ha estimado.

Junto a la documentación técnica contenida en el proyecto se adjunta certificación de la capacidad económica de la sociedad explotadora para hacer frente a las obligaciones que de derivan de su actividad en cuanto a la restauración del espacio afectado.

Dada la naturaleza de los residuos que se prevén no se incluye información adicional para la elaboración de un plan de emergencia.

2. OBJETO DEL DOCUMENTO

Se trata de diseñar la restauración oportuna, para que la superficie afectada por dicho préstamo adquiera unas condiciones adecuadas para su integración de acuerdo con su entorno y usos, según situación actual y final diseñada.

3. PARTE I: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL MEDIO

3.1. ALCANCE DEL ESTUDIO DEL ENTORNO

El desarrollo de las actuaciones mineras se circunscribe a las dos subparcelas de uso agrícola separadas entre sí en una distancia mínima lineal de aproximadamente 82 m, y denominadas de acuerdo con contrato con propiedad como “La Herradura” y “El Tesoro”, subparcelas 369 “N” y 369 “J” respectivamente. Ver plano nº 1 de situación y emplazamiento.

A continuación, se aporta la descripción detallada centrada en las superficies afectadas por la actividad y las consideradas para su ocupación futura.

En cuanto a la extensión en superficie del Plan de Restauración se han definido las condiciones de restauración asociadas al conjunto de las actuaciones proyectadas y en la totalidad de las superficies en las que está previsto actuar.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OCUPACIONES

La zona de estudio se encuentra en la comarca de Alto de Gállego, al sur del núcleo urbano de Sabiñánigo. Perteneciente a la inhabitada localidad de Baranguá, término municipal de Sabiñánigo, limita por el Este con la N-330 Sabiñánigo-Huesca, por el Sur con la carretera de Navasa.

Su localización y geografía hace de este lugar una zona de interior, de altos contrastes de temperaturas, con precipitaciones repartidas desigualmente a lo largo del año, fundamentalmente primavera-otoño, perteneciente a la Región Eurosiberiana, provincia Pirenaica, Sector Pirenaico Central.

De acuerdo con el SITAR, la superficie de estudio se encuentra en una franja por la que discurre el río Gállego, donde la formación geológica pertenece al Cuaternario, formación de aluviales y fondos de valle constituido por gravas, arenas y arcillas. En sus alrededores, tomando una pequeña parte de la subparcela “El Tesoro” situada en cotas mayores, se constata como formación del Terciario, constituido por arcillas o margas y areniscas. En proceso de investigación se han hecho algunas tomografías que permiten un mayor conocimiento de la formación geológica del lugar.

De acuerdo con esto, la zona de estudio a pesar de la altura y posición que guarda respecto al curso superficial del río Gállego que pasa a una distancia mínima lineal de 117 m de la subparcela “El Tesoro”, hidrogeológicamente se trata de dos superficies directamente ligadas de forma subsuperficial a los movimientos y fenómenos que sobre el curso del río Gállego y su acuífero se derivan.

Hidrológicamente, se trata de unas zonas de permeabilidad media-baja por porosidad, que no presentan fenómenos de escorrentías o encharcamientos sobre las mismas. En sus proximidades y de acuerdo con geomorfología del lugar, puede observarse algunos cursos de agua superficial de pequeña envergadura y carácter temporal, que de acuerdo con gradiente topográfico se dirigen hacia sus cotas más bajas, hacia el río Gállego. Se trata de una zona donde la erosión registrada es baja.

De acuerdo con información del SITAR y las características señaladas anteriormente, la zona de estudio se presenta como dos unidades de uso agrícola de su suelo explotadas a través de cultivo herbáceo y descritas como tierras de labor en secano. En sus alrededores, ocupando superficies más inaccesibles al trabajo humano del terreno debido a sus pendientes, sobre superficies de ladera de solana, se desarrolla un uso de matorral bajo, perteneciente de acuerdo con mapa forestal a la formación del quejigo (*Quercus faginea*).

Por tanto, de acuerdo con lo descrito, las superficies de estudio no atienden a un desarrollo natural de la vegetación potencial del lugar, sino a sus usos y aprovechamiento como suelo agrícola, presentándose como superficies abiertas con una cubierta vegetal rala y pobre en cuanto a abundancia, riqueza y calidad de las especies que la conforman, que no responde a ninguna formación de las definidas en bibliografía actual. A modo general, se trata de una cubierta más o menos constante y homogénea por toda su superficie, constituida fundamentalmente por resto de cultivo herbáceo acompañado de algunas especies vegetales en su mayor parte herbáceas, de bajos requerimientos para su desarrollo, de carácter oportunista, conocidas comúnmente como especies mesengueras o malas hierbas, frecuentes en cultivos y zonas de bordes y baldíos.

En el caso de la subparcela El Tesoro, existen pequeños montones en el interior de la superficie arable, en los que se han acumulado piedras u otros elementos que dificultan el trabajo de la maquinaria agrícola sobre su suelo, habiéndose generado una serie de montones interiores, donde estas especies mesengueras toman un mayor desarrollo frente al cultivo con el que se da aprovechamiento de su suelo.

En cuanto a la fauna, dado que no se ha realizado un estudio en profundidad de las especies allí presentes, su entorno, desarrollo y relación interespecífica y con su entorno, el estudio de la fauna debe abordarse a partir del análisis de los diferentes hábitats e interacciones existentes en la zona de estudio, en la medida que estos van a ser los determinantes de las especies faunísticas que allí se desarrollen. Cabe destacar como más significativos el uso agrícola a través de cultivo herbáceo de secano desarrollado sobre la superficie de actuación y la formación de matorral presente en alrededores más inmediatos, descritos anteriormente.

En relación al paisaje, se trata de dos unidades agrarias, situadas en una ladera con orientación E-SE con usos forestales de su suelo. Este contraste de uso, genera paisajísticamente un contraste importante debido a la diferencia en cuanto a color, forma y textura del cultivo, con la vegetación natural de su ladera.

El límite de sus usos se encuentra bien marcados a través líneas sinuosas, que dejan de modo aislado cada una de estas superficies agrícolas en la totalidad de la ladera. Los caminos o sendas que dan acceso a las mismas, comunican entre sí y con la carretera de Navasa, cada una de estas subparcelas de forma sinuosa por el interior de la ladera.

Dada la posición de estas subparcelas en un alto y rodeado de un uso de monte bajo en sus alrededores más inmediato de acuerdo con descripción, le confieren a la superficie de estudio una ocultación máxima desde puntos de encuentro social como es la N-330, siendo por tanto el trabajo sobre su superficie no visible desde el exterior.

Según el Banco de Datos de la Naturaleza (BDN), ambas subparcelas se enmarcan en la Unidad de Paisaje Valle de Gállego entre Sabiñánigo y el embalse de la Peña de Tipo Valles Pirenaicos, Subtipo Valles Medios.

Tal y como se ha descrito hasta el momento, la superficie de estudio atiende en su totalidad a un uso agrícola de su suelo. No poseen características y/o elementos que hagan de la misma una superficie agrícola especial, ni posee ningún tipo de inversión y/o plan de acondicionamiento para la mejora de su producción. Dadas estas características, no se considera que el desarrollo de la actividad suponga una interrupción de sus usos notoria a nivel local.

Su superficie está siendo objeto de otros planes y programas de urbanización, lo que demuestra la baja importancia de su interrupción a nivel local, en cuanto a usos y aprovechamientos de su suelo.

El acceso a su superficie es de acuerdo con accesos actuales a explotación agrícola, a través de sendas o caminos locales, que parten de la carretera local HU-V-3011, conocida como Carretera de Navasa, y que tras un recorrido máximo de aproximadamente 500 m para el acceso a la subparcela 369 J ("El Tesoro"), se llega al lugar de estudio. Ver plano "Acceso exterior a zona de explotación El Tesoro".

Dichos caminos poseen en su mayor parte unas buenas condiciones para el desarrollo de ésta y otras actividades en cuanto a anchura, con lo que la actividad estudiada no afectaría de forma directa a la vegetación del lugar tanto por labores de extracción como transporte generado. Los pasos por zonas bajas y parcelas serán utilizados como sobreechamientos con el fin de no requerir de obras de para obtener una mayor anchura de camino para cruce de camiones.

Sin embargo, dado que en su mayor parte son caminos acondicionados sobre el propio terreno, sus condiciones en cuanto a firme fundamentalmente en zonas bajas donde se dan acúmulo de finos, obligan al diseño y ejecución de labores de acondicionamiento de los mismos en caso de desarrollo de la actividad minera.

Ambas subparcelas de proyecto se enmarcan dentro del coto deportivo de caza mayor "Sabiñánigo" con matrícula H10390 (superficie de 9.421,6278 ha).

Se desconoce que hubiera alguno otro servicio o infraestructura que pudiera verse afectado por el desarrollo de la actividad que no sea la propia red de caminos local por donde se ha de llevar a cabo el transporte del material y que, dado que se trata de una misma parcela en única propiedad, sólo da servicio a los aprovechamientos agrícolas que sobre la parcela se dan.

Es conocido por parte de la sociedad promotora, que, con anterioridad a la presentación de este documento, se promovió la apertura de una gravera en esta superficie, obteniendo las autorizaciones ambientales para ello. No obstante, en el transcurso de la tramitación, no se culminó la obtención de las autorizaciones del organismo sustantivo (Minas) por desistimiento de la sociedad promotora.

Por tanto, el recurso se encuentra en su disposición natural, desarrollándose sobre su suelo una actividad agrícola de secano.

La subparcela n se encuentra rodeada de una masa forestal, por lo que es necesario guardar una franja de protección al mismo de 5 m.

El planteamiento general es realizar la extracción con medios mecánicos, retirando el recubrimiento y accediendo al yacimiento, que ha sido modelizado, para optimizar su aprovechamiento.

La topografía final de restauración que se diseñe propiciará el desarrollo de usos acordes a su situación previa y entorno, tratando de obtener unas formas armoniosas con el paisaje circundante.

Para ello, se han establecido las siguientes líneas generales para la elaboración del proyecto:

Esta zona se ha delimitado teniendo en cuenta las siguientes premisas:

- Guardar una distancia de 5 m como franja de protección a la vegetación forestal perimetral.
- Realizar los accesos y pistas internos dentro de dicha superficie.
- Respetar como cota máxima de extracción la cota en la que se haya identificado el recurso y minimice el movimiento de materiales no aprovechables
- Los taludes perimetrales finales de restauración tendrán una pendiente del 2H/1V, quedando el resto de superficies a una pendiente máxima del 12% de forma que sea cultivable.
- Sobre las zonas llanas se desarrollará un uso agrícola y sobre los taludes un uso forestal arbolado.

Así se pretende realizar el aprovechamiento del recurso de gravas, a la vez que se aborda la restauración del espacio degradado por la propia extracción.

4. PARTE II: MEDIDAS PREVISTAS PARA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO

4.1. ASPECTOS GENERALES

Se trata de diseñar la restauración oportuna, para que la superficie afectada por dicho préstamo adquiriera unas condiciones adecuadas para su integración de acuerdo con su entorno y usos, según situación actual y final diseñada.

La restauración de su superficie ha de darse en la medida de lo posible de forma continua y simultánea con las labores de explotación, con un avance similar al de explotación, dándose un desfase entre ambas labores según lo diseñado.

Esto no ha de dificultar de modo alguno el orden y fluidez de trabajo en labores de explotación. Conforme el avance de explotación y en momento de retirada de la maquinaria, su superficie ha de ir poco a poco adecuándose de la manera más próxima a lo señalado como topografía final, dejando las superficies preparadas para posteriores labores de restauración sobre su superficie.

Para cumplir los objetivos señalados, se tienen que llevar a cabo una serie de actuaciones que permitan la mejor y mayor adecuación con su entorno más próximo. Algunas de ellas deben realizarse de forma previa o simultánea a la explotación, por lo que ya han sido descritas más detalladamente en proyecto general de la actividad.

De acuerdo con esto, y a grosso modo, las actuaciones propiamente dichas como actuaciones de rehabilitación del espacio natural afectado son las siguientes:

- Reperfilado de la superficie de acuerdo a la topografía final señalada. De forma continua al avance de labores de explotación y previo abandono de una superficie como zona de paso y maniobra de maquinaria, se ha de ir reperfilando su superficie de acuerdo con la topografía final diseñada. Ver planos nº 5 de topografía final.
- Reestructuración de su suelo en capas más superficiales. Reperfilada su superficie, extendido de forma ordenada y consecuente con perfil de suelo, y de forma homogénea, las capas de tierras retiradas y acopiadas de forma separada, previo inicio de explotación. Dado que se trata de tierras procedentes de la propia superficie de actuación y que han de ser finalmente aportadas según orden de retirada, con dicha medida se obtiene finalmente un perfil de suelo similar a su situación previa y conformación natural de su terreno.
- Tratamiento superficial del suelo. A pesar de aportar estas tierras, en el proceso de explotación y acopio se han de ver degradadas, con lo que, una vez reestructurado su suelo de acuerdo con situación actual, se ha de realizar un tratamiento superficial del terreno que favorezca la descompactación del mismo, su aireación, y favorezca su reestructuración.
- Recuperación y acondicionamiento final de sus usos. Finalmente se llevarán a cabo las labores de acondicionamiento final para que su superficie pueda atender finalmente a los usos para los que se

destina. Estas labores de acondicionamiento atenderán a estructura de suelo, acceso, otras servidumbres y labores de revegetación necesarias para asentar las bases de desarrollo de una vegetación forestal en superficies de talud generadas.

Con estas labores se espera recuperar unas condiciones geológicas, edafológicas y de usos similares a las actuales, al mismo tiempo que se procura la integración de la superficie afectada por la extracción minera con su entorno más inmediato.

La plataforma de trabajo debe ser lo suficientemente amplia para permitir que la maquinaria maniobre con facilidad, dejando una distancia de protección a sus bordes y límites, evitando cualquier peligro de desprendimiento de partículas y/o materiales sobre la zona de trabajo.

Dado que se trata de una explotación ligada directamente a suministro de obra, el calendario de explotación-restauración ha de ir en función de la demanda de las mismas y la posibilidad de compatibilizar ambas labores en el interior de la superficie de actuación, estimándose en todo caso una actuación de aproximadamente 5 años, ya que el plan de restauración contempla actuaciones de revegetación que se han de completar en las fechas adecuadas para garantizar su éxito. Además, habrá que tener en cuenta que, en caso de aprobación definitiva de plan de urbanización de su suelo e inicio de dichas obras, la actividad minera cesará en el momento en el que el Ayuntamiento le notifique dicha necesidad.

Dadas las labores de actuación, la maquinaria estimada necesaria será un buldócer para labores de extendido de materiales, 1 retroexcavadoras de oruga o goma para labores últimas de acondicionamiento y 1 tractor para labores últimas de acondicionamiento. De forma auxiliar, para labores puntuales, puede ser necesario otro tipo de maquinaria y/o personal.

4.2. REMODELADO DEL TERRENO

Una vez finalizada la extracción de la superficie y abandonada esta como zona de paso, maniobra y trabajo de la maquinaria, tendrá comienzo las labores de restauración propiamente dichas.

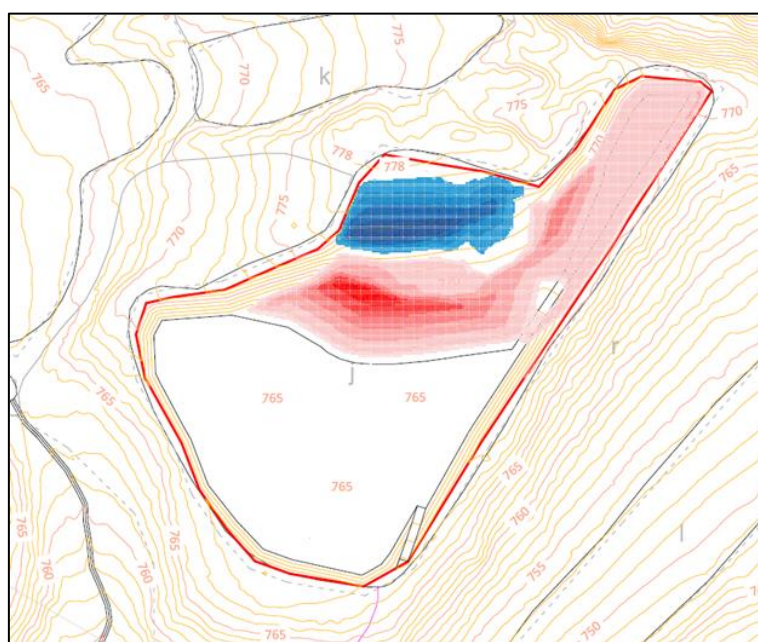
Para la remodelación del terreno, se arañará su suelo generando una topografía continua de líneas suaves, aristas redondeadas y pendientes y alturas indicadas de acuerdo con geomorfología general del lugar y topografía final señalada. Ver plano nº 5 de topografía final.

Por tanto, de forma simultánea al avance de la explotación de su superficie, se trata de realizar los movimientos de materiales oportunos para obtener sobre el suelo de explotación una topografía regular y continua, de pendientes mínimas que se vaya aproximando a una superficie única con terreno de acuerdo con topografía final de restauración señalada.

Esta topografía consiste en una superficie más o menos llana de suaves pendientes que permiten un desagüe natural de sus aguas de acuerdo con geomorfología actual y alcanzan una continuidad con terrenos adyacentes, donde se ha de desarrollar fundamentalmente un uso agrícola del mismo de acuerdo con situación actual. La diferencia topográfica generada con la explotación se arrastra hasta sus límites de actuación, generándose un talud de potencia variable de acuerdo con topografía actual, que posee de acuerdo con diseño actual de proyecto una

pendiente máxima aproximada de 26° y donde se asentarán usos de forestal favoreciendo la adecuación e integración a los usos de superficies de ladera próximas. Ver planos de topografía actual y final respectivamente.

Dado que la topografía final de extracción es un 2H:1V, se proyecta ejecutar operaciones de desmonte y, posteriormente labores de terraplenado. Estas actuaciones están encaminadas a suavizar la topografía final hasta disponer de una pendiente menor del 12% de forma que la mayor parte de la parcela pueda volver a ser cultivable y minimizar de esta forma la pérdida de suelo agrícola conforme a los requerimientos del titular. El excedente generado de la remodelación topográfica se aportará en el terraplenado de acuerdo con la topografía final de restauración y geomorfología general del lugar, además de material aprovechable, se dispone de rechazos. Ver plano de topografía final. En la siguiente imagen se muestran los movimientos de desmonte (color azul) y terraplén (color rojo).



De esta manera, la superficie se encuentra preparada para recibir las capas más superficiales de suelo y posteriormente las especies vegetales, conservando así la estructura, forma y comportamiento adecuado para su integración paisajística y su posterior aprovechamiento de acuerdo con los usos para los que está destinado. Con la topografía final diseñada se favorece finalmente un comportamiento superficial del terreno similar al actual en cuanto a escorrentías y capacidad de su suelo ante los agentes erosivos, de evacuación natural de sus aguas.

Al finalizar la extracción, se extenderán sobre la plaza los materiales de rechazo disponibles para la restauración, finalizando con el extendido de las tierras decapadas al inicio de la explotación.

Los materiales aptos para la restauración serán los estériles producidos en la extracción y que se incluyen en el Plan de Gestión de residuos. Además, en caso de disponer de materiales inertes aptos para la restauración en el entorno, se podrá, extender en la plaza para mejorar la calidad de la restauración.

Materiales aptos para la restauración:

Como norma general se consideran admisibles los residuos generados en la propia explotación y establecimiento de beneficio o en otros semejantes.

Se considera que los producidos en la explotación deberán ser empleados en la restauración de la misma.

El remodelado proyectado podrá estar formado por siguientes materiales:

- Materiales de rechazo, considerando principalmente los materiales de desmonte de cobertura junto con otras fracciones desechadas en el proceso de extracción por medios mecánicos. A los efectos de clasificación y ajuste con la normativa de residuos se clasificarán como LER 010102.
- Rechazo procedente del tratamiento, incluyendo en este grupo los materiales del precorte granulométrico realizado normalmente en el tratamiento primario y eventualmente aquellos productos finales que por sus características no pudieran ser incorporados al proceso fabril. Tendrán la clasificación LER 010408.
- Residuos de polvo y arenilla procedentes de etapas de beneficio minero, clasificados como LER 010410. En este caso y debido a la previsión de sus características geotécnicas deberán ser depositados preferiblemente en la elevación de la cota de la plaza de cantera, siendo admisible su uso en formación de taludes mezclados con los materiales de rechazo de frente.
- Tierras y piedras limpias procedentes de excavaciones exteriores (MNEs). Su admisión requerirá su tramitación de acuerdo con la normativa de gestión de residuos y en particular con la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron, certificando previamente que:
 - a. No procede de una Actividad Potencialmente Contaminante (APC) según el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados; en adelante, Real Decreto 9/2005.
 - b. No supera los niveles genéricos de referencia (NGR) de compuestos orgánicos definidos en el Real Decreto 9/2005 para .Otros usos.
 - c. No supera los NGR de metales establecidos para la comunidad.

4.3. PROCESOS DE REVEGETACIÓN

4.3.1. Reestructuración de su suelo

El objetivo final de la restauración es devolver al terreno aquellas características a nivel geológico y edafológico necesarias para su recuperación, y que pudieran verse deterioradas en la explotación-restauración de la misma.

Por ello, reperfilada su superficie de acuerdo con topografía final señalada, su superficie se encuentra preparada para la reestructuración de su suelo. Para ello se extenderá por su superficie y de forma ordenada cada una de las capas de tierras superficiales retiradas y acopiadas previamente de la propia superficie de actuación de acuerdo con orden de retirada.

Se tomarán las medidas necesarias durante la explotación para diferenciar y aislar estos acopios de tierras superficiales y de tierras de montera.

Dadas las características geológicas de la parcela y de explotación de dicho recurso, reperfilada su superficie y aportadas las capas más superficiales de suelo, ésta adopta un perfil de suelo similar al previo, acorde para el desarrollo y enraizamiento de las especies vegetales a colocar posteriormente.

Estas tierras a aportar en último lugar son las retiradas y acopiadas previamente, procedente de la misma superficie, por lo que se asegura en la medida de lo posible el retorno a sus características vegetales y edáficas anteriores a la explotación.

4.3.2. Tratamiento superficial

A pesar de reestructurar su suelo, añadiendo finalmente las capas más superficiales de suelo procedentes del mismo lugar y acopiadas de forma previa, las características anteriores a la explotación, adecuadas para acoger diferentes especies vegetales, no son las mismas tras la actuación.

En la retirada y acopio de la tierra surgen una serie de problemas como son:

- Escasez de materia orgánica.
- Falta de elementos finos.
- Superficie compacta por el paso de la maquinaria.
- Disminución del tamaño de los poros que dificulta el enraizamiento de las plantas.
- Destrucción de la estructura del suelo.
- Disminución de la capacidad de percolación del agua de escorrentía.

Para evitar en cierta medida estos problemas causados por la retirada y acopio de tierras, además del cuidado y vigilancia adecuada de los acopios, una vez extendidas las capas que componen dicho suelo se realizará un tratamiento superficial que disminuya en cierta medida estos problemas de compactación, percolación del agua y estructura, y de este modo, el terreno quedaría preparado para acoger a las especies vegetales.

En el caso de las superficies llanas destinadas a un aprovechamiento agrícola de su suelo, un laboreo ligero del mismo será suficiente. En el caso de las zonas de talud, de acuerdo con las condiciones de su suelo y experiencia de la empresa encargada de las labores de revegetación de los mismos, se propondrá las medidas concretas a tomar en cada uno de ellos según potencia, estado de las tierras, etc. Es posible que un abonado y rastrillado posterior, sea suficiente para dejar el suelo apto para recibir finalmente las especies a implantar.

4.3.3. Acondicionamiento final de superficies según usos

Uso agrícola

Tal y como se ha dicho en apartados anteriores, se trata de unas superficies destinadas al aprovechamiento agrícola de su suelo. Por lo tanto, una vez preparada la superficie por parte del promotor de la extracción tal y como se ha descrito, la siembra y otras labores necesarias para tal serán realizadas a título personal por el beneficiario de dicha superficie como parcela agrícola, de acuerdo con los objetivos, fechas y producción esperadas.

Las parcelas han de quedar en su totalidad en perfectas condiciones para el aprovechamiento agrícola de su superficie de acuerdo con situación actual y prevista en cuanto a acceso, etc., siendo necesario la reposición de cada uno de los servicios que forman parte de dicho aprovechamiento en caso de verse afectado de alguno modo por la actividad extractiva.

Ver plano nº 7 de restauración.

Uso forestal

A pesar de tratarse de una superficie destinada en su mayor parte al aprovechamiento agrícola de su suelo, con la explotación minera se crean cortes en su terreno, donde no es posible dicho aprovechamiento.

Es por eso que, con el fin de favorecer la integración de su superficie de talud en su entorno más inmediato, se propone el asentamiento de un uso de forestal en dichas superficies que entran en contacto directo con superficies contiguas, en su mayor parte con un uso de forestal.

Para ello, en los taludes generados en sus límites deberán realizarse labores de revegetación a cargo del promotor de la extracción.

Dada la topografía final de su superficie, las formaciones vegetales presentes en la actualidad en la superficie de actuación y entorno más inmediato, así como las condiciones climatológicas y biogeográficas del lugar, se ha considerado oportuno labores de revegetación mediante aplicación de hidrosiembra o siembra a través de una mezcla de especies herbáceas y arbustivas autóctonas y posterior plantación con *Quercus faginea* y *Acer monspessulanum*. En el plano nº 7 de restauración se marcan las superficies en las que se ha de aplicar estas labores de revegetación.

De esta forma, una vez preparado el suelo de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores y lo recomendado por la empresa contratada para dichas labores, las labores últimas de restauración han de consistir en labores de revegetación de dichos taludes, favoreciendo un desarrollo vegetal rápido y eficaz.

Para todas estas actuaciones de revegetación, es fundamental el establecimiento de un contrato con una empresa que asegure una correcta preparación y ejecución de las labores de siembra, la adecuada calidad de éstas, la eficaz conservación durante su ejecución y ofrezca un período de garantía de al menos 1 año tras su ejecución, durante el cual, si no se obtienen los resultados deseados se proponga y realice las actuaciones necesarias para garantizar los objetivos propuestos en proyecto.

Es conveniente que el contacto con dicha empresa se realice al menos con un año de antelación, con el fin de que se visite el lugar de restauración, se obtengan conclusiones, se programen las tareas y posean el tiempo y material necesario para dichas labores en el momento de su ejecución. En el presente plan de restauración se dan unas pautas para su ejecución, que en cualquier caso quedan abiertas a modificación en base a los recursos y experiencia de dicha empresa, así como en virtud de los resultados obtenidos en superficies en restauración anteriores y/o próximas, proponiéndose las modificaciones, fechas y método de revegetación más adecuado en los planes de labores a completar anualmente.

En función de las fechas en las que se van logrando los resultados deseados, se llevarán a cabo las labores de revegetación. Es conveniente la ejecución de dichas labores en las fechas idóneas para obtener los mejores

resultados posibles, teniendo en cuenta las características y formato de las especies y las características climáticas del lugar en cuanto a épocas de lluvias, déficit hídrico y heladas.

Labores de siembra

Se recomienda la aplicación de una siembra conteniendo una composición de: 60 gr/m² abono mineral, 30 gr/m² mezcla de semillas y 1,5 L/m² agua.

La mezcla de semillas tendrá una base del 95 % de especies herbáceas de rápido crecimiento de manera que la superficie sea colonizada en el menor tiempo posible y protegida de una erosión superficial. Se recomienda las siguientes especies y porcentajes de cada una ellas:

- 25 % *Brachypodium phoenicoides*
- 20 % *Festuca rubra*
- 10 % *Dactylis glomerata*
- 15 % *Phleum pretense*
- 10 % *Lolium perenne*
- 10 % *Trifolium repens*
- 5 % *Onobrychis viciifolia*
- 5 % *Lotus corniculatus*

A este conjunto se le añadirán un 5 % de especies arbustivas autóctonas, de manera que protejan el suelo y den la estabilidad necesaria para el desarrollo de una vegetación natural. Se recomienda:

- 20 % *Genista scorpius*
- 20 % *Dorycnium pentaphyllum*
- 20 % *Rubus ulmifolius*
- 40 % *Prunus spinosa*

De esta manera se favorece el asentamiento de su suelo y de una cubierta vegetal con una mayor rapidez, se aceleran los procesos naturales, disminuyendo así el tiempo de duración del impacto causado por ese contraste cromático, y aumentando en el menor tiempo posible la continuidad en el paisaje, roturado por la explotación, favoreciendo la creación de los hábitats naturales de su entorno.

Labores de ahoyado y plantación

Una vez desarrollada una ligera cubierta vegetal que permite la protección y asentamiento del suelo, se llevarán a cabo las labores de ahoyado y plantación. Con esta labor se procura el desarrollo de una cubierta vegetal natural acorde con su entorno más inmediato y los usos para los que se destina, a la vez que se procura la mayor ocultación y disminución de los efectos fundamentalmente paisajísticos causados por el desarrollo de la actividad y se aceleran los procesos naturales.

Para ello, se realizarán hoyos de 50x50x50 cm en la superficie afectada. Estos hoyos serán distribuidos lo más al azar posible, evitando alineaciones antinaturales y guardando siempre una distancia mínima de 5 m entre cada uno de ellos. En el caso de "El Tesoro", considerando una superficie afectada de 5.059.82 m², será necesario realizar

aproximadamente 65 hoyos en los que se plantarán posteriormente ejemplares de Quejigo (*Quercus faginea* 80%) y Arce (*Acer mospessulanum* 20%), ambos como planta forestal de 2-3 años en bolsa o maceta de tierra.

Con la plantación de estas especies se procura el asentamiento rápido de la estructura de masa forestal, y disminuir el impacto visual creado por la explotación, permitiendo una vez alcanzada una ligera madurez o desarrollo una integración con su entorno tanto paisajística como de usos.

Las labores de ahoyado se llevarán a cabo con aproximadamente 15 días de antelación a la plantación. En este momento se ha de aportar abono complejo en la base y se ha de cubrir con tierra, para dar así tiempo a la meteorización.

Al igual que en otras labores, la metodología de ahoyado y plantación ha de ser de acuerdo con los recursos económicos, técnicos y personales con los que cuente la empresa ejecutora en el momento de su actuación, pudiendo ser variable en las diferentes superficies de restauración que van adquiriéndose poco a poco.

Todos estos hoyos una vez realizada la plantación se ha de dejar una entrecava de dimensiones acordes con cada uno de ellos favoreciendo de este modo la recogida y filtración de las aguas y un adecuado desarrollo vegetal.

4.3.4. Labores de mantenimiento

Una vez realizadas estas labores de revegetación y asentadas sus bases de desarrollo, es muy importante continuar con las labores de mantenimiento.

Dado que se trata de unas labores de restauración simultáneas con la explotación, el seguimiento de dichas revegetaciones y las labores de mantenimiento se ven favorecidas por la continuidad de la actividad en el lugar.

Estas labores se llevarán a cabo durante los dos años siguientes a la ejecución de los trabajos. Son las labores esenciales que consisten en: riegos, fertilización, siegas, reposición de marras y entrecavas. Estas labores serán contratadas con la empresa de ejecución de forma que aseguren las mayores garantías de éxito y reguladas y controladas por el equipo técnico-facultativo de la actividad explotadora, asegurando una correcta ejecución de las mismas

El promotor será el responsable de los cuidados y restauraciones realizadas durante 2 años tras la finalización de estas acciones.

Tanto la mezcla de especies de siembras, como los ejemplares de plantación deben poseer certificación de procedencia y garantías fitosanitarias, de acuerdo con legislación reguladora.

Una vez realizadas las anteriores actuaciones de restauración, se considera que las demás labores a realizar son las propias de una gestión y aprovechamiento normal de su superficie como suelo forestal. Por lo tanto, una vez preparada la superficie por parte del promotor de la extracción tal y como se ha descrito, ésta será devuelta a su propiedad para uso y gestión de la misma.

5. PARTE III. MEDIDAS PREVISTAS PARA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES

La actividad proyectada no contempla la instalación de servicios.

Los únicos servicios afectados son los caminos de acceso a la misma. Estos caminos están incluidos en el programa de vigilancia ambiental y cuentan con una partida presupuestaria para su mantenimiento durante la fase de operación y su restitución final tras la clausura de la actividad.

Las actuaciones consistirán en reponer el firme con materiales granulares y el mantenimiento de las cunetas.

6. PARTE IV: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

6.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El plan de gestión de residuos hace referencia a los producidos en directamente en las labores de explotación del recurso, así como a los que se pudieran generar en las campañas que se incorporen en el desarrollo de la explotación para la comprobación del yacimiento.

El resto de los residuos producidos en la actividad (residuos alimentarios, aceites usados, baterías, vehículos al final de su vida útil, etc.) no se incluyen en esta clasificación. Se adjunta anejo de Plan de Gestión de Residuos.

El aprovechamiento de los recursos no prevé la generación de más residuos que las tierras vegetales decapadas con anterioridad a la extracción del recurso, contemplando en este documento las medidas a adoptar para la correcta gestión y mantenimiento de dichos materiales. Cabe mencionar que la totalidad de las tierras vegetales serán materiales aptos para la restauración y, por ende, no saldrán de la superficie de proyecto.

6.2. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO DE AFECCIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA

Los materiales son inertes y son empleados en las labores de restauración de la actividad. No se considera que supongan afección negativa sobre el medio.

6.3. ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA

El cierre y clausura además de dar por finalizada la actividad, tiene como objetivo establecer unas condiciones finales de la superficie, acordes con los objetivos esperados de dicha restauración y ha quedado definido en los puntos anteriores del documento.

7. PARTE V. CALENDARIO, PRESUPUESTO Y PROPUESTA DE AVAL

7.1. CALENDARIO

Tal y como se ha dicho en apartados anteriores de método operatorio, el calendario de actuación viene dado por la demanda de las obras a las que suministre y la urbanización de su superficie de acuerdo con planes municipales. En cualquier caso, se ha estimado un calendario de actuación sobre su superficie de aproximadamente 5 años, que se verá incrementado en un máximo de 2 año para permitir la realización de las últimas labores de restauración dentro de los periodos más propicios para ello.

7.2. PRESUPUESTO

En el apartado de presupuesto se adjunta con detalle el costo de los trabajos de restauración correspondientes a los dos frentes estudiados, con un importe de **CUARENTA Y NUEVE MIL CIENTOS SESENTA Y SEIS Euros y NOVENTA Y CUATRO Céntimos (49.166,94 €)**,

7.3. PROPUESTA DE AVAL

Vista la estimación de costos de ejecución y el sistema de valoración empleado se considera que el aval a depositar debe obtenerse con la aplicación de los gastos generales (13%), beneficio industrial (6%) e IVA (21%) sobre el presupuesto de ejecución material y por lo tanto se propone la imposición de un aval de restauración cuyo valor ascienda a la cantidad de **CINCUENTA Y NUEVE MIL CUATRO euros y CINCUENTA Y CUATRO céntimos (59.004,54 €)**.

Beriain, diciembre de 2.025.

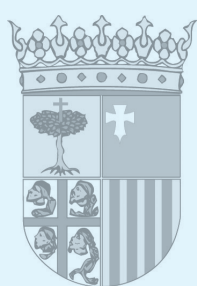
Pedro Galdeano Goicoa
Ingeniero técnico de minas

II. ANEJOS

1. ANTEPROYECTO DE ABANDONO

Las dimensiones de la cantera y el tiempo previsto para su ejecución hacen que el mejor documento para la definición de la situación de abandono sea el Plan de Restauración del Espacio Natural afectado que se incluye.

2. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (21 JULIO 2.010)



Resolución de 21 de julio de 2010, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de explotación de la gravera «Las Canteras», en el término municipal de Sabiñánigo, promovido por Obras Especiales de Aragón, S.A.(expediente INAGA 500201/01A/2010/2477).

La Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón, establece que han de someterse a una evaluación de impacto ambiental las actividades listadas en su Anexo II. La gravera «Las Canteras» se sitúa a menos de 5 kilómetros de los límites de las áreas afectadas por el laboreo de otras explotaciones mineras a cielo abierto existentes y resulta visible desde la carretera N-330, supuestos recogidos en el Anexo II de la mencionada Ley.

La cantera proyectada afecta a 8,29 hectáreas en dos recintos no colindantes de una misma parcela catastral, los correspondientes a la subparcela j (denominada «El Tesoro» en el estudio de impacto ambiental) y la subparcela n (denominada «La Herradura») de la parcela 369, del polígono 105, del catastro de rústica de Sabiñánigo. Los vértices singulares de cada uno de los recintos del derecho (o derechos) minero solicitados se corresponden con las siguientes coordenadas UTM (huso 30, datum ED 1950):

| El Tesoro | | | La Herradura | | |
|-----------|---------|-----------|--------------|---------|-----------|
| Vértices | X | Y | Vértices | X | Y |
| 1 | 713.972 | 4.702.786 | 1 | 714.359 | 4.703.185 |
| 2 | 714.154 | 4.703.050 | 2 | 714.445 | 4.703.378 |
| 3 | 714.158 | 4.703.059 | 3 | 714.418 | 4.703.492 |
| 4 | 714.112 | 4.703.768 | 4 | 714.279 | 4.703.423 |
| 5 | 714.061 | 4.703.008 | 5 | 714.194 | 4.703.375 |
| 6 | 713.975 | 4.703.026 | 6 | 714.236 | 4.703.350 |
| 7 | 713.960 | 4.703.014 | 7 | 714.280 | 4.703.373 |
| 8 | 713.950 | 4.702.987 | 8 | 714.319 | 4.703.355 |
| 9 | 713.885 | 4.702.953 | 9 | 714.269 | 4.703.332 |
| 10 | 713.835 | 4.702.928 | 10 | 714.284 | 4.703.266 |
| 11 | 713.894 | 4.702.812 | 11 | 714.326 | 4.703.189 |

En diciembre de 2008, la mercantil Obras Especiales de Aragón, S. A., solicita el inicio del procedimiento de consultas para lo que acompaña el documento comprensivo del proyecto de explotación de la gravera «Las Canteras». El 27 de febrero de 2009 se notifica al promotor el resultado de las consultas previas y se le comunica el grado de amplitud y de especificación que debe tener el estudio de impacto ambiental.

Mediante anuncio en el «Boletín Oficial de Aragón» nº 1, de 4 de enero de 2010, y en prensa escrita (Heraldo de Huesca de 27 de enero de 2010), el Servicio Provincial de Industria, Comercio y Turismo de Huesca del Gobierno de Aragón somete al trámite de información y participación pública la solicitud de autorización de aprovechamiento para recursos de la sección A), áridos, en la gravera «Las Canteras», sita en el término municipal de Sabiñánigo, y su estudio de impacto ambiental. Simultáneamente, solicita informe al Ayuntamiento de Sabiñánigo, Comarca Alto Gállego, Confederación Hidrográfica del Ebro, Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, Fundación Ecología y Desarrollo, Sociedad Española de Ornitología (SEO-BIRDLIFE), Ecologistas en Acción-Ecofontaneros, Fundación para la Conservación para el Quebrantahuesos y Asociación Naturalista de Aragón (ANSAR).

Se pretende la extracción «a cielo abierto» de un depósito de gravas y arenas por medio de bancos descendentes. La superficie total de los terrenos es de 99.494 m² (46.945 m² en la subparcela j y 52.549 m² en la subparcela n), no obstante se dejarán bandas de protección de 5 m respecto a sus límites, reduciéndose la superficie explotable a 82.889,65 m². El avance realizará en sentido norte, alcanzándose una cota máxima de explotación de 10 m en la superficie de «El Tesoro» y de 7 m en la de «La Herradura». En la zona con mayor potencia del recurso se desdoblará el frente en dos bancos de explotación cuya altura oscilará entre los 3 y 5 m. El volumen de reservas netas es de 114.538 m³ en el Tesoro y 143.431 m³ en la Herradura. Se estima una vida útil de la cantera de 5 años, estableciéndose un ritmo de explotación de 52.000 m³/año. Será necesario adecuar los accesos mediante actuaciones puntuales y la construcción de un vado sobre un cauce de carácter intermitente que necesita se atravesado para acceder a la zona «La Herradura».



La distribución del recurso permitirá la creación de una plaza con ligera pendiente en dirección norte-sur, a una cota de 770 m en la zona «El Tesoro» y a 755 m en la zona de «La Herradura» (estos las cotas más bajas del terreno natural de las áreas de explotación). Asimismo se plantea la conformación de taludes perimetrales de pendiente 2H:1V (26,56°) y la revegetación de éstos mediante dos pases de hidrosiembra con una mezcla de semillas del 95% de gramíneas y leguminosas y el 5% restante de aliaga, zarzamora y endrino.

Los depósitos de gravas que se pretende explotar forman parte de un complejo de terrazas altas cuaternarias de la margen derecha del río Gállego. El paisaje se caracteriza por el contraste ofrecido entre las parcelas de cultivo de herbáceos y la vegetación arbórea de las proximidades con ejemplares de roble cajigo y pino albar de porte considerable, así como por la existencia de núcleos urbanos e infraestructuras lineales como la N-330 y la línea de ferrocarril. La actuación se localiza dentro del ámbito de aplicación del Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba su Plan de Recuperación, sin afectar a ningún área crítica para esta especie.

El artículo 25 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón, designa al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental la competencia para la instrucción, tramitación y Resolución del procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Visto el estudio de impacto ambiental correspondiente al proyecto de explotación de la gravera «Las Canteras», en el término municipal de Sabiñánigo; el expediente administrativo incoado al efecto; la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón; la Ley 23/2003, de 23 de diciembre, de creación del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental; la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del procedimiento Administrativo Común; la Ley 4/1999, de modificación de la Ley 30/1992; el Decreto Legislativo 2/2001, de 3 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón; y demás legislación concordante, formulo la siguiente:

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A los solos efectos ambientales, el proyecto para el aprovechamiento de gravas y arenas como recurso de la sección A, en la gravera «Las Canteras», en el término municipal de Sabiñánigo, promovido por Obras Especiales de Aragón, S. A., resulta compatible y condicionada al cumplimiento de los siguientes requisitos:

CONDICIONADO DE CARÁCTER GENERAL

Uno. El ámbito de aplicación de la presente Declaración son las actuaciones descritas en el estudio de impacto ambiental de la gravera «Las Canteras».

Dos. Serán de aplicación todas las medidas preventivas y correctoras contempladas en este condicionado ambiental y las incluidas en la documentación presentada, mientras no sean contradictorias con las primeras.

Tres. Transcurridos dos años desde la emisión de la declaración de impacto ambiental sin haberse iniciado la ejecución del proyecto, y en caso de que el promotor quiera llevarlo a cabo, deberá comunicarlo al órgano ambiental, quien podrá establecer nuevas prescripciones o, en su caso, exigir el inicio del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. El promotor deberá comunicar al Departamento de Medio Ambiente, con un plazo mínimo de un mes, la fecha del comienzo de la ejecución del proyecto.

Respecto al relieve, la flora, la fauna y la vegetación y las medidas restauradoras.

Cuatro. Se presentará, en el trámite administrativo del otorgamiento del derecho minero, el preceptivo Proyecto de Restauración de la explotación, conforme a lo dispuesto en el Decreto 98/1994, de 26 de abril de la Diputación General de Aragón, sobre normas de protección de medio ambiente de aplicación a las actividades extractivas en la Comunidad Autónoma de Aragón, y, en caso de resultar de aplicación, adaptado a lo dispuesto en el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, donde se tenga en cuenta las condiciones reseñadas en la presente Declaración de Impacto Ambiental. Se justificará la compatibilidad de la explotación con el cumplimiento de lo establecido en las prescripciones de la DIA y el desarrollo de las medidas correctoras del Estudio de Impacto Ambiental, siempre que no sean contradictorias con el presente condicionado. Se incluirá el Documento de Síntesis del Estudio de Impacto Ambiental modificado en lo que sea contradictorio con la presente Resolución.

Quinto.—Se tomarán las medidas necesarias para diferenciar y aislar los acopios de tierra de montera y de tierra vegetal. En ningún caso el acopio de tierra vegetal se realizará median-



te arrastre con pala de maquinaria pesada. Deberá recogerse adecuadamente, procurando que la recogida abarque toda la potencia del suelo vegetal y trasladarse en camiones o remolques hasta los lugares de acopio o extendido.

Sexto.—Todos los taludes deberán tener continuidad con los naturales evitando saltos, aristas, resaltes, escalones o depresiones. La pendiente máxima de los mismos tras la recuperación de la zona será de 20° aproximadamente, de manera que así se evitarán problemas de erosión y se facilitará la revegetación de los taludes. Esta suavización de las pendientes de los taludes respecto a la prevista en el proyecto se realizará sin afectar a los terrenos que bordean la explotación, ni a la vegetación que sustenta. La revegetación de los taludes se efectuará, además de la siembra prevista mediante la plantación de especies arbóreas que pueblan las proximidades de la explotación. Las densidades de plantación se proyectaran motivadamente en el Plan de Restauración.

PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Séptimo. Se redactará y desarrollará el Programa de Vigilancia Ambiental adaptándolo y ampliándolo a las determinaciones del presente condicionado, de forma que concrete el seguimiento efectivo de las medidas correctoras previstas, defina responsable, métodos y periodicidad de los controles, así como el método y la forma para la corrección de las desviaciones sobre lo previsto y la detección y corrección de los posibles impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental. Se deberá completar el Programa de Vigilancia Ambiental con el establecimiento de controles durante las labores de retirada y acopio de los suelos y las de restitución del suelo y revegetación tras finalizar cada fase de explotación. Este programa asegurará el cumplimiento de las medidas contempladas en el Plan de Restauración y se prolongará por un período mínimo de dos años posteriormente a la finalización de las labores de explotación y de restauración.

Zaragoza, 21 de julio de 2010.

**El Director del Instituto Aragonés
de Gestión Ambiental,
CARLOS ONTAÑÓN CARRERA**

3. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS..... | 2 |
| 2. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS..... | 2 |
| 2.1. Tierras superficiales de decapado | 4 |
| 2.2. Materiales de excavación no aprovechables..... | 5 |
| 2.3. Rechazos de zahorras naturales | 6 |
| 3. CLASIFICACIÓN DE SUS INSTALACIONES..... | 7 |
| 4. DESCRIPCIÓN DE LA PROCEDENCIA DE RESIDUOS. ACTIVIDAD Y TRATAMIENTO..... | 8 |
| 5. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO E IMPACTO QUE SE PUEDE GENERAR SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA..... | 9 |
| 6. PROCEDIMIENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL DEPÓSITO | 12 |
| 7. DEFINICIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO Y DE GESTIÓN..... | 13 |
| 8. ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA | 15 |
| 9. ESTUDIO DE CONDICIONES DEL TERRENO AFECTADAS..... | 16 |

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La sociedad Hormigones y áridos del Pirineo S.A., domiciliada en Ctra. Portbou a Sabiñánigo PK 516,5 22600 Sabiñánigo (Huesca), y de C.I.F.A-22009492, se dedica entre otras actividades a la explotación minera de gravas para diversos fines como la venta de árido y fabricación de hormigones y morteros. Para ello, la empresa pretende abrir una explotación minera para el aprovechamiento de gravas adecuada para tal fin, ubicada en el término municipal de Sabiñánigo (Huesca).

Para ello, y de acuerdo con la legislación vigente se ha realizado el correspondiente Plan de Restauración, con el fin de obtener las autorizaciones pertinentes para llevar a cabo el desarrollo de la actividad extractiva.

Según esto, y en base a RD 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras y posteriores modificaciones, de forma adjunta se redacta el presente Plan enfocado a la reducción, tratamiento, recuperación y eliminación de los residuos generados con la actividad, teniendo en cuenta el principio de desarrollo sostenible.

2. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

Teniendo en cuenta las características de la gravera y aprovechamiento del material, los residuos estimados procedentes de la propia actividad y que finalmente van a formar parte de las propias labores de rehabilitación del entorno afectado, es decir, de la instalación de residuos mineros son los siguientes: tierras de excavación y material de excavación de la propia gravera y materiales naturales procedentes de excavaciones exteriores que pudieran estar disponibles y que mejoren la calidad de la restauración.

En apartados siguientes se hace una caracterización somera de estos residuos. En cualquier caso, y de acuerdo con la definición de residuos mineros inertes determinada en la Directiva 2006/21/CE y RD 975/2009 de 12 de Junio en la que se basa la redacción de dicho documento (y posteriores modificaciones), todos estos residuos aplicables a labores de reestructuración de suelo afectado por labores extractivas, son materiales inertes y por tanto no se espera que su uso como material de aporte y extendido sobre la superficie suponga un riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas.

Para un cálculo más preciso de características generales de superficie y volumen aplicable a este tipo de residuos, dado que es difícil una cuantificación y caracterización de los mismos de acuerdo con las labores y objetivos de uso en labores finales de restauración, se han realizado a partir de la situación actual de la gravera, los cálculos de generación de residuos y necesidades de aplicación, con el fin de asegurar y presupuestar unos volúmenes y características de materiales de aporte de acuerdo con dichos criterios de restauración.

Por tanto, y según los cálculos obtenidos por diferencial de modelos digitales de elevación en base a topografía actual, final de explotación y restauración y experiencia en cuanto a generación de residuos de la actividad, se estima para la superficie de proyecto, los siguientes volúmenes de residuos:

| Residuos | Código LER | Proceso al que se somete | Procedencia | Volumen estimado (m ³) |
|---|------------|---|----------------------------------|------------------------------------|
| Residuos de la extracción de minerales no metálicos | 01 01 02 | Excavación sobre el terreno mediante medios mecánicos, transporte y aporte/acopio sobre superficie de actuación | Decapado previa explotación | 16.829,53 |
| | | | Excavación mat. No aprovechables | 5.279,33 |
| | | | Rechazo zahorras extraídas | 9.686,91 |
| TOTAL | | | | 31.795,77 |

Los materiales producidos en la cantera y que se consideran residuos son los siguientes:

- Material decapado en la capa superficial de la gravera. Se excavarán, cargarán y serán llevados a acopios o destino final dentro de la gravera. Teniendo en cuenta un espesor de 0,40 m y la superficie a decapar, el volumen resultante es de 18.829,53 m³.
- Material excavado no aprovechable (arcillas, margas, etc.): 5.279,33 m³. Este material consiste en materiales naturales excavados no aprovechables, no siendo vendidas. Se excavarán, cargarán y serán llevados a acopios o destino final dentro de la gravera.
- Material de rechazo de las zahorras aprovechables, fundamentalmente por tamaño. Se excavarán y cribarán en una zaranda fija, estimándose en un 5% de las zahorras aprovechables, aproximadamente 9.686,91 m³.

Según dichos cálculos, es posible la utilización de todos los residuos mineros generados con la actividad en la restitución del terreno, sin que sea necesario el aporte de materiales del exterior para alcanzar la topografía final diseñada de restauración. En caso de disponer de materiales del exterior que mejoren la calidad de la restauración, serán extendidas en la plaza de la gravera en restauración.

Los materiales empleados han de ser caracterizados según los códigos de residuos registrados como posibles para dicha labor, detallados a continuación en apartados siguientes de documento.

2.1. Tierras superficiales de decapado

Se trata de tierras procedentes de la excavación sobre el terreno. Estos materiales proceden de la propia superficie de actuación (retirados de forma previa de capas más superficiales de suelo con un espesor medio de 0,40 m).

Dado que proceden de las capas más superficiales de suelo de la propia superficie de afección, una vez aportados en proceso de restauración, su suelo ha de poseer y conservar en la medida de lo posible unas características fisicoquímicas de acuerdo con tierras que conforman un horizonte A en este suelo de forma previa al inicio de la actividad. Por tanto, deberán ser retiradas y acopiadas de forma ordenada y separada del resto.

Todas estas tierras deben ser utilizadas de forma ordenada y en la medida de lo posible, de acuerdo con su calidad y composición para la reestructuración del suelo y el desarrollo vegetal posterior en últimas capas de aporte.

En general, son materiales que han de ser objeto de excavación, carga, transporte y colocación directa en punto de aplicación o, en caso de no ser posible de acuerdo con ritmos de avance de las labores, de acopio intermedio.

En caso de requerir del proceso de acopio, éste se realizará en un lugar externo al trabajo y maniobra de la maquinaria, a ser posible protegidos ante agentes erosivos, y las tierras serán objeto de cuidados mientras dure este proceso, cuando no sean directamente colocadas en punto de aplicación.

En proceso de aplicación en labores de restauración, la unidad de transporte volcará su contenido sobre superficie de actuación y posteriormente un bulldozer o excavadora hidráulica en función de su posición y pendiente se encargará de extender cuidadosamente y reperfilear la superficie de acuerdo con lo definido en proyecto.

Se trata de tierras no contaminadas con otro tipo de residuos o elementos que puedan generar efectos no aplicables a la naturaleza de su formación natural.

Según lo descrito y de acuerdo con Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo por el que se modifica el RD 975/2009 de 12 de junio sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, en su Anexo I, Tabla A, este tipo de materiales de naturaleza de residuos de industrias extractivas se recoge con el Código LER:

01 1 02: Residuos de la extracción de minerales no metálicos.

2.2. Materiales de excavación no aprovechables

Este material es aquel que por su naturaleza (margas, arcillas, etc.) se excavan para el aprovechamiento de zahorras, pero no se llevan de la gravera y se considera rechazo. Es un material procedente de arranque y carga en gravera, que se empleará en el acondicionamiento topográfico de la zona de restauración.

Por tanto, al igual que las tierras de decapado, son materiales excavados sobre el terreno a los que no se le aplica ningún tipo de tratamiento que pueda modificar de forma significativa sus características fisicoquímicas.

Han de conservar dichas características de acuerdo con lugar de origen, de forma similar a las presentes de forma previa al inicio de la actividad extractiva sobre el hueco generado con la explotación. Al igual que en el caso anterior, este material ha de ser utilizado en la medida de lo posible de forma ordenada de acuerdo con su calidad y posición en la formación natural del suelo.

Estos materiales han de proceder de la propia gravera (en proceso de extracción de reservas) y han de ser cargados y transportados de forma ordenada e interna por la propia superficie de ocupación, de acuerdo con indicaciones de director facultativo.

El acopio de estos materiales ha de ser ordenado de acuerdo con características de los mismos, según indicaciones de dirección facultativa, en un lugar externo al trabajo y maniobra de la maquinaria y objeto de cuidados durante proceso de acopio. En proceso de restauración, la unidad de transporte volcará su contenido sobre superficie de actuación y posteriormente un bulldozer o excavadora hidráulica en función de su posición y pendiente se encargará de extender cuidadosamente y reperfil la superficie de acuerdo con lo definido en proyecto.

En caso de ser posible de acuerdo con ritmo de actuación, este material será directamente cargado, transportado por el interior de gravera y volcado en punto de aplicación sin pasar por proceso previo de acopio.

Al igual que en el caso anterior, se trata de material no contaminado con otro tipo de residuos o elemento que pueda generar efectos no aplicables a la naturaleza de su formación. Por tanto, de acuerdo con Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo por el que se modifica el RD 975/2009 de 12 de junio sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, en su Anexo I, Tabla A, este tipo de materiales de naturaleza de residuos de industrias extractivas se recoge con el Código LER:

01 01 02: Residuos de la extracción de minerales no metálicos.

2.3. Rechazos de zahorras naturales

Este material es aquel que por su tamaño (grueso) se considera rechazo. Es un material procedente de arranque y carga en gravera, que se empleará en el acondicionamiento topográfico de la zona de restauración.

Por tanto, al igual que las tierras de decapado, son materiales excavados sobre el terreno a los que no se le aplica ningún tipo de tratamiento que pueda modificar de forma significativa sus características fisicoquímicas.

Han de conservar dichas características de acuerdo con lugar de origen, de forma similar a las presentes de forma previa al inicio de la actividad extractiva sobre el hueco generado con la explotación. Al igual que en el caso anterior, este material ha de ser utilizado en la medida de lo posible de forma ordenada de acuerdo con su calidad y posición en la formación natural del suelo.

Estos materiales han de proceder de la propia gravera (en proceso de extracción de reservas) y han de ser cargados y transportados de forma ordenada e interna por la propia superficie de ocupación, de acuerdo con indicaciones de director facultativo.

El acopio de estos materiales ha de ser ordenado de acuerdo con características de los mismos, según indicaciones de dirección facultativa, en un lugar externo al trabajo y maniobra de la maquinaria y objeto de cuidados durante proceso de acopio. En proceso de restauración, la unidad de transporte volcará su contenido sobre superficie de actuación y posteriormente un bulldozer o excavadora hidráulica en función de su posición y pendiente se encargará de extender cuidadosamente y reperfil la superficie de acuerdo con lo definido en proyecto.

En caso de ser posible de acuerdo con ritmo de actuación, este material será directamente cargado, transportado por el interior de gravera y volcado en punto de aplicación sin pasar por proceso previo de acopio.

Al igual que en el caso anterior, se trata de material no contaminado con otro tipo de residuos o elemento que pueda generar efectos no aplicables a la naturaleza de su formación. Por tanto, de acuerdo con Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo por el que se modifica el RD 975/2009 de 12 de junio sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, en su Anexo I, Tabla A, este tipo de materiales de naturaleza de residuos de industrias extractivas se recoge con el Código LER:

01 01 02: Residuos de la extracción de minerales no metálicos.

3. CLASIFICACIÓN DE SUS INSTALACIONES

De acuerdo con criterios establecidos en apartado 1 de Anexo II: Clasificación de instalaciones de residuos mineros de RD 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras no se cree que dicha instalación de residuos pertenezca a las clasificadas como de la categoría A.

Se trata de una superficie de actuación donde se conserva el perfil de suelo en todos sus límites y en la que se realiza una excavación de potencia variable y una restauración simulando la situación previa de dicho terreno en cuanto a estructura se refiere.

La superficie queda finalmente con un terreno continuo sin cortes ni barreras que atiende a un uso agrícola según situación previa y que se une a rededores más inmediatos a través de taludes 3H:1V con una revegetación forestal no arbolado.

Teniendo en cuenta lo descrito, el diseño de la actuación se basa en unos criterios de estabilidad del terreno, regularidad topográfica e integración paisajística. La situación final de su superficie adquiere unas condiciones similares a las previas en cuanto a procesos y capacidad del terreno ante agentes erosivos y por tanto, acordes con entorno más inmediato y usos a los que se destina.

Al mismo tiempo, y según criterios de diseño y autorización de explotación-restauración de gravera, su topografía final es considerada garantía suficiente de estabilidad del terreno, ya que el volumen, pendiente y condiciones finales de su suelo, no se considera un agravante y/o condicionante de riesgo.

La reestructuración del suelo se hará a través del aporte de los materiales caracterizados anteriormente, definidos como residuos inertes procedentes o anexos al desarrollo de la actividad extractiva, y/o de excavación sobre el terreno natural.

No existe riesgo grave de inestabilidad o derrumbe de materiales, siendo la reestructuración del suelo en capas más superficiales del mismo y la recuperación de sus usos las labores que permiten acercar la situación final de su superficie a la previa a cualquier actividad minera, en cuanto a geomorfología del terreno y continuidad con entorno más inmediato y usos.

En superficie de plaza de gravera, donde se dará un aprovechamiento agrícola, y en superficie de talud, donde se tomarán medidas de revegetación para un uso de forestal no arbolado, se llevará a cabo la reestructuración mediante aporte de tierras procedentes de labores de decapado simulando un perfil de suelo similar a previo.

No se incluyen entre sus materiales de aporte residuos clasificados como peligrosos con arreglo a la Directiva 91/689/CEE y posteriores modificaciones por encima de un umbral determinado y/o sustancioso

preparados clasificados como peligrosos con arreglo a las Directivas 67/548/CEE o 1999/45/CE y posteriores modificaciones por encima de un umbral determinado.

Ninguno de los materiales utilizados para reestructuración de suelo produce lixiviados, no reaccionan con la interacción del agua, atmósfera, etc. por lo que según el RD 777/2012 pueden considerarse residuos mineros inertes.

En el diseño actual y con objeto de estimar en la medida de lo posible un calendario real de proyecto de restauración, no se consideran otros aportes de tierras u otros materiales naturales de excavación provenientes del exterior.

Por las razones expuestas, no se considera una instalación que pueda suponer un riesgo por accidente grave como resultado de un fallo o un funcionamiento incorrecto de acuerdo con material de aporte o condiciones propias de ubicación, tamaño y/o impacto medioambiental sobre el medio de desarrollo y salud humana, por lo que no se considera como instalación de residuos incluida en las clasificadas como de categoría A.

4. DESCRIPCIÓN DE LA PROCEDENCIA DE RESIDUOS. ACTIVIDAD Y TRATAMIENTO

Tal y como se ha descrito anteriormente, la instalación objeto de la presente gestiona los siguientes residuos mineros:

- Tierras procedentes de decapado.
- Materiales excavados no aprovechables
- Material de rechazo por tamaño de las zahorras extraídas
- Tierras y materiales limpios de excavación del exterior.

La mayor parte de los residuos proceden de la excavación y retirada directa desde su posición en conformación natural en el suelo. Este es el caso de tierras de capa superficial, materiales no aprovechables, zahorras de gravera, así como materiales procedentes de excavación del exterior. Estos materiales son objeto de extracción y carga del material y transporte a zona de acopios o a destino final de aplicación siempre que existan superficies preparadas para ello.

En el caso de los materiales de gravera y/o excedentes de obras próximas esta primera selección debe llevarse a cabo en la medida de lo posible en el propio frente de gravera o excavación, de forma que dicho residuo sea sometido a la menor manipulación posible. De esta forma, una vez clasificado es cargado mediante una pala cargadora sobre los camiones, para su transporte hasta la zona de acopios y/o punto de aplicación en el interior de las instalaciones de gestión de residuos (superficies en restauración) en caso de ser posible.

En caso de las tierras, en las que según su calidad y procedencia ha de ser aconsejable su reserva para fases últimas de aplicación, éstas son acopiadas y cuidadas adecuadamente durante proceso de acopio para que conserven en la medida de lo posible sus propiedades más idóneas, pudiendo aplicarse algún tratamiento para ello.

Estos cuidados consisten en la localización de un emplazamiento adecuado para su acopio, de forma ajena al paso y maniobra de la maquinaria y protegido en la medida de lo posible de agentes erosivos; en un surcado perimetral e interno de forma periódica para facilitar la salida de aguas de su interior y evitar la entrada de aguas de superficies adyacentes; y en caso de considerar oportuno, se pueden hacer otro tipo de labores como removidos o mezclas de dichas tierras para facilitar la aireación y mantener su estructura así como labores de abonado o siembra mediante alfalfa o guisantes para conservar los procesos biológicos, fundamentalmente la fijación del nitrógeno que ha de favorecer posteriormente el desarrollo vegetal.

Como se ha descrito, estos materiales no se someten a ningún proceso que pudiera generar un cambio notorio en las propiedades de los mismos, y que en ningún caso genera lixiviados, reacciones, u otro tipo de procesos con el contacto de otros agentes. Sus características en cuanto a composición se mantienen, conservando en la medida de lo posible y de forma conjunta unas características propias de la capa de suelo eliminada con su extracción.

Algunos de estos materiales proceden de la propia superficie de extracción, con lo que dicha instalación de residuos permite recuperar en la medida de lo posible un suelo de características similares al actual, mientras que otros, los procedentes del exterior, poseen un origen dentro del ámbito de aplicación de la propia gravera.

5. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO E IMPACTO QUE SE PUEDE GENERAR SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA

Tal y como se ha descrito hasta el momento, se trata del aporte y extendido ordenado de materiales inertes en el hueco generado con la explotación, hasta alcanzar una topografía de plaza de acuerdo con criterios de restauración establecidos en las autorizaciones pertinentes. La excavación de los taludes se lleva a cabo en explotación, no siendo necesario el aporte de material procedente del exterior para alcanzar la topografía final establecida.

Los materiales inertes a depositar proceden de superficie de operación y/o ámbito próximo.

Posteriormente, sobre su superficie ya reperfilada, se aportará cada una de las capas de tierras, generando la reestructuración de su suelo de forma similar a situación previa en capas más superficiales, tratando de recuperar la continuidad de sus capas y adecuándolo a entorno y usos.

Para la determinación de dicha instalación en cuanto a materiales, método operatorio y cierre y mantenimiento final del mismo, seha continuado con labores de seguimiento de plan de restauración establecido en base a estudios previos del entorno fundamentalmente en referencia a características geológicas del terreno e hidrogeología del lugar.

En base a ello y a la experiencia y conocimientos de la empresa promotora de la actividad en cuanto a dinámica y demanda socioeconómica de los materiales en la zona se diseña una actuación de acuerdo con las condiciones señaladas en Plan de Restauración del Espacio Natural Afectado y basado en las siguientes premisas:

- Características de los materiales de aporte: residuos inertes procedentes de labores extractivas sobre el lugar y operaciones de excavación en lugares próximos.
- Metodología de operación: aporte ordenado y lento sobre plaza de gravera. Avance en mismo sentido de explotación con un desfase entre ambas labores.

En función de estas premisas y partiendo de la base de diseño de explotación en cuanto a no agotamiento de capa de gravas y asentamiento de taludes residuales de pendiente 3H:1V en excavación (tan sólo labores de reestructuración de suelo mediante aporte de capa de tierra vegetal en potencia 0.30-0,40 m), así como las características propias de su entorno: climatología de bajas precipitaciones, dicha instalación de gestión de residuos garantiza una actividad segura sobre el medio ambiente y salud humana, ofreciendo unas garantías de seguridad y estabilidad del terreno.

La situación final de su suelo se asemeja en la medida de lo posible a la situación previa de su suelo en cuanto a aprovechamientos del mismo, hábitats, topografía, composición geológica y edafológica y entorno más inmediato.

Las condiciones de actuación no suponen un riesgo grave sobre su medio ambiente y salud ambiental. A pesar de ello, y dado que se trata de la intrusión de materiales ajenos a su emplazamiento que han sido sometidos a procesos de manipulación, el desarrollo de dicha actividad y su cierre final como zona de explotación minera y la recuperación de la misma de acuerdo con entorno y usos va a generar una serie de efectos adversos sobre su superficie y entorno más inmediato que se deriva en impacto.

Se trata fundamentalmente de impactos necesarios para el desarrollo de la actividad, para los que es necesario tomar una serie de medidas, fundamentalmente de tipo preventivo y control de las mismas.

Además de éstos, existen otro tipo de efectos adversos derivados de la modificación fisiográfica que se genera sobre su suelo y entorno, anexos a la instalación de residuos mineros. Se trata de aquellos efectos que han de perdurar en el tiempo como parte de la propia conformación de su suelo, pudiendo generar impactos residuales en caso de una mala actuación.

El desarrollo de la actividad supone una modificación de la composición geológica del lugar, que puede derivarse principalmente en modificaciones sobre los procesos erosivos naturales del lugar, cambios sobre el comportamiento de las aguas, de sus flujos y dinámica, tanto superficial como subsuperficialmente.

Este efecto necesario para el desarrollo de la actividad y posterior acondicionamiento de su superficie a topografía y entorno más inmediato ha sido disminuido en gran medida a través de la elección de los materiales de aporte, método de operación y situación final escogida (topografía final y usos). Se trata de la actuación mínima necesaria para adoptar unas condiciones de estabilidad y acondicionamiento lo más semejante posible a situación previa, según criterios de restauración establecidos para su superficie.

Los efectos adversos derivados son fundamentalmente de intensidad baja debido a las condiciones de actuación: superficie afectada, características de los materiales de aporte y la reestructuración y acondicionamiento final de la superficie. Sin embargo, se trata de un efecto de carácter irreversible e irrecuperable, lo que genera un incremento en su valoración debido a la permanencia de su efecto en el espacio y tiempo.

A modo general, se ha de decir que la remodelación del terreno se realiza mediante aporte de materiales inertes procedentes de la propia superficie de extracción y otras próximas del entorno más próximo (ámbito de aplicación de los productos de gravera). El método operatorio definido permite la continuidad de las capas más superficiales de suelo, conservando una continuidad de las mismas con su entorno y favoreciendo con ello un comportamiento de sus aguas de forma superficial y subsuperficial lo más similar posible a situación previa. La aplicación estos materiales, genera la recuperación de un suelo edafológicamente óptimo para el asentamiento de desarrollo de un aprovechamiento agrícola de su suelo. Su topografía final es continua y suave con terreno circundante (taludes residuales de pendiente 2H:1V), generada en excavación sobre terreno natural. Con ello no se altera la cohesión de los materiales y la estabilidad del terreno en sus límites. Su superficie recupera unos usos de acuerdo con situación previa, topografía y entorno, asentando el uso agrícola sobre superficie de plaza y uso de forestal no arbolado sobre superficies de talud. Estas premisas constituyen las garantías suficientes de estabilidad del terreno, conservación de procesos erosivos y del comportamiento superficial de sus aguas.

A ello hay que añadir las características propias del lugar en cuanto a climatología se refiere.

Por tanto, este Plan de Gestión de residuos, así como el conjunto de este plan y la actividad minera que se realiza de forma previa sobre su superficie, constituyen en su conjunto una actividad con un impacto compatible con el medio de desarrollo, que trata de obtener un resultado equilibrado entre el desarrollo socioeconómico tanto particular como público derivado de la misma y la conservación y protección de su entorno como medio rural ajeno a dicha actividad y sus consecuencias.

Es por esto que las medidas de prevención y corrección impuestas para el control de dichos efectos adversos atienden fundamentalmente a aquellos generados de forma temporal. Las medidas impuestas para el control de los efectos adversos derivados de la modificación fisiográfica, son principalmente aquellas que han definido el Plan de restauración, su método operativo y el procedimiento de vigilancia y seguimiento para una correcta ejecución.

6. PROCEDIMIENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL DEPÓSITO

Se trata de realizar una reestructuración del suelo lenta y ordenada, con el fin de posibilitar una actuación y resultados de acuerdo con lo señalado.

El procedimiento de control de los efectos adversos derivados de la actividad es fundamentalmente el propio diseño y seguimiento de ejecución del proyecto. El Plan de Restauración diseñado pretende un control claro y absoluto de dichos efectos, evitando en lo posible riesgos o efectos no estimados que pudieran generarse en el desarrollo de la actividad y posteriormente, una vez clausurado.

Además, y de forma más detallada, se han propuesto una serie de medidas que permiten prevenir, controlar y/o compensar aquellos efectos adversos que han sido identificados como posibles con el desarrollo de la actividad.

Según esto y lo descrito anteriormente, la mayor parte de los mismos atienden a efectos inherentes a la actividad generados tanto en obras previas, como durante y al finalizar la misma. Son efectos de carácter adverso generados principalmente sobre calidad atmosférica, tráfico generado y modificaciones fisiográficas creadas por cambios en sustrato y topografía, composición y características intrínsecas a las mismas.

En su mayor parte se trata de medidas preventivas y correctoras que forman parte del propio diseño de actuación o de las pautas naturales de desarrollo y ejecución del mismo, y que debido al conocimiento que se tienen de las mismas, son comunes e innatas al funcionamiento y operación en este tipo de actividades y de sus operarios.

La mayor parte de estas medidas no posee un parámetro, indicador, calendario o lugar concreto de medición para su correcto seguimiento y valoración, consistiendo su control y seguimiento en la comprobación directa de que se realizan las medidas propuestas en las condiciones señaladas y que el resultado obtenido con ello es el esperado. En caso de no obtenerse los resultados esperados, será necesario el estudio y búsqueda de nuevas medidas para su corrección.

Según esto, muchas de ellas están relacionadas con cuestiones de supervisión y vigilancia del cumplimiento de las condiciones recogidas en proyecto. Para ello, es aconsejable que la empresa explotadora de la actividad cuente con el trabajo de técnicos especialistas en minería y medio ambiente

o un equipo responsable anexo a la plantilla de trabajadores del lugar y la dirección facultativa, que conozca el funcionamiento y mantenimiento de la actividad en el lugar.

Para un control y seguimiento de dicho depósito de forma previa, durante y al finalizar la actividad todos y cada uno de los trabajadores que puedan formar parte de la plantilla de operarios en la zona deben conocer perfectamente los puntos o aspectos más conflictivos a los que hay que prestar atención para un perfecto desarrollo de la actividad, respetuosa con el medio natural y social del lugar.

A tal efecto, la entidad explotadora llevará un Libro Registro en el que se contemplen los seguimientos e inspecciones, así como cualquier suceso y actividad relacionado con la gestión de las instalaciones de residuos mineros y de los propios residuos mineros, que estará a disposición de la autoridad competente y con el que se garantizará la transmisión adecuada de información en caso de cambio de entidad explotadora o de vigilancia.

En momentos puntuales en función del avance de las labores de gestión de residuos y en su defecto con una periodicidad anual, se llevará a cabo una medición topográfica de los terrenos. Con estas mediciones se lleva un control del avance en labores de gestión de residuos (restauración de superficies afectadas por la actividad minera). Los resultados de dicha medición serán registrados permitiendo una comprobación y contraste con los resultados del seguimiento diario en proceso de operación, así como los cálculos necesarios de cara labores posteriores.

7. DEFINICIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO Y DE GESTIÓN

De acuerdo con la caracterización de los residuos realizada en apartados anteriores y del entorno sobre el que se instala, no es necesaria la adecuación de un vaso a la recepción, clasificación y gestión de dichos residuos.

El proyecto de actuación viene definido por cada una de las fases que se suceden en proceso de explotación-restauración en cuanto a preparación del terreno a posteriores fases de depósito: accesos, plataformas, pendientes, cotas, etc. según se va dando el desarrollo de la actividad.

No es necesario obras de adecuación en cuanto a impermeabilización, drenajes, puntos de ensayo, etc. siendo las únicas obras necesarias aquellas señaladas como previas al inicio de la actividad, consistentes en obras de delimitación y señalización de su superficie de acuerdo con naturaleza de la actividad. Estas obras han de permitir aclarar y ordenar perfectamente la superficie de acuerdo con lo descrito, pudiendo ser afianzadas y controladas a lo largo de su desarrollo hasta generar la base de la instalación para la gestión de residuos mineros.

Una vez adoptado un terreno llano sobre capa de explotación, con taludes residuales perimetrales de pendiente 3H:1V, se da inicio a labores de gestión de residuos sobre el terreno mediante aporte ordenado según se ha descrito.

El técnico o equipo supervisor se ha de encargar de supervisar las labores de retirada, acopio, gestión y aplicación de dichos residuos, en base a la calidad de los mismos y las medidas de control y prevención señaladas con el fin de adecuar en la medida de lo posible dicho residuo a una situación final en perfil de suelo acorde con situación previa, entorno y usos a los que se ha de destinar.

En caso de considerar oportuno la reserva de ciertos materiales para labores posteriores, en base a asegurar una mejor reestructuración de suelo, compactación y estabilidad del mismo, su acopio y cuidado ha de ser de acuerdo con lo señalado y los resultados esperados. Se han de tomar las medidas necesarias para el control y conservación de las características que confieren a ese material su idoneidad para aplicación en fases posteriores.

Por tanto, y a pesar de no ser de aplicación un proyecto constructivo como tal para dicha instalación, el método operatorio ha de seguir el orden y objetivos definidos por fases en el Plan de Restauración, atendiendo fundamentalmente a aspectos topográficos, geomorfológicos y edafológicos y de usos. De esta forma, el método operatorio ha de ser ordenado, claro y ha de atender a las siguientes premisas:

- Topografía. Se ha de atender a los límites, cotas, pendientes, plataformas, etc. señaladas en proyecto, con el fin de preparar su superficie a sucesivas fases de actuación y adquirir lentamente una topografía continua de su superficie acorde con situación previa, entorno, usos y procesos erosivos del lugar.
- Hidrología. Se trata de una zona sin cursos próximos, en la que no se da encharcamiento ni otros procesos de acumulación debido a la permeabilidad de su terreno. Por tanto, se ha de atender a posibles encharcamientos por acumulación y compactación de materiales y a protección de acopios frente entrada de aguas y arrastres.
- Geología. Se ha de atender a una conformación natural del suelo. Una composición lo más semejante posible a situación previa, facilitando en el proceso de operación el asentamiento y compactación de los materiales, garantizando una estabilidad de los mismos. Las labores de delimitación de la superficie han de permitir recuperar la continuidad de las capas que conforman dicho suelo.
- Hidrogeología. Las operaciones se realizarán según lo señalado, atendiendo al comportamiento y adecuación de su diseño a estimación de comportamiento y flujos de las aguas subterráneas en el lugar. No se eliminan la capa de suelo objeto de explotación, se mantiene la continuidad de las capas de suelo más superficiales y se recuperan unos usos acordes con terreno y condiciones topográficas, procurando recuperar las condiciones de absorción, comportamiento y flujos lo más similar a situación previa.

- Edafología. Continuando con las medidas de atender a una conformación natural del suelo y asentamiento de los materiales, en procesos últimos de cierre y clausura de instalaciones de depósito se ha de atender al orden de aporte de capas más superficiales, estado adecuado de las tierras a aportar en último lugar, y labores últimas de acondicionamiento para recuperar nuevamente sus usos.

8. ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA

El cierre y clausura además de dar por finalizada la actividad, tiene como objetivo establecer unas condiciones finales de la superficie, acordes con los objetivos esperados de dicha restauración.

Alcanzadas unas condiciones topográficas de acuerdo con lo señalado como adecuadas según condiciones previas y terrenos adyacentes, no se estima necesario realizar ninguna obra de drenaje, sellado o similar.

Se trata de materiales de aporte inertes, que, de acuerdo con el método operatorio y topografía final, permiten una integración adecuada en su entorno sin necesidad de realizar otras obras salvo las labores últimas de adecuación del suelo a los usos a los que se destina la superficie, adquiriendo con ello un comportamiento y evacuación natural de sus aguas acorde con entorno más inmediato, y situación previa.

Por tanto, una vez finalizado el proceso de regulado y reperfilado final del terreno de acuerdo con el presente Plan de Gestión de Residuos según las indicaciones y método señalados, finalmente el cierre y clausura del mismo concluye con labores últimas de adecuación de la superficie a condiciones edafológicas previas y usos, según se describe detalladamente en Plan de Restauración del Espacio Natural Afectado.

Estas medidas forman parte de los definidos como Procesos de preparación del suelo en proyecto. Es decir, una vez adquiridas unas condiciones de terreno adecuadas con entorno en cuanto a topografía se refiere, se trata de adoptar las condiciones más idóneas para el uso del suelo de acuerdo con los objetivos de integración y aprovechamiento de estos suelos según situación previa.

Para ello se ha de aportar de forma ordenada y por estratos cada una de las capas de suelo retiradas de forma previa al inicio de la actividad de la propia superficie de extracción. En último lugar, se extenderá de forma homogénea sobre su superficie, una última capa de tierra vegetal en buenas condiciones. Posteriormente, se realizan los tratamientos necesarios para que dicho suelo sea asegurado, adquiera unas condiciones de estructura y aireación adecuadas para el desarrollo vegetal sobre el mismo y finalmente se llevarán a cabo las labores últimas de acondicionamiento. Estas labores han de atender a estructura de suelo, limpieza de su superficie, ordenamiento de usos, accesos y otras servidumbres necesarias para asentar las bases de sus usos y aprovechamientos, así como aquellas labores de revegetación para acelerar los procesos de desarrollo de pastos en superficies de talud. Para conocer en

mayor detalle dicho anteproyecto de cierre y clausura, ver Plan de Restauración del Espacio Natural afectado, y plano de "Restauración".

Con las medidas señaladas en proyecto referentes al control y seguimiento de un correcto desarrollo de la actividad, así como las anexas al Plan de Restauración del Espacio Afectado se considera suficiente para la rehabilitación de la superficie garantizando a largo plazo su seguridad estructural y evitando cualquier proceso de contaminación o riesgo que pudiera ocasionarse con motivo de dicha instalación de residuos sobre el medio ambiente y la salud humana.

No se dará por clausurada definitivamente dicha instalación hasta no obtener por parte de la autoridad competente la autorización de cierre, así como la verificación por parte de un organismo de control autorizado de que la instalación de residuos ha sido rehabilitada adecuadamente.

El mantenimiento, control y medidas correctoras establecidas para la fase posterior de cierre y clausura de dicha instalación de residuos serán responsabilidad de la entidad explotadora durante el tiempo que exija la autoridad competente.

9. ESTUDIO DE CONDICIONES DEL TERRENO AFECTADAS

De acuerdo con lo descrito, el terreno puede verse afectado fundamentalmente en cuanto a geología e hidrogeología del lugar y condiciones edafológicas y de usos.

El plan de gestión propuesto se basa en la reutilización de residuos inertes para la reestructuración del terreno afectado por la extracción. Con ello se recupera en la medida de lo posible unas condiciones geológicas y edafológicas similares a situación previa y adecuadas a entorno más inmediato garantizando una seguridad y estabilidad y favoreciendo el retorno de la superficie afectada a su situación previa en cuanto a usos y aprovechamientos de su suelo, así como en comportamiento superficial del terreno y sus aguas.

No es necesario realizar obras de acondicionamiento y sellado tipo impermeabilización y drenajes de forma previa y/o posterior a su cierre, ya que el aporte diseñado procura simular una situación edafológica similar a la previa, recuperando unas condiciones en cuanto a capacidad de su terreno para absorber las aguas, comportamiento ante procesos erosivos, flujos y dinámica de las aguas superficiales y subsuperficiales, acordes con terrenos y entorno más inmediato.

Por tanto, y a pesar de los cambios que la roturación y posterior intrusión de estos materiales supone como modificación permanente de sus características, se espera que dicha instalación de residuos y labores posteriores de cierre y clausura permitan una integración en entorno más inmediato, no generando cambios notorios en las condiciones naturales de los terrenos afectados.

Sabiñánigo, septiembre de 2.025.

Pedro Galdeano Goicoa

Ingeniero técnico de minas

4. GEOLOGÍA

El área estudiada se sitúa, desde el punto de vista geológico, enclavada en una zona dominada por los materiales terciarios que forman la cobertera depositada sobre el basamento hercínico y que sufrió un movimiento durante el ciclo alpino mediante un sistema de mantos de corrimiento con desplazamiento hacia el sur, simultáneamente a la elevación del basamento en la zona axial de la cordillera.

Litológicamente los materiales terciarios que forman el sustrato de las zonas de estudio están formados por arcillas, margas, areniscas, calizas y yesos (Stampiense superior, Oligoceno). Estos materiales fueron depositados durante la etapa sedimentaria del Ciclo Alpino.

Durante el corrimiento de las unidades estructurales terciarias, se formó un sistema de pliegues, anticlinales, sinclinales y cabalgamientos, con dirección general oeste-este. Dichas estructuras son las dominantes en toda la zona sur de la cadena pirenaica.

Sobre estos materiales se ha encajado la actual red de drenaje, representado en la zona por el río Gállego. Su actividad durante el cuaternario ha modelado el actual relieve y ha dado lugar a dos tipos de depósitos. Unos de carácter lineal, asociados a los propios cauces (terrazas aluviales), y otros de origen lateral a los mismos denominados glacis.

Los materiales objeto de estudio constituyen depósitos aluviales colgados, formados por brechas, conglomerados y gravas.

Como complemento a esta descripción geológica general se adjunta un estudio geológico de detalle realizado en las zonas de explotación.

5. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

La definición de la explotación se ha realizado en base a los estudios geotécnicos realizados en combinación con algunos aspectos ambientales que suponen la adopción de diseños en los que se realiza un menor aprovechamiento de los materiales que los indicados en el estudio de estabilidad pero que permiten una mejor integración de la explotación una vez restaurada.

Es evidente que la aplicación de los filtros ambientales incide negativamente en el aprovechamiento minero en lo que se refiere a las cantidades de recurso aprovechado. Esta circunstancia podría haberse reducido en la medida que se tuviera la seguridad de poder contar con tierras de excavación aptas para el aposte en el relleno de la parcela y de esta forma alcanzar mayores cantidades de extracción y formación de taludes más verticalizados en situación final.

Sin embargo, es criterio del técnico redactor del proyecto que se debe garantizar la restauración de la zona y por ello se entiende que la opción proyectada supone una explotación racional en el conjunto de los aspectos que se deben contemplar.

El conocimiento geológico y geotécnico del que se dispone procede de estudios realizados anteriormente por otros promotores en la proyección de la actividad extractiva, datos que han sido cedidos para su incorporación en este proyecto.

Estos datos resultan completamente aplicables a la situación actual dado que no se han producido actuaciones en los terrenos.

Estos datos han sido objeto de revisión para su incorporación en este proyecto.

**PROYECTO DE EXPLOTACIÓN, PLAN DE RESTAURACIÓN Y
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA
APROVECHAMIENTO MINERO EN PARCELA DE BARANGÜA
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SABIÑÁNIGO (HUESCA)**

ESTUDIO DE ESTABILIDAD

PROMOTOR:

HORMYAPA, S.A.

FECHA:

Diciembre de 2.025

Prolesogal

*Proyectos y legalizaciones Solla Galdeano, S.L.
Plaza Larre, 16 2º Oficina 5.
31191-Beriain (Navarra)
CIF B-31771777
Tfno: 948 31 08 89
Fax: 948 31 30 69*

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. DATOS DEL PROYECTO | 2 |
| 2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES..... | 3 |
| 3. METODOLOGÍA | 4 |
| 4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO | 5 |
| 4.1. MARCO GEOLÓGICO. CARTOGRAFÍA | 5 |
| 4.2. HIDROGEOLOGÍA..... | 5 |
| 4.3. SISMICIDAD | 6 |
| 5. TRABAJOS DE CAMPO | 7 |
| 5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS Y CALICATAS | 7 |
| 5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS..... | 8 |
| 5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS CALICATAS | 9 |
| 5.4. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES: | 9 |
| 6. ENSAYOS DE LABORATORIO | 10 |
| 7. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES..... | 13 |
| 8. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD | 15 |
| 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 21 |
| 10. ANEXO 1. MAPA GEOLÓGICO Y LEYENDA | 24 |
| 11. ANEXO 2. REGISTROS Y FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS | 25 |
| 12. ANEXO 3. REGISTROS Y FOTOGRAFÍAS DE CALICATAS | 26 |
| 13. ANEXO 4. ANÁLISIS F.S. POR MÉTODOS DE EQUILIBRIO LÍMITE..... | 27 |
| 14. ANEXO 5. PLANO DE UBICACIÓN DE LOS ENSAYOS..... | 28 |

1. DATOS DEL PROYECTO

LUGAR

- **Municipio** – Sabiñánigo (Huesca).
- **Paraje** – Las Canteras.
- **Polígono/Parcela**– Polígono 105 / parcela 369, subparcelas N y J.

TITULAR

- **Titular:** HORMIGONES Y ÁRIDOS DEL PIRINEO ARAGONÉS, S.A.
- **Domicilio:** Carretera Biescas, s/nº, apartado 23 - 22600 Sabiñánigo – Huesca
- **Identificación Fiscal:** C. A22009492

REALIZADO

- Denominación:** Proyectos y Legalizaciones Solla Galdeano, S.L.
- Sede social:** Pz. Sierra de Izaga, 6 Bajo-Trasera. 31191 -Berriain.
- Tlf. / Fax:** 948 31 08 89 / 948 31 30 69.
- CIF:** B31771777

TÉCNICO SUPERVISOR

- Nombre:** Pedro Jesús Galdeano Goicoa
- Título:** Ingeniero Técnico de Minas, Colegiado en Aragón con el nº 354.

2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La redacción del estudio se basas en información obtenida de anteriores informes realizados para la explotación de los recursos de las mismas parcelas, cuyo contenido ha sido aportado por los anteriores promotores a Hormyapa, sirviendo como base de diseño de la explotación y realizando las comprobaciones necesarias y particularizadas para la explotación que se proyecta..

Se indica que los estudios iniciales fueron realizados por la empresa GEEA Geólogos, S.L. y que las comprobaciones realizadas corroboran las conclusiones de estos estudios.

Realizada esta nota en relación con el origen de los datos base de caracterización del yacimiento se procede a la redacción del informe que se incorpora a la redacción del proyecto.

3. METODOLOGÍA

Una vez aprobado el presupuesto e indicados los objetivos de la investigación, el método ha sido ordenado de la siguiente manera:

Antecedentes del lugar

IGME// Mapa geológico de España, hoja 23; Huesca, escala 1:200.000

Estudios previos realizados en la zona.

Investigación in situ del terreno

Reconocimiento visual de las zonas a estudiar.

Realización de la campaña de calicatas mecánicas y sondeos mecánicos.

Investigación en gabinete

Encuadre geológico.

Columnas litológicas de los sondeos y calicatas.

Análisis de estabilidad.

Factores de Seguridad.

Observaciones más importantes. Conclusiones.

4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

4.1. MARCO GEOLÓGICO. CARTOGRAFÍA

El área estudiada se sitúa, desde el punto de vista geológico, enclavada en una zona dominada por los materiales terciarios que forman la cobertera depositada sobre el basamento hercínico y que sufrió un movimiento durante el ciclo alpino mediante un sistema de mantos de corrimiento con desplazamiento hacia el sur, simultáneamente a la elevación del basamento en la zona axial de la cordillera.

Litológicamente los materiales terciarios que forman el sustrato de las zonas de estudio están formados por arcillas, margas, areniscas, calizas y yesos (Stampiense superior, Oligoceno). Estos materiales fueron depositados durante la etapa sedimentaria del Ciclo Alpino.

Durante el corrimiento de las unidades estructurales terciarias, se formó un sistema de pliegues, anticlinales, sinclinales y cabalgamientos, con dirección general oeste-este. Dichas estructuras son las dominantes en toda la zona sur de la cadena pirenaica.

Sobre estos materiales se ha encajado la actual red de drenaje, representado en la zona por el río Gállego. Su actividad durante el cuaternario ha modelado el actual relieve y ha dado lugar a dos tipos de depósitos. Unos de carácter lineal, asociados a los propios cauces (terrazas aluviales), y otros de origen lateral a los mismos denominados glaciais.

Los materiales objeto de estudio constituyen depósitos aluviales colgados, formados por brechas, conglomerados y gravas.

En el anexo 1 del presente informe, se presenta el mapa geológico y leyenda de la zona de estudio.

4.2. HIDROGEOLOGÍA

Con respecto al comportamiento hidrogeológico, en la parcela objeto de estudio, se reconocen dos litologías con un comportamiento hidráulico diferente:

- *Los depósitos aluviales cuaternarios*, están formados por materiales con elevada permeabilidad por porosidad. Estos materiales pueden estar en contacto con el nivel de base en los emplazamientos más bajos topográficamente, mientras que en las zonas de estudio más elevadas, podrán presentar circulación de agua procedente de infiltración directa de aguas de lluvia o por circulación de aguas a su través sobre el sustrato terciario impermeable a favor de gradiente topográfico.
- *Depósitos terciarios* de la zona de estudio que presentan en su conjunto una permeabilidad media a baja, considerándose a escala global como un acuífero o impermeable, aunque localmente puede conformar pequeños acuíferos aislados. Localmente, puede presentar una mayor permeabilidad a favor de diaclasado abierto, preferentemente en los niveles más superficiales, por descompresión y /o alteración. Con respecto al comportamiento hidrogeológico se reconocen en la zona dos litologías con un comportamiento hidráulico diferente.

4.3. SISMICIDAD

El presente apartado tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que le sea aplicable de acuerdo con las especificaciones dadas en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº 244 de 11 de Octubre de 2002).

La zona de estudio, Sabiñánigo (Huesca), posee unas características sísmicas tales que la aceleración sísmica básica es de $a_b = 0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad, y el coeficiente de contribución $K_v = 1$.

5. TRABAJOS DE CAMPO

Para establecer las características geotécnicas de los materiales aluviales cuaternarios afectados por la excavación de la gravera, se ha realizado un reconocimiento geológico que ha consistido en la realización de dos sondeos mecánicos con extracción continua de testigo y en la excavación de siete calicatas con retroexcavadora.

También se ha recopilado información de estudios previos y se ha realizado un reconocimiento visual del área afectada por el proyecto.

Los sondeos de reconocimiento nos permiten reconocer el terreno hasta la profundidad alcanzada y de los testigos obtenidos se han extraído muestras para caracterizar los materiales y determinar la agresividad del terreno con relación a los sulfatos que pudieran existir y que puedan afectar a las cimentaciones.

Las calicatas de reconocimiento nos permiten reconocer el terreno hasta la profundidad requerida, siendo ésta igual o inferior a la máxima alcanzada por el brazo de la máquina retroexcavadora.

Adjunto a esta memoria, en la que se describen las características del terreno y las conclusiones y recomendaciones que se deducen del estudio, se presentan unos anexos que contienen el mapa geológico y la leyenda (anexo 1), el registro de los sondeos y las fotos (anexo 2), el registro de las calicatas y las fotos (anexo 3), el análisis F.S. por método de Equilibrio Límite (anexo 4) y un plano con la ubicación de los ensayos realizados (anexo 5).

5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS Y CALICATAS

Para la descripción de los sondeos se han seguido los criterios propuestos por la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (I.S.M.R.):

| GRADO | DENOMINACIÓN | CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO |
|-------|---------------------------|--|
| IA | SANA | No hay señales de alteración de la roca matriz. |
| IB | DÉBILMENTE METEORIZADA | Decoloración de superficies de discontinuidades principales. |
| II | LIGERAMENTE METEORIZADA | La decoloración indica la alteración de la roca matriz y de las superficies de discontinuidad. Toda la roca matriz puede estar decolorada y puede ser apreciablemente más débil que en su estado sano. |
| III | MODERADAMENTE METEORIZADA | Menos de la mitad del material de la roca está descompuesto y/o desintegrado en forma de suelo. Pueden presentarse zonas de roca sana y decolorada, bien formando un marco continuo bien como bloques o núcleos sanos. |
| IV | MUY METEORIZADA | Más de la mitad de la roca está descompuesta y/o desintegrada en suelo. Pueden presentarse zonas de roca sana o decolorada bien formando un marco continuo bien como bloques o núcleos sanos. |

| | | |
|----|---------------------------|---|
| V | COMPLETAMENTE METEORIZADA | Toda la roca está descompuesta y/o desintegrada en forma de suelo. La estructura original del macizo permanece fundamentalmente intacta. |
| VI | SUELO RESIDUAL | Toda la roca convertida en suelo. Destruída la estructura del macizo y material. Se produce un gran cambio de volumen, pero el suelo no ha sido transformado de modo significativo. |

5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS

Entre los días 1 y 7 de octubre de 2008 se realizaron cuatro sondeos rotativos con extracción continua de testigo en la parcela objeto, con una profundidad de entre 5,40 m y 11,40 m.

Los sondeos se realizaron con un equipo sonda, mediante el método de rotación con extracción de testigo continuo. La sonda está compuesta por una batería con una corona cortante unida al equipo mediante un varillaje que le transmite el movimiento de rotación y empuje ejercido por la máquina de perforación. El testigo se aloja en la batería durante la perforación y es extraído cada cierto tiempo. Las baterías de rotación pueden ser de tubo simple, doble o triple (para una mejor recuperación).

Las columnas reconocidas en los sondeos están compuestas por los niveles litológicos definidos en la tabla siguiente:

| Sondeo 1 | Sondeo 2 | Sondeo 3 | Sondeo 4 | Litología |
|-----------|-----------|------------|-----------|---|
| 0,00-0,25 | 0,00-0,40 | 0,00-0,50 | 0,00-0,25 | Tierra vegetal. Arenas con cantos. |
| 0,25-6,50 | 0,40-5,40 | 0,50-11,40 | 0,25-6,90 | Gravas de cantos poligenéticos, subredondeados, de tamaño variable hasta bolo, en matriz arena limosa. |
| 6,50-7,90 | -- | -- | 6,90-7,80 | Arcillas de color marrón ocre, con algunos cantos pequeños y fragmentos de argilita. Sustrato alterado. |
| 7,90-9,00 | -- | -- | -- | Margas y margocalizas de color gris. Sustrato sano. |

No se observa la aparición de nivel freático en ninguno de los sondeos realizados.

En el anexo 2 del presente informe se adjuntan las columnas litológicas y las fotografías de las cajas.

5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS CALICATAS

Las calicatas que se describen fueron realizadas en las investigaciones iniciales y resultan representativas de las diferentes litologías definidas en la gravera tal y como se describe a continuación.

En el anexo 3 se incluye la testificación y registro fotográfico de los mismos.

| Horizonte | C-1 | C-2 | C-3 | C-4 | C-8 | C-9 | C-10-1 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0 | 0,00-0,40 | 0,00-0,40 | 0,00-0,40 | 0,00-0,40 | 0,00-0,40 | 0,00-0,40 | 0,00-0,40 |
| 1 | 0,40-2,20 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 2 | 2,20-3,00 | 0,40-3,00 | 0,40-1,50 | 0,40-2,50 | 0,40-3,20 | 0,40-2,40 | 0,40-2,80 |

5.4. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES:

Nivel geotécnico 0, tierra vegetal. Compuesta por gravas de tonalidades rojizas englobadas en matriz limo-arcillosa con cantos subredondeados de tamaño heterométrico y naturaleza poligénica. Presencia de raíces.

Nivel geotécnico 1, Limos con gravas de tonalidad marrón con cantos de tamaño centimétrico y matriz poligénica, principalmente graníticos y calcáreos. Este nivel solo se ha detectado en la calicata 1.

Nivel geotécnico 2, gravas de tonalidad marrón englobadas en una matriz areno-limosa con cantos subredondeados, heterométricos, con bolos de entre 13 y 40 cm y alguno aislado de 50 cm, naturaleza poligénica, predominando los cantos graníticos y calcáreos.

6. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los resultados de los ensayos se han obtenido de acuerdo con la Normativa o, en su defecto, a través de técnicas habituales en mecánica de suelos. Cada ensayo tiene un grado de precisión recogido en la Norma asignada y, generalmente, en la bibliografía técnica.

Las características de los sucesivos materiales localizados en los ensayos, más allá de los puntos analizados, se pueden inferir a partir de los resultados en los mencionados puntos. Ahora bien, es necesario considerar que el conjunto no presenta variaciones litológicas y/o mecánicas bruscas. Esta condición previa puede ser, en ocasiones, incorrecta, declinando esta empresa toda responsabilidad derivada de la proyección de los resultados fuera de los puntos de ensayo.

Sobre la base del perfil litológico, obtenido de los sondeos de reconocimiento, se seleccionaron muestras representativas para ser trasladadas al laboratorio acreditado, donde fue examinada por personal técnico especializado, realizándose los oportunos ensayos de clasificación y caracterización geomecánica.

El número y tipo de ensayos ejecutados, se han realizado según la siguiente normativa:

| Zona de Barangua (*) | | | | |
|------------------------------|--|--------------|--|--------------|
| | C1MA2 | C2MA1 | C3MA1 | C4MA1 |
| Profundidad (m) | 2,40-2,60 | 2,20-2,40 | 1,00-1,30 | 2,20-2,40 |
| Pasante 0,08 (%) | 18,7 | 16,1 | 6,1 | 4,5 |
| Límite líquido | N.P. | N.P. | N.P. | N.P. |
| Límite plástico | N.P. | N.P. | N.P. | N.P. |
| Índice de plasticidad | N.P. | N.P. | N.P. | N.P. |
| Equivalente arena | -- | -- | 47/64 | -- |
| Sulfatos (%) | -- | <0,1 | -- | 0,02 |
| Sales solubles (%) | -- | 0,18 | -- | 0,13 |
| Materia orgánica (%) | -- | 0,08 | -- | 0,08 |
| Clasificación ASTM | GM-GC | GM-GC | GW-GP | GW-GP |
| Clasificación AASHTO | A-1-b | A-1-b | A-1-a | A-1-a |
| Suelo | Gravas limosas arcillosas, mezcla de gravas, arenas, limos y arcillas. | | Gravas y mezcla de gravas y arena bien graduadas, con pocos o sin finos. | |

| Zona de Barangua (*) | | | |
|------------------------------|--|--------------|---------------|
| | C8MA1 | C9MA1 | C10MA1 |
| Profundidad (m) | 2,80-3,00 | 2,00-2,20 | 2,20-2,40 |
| Pasante 0,08 (%) | 3,1 | 6,3 | 5,5 |
| Límite líquido | N.P. | 26,3 | 24,0 |
| Límite plástico | N.P. | 15,8 | 13,1 |
| Índice de plasticidad | N.P. | 10,5 | 10,9 |
| Equivalente arena | -- | 17/26 | -- |
| Sulfatos (mg/kg) | <0,1 | <0,1 | -- |
| Sales solubles (%) | 0,04 | 0,06 | -- |
| Materia orgánica (%) | 0,02 | 0,03 | -- |
| Clasificación ASTM | GW-GP | GW-GP | GW-GP |
| Clasificación AASHTO | A-1-a | A-1-a | A-1-a |
| Suelo | Gravas y mezcla de gravas y arena bien graduadas, con pocos o sin finos. | | |

(*) Ensayos realizados por LABORATORIO DE ENSAYOS TÉCNICOS S.A.

Todas las muestras analizadas corresponden a gravas aluviales correspondientes a depósitos de terraza cuaternaria. La muestra referenciada como C16M1 se clasifica como SM-SC/A-2, lo que se corresponde con una arena limosa. Este material se caracterizó en campo como una grava areno limosas (cata 16), por lo que la diferencia de caracterización resultante se achaca a que la muestra recogida no sea representativa del material observado in situ. Además, se suma el hecho de que esto solamente ocurre en un caso puntual, lo que apoya esta idea.

Las muestras C1MA2 y C2MA1 se caracterizan como gravas limosas y arcillosas, mezcla de gravas, arenas, limos y arcillas. El porcentaje de material que pasa por el tamiz 0,08 UNE es elevado, entre 16 y 18 %, presentando equivalentes de arena bajos, siendo este factor más elevado en el caso de la muestra C1MA2 (47%). No obstante, a pesar de esos bajos valores de equivalente de arena, ninguna de las muestras presenta límites por lo que se considera que la fracción fina de las mismas está formada mayoritariamente por limos.

Por otro lado, las muestras C3MA1, C4MA1, C8MA1, C9MA1 y C10MA1, se clasifican como gravas y mezcla de gravas bien graduadas, con pocos finos o sin finos. El porcentaje de muestra que pasa por el tamiz 0,08% UNE es bajo, 3,1 y 7 %, y los equivalentes de arena resultantes de algunas de estas muestras reflejan valores superiores a los de las muestras anteriores. Únicamente dos muestras, las referenciadas como C9MA1 y C10MA1 presentan límites.

Respecto a los resultados obtenidos en los ensayos químicos realizados, se observa una gran homogeneidad en los valores de contenido en materia orgánica y sulfatos solubles, mientras que se observa una mayor dispersión en los valores de contenido en sales solubles.

7. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Los niveles geotécnicos definidos en base a los horizontes litológicos observados son los siguientes:

Nivel geotécnico 0; tierra vegetal, tramo constituido por gravas en matriz limosa de color marrón ocre, con cantos subredondeados de tamaños centimétricos y naturaleza poligénica. La potencia observada oscila entre 0,25 y 0,50 m.

Los parámetros geotécnicos mínimos estimados a este conjunto de materiales son:

- Espesor: 0,25 a 0,50 m.
- Naturaleza: granular
- Compacidad: floja-firme
- Ángulo de rozamiento interno: 25º
- Cohesión no drenada c_u : 0 kg/cm²
- Peso por unidad de volumen: 1,60-1,75 T/m³

Nivel geotécnico 1; limos y arenas, horizonte formado por litologías granulares de naturaleza fina con cantos. Los parámetros geotécnicos asociados a este conjunto de materiales son:

- Espesor máximo de 1,80 m en calicata 1.
- Naturaleza: granular fino
- Ángulo de rozamiento interno: 28º (estimado)
- Cohesión no drenada c_u : 0,2 kg/cm² (mínima estimada Hoek y Bray)
- Módulo elástico: 102 kg/cm² (estimado)
- Peso por unidad de volumen: 1,65-1,80 T/m³ (estimado)

Nivel geotécnico 2; gravas y bolos, horizonte formado por litologías de naturaleza granular gruesa a muy gruesa. Los valores de SPT N_{30} para este horizonte son superiores a 50, rechazo. La potencia de este nivel observada varía entre los 5,00 m del sondeo 2 a potencias superiores a 10,90 m en el sondeo 3. Los parámetros geotécnicos asociados a este conjunto de materiales son:

- Espesor variable: de 6,25 a >9,90 m.
- Naturaleza: granular
- Compacidad: muy densa
- Ángulo de rozamiento interno: 44º (SPT N_{30} 50)
- Cohesión no drenada c : 0,23 kg/cm² (mínima estimada Hoek y Bray)

- Módulo elástico: 521 kg/cm²
- Peso por unidad de volumen: 2,10-2,20 T/m³

Nivel geotécnico 3: perfil de meteorización del sustrato rocoso. Tramo formado por margas con grado de meteorización que varía entre IV-III en el techo del tramo y II en la base del mismo, formado por unas margas arcillosas y margas que van alcanzando estados más sanos en profundidad. La potencia máxima identificada es de 1,40 m en el S-1. Sus parámetros geotécnicos estimados son los siguientes:

- Naturaleza: cohesiva
- Densidad aparente g/cm³: 1,90-2,10 (estimado)
- Cohesión: 0,05 kg/cm² (estimado)
- **Angulo de rozamiento interno: 21° (estimado)**

Nivel geotécnico 4: Argilitas, margas, calizas y areniscas Terciarias (Oligoceno). Sobre el sustrato rocoso no se proyectan excavaciones, en caso contrario deberán realizarse estaciones geomecánicas y toma de muestras para caracterizar su estabilidad.

8. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

En el presente informe se debe estudiar la estabilidad de los taludes de explotación y restauración de la explotación minera para ello se ha utilizado la metodología denominada de equilibrio límite.

Este método se basa en expresar la estabilidad de un talud en términos de un Factor de Seguridad que puede definirse como un factor por el que los parámetros resistentes de corte deben reducirse para hacer llegar al talud a un estado de equilibrio límite a través de una superficie de deslizamiento dada. Es una metodología indicada para el análisis de estabilidad en dos dimensiones sobre secciones verticales representativa de los taludes.

Estos métodos se basan en los siguientes principios:

- Se supone que existe un estado de equilibrio límite, al menos antes de la rotura.
- Calcula las fuerzas de corte necesarias para equilibrar las rebanadas mediante análisis estático.
- Calcula el Factor de Seguridad por medio de la resistencia al corte disponible entre la resistencia a la corte requerida para alcanzar el equilibrio del deslizamiento.
- Se realiza una iteración para encontrar la superficie de deslizamiento con menor Factor de seguridad.

Introducción al análisis de estabilidad

Para resolver un problema de estabilidad se deben tener en cuenta las ecuaciones de campo y los vínculos constitutivos. Las primeras son de equilibrio, las segundas describen el comportamiento del terreno. Tales ecuaciones son particularmente complejas en cuanto los suelos son sistemas multifásicos.

En la mayor parte de los casos nos encontramos con material que si bien puede estar o no saturado, es al menos bifásico, lo que hace el uso de la ecuación de equilibrio notoriamente complicado. Además, es prácticamente imposible definir una ley constitutiva de validez general, en cuanto los terrenos presentan un comportamiento no-lineal aún en el caso de pequeñas deformaciones. A causa de dichas dificultades se introducen hipótesis simplificadas:

- Se usan leyes constitutivas simplificadas modelo rígido perfectamente plástico. Se asume que la resistencia del material se expresa únicamente con los parámetros cohesión (c) y ángulo de rozamiento (ϕ), constantes para el terreno y característicos del estado plástico, por lo tanto se supone válido el criterio de rotura de Mohr-Coulomb.
- En algunos casos se satisfacen solo en parte las ecuaciones de equilibrio.

Método de las dovelas

La masa concerniente al deslizamiento se subdivide en un número conveniente de dovelas. Si el número de las dovelas es igual a n , el problema presenta las siguientes incógnitas:

- n valores de las fuerzas normales N_i operantes en la base de cada dovela;
- n valores de las fuerzas de corte en la base de la dovela R_i ;
- $(n-1)$ fuerzas normales E_i operantes en la conexión de las dovelas;

- (n-1) fuerzas tangenciales X_i operantes en la conexión de las dovelas;
- n valores de la coordenada a que individua el punto de aplicación de las E_i ;
- (n-1) valores de la coordenada que individua el punto de aplicación de las X_i ;
- una incógnita constituida por el factor de seguridad F.

En total las incógnitas son (6n-2) mientras las ecuaciones a disposición son:

- Ecuaciones de equilibrio de los momentos n
- Ecuaciones de equilibrio en la traslación vertical n
- Ecuaciones de equilibrio en la traslación horizontal n
- Ecuaciones relativas al criterio de rotura n

Total, número de ecuaciones 4n

El problema es estáticamente indeterminado y el grado de indeterminación es igual a

$$i = (6n-2) - (4n) = 2n-2.$$

El grado de indeterminación se reduce sucesivamente a (n-2) cuando se asume que N_i se aplica en el punto medio de la franja, esto equivale a crear la hipótesis de que las tensiones normales totales sean distribuidas uniformemente.

Los diversos métodos que se basan en la teoría del equilibrio límite se diferencian por el modo en que se eliminan las (n-2) indeterminaciones.

Método de MORGENSTERN y PRICE

Se establece una relación entre los componentes de las fuerzas de interconexión (E) de tipo $X = \lambda f(x)E$, donde λ es un factor de escala y $f(x)$, función de la posición de E y de X, define una relación entre las variaciones de la fuerza X y de la fuerza E al interno de la masa deslizante. La función $f(x)$ se escoge arbitrariamente (constante, senoide, semisenoide, trapecio, fraccionada...) e influye poco sobre el resultado, pero se debe verificar que los obtenidos para las incógnitas sean físicamente aceptables.

La particularidad del método es que la masa se subdivide en franjas infinitésimas, a las cuales se imponen las ecuaciones de equilibrio en la traslación horizontal y vertical y de rotura en la base de las franjas mismas. Se llega a una primera ecuación diferencial que une las fuerzas de conexión incógnitas E, X, el coeficiente de seguridad F_s , el peso de la franja infinitésima dW y el resultado de las presiones neutras en la base dU .

Se obtiene la llamada "ecuación de las fuerzas":

$$c' \sec^2 \frac{\alpha}{F_s} + tg \varphi' \left(\frac{dW}{dx} - \frac{dX}{dx} - tg \alpha \frac{dE}{dx} - \sec \alpha \frac{dU}{dx} \right) =$$

$$= \frac{dE}{dx} - tg \alpha \left(\frac{dX}{dx} - \frac{dW}{dx} \right)$$

Una segunda ecuación, llamada “ecuación de los momentos”, se escribe imponiendo la condición de equilibrio a la rotación respecto a la base:

$$X = \frac{d(E_\gamma)}{dx} - \gamma \frac{dE}{dx}$$

estas dos ecuaciones se extienden por integración a toda la masa interesada en el deslizamiento.

El método de cálculo satisface todas las ecuaciones de equilibrio y se aplica a superficies de cualquier forma, pero implica necesariamente el procesamiento informático.

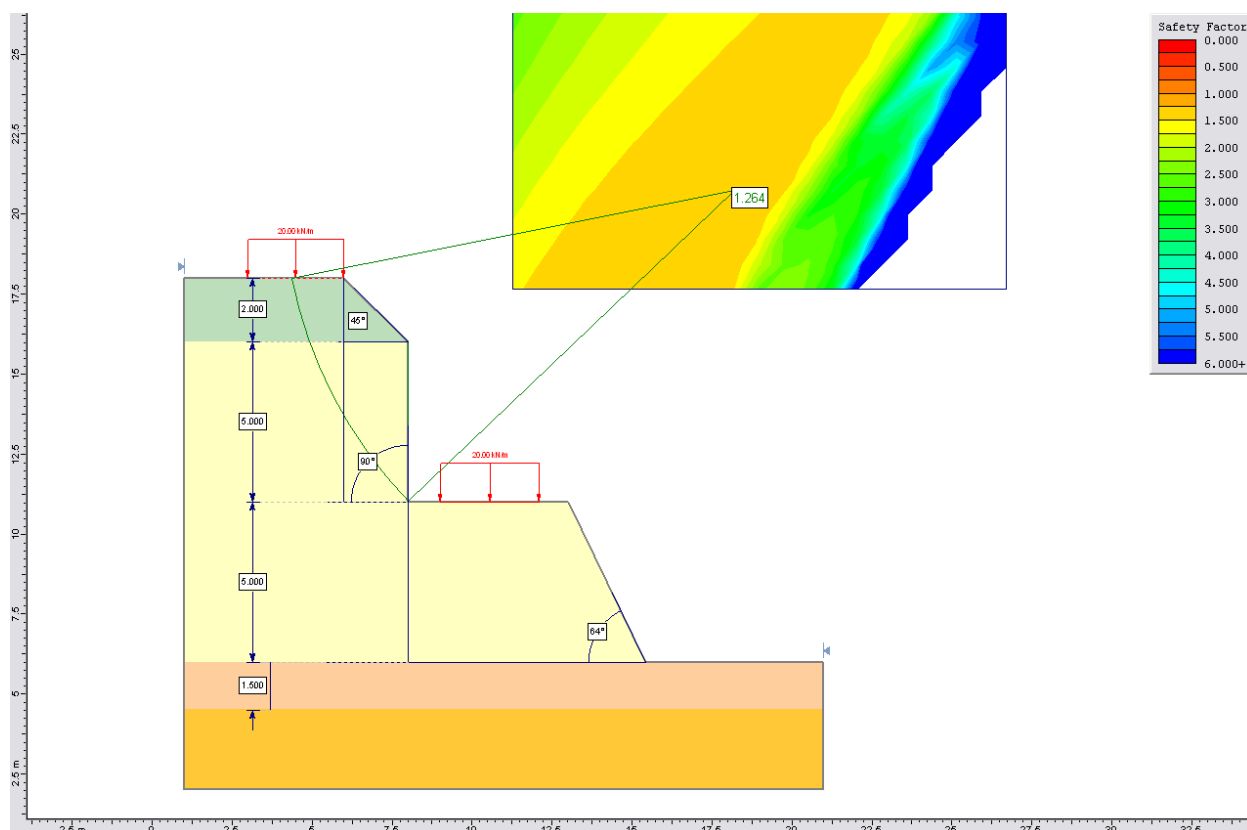
Búsqueda de la superficie de deslizamiento crítica

En presencia de medios homogéneos no hay métodos a disposición para individualizar la superficie de deslizamiento crítica y se debe examinar un elevado número de superficies potenciales.

En el caso que se hipoteticen superficies de forma circular la búsqueda se hace más sencilla, ya que después de haber colocado una malla centros constituida por m líneas y n columnas se examinan todas las superficies que tengan como centro el nudo genérico de la malla (m x n) y radio variable en un determinado rango de valores tales de examinar superficies cinemáticamente admisibles.

Resultados del cálculo taludes de explotación

El procesado de datos se ha realizado con el método exacto de Morgensten y Price (1.965) y los datos han sido contrastados con el método de Bishop (1955). A partir de los datos obtenidos en campo se han modelizado las situaciones extremas que podrían darse durante la fase de extracción y/o restauración. Como se observa en los perfiles que quedan incluidos en el anexo 4 del presente informe, el factor de seguridad mínimo en taludes de explotación más sobrecarga de 2 tn/ml se sitúan en 1,264.

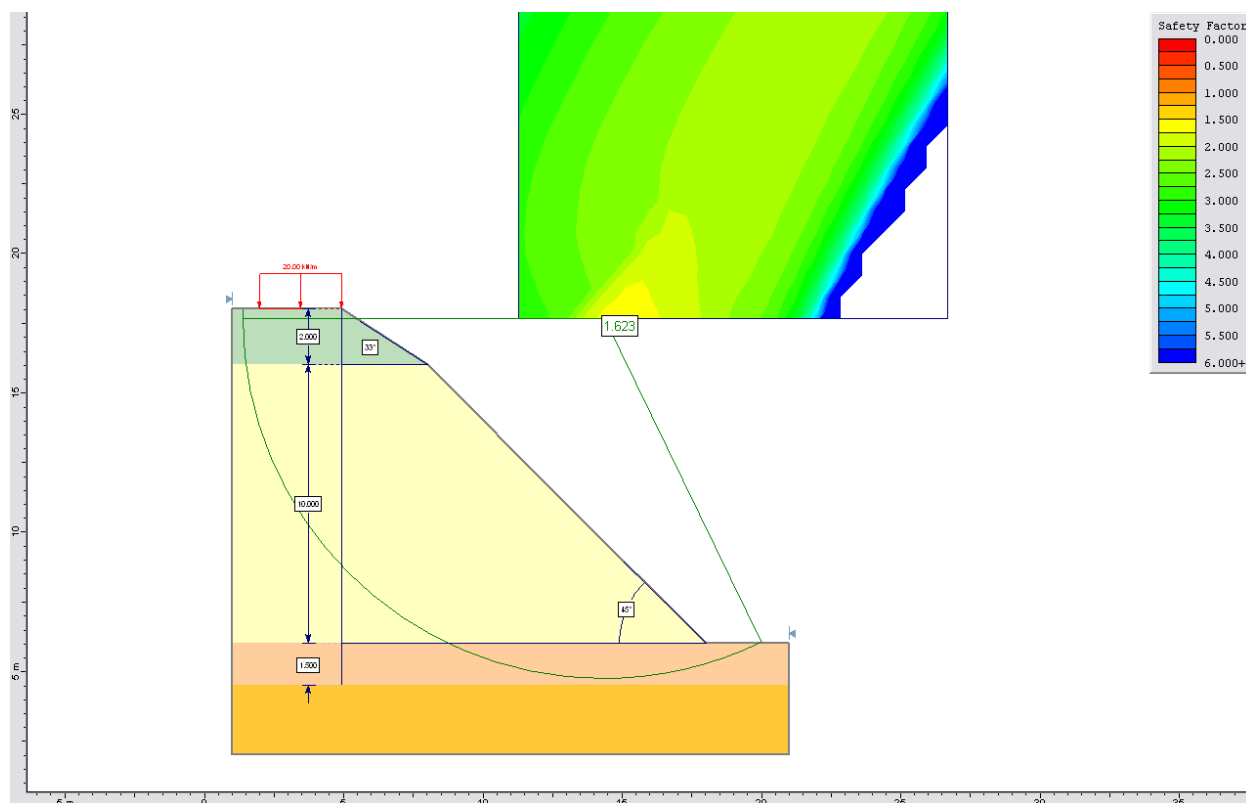


Considerando un perfil tipo:

- De 0,00 a -2,00 m N.G. 1 limos y arenas con una pendiente de explotación de 45° (1H:1V)
- De -2,00 a -7,00 m N.G. 2 gravas y bolos, primer frente de explotación de 5,00 con una pendiente de 90° .
- De -7,00 a -12,00 m N.G. 2 gravas y bolos, segundo frente de explotación de 5,00 con una pendiente de 64° (1H:2V)
- De -12,00 a -13,50 m N.G. 3 perfil de alteración del sustrato rocoso, sobre este horizonte no se prevén excavaciones, aunque debido a sus características geotécnicas, previsiblemente peores que las del nivel suprayacente, condiciona la pendiente del segundo frente de explotación.
- A partir de -13,50 m N.G. 4 sustrato rocoso, sobre este horizonte no se prevén excavaciones y no condiciona el cálculo de la estabilidad.

Resultados del cálculo taludes de restauración

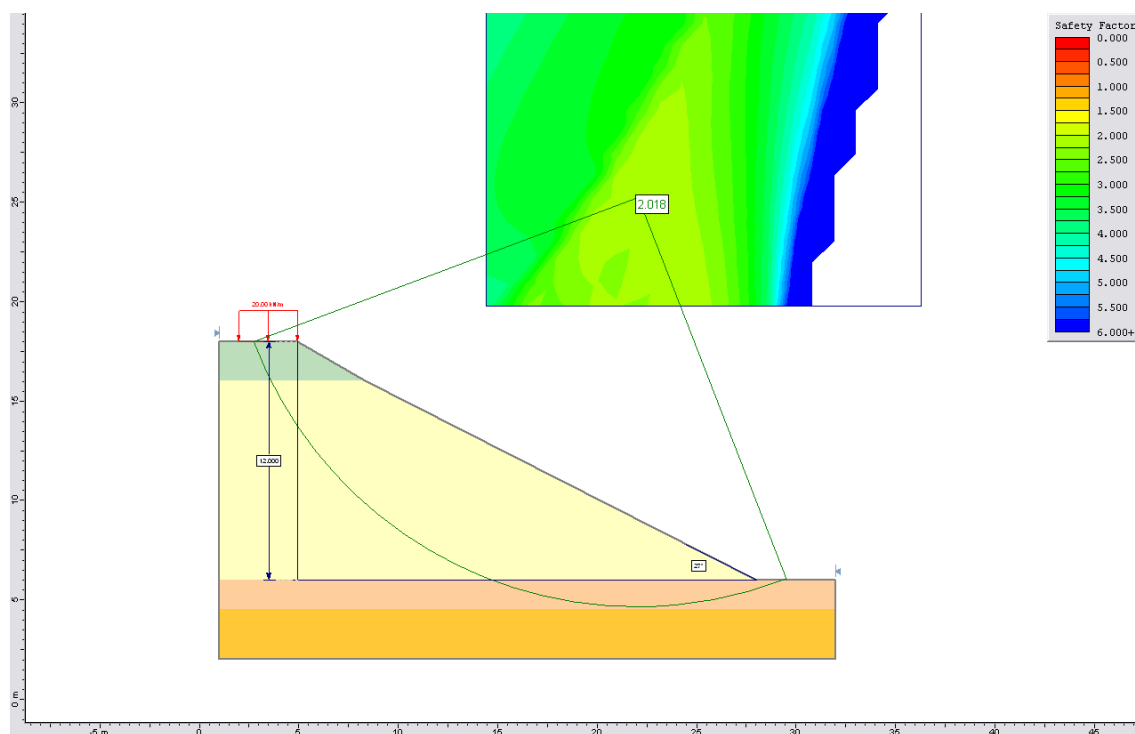
El procesado de datos se ha realizado con el método exacto de Morgenstern y Price (1.965) y los datos han sido contrastados con el método de Bishop (1955). A partir de los datos obtenidos directamente en la campaña de campo, se han modelizado las secciones correspondientes a los taludes de restauración estimados. Como se observa en los perfiles que quedan incluidos en el anexo 4 del presente informe, el factor de seguridad mínimo en taludes 1H:1V, tanto de restauración como de explotación (al considerar sobrecargas de maquinaria de 2 tn/ml) se sitúan en 1,623.



Considerando un perfil tipo:

- De 0,00 a -2,00 m N.G. 1 limos y arenas con una pendiente de restauración de 33° (3H:2V)
- De -2,00 a -12,00 m N.G. 2 gravas y bolos, con una pendiente de restauración de 45° (1H:1V)
- De -12,00 a -13,50 m N.G. 3 perfil de alteración del sustrato rocoso, tal y como se ha avanzado anteriormente es el horizonte sobre el que se localiza el círculo de rotura más probable.

Por otro lado, el factor de seguridad mínimo en taludes de restauración 2H:1V, más sobrecarga de 2 tn/ml se sitúan en 2,018.



Considerando un perfil tipo:

- De 0,00 a -2,00 m N.G. 1 limos y arenas con una pendiente de restauración de 27º (2H:1V)
- De -2,00 a -12,00 m N.G. 2 gravas y bolos, con una pendiente de restauración de 27º (2H:1V)
- De -12,00 a -13,50 m N.G. 3 perfil de alteración del sustrato rocoso, tal y como se ha avanzado anteriormente es el horizonte sobre el que se localiza el círculo de rotura más probable.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Hidrogeológicamente los materiales existentes se definen como depósitos coluviales cuaternarios de espesor muy variable que pueden formar niveles acuíferos por porosidad, previsiblemente su recarga se producirá únicamente por infiltración directa de aguas de lluvia, y su capacidad de drenaje dependerá del contenido de arcillas y limos. Durante la campaña de investigación realizada en octubre de 2008, no se han apreciado niveles freáticos, no obstante, son posibles saturaciones temporales y/o circulación de aguas freáticas estacionales en la base del N.G. 2 a favor del plano impermeable del N.G.3.

En el estudio realizado se han diferenciado los siguientes niveles:

- **Nivel geotécnico 0; tierra vegetal**, tramo constituido por gravas en matriz limosa de color marrón ocre, con cantos subredondeados de tamaños centimétricos y naturaleza poligénica. La potencia observada oscila entre 0,25 y 0,50 m.
- **Nivel geotécnico 1; limos y arenas**, horizonte formado por litologías granulares de naturaleza fina con cantos.
- **Nivel geotécnico 2; gravas y bolos**, horizonte formado por litologías de naturaleza granular gruesa a muy gruesa. La potencia de este nivel observada varía entre los 5,00 m del sondeo 2 a potencias superiores a 10,90 m en el sondeo 3.
- **Nivel geotécnico 3:** perfil de meteorización del sustrato rocoso. Tramo formado por margas con grado de meteorización que varía entre IV-III en el techo del tramo y II en la base del mismo, formado por unas margas arcillosas y margas que van alcanzando estados más sanos en profundidad. La potencia máxima identificada es de 1,40 m en el S-1.
- **Nivel geotécnico 4:** argilitas, margas, calizas y areniscas Terciarias (Oligoceno).

Según el análisis de estabilidad el factor de seguridad mínimo obtenido para las situaciones de menor seguridad en lo relativo a la estabilidad es:

- Para el caso de **frentes de explotación** en 2 bancadas de 5 m de altura y berma de 5 m con taludes verticalizado en 1ª fase de explotación y talud de 64º (1H:2V) en 2ª fase de explotación más sobrecarga de 2 tn/ml, el factor de seguridad es de **FS 1,264**.
- Para el caso de **frentes de explotación y/o restauración** con una pendiente de 33º (3H:2V) en el N.G.1 y 45º para el N.G. 2 más sobrecarga de 2 tn/ml, el factor de seguridad es de **FS 1,623**.
- Para el caso de **frentes de restauración** con una pendiente de 27º (2H:1V) en el N.G.1 y también de 27º (2H:1V) para el N.G. 2 más sobrecarga de 2 tn/ml, el factor de seguridad es de **FS 2,018**.

En terrenos normalmente consolidados en situaciones a largo plazo la cohesión tiende a cero, no obstante, en una situación de explotación, las labores se realizan a corto medio plazo por lo que está justificada la consideración de este parámetro geotécnico como $\neq 0$. En cualquier caso, se debe prever que en caso de taludes abiertos que puedan prolongarse en el tiempo (varios años) se deberán tender para mantener sus condiciones de estabilidad.

Pese a que los factores de seguridad se otorgan de forma genérica al conjunto del talud, existen fenómenos de degradación que son especialmente intensos sobre los frentes que soportan los agentes atmosféricos y donde son habituales los pequeños desprendimientos y descorches del terreno. Ante estas situaciones es conveniente tomar las medidas correctoras oportunas como son restringir el acceso a los pies de los taludes, así como mantener un margen de seguridad con el tránsito de vehículos o sobrecargas en la coronación de los taludes.

Vistas las soluciones consideradas en el proyecto en el que las situaciones en fase de explotación serán más favorables se concluye que queda garantizada la estabilidad de los taludes (F.S. >1,264)

Vistas las soluciones finales de restauración con taludes de máxima inclinación 2H:1V con alturas inferiores a las estudiadas para esas inclinaciones se concluye que la estabilidad en fase de abandono queda garantizada (F.S. >2).

Berriain, diciembre de 2.025.

Pedro Galdeano Goicoa

Ingeniero técnico de minas

10. ANEXO 1. MAPA GEOLÓGICO Y LEYENDA

11. ANEXO 2. REGISTROS Y FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS

12. ANEXO 3. REGISTROS Y FOTOGRAFÍAS DE CALICATAS

13. ANEXO 4. ANÁLISIS F.S. POR MÉTODOS DE EQUILIBRIO LÍMITE

14. ANEXO 5. PLANO DE UBICACIÓN DE LOS ENSAYOS

III. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. EVALUACIÓN DE RESERVAS EXPLOTABLES

1.1. MODELIZACIÓN DEL YACIMIENTO

La gravera proyectada se sitúa sobre una formación de gravas según se describe en Anejo geológico.

La extracción proyectada comprende una pequeña parte de dicho yacimiento.

La modelización se ha realizado tras la toma de datos del levantamiento topográfico y las investigaciones geológicas que se han llevado a cabo en la superficie afectada. Estas investigaciones han incluido:

- Calicatas
- Sondeos
- Tomografías eléctricas

En base a estas investigaciones se ha elaborado un modelo tridimensional del yacimiento, estableciendo el muro de gravas y comienzo de los materiales no aprovechables.

Estos datos son procesados como modelos digitales independientes para su posterior comparación, al generar un modelo tridimensional sobre el que se realizan las secciones geológicas necesarias.



En base a este modelo, se han podido cubicar por separado los materiales del recubrimiento, las zahorras (gravas) objeto de extracción y los materiales no aprovechables situados debajo de las zahorras.

1.2. CUBICACIÓN DE LAS RESERVAS EXPLOTABLES

La cubicación de las reservas explotables se realiza a partir del levantamiento topográfico, mediante comparación del modelo generado con la topografía obtenida de la modelización del yacimiento.

| | |
|-------------------|------------|
| Volumen Desmante | 238041,004 |
| Volumen Terraplén | 650,001 |
| Diferencia | 237391,003 |

Esta cubicación entre el modelo sin recubrimiento y la modelización del yacimiento estima unas reservas de 237.391,00 m³.

1.3. CUBICACIÓN DEL ESTÉRIL. RATIO MEDIO ECONÓMICO

Los materiales estériles que se producirán en la explotación son aquellos que, por su naturaleza, tamaño y/o dureza, no puedan ser aprovechados para uso o destino proyectado. En este caso, el volumen aprovechable es el del material extraído menos la primera capa superficial de tierra, los materiales no aprovechables (margas, arcillas, etc.) así como los rechazos por tamaño grueso de las zahorras. Estos materiales serán empleados en labores de restauración.

El volumen de la capa superficial que se ha considerado es de 16.829,53 m³. El del material de materiales no aprovechables de 5.279,33 m³ y el del rechazo de la zahorra de 9.686,91 m³, Por lo que la suma de material de rechazo esperado es de 31.795,77 m³.

Se estima que el aprovechamiento final será de 184.051,32 m³ restantes.

| | Estéril (m ³) | Mineral (m ³) |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Tierras decapado | 16.829,53 | |
| Materiales no aprovechables | 5.279,33 | |
| Rechazo zahorras | 9.686,91 | |
| Mineral | | 184.051,32 |
| TOTAL | 31.795,77 | 184.051,32 |

Considerando que el movimiento de las tierras de la capa superficial constituye el estéril, la ratio estéril/mineral se estima en 0,173.

2. RITMO Y VIDA DE LA EXPLOTACIÓN

El calendario de explotación será el del plazo que haya para la finalización del material, que, a su vez, dependerá de la demanda.

Se desconoce la demanda que puede haber en un futuro de estos materiales en la zona, por lo que no es posible establecer un tiempo de agotamiento de las reservas.

Se ha establecido un horizonte temporal de 10 años, con un aprovechamiento anual de 21.500 m³/año de material bruto, lo que equivale a 18.500 m³/año de material aprovechable y vendible.

Los procesos de restauración se realizarán de forma progresiva pero después de finalizar la explotación se estima un periodo de 2 años para las labores últimas de restauración.

3. PISTAS Y ACCESOS

Se establece un perfil tipo para la construcción de la totalidad de las pistas cuyas características serán:

Para que la pista pueda soportar un tráfico en un carril para los dos sentidos con comodidad y seguridad, la plataforma deberá tener una anchura que sea 1,5 veces la anchura de un camión vial como los que van a ser empleados en la gravera. Por ello se ha propuesto una plataforma de 4,00 m. Se dispondrá un caballón de 1,00 m de ancho en el lado del terraplén y una cuenta de 1,00 m de anchura incluida en la franja de 2,00 m que se dejará con el talud, totalizando 7 m.

| | |
|---------------------------------|--|
| Plataforma: | 4,00 m con superficie adecuada con materiales granulares |
| Cuneta: | Se excavará una cuenta de 1,00 m de ancho en la franja de 2 m junto al talud |
| Caballón de seguridad: | En los lados con posible caída con anchura de 1 m. |
| Anchura total | 7 m |
| Pendiente media longitudinal: | 10 % de pendiente media máxima. |
| Pendiente puntual longitudinal: | 15 % de pendiente media máxima. |
| Pendiente transversal: | 1-2% hacia el interior (talud ascendente) |

A partir de esta pista, el acceso a las distintas bermas se realizará por accesos que se vayan adaptando al desarrollo del frente.

Además de las condiciones de anchura y pendientes se velará para que el firme de los mismos se encuentre en buenas condiciones favoreciendo la salida de las aguas y el mantenimiento de la superficie de rodadura.

También se ha tenido en cuenta a la hora de diseñar el trazado de las pistas el radio de giro de la maquinaria (15 m).

En situación final, se dejará un camino de 5,00 de ancho para su posterior uso por los vehículos agrícolas, tal y como se refleja en el plano de "Topografía Final".

4. DIMENSIONAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PARQUE DE MAQUINARIA

En el momento de redactar el presente proyecto no se tiene la seguridad de qué equipos van a emplearse en la explotación de la gravera, pero si se establecen las condiciones que han de cumplir. En este apartado se recogen las características en cuanto a su capacidad de arranque y dimensiones.

Los cálculos de las necesidades de equipos se han realizado considerando una jornada laboral de trabajo de 8 horas.

4.1. EQUIPOS DE ARRANQUE Y CARGA

El equipo de carga deberá ser capaz de realizar un arranque de materiales de acuerdo con los ritmos de explotación previstos: 27.615 m³/año, 125,52 m³/día, 15,69 m³/h y de realizar de forma simultánea las labores de restauración proyectados consistentes en reperfilado de plaza y taludes.

Se estima que las necesidades de tiempo para las labores de restauración serán de un 10% de la jornada laboral.

Contaremos además que el material extraído tiene un esponjamiento aproximado del 10% del volumen que reduce el rendimiento de la maquinaria y del transporte.

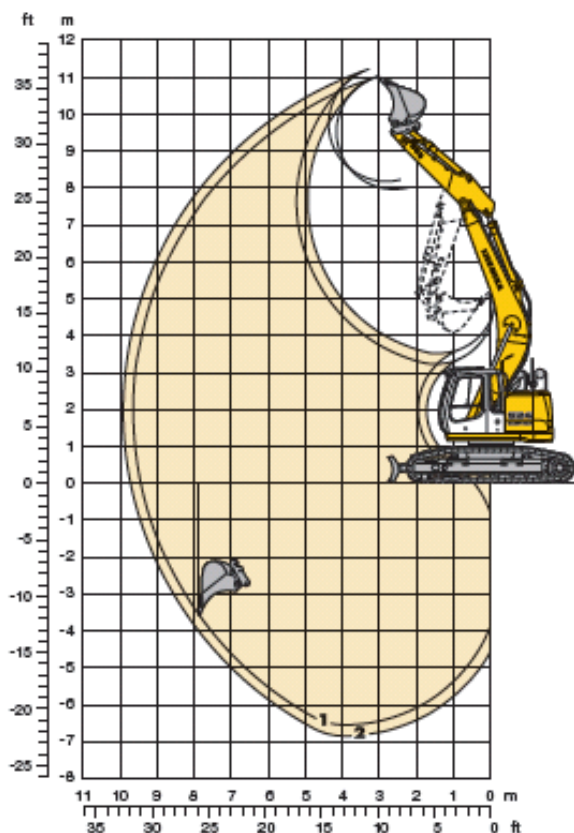
Teniendo en cuenta estos dos factores se deberán prever que la capacidad de arranque y carga de la retroexcavadora, medido sobre perfil debe ser de 15,69 m³/hora, lo que supone un volumen de 17,26 m³/hora contando con el esponjamiento de los materiales.

En cuanto a las dimensiones de los equipos será necesario que la retroexcavadora asignada a la explotación sea capaz de alcanzar una profundidad de al menos 5,5 metros, con una longitud de alcance de 13 m para que sea capaz de realizar el reperfilado de los taludes de 26º en una pasada o bien esta capacidad de alcance podría ser inferior adecuado la altura de los taludes en la fase final a la longitud de alcanza o realizando el reperfilado de las superficies con buldócer.

En el mercado existen numerosas máquinas que cumplen con estas especificaciones, considerando como una de las posibles a emplear la Liebherr 924 Compac o superior.

Equipo retro

con pluma monobloc de 5,70 m



Curvas de excavación con adaptador de cambio rápido

| | 1 | 2 |
|--------------------------------|---------|-------|
| Largo del balancín | m 2,65 | 2,95 |
| Profundidad máx. de excavación | m 6,55 | 6,85 |
| Alcance máx. a nivel del suelo | m 9,45 | 9,70 |
| Altura máx. de descarga | m 7,95 | 8,15 |
| Altura máx. a los dientes | m 11,00 | 11,20 |

Fuerzas excavadoras sin adaptador de cambio rápido

| | 1 | 2 |
|--------------------------|--------|------|
| Fuerza de excavación I80 | kN 111 | 103 |
| | t 11,3 | 10,5 |
| Fuerza de arranque I80 | kN 141 | 141 |
| | t 14,4 | 14,4 |

con adaptador de cambio rápido

| | | |
|--------------------------|--------|------|
| Fuerza de excavación I80 | kN 105 | 97 |
| | t 10,7 | 9,9 |
| Fuerza de arranque I80 | kN 117 | 117 |
| | t 11,9 | 11,9 |

Fuerza máx. de arranque I80
sin adaptador de cambio rápido con cuchara tipper 158 kN (16,1 t)

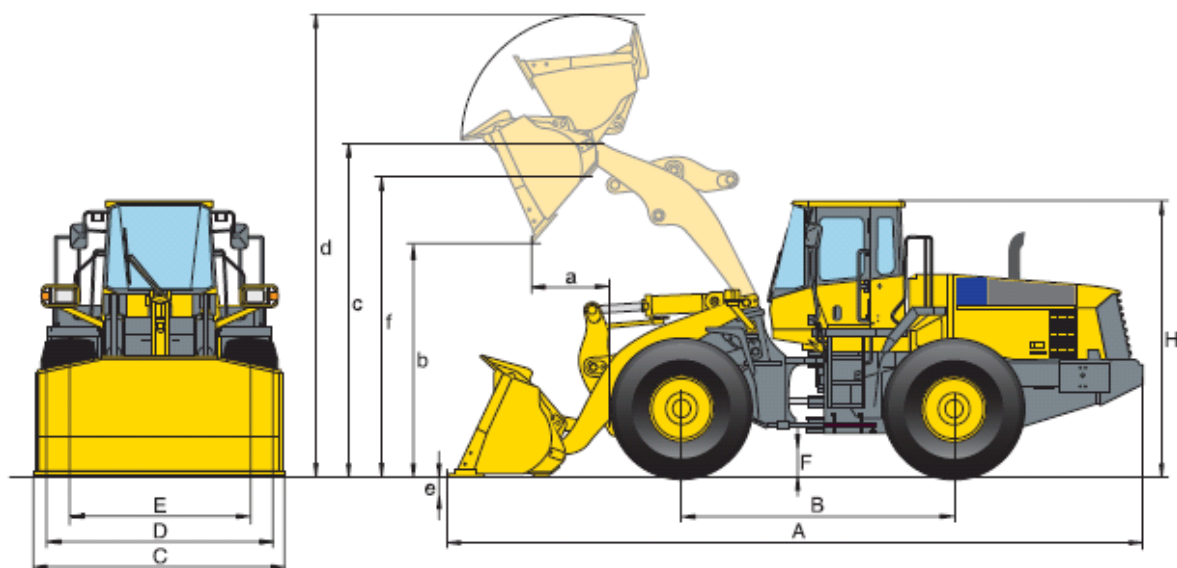
Peso operativo y presión sobre el suelo

El peso operativo incluye la máquina base con pluma monobloc de 5,70 m, balancín de 2,95 m, adaptador BW 48 y cuchara retro de 0,80 m³ de capacidad.

| Chasis HD-SL | | sin hoja | | | con hoja | | |
|------------------------|--------------------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|
| Ancho de tejas | mm | 500 | 600 | 750 | 500 | 600 | 750 |
| Peso | kg | 25150 | 25400 | 26050 | 28850 | 27200 | 27650 |
| Presión sobre el suelo | kg/cm ² | 0,62 | 0,52 | 0,43 | 0,67 | 0,56 | 0,46 |

| Cuchara retro | sin adaptador de cambio rápido | | | | con adaptador de cambio rápido | | | | |
|---|--------------------------------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|------|
| | | 850 | 1050 | 1250 | 1400 | 850 | 1050 | 1250 | 1400 |
| Ancho de corte | mm | 850 | 1050 | 1250 | 1400 | 850 | 1050 | 1250 | 1400 |
| Capacidad según I80 7451 | m ³ | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,15 | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,15 |
| Peso cuchara estándar con dientes Liebherr Z 35 | kg | 540 | 620 | 720 | 780 | 550 | 630 | 730 | 790 |
| Peso específico del material con balancín de 2,65 m | t/m ³ | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| con balancín de 2,95 m | t/m ³ | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,5 |

En el caso de optar por la extracción y carga mediante pala frontal esta deberá tener unas dimensiones tales que permitan alcanzar una altura de cazo de 4 m. Dentro de las palas más habituales que cumplen con estas características se encuentra la Komatsu WA380.



| Prestaciones - Trabajo con cuchara | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------------|---------|-----------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|
| Tipo de cuchara | | Universal | | Obras de tierra | | Acopios | | Heavy Duty | |
| | | sin dientes | con ACA | sin dientes | con ACA | sin dientes | con ACA | sin dientes | con ACA |
| Capac. cuchara (amonton. ISO 7546) | m ³ | 3,1 | 3,3 | 3,1 | 3,3 | 3,5 | 3,6 | 3,0 | 3,2 |
| Código de venta | 3919- | C01 | C03 | C41 | C43 | C35 | C38 | C28 | C30 |
| Peso de descarga | t/m ³ | 1,8 | 1,7 | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,55 | 1,85 | 1,7 |
| Peso de la cuchara sin dientes | kg | 1.380 | 1.600 | 1.510 | 1.730 | 1.660 | 1.880 | 1.685 | 1.905 |
| Carga basculante estática, recta | kg | 15.310 | 15.090 | 15.180 | 14.960 | 15.030 | 14.810 | 15.005 | 14.785 |
| Carga basculante estática, 40° articul. | kg | 13.605 | 13.385 | 13.475 | 13.255 | 13.325 | 13.105 | 13.300 | 13.080 |
| Potencia hidráulica de arranque | kN | 164 | 155 | 164 | 155 | 158 | 150 | 175 | 165 |
| Potencia elevación hidráulica en el suelo | kN | 182 | 177 | 182 | 177 | 179 | 174 | 187 | 182 |
| Peso orden de trabajo (sin peso adicional) | kg | 17.765 | 17.985 | 17.895 | 18.115 | 18.045 | 18.265 | 18.070 | 18.290 |
| Radio giro sobre canto ext. neumáticos | mm | 5.925 | 5.925 | 5.925 | 5.925 | 5.925 | 5.925 | 5.925 | 5.925 |
| Radio giro sobre esquina de la cuchara | mm | 6.580 | 6.605 | 6.580 | 6.605 | 6.605 | 6.625 | 6.550 | 6.570 |
| a Alcance a 45° | mm | 1.080 | 1.110 | 1.080 | 1.110 | 1.120 | 1.150 | 1.020 | 1.050 |
| b Altura de descarga a 45° | mm | 2.970 | 2.895 | 2.970 | 2.895 | 2.935 | 2.855 | 3.020 | 2.945 |
| c Altura del punto de giro de la cuchara | mm | 4.076 | 4.076 | 4.076 | 4.076 | 4.076 | 4.076 | 4.076 | 4.076 |
| d Altura del canto superior de la cuchara | mm | 5.450 | 5.450 | 5.450 | 5.450 | 5.450 | 5.450 | 5.450 | 5.450 |
| e Profundidad de excavación | mm | 90 | 120 | 90 | 120 | 90 | 120 | 90 | 120 |
| f Altura útil de transbordo | mm | 3.795 | 3.795 | 3.795 | 3.795 | 3.795 | 3.795 | 3.795 | 3.795 |
| A Longitud total, cuchara en el suelo | mm | 8.120 | 8.195 | 8.120 | 8.195 | 8.175 | 8.250 | 8.040 | 8.115 |
| B Distancia entre ejes | mm | 3.300 | 3.300 | 3.300 | 3.300 | 3.300 | 3.300 | 3.300 | 3.300 |
| C Ancho de la cuchara | mm | 2.926 | 2.926 | 2.926 | 2.926 | 2.926 | 2.926 | 2.916 | 2.916 |
| D Ancho sobre neumáticos | mm | 2.695 | 2.695 | 2.695 | 2.695 | 2.695 | 2.695 | 2.695 | 2.695 |
| E Ancho de vía | mm | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 2.160 |
| F Altura sobre el suelo | mm | 449 | 449 | 449 | 449 | 449 | 449 | 449 | 449 |
| H Altura total | mm | 3.374 | 3.374 | 3.374 | 3.374 | 3.374 | 3.374 | 3.374 | 3.374 |

En cualquier caso, ha de entenderse que la maquinaria a la que se hace referencia en este proyecto podrá ser sustituida por otra de similares o mejores características en el momento de realizar la extracción, reflejando en la documentación de la gravera la maquinaria que finalmente se asigne a la misma.

4.2. EQUIPOS DE TRANSPORTE

El presente proyecto hace referencia únicamente a los vehículos de transporte con los que se contará en la explotación para el movimiento interno de los materiales dado que el suministro de la zahorra se realizará en la propia gravera a las empresas constructoras o transportistas.

El equipo idóneo para los trabajos internos es un dumper.

Estos equipos cuentan con un volquete de 7 m³ y dado que los ciclos de carga y descarga serán muy cortos (se han estimado en un máximo de 10 minutos) realizará un trasiego de materiales de aproximadamente 38 m³/hora (medidos sobre volquete o de 34,5 m³/hora (medidos sobre perfil).

El volumen de tierra vegetal a transportar es de 16.468 m³.

Este movimiento de tierra vegetal supone la preparación de una superficie de 86 m²/hora.

La dedicación del vehículo de transporte a la retirada de tierras se calcula en 194 horas.

La dedicación para la restauración podrá ser reducida debido a que a medida que avance la explotación la tierra no será acopiada, sino que se realizará un capaceo sobre las superficies explotadas para proceder a su restauración progresiva.

La realización de estas tareas de preparación del terreno se realizará de forma intermitente a medida que avance la explotación, con mayor intensidad en el inicio dado que la proporción de zahorra-tierra vegetal es menor.

4.3. EQUIPOS AUXILIARES

Se podrán necesitar los siguientes equipos:

- Buldócer para retirada de tierra vegetal y mantenimiento de accesos y pistas.
- Camión cisterna para realizar el suministro de gasóleo.
- Cuba de riego de pistas y accesos.

5. CÁLCULOS GEOTÉCNICOS DE ESTABILIDAD DE TALUDES DE BANCO

Los cálculos justificativos de estabilidad quedan reflejados en anejo correspondiente.

6. PROPUESTA DE GARANTÍA FINANCIERA

La ejecución del plan de restauración de la actividad minera deberá garantizarse, en aplicación del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras y sus modificaciones.

La propuesta de garantía financiera para la ejecución de las labores de restauración se calcula a partir de las partidas del presupuesto de ejecución material incluido en este Proyecto de Explotación. Estas partidas incluyen todas aquellas labores necesarias para la ejecución del Plan de Restauración completo.

| Código | Capítulo | Total € |
|--------|--|------------------|
| C03 | RESTAURACIÓN | 40.978,22 |
| | PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 40.978,22 |
| | 13 % Gastos generales | 5.327,17 |
| | 6 % Beneficio industrial | 2.458,69 |
| | Suma | 48.764,08 |
| | 21 % IVA de contrata | 10.240,46 |
| | TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA | 59.004,54 |

Así la cuantía para la ejecución por contrata de las labores incluidas en el Plan de Restauración asciende a **CINCUENTA Y NUEVE MIL CUATRO euros y CINCUENTA Y CUATRO céntimos (59.004,54 €)**.

Berain, diciembre de 2.025.

Pedro Galdeano Goicoa
Ingeniero técnico de minas

IV. PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|--------|-------------|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
|--------|-------------|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|

CAPÍTULO C01 EXPLOTACIÓN

| | | | | | | | | | |
|------------------|--|------|------------|--|--|------------|------------|------|------------|
| D05EX0101 | M3 RETIRADA TIERRA VEGETAL | | | | | | | | |
| 1.001 | M3. Excavación en capa superficial por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo. | | | | | | | | |
| | Area decapado | 1,00 | 16.829,53 | | | 16.829,53 | | | |
| | | | | | | | 16.829,53 | 0,47 | 7.909,88 |
| D40EX010 | M3 ARRANQUE Y CARGA DE ZAHORRAS | | | | | | | | |
| 1.002 | Arranque de zahorras naturales del perfil del terreno y carga sobre vehículos de transporte, mediante retorexavadora o pala cargadora, incluyendo personal, combustible y otros gastos necesarios. | | | | | | | | |
| | Volumen aprovechable | 1,00 | 193.738,23 | | | 193.738,23 | | | |
| | Rechazo frente | 1,00 | 5.279,33 | | | 5.279,33 | | | |
| | Rechazo 5% | 1,00 | 9.686,91 | | | 9.686,91 | | | |
| | | | | | | | 208.704,47 | 0,91 | 189.921,07 |
| D02VK451 | M3 TRANS. INT. TIERRAS <1 KM. CAR. MEC. | | | | | | | | |
| 1.003 | M3. Transporte de tierras dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1km., en camión volquete de 10 Tm., i/ p.p. de costes indirectos. | | | | | | | | |
| | Rechazo frente | 1,00 | 5.279,33 | | | 5.279,33 | | | |
| | Rechazo 5% | 1,00 | 9.686,91 | | | 9.686,91 | | | |
| | | | | | | | 14.966,24 | 0,18 | 2.693,92 |

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|-------------------------------|---|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
| CAPÍTULO C02 SEGURIDAD | | | | | | | | | |
| D41EA001 2.001 | Ud CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE. | | | | | | 3,00 | 3,05 | 9,15 |
| D41EA210 2.002 | Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS. Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE. | | | | | | 3,00 | 13,25 | 39,75 |
| D41EC001 2.003 | Ud MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado CE. | | | | | | 3,00 | 16,41 | 49,23 |
| D41EC010 2.004 | Ud IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE. | | | | | | 3,00 | 9,47 | 28,41 |
| D41EE001 2.005 | Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE. | | | | | | 3,00 | 1,89 | 5,67 |
| D41EG010 2.006 | Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR. Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE. | | | | | | 3,00 | 24,61 | 73,83 |
| D41CA040 2.007 | Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. Entrada gravera 1,00 1,00 Peligro cantera 10,00 10,00 (perimetral) | | | | | | 11,00 | 26,18 | 287,98 |
| D38ID170 2.008 | Ud SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1 Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. Salida gravera 1,00 1,00 Incorporación carretera 1,00 1,00 | | | | | | 2,00 | 209,01 | 418,02 |

1820-01-PE PR EIA Tesoro

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|-----------------|--|-------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
| D41AA212 | Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO | | | | | | | | |
| 2.009 | Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. | | | | | | | | |
| | Duracion de la obra | 10,00 | 12,00 | | | 120,00 | 120,00 | 156,43 | 18.771,60 |

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|--------|-------------|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
|--------|-------------|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|

CAPÍTULO C03 RESTAURACIÓN

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|------|-----------|--|--|-----------|-----------|------|-----------|
| D40EX010 3.001 | M3 ARRANQUE Y CARGA DE ZAHORRAS Arranque de zahorras naturales del perfil del terreno y carga sobre vehículos de transporte, mediante retorexavadora o pala cargadora, incluyendo personal, combustible y otros gastos necesarios. | | | | | | | | |
| | Movimientos restauración | 1,00 | 5.209,72 | | | 5.209,72 | 5.209,72 | 0,91 | 4.740,85 |
| D45EX011 3.002 | M3 CARGA DE ACOPIOS TIERRAS | | | | | | | | |
| | Rechazo frente | 1,00 | 5.279,33 | | | 5.279,33 | | | |
| | Rechazo 5% | 1,00 | 9.686,91 | | | 9.686,91 | | | |
| | Area decapado | 1,00 | 16.829,53 | | | 16.829,53 | 31.795,77 | 0,60 | 19.077,46 |
| D02VK451 3.003 | M3 TRANS. INT. TIERRAS <1 KM. CAR. MEC. M3. Transporte de tierras dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1km., en camión volquete de 10 Tm., i/ p.p. de costes indirectos. | | | | | | | | |
| | Rechazo frente | 1,00 | 5.279,33 | | | 5.279,33 | | | |
| | Rechazo 5% | 1,00 | 9.686,91 | | | 9.686,91 | | | |
| | Area decapado | 1,00 | 16.829,53 | | | 16.829,53 | 31.795,77 | 0,18 | 5.723,24 |
| D38PA030 3.004 | M3 EXTENDIDO TIERRAS M3. Extendido de tierra vegetal. | | | | | | | | |
| | Rechazo frente | 1,00 | 6.369,31 | | | 6.369,31 | | | |
| | Rechazo 5% | 1,00 | 9.611,12 | | | 9.611,12 | | | |
| | Area decapado | 1,00 | 16.829,53 | | | 16.829,53 | | | |
| | Movimientos restauración | 1,00 | 5.209,72 | | | 5.209,72 | 38.019,68 | 0,08 | 3.041,57 |
| D39AE051 3.005 | M2 LABOREO MECANICO DEL TERRENO M2. Laboreo mecánico del terreno para siembras, hasta una profundidad de 0,20 m.. | | | | | | | | |
| | Uso agricola | 1,00 | 36.840,58 | | | 36.840,58 | 36.840,58 | 0,05 | 1.842,03 |
| D39QC052 3.006 | M2 SIEMBRA S>15.000 M2 M2. Siembra en taludes para superficies mayores de 15.000 m². | | | | | | | | |
| | Forestal no arb. | 1,00 | 5.059,82 | | | 5.059,82 | 5.059,82 | 0,79 | 3.997,26 |

1820-01-PE PR EIA Tesoro

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|--------------------------|---|-------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
| D39IE081 3.007 | ud ACER MONSPESSULANUM 14/16 CONTAINER ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Acer monspessulanum (Arce) de 14 a 16 cm de per. a 1 m del suelo con cepellón en container. | | | | | | | | |
| | El Tesoro | 65,00 | 0,20 | | | 13,00 | 13,00 | 48,33 | 628,29 |
| D39IC422 3.008 | Ud QUERCUS FAGINEA CONTAINER Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Quercus faginea con cepellón en container | | | | | | | | |
| | El Tesoro | 65,00 | 0,80 | | | 52,00 | 52,00 | 19,76 | 1.027,52 |
| D39AE015 3.009 | PA SEGUIMEINTO REVEGETACIÓN Pa. Cuidados culturales para mantenimiento de zonas ajardinadas. Consiste en reposición marras, riego estival, fertilización, limpieza y desbroce. | | | | | | | | |
| | Seguimeinto anual revegetación | 2,00 | | | | 2,00 | 2,00 | 450,00 | 900,00 |

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|--|--|-------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
| CAPÍTULO C04 MEDIDAS CORRECTORAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | | | | | | | | | |
| D38AP016 | m³ EXCAV/TTE. DTE. BLANDO M/MECÁNICOS | | | | | | | | |
| 4.001 | m³. Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo. | | | | | | | | |
| | Camino salida carretera | 1,00 | 497,17 | 2,50 | 2,00 | 2.485,85 | 2.485,85 | 2,27 | 5.642,88 |
| D38AG014 | m² ESCARIFICADO/COMPACTADO DE FIRME | | | | | | | | |
| 4.002 | m². Escarificado y compactado del firme existente por medios mecánicos. | | | | | | | | |
| | Camino salida carretera | 1,00 | 497,17 | 5,00 | | 2.485,85 | 2.485,85 | 1,19 | 2.958,16 |
| D41MC001 | M2 MANTENIMIENTO CAPA RODADURA DE CAMINOS | | | | | | | | |
| 4.003 | M2. explanación y nivelación de caminos granulares por medios mecánicos. | | | | | | | | |
| | Camino salida carretera | 1,00 | 497,17 | 4,00 | | 1.988,68 | 1.988,68 | 0,09 | 178,98 |
| D03MT100 | Hr RIEGO DE CAMINOS MEDIANTE CUBA | | | | | | | | |
| 4.004 | Hr. Riego de caminos y superficies de rodadura mediante cuba para evitar la generación de polvo por la circulación de vehículos. Incluye agua, cuba y paso por las superficies. Incluye parte proporcional de gastos indirectos. | | | | | | | | |
| | Camino salida carretera | 10,00 | 35,00 | | | 350,00 | 350,00 | 62,39 | 21.836,50 |

1. PRESUPUESTO GENERAL

El presupuesto que se adjunta ha considerado la totalidad de la superficie y labores a desarrollar, tanto en lo que a la explotación de la zona de extracción se refiere, como a la restauración de las zonas actualmente explotadas y la ahora proyectada extraer.

El presupuesto de ejecución material de la **EXPLORACIÓN Y RESTAURACIÓN TOTAL** asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS NOVENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS TRES euros y VEINTICINCO céntimos (291.803,25 €)**.

| Código | Capítulo | Total € |
|--------|--|-------------------|
| C01 | EXPLORACIÓN | 200.524,87 |
| C02 | SEGURIDAD | 19.683,64 |
| C03 | RESTAURACIÓN | 40.978,22 |
| C04 | MEDIDAS CORRECTORAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 30.616,52 |
| | PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 291.803,25 |
| | 13 % Gastos generales | 37.934,42 |
| | 6 % Beneficio industrial | 17.508,20 |
| | Suma | 347.245,87 |
| | 21 % IVA de contrata | 72.921,63 |
| | TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA | 420.167,50 |

Se adjunta desarrollo del presupuesto en apartados siguientes.

Berriain, diciembre de 2.025.

Pedro Galdeano Goicoa

Ingeniero técnico de minas

2. MEDICIONES

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|--------|-------------|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
|--------|-------------|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|

CAPÍTULO C01 EXPLOTACIÓN

| | | | | | | | | | |
|------------------|--|------|------------|--|--|------------|------------|------|------------|
| D05EX0101 | M3 RETIRADA TIERRA VEGETAL | | | | | | | | |
| 1.001 | M3. Excavación en capa superficial por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo. | | | | | | | | |
| | Area decapado | 1,00 | 16.829,53 | | | 16.829,53 | | | |
| | | | | | | | 16.829,53 | 0,47 | 7.909,88 |
| D40EX010 | M3 ARRANQUE Y CARGA DE ZAHORRAS | | | | | | | | |
| 1.002 | Arranque de zahorras naturales del perfil del terreno y carga sobre vehículos de transporte, mediante retorexavadora o pala cargadora, incluyendo personal, combustible y otros gastos necesarios. | | | | | | | | |
| | Volumen aprovechable | 1,00 | 193.738,23 | | | 193.738,23 | | | |
| | Rechazo frente | 1,00 | 5.279,33 | | | 5.279,33 | | | |
| | Rechazo 5% | 1,00 | 9.686,91 | | | 9.686,91 | | | |
| | | | | | | | 208.704,47 | 0,91 | 189.921,07 |
| D02VK451 | M3 TRANS. INT. TIERRAS <1 KM. CAR. MEC. | | | | | | | | |
| 1.003 | M3. Transporte de tierras dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1km., en camión volquete de 10 Tm., i/ p.p. de costes indirectos. | | | | | | | | |
| | Rechazo frente | 1,00 | 5.279,33 | | | 5.279,33 | | | |
| | Rechazo 5% | 1,00 | 9.686,91 | | | 9.686,91 | | | |
| | | | | | | | 14.966,24 | 0,18 | 2.693,92 |

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|-------------------------------|---|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
| CAPÍTULO C02 SEGURIDAD | | | | | | | | | |
| D41EA001 2.001 | Ud CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE. | | | | | | 3,00 | 3,05 | 9,15 |
| D41EA210 2.002 | Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS. Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE. | | | | | | 3,00 | 13,25 | 39,75 |
| D41EC001 2.003 | Ud MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado CE. | | | | | | 3,00 | 16,41 | 49,23 |
| D41EC010 2.004 | Ud IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE. | | | | | | 3,00 | 9,47 | 28,41 |
| D41EE001 2.005 | Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE. | | | | | | 3,00 | 1,89 | 5,67 |
| D41EG010 2.006 | Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR. Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE. | | | | | | 3,00 | 24,61 | 73,83 |
| D41CA040 2.007 | Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. Entrada gravera 1,00 1,00 Peligro cantera 10,00 10,00 (perimetral) | | | | | | 11,00 | 26,18 | 287,98 |
| D38ID170 2.008 | Ud SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1 Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. Salida gravera 1,00 1,00 Incorporación carretera 1,00 1,00 | | | | | | 2,00 | 209,01 | 418,02 |

1820-01-PE PR EIA Tesoro

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|-----------------|--|-------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
| D41AA212 | Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO | | | | | | | | |
| 2.009 | Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. | | | | | | | | |
| | Duracion de la obra | 10,00 | 12,00 | | | 120,00 | 120,00 | 156,43 | 18.771,60 |

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|--------|-------------|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
|--------|-------------|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|

CAPÍTULO C03 RESTAURACIÓN

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|------|-----------|--|--|-----------|-----------|------|-----------|
| D40EX010 3.001 | M3 ARRANQUE Y CARGA DE ZAHORRAS Arranque de zahorras naturales del perfil del terreno y carga sobre vehículos de transporte, mediante retorexavadora o pala cargadora, incluyendo personal, combustible y otros gastos necesarios. | | | | | | | | |
| | Movimientos restauración | 1,00 | 5.209,72 | | | 5.209,72 | 5.209,72 | 0,91 | 4.740,85 |
| D45EX011 3.002 | M3 CARGA DE ACOPIOS TIERRAS Rechazo frente Rechazo 5% Area decapado | | | | | | | | |
| | Rechazo frente | 1,00 | 5.279,33 | | | 5.279,33 | | | |
| | Rechazo 5% | 1,00 | 9.686,91 | | | 9.686,91 | | | |
| | Area decapado | 1,00 | 16.829,53 | | | 16.829,53 | | | |
| | | | | | | | 31.795,77 | 0,60 | 19.077,46 |
| D02VK451 3.003 | M3 TRANS. INT. TIERRAS <1 KM. CAR. MEC. M3. Transporte de tierras dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1km., en camión volquete de 10 Tm., i/ p.p. de costes indirectos. | | | | | | | | |
| | Rechazo frente | 1,00 | 5.279,33 | | | 5.279,33 | | | |
| | Rechazo 5% | 1,00 | 9.686,91 | | | 9.686,91 | | | |
| | Area decapado | 1,00 | 16.829,53 | | | 16.829,53 | | | |
| | | | | | | | 31.795,77 | 0,18 | 5.723,24 |
| D38PA030 3.004 | M3 EXTENDIDO TIERRAS M3. Extendido de tierra vegetal. Rechazo frente Rechazo 5% Area decapado Movimientos restauración | | | | | | | | |
| | Rechazo frente | 1,00 | 6.369,31 | | | 6.369,31 | | | |
| | Rechazo 5% | 1,00 | 9.611,12 | | | 9.611,12 | | | |
| | Area decapado | 1,00 | 16.829,53 | | | 16.829,53 | | | |
| | Movimientos restauración | 1,00 | 5.209,72 | | | 5.209,72 | | | |
| | | | | | | | 38.019,68 | 0,08 | 3.041,57 |
| D39AE051 3.005 | M2 LABOREO MECANICO DEL TERRENO M2. Laboreo mecánico del terreno para siembras, hasta una profundidad de 0,20 m.. Uso agricola | | | | | | | | |
| | Uso agricola | 1,00 | 36.840,58 | | | 36.840,58 | | | |
| | | | | | | | 36.840,58 | 0,05 | 1.842,03 |
| D39QC052 3.006 | M2 SIEMBRA S>15.000 M2 M2. Siembra en taludes para superficies mayores de 15.000 m². Forestal no arb. | | | | | | | | |
| | Forestal no arb. | 1,00 | 5.059,82 | | | 5.059,82 | | | |
| | | | | | | | 5.059,82 | 0,79 | 3.997,26 |

1820-01-PE PR EIA Tesoro

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|--------------------------|---|-------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
| D39IE081 3.007 | ud ACER MONSPESSULANUM 14/16 CONTAINER ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Acer monspessulanum (Arce) de 14 a 16 cm de per. a 1 m del suelo con cepellón en container. | | | | | | | | |
| | El Tesoro | 65,00 | 0,20 | | | 13,00 | 13,00 | 48,33 | 628,29 |
| D39IC422 3.008 | Ud QUERCUS FAGINEA CONTAINER Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Quercus faginea con cepellón en container | | | | | | | | |
| | El Tesoro | 65,00 | 0,80 | | | 52,00 | 52,00 | 19,76 | 1.027,52 |
| D39AE015 3.009 | PA SEGUIMEINTO REVEGETACIÓN Pa. Cuidados culturales para mantenimiento de zonas ajardinadas. Consiste en reposición marras, riego estival, fertilización, limpieza y desbroce. | | | | | | | | |
| | Seguimeinto anual revegetación | 2,00 | | | | 2,00 | 2,00 | 450,00 | 900,00 |

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

| Código | Descripción | Uds. | Longitud | Anchura | Altura | Parciales | Medición | Precio | Presupuesto |
|--|--|-------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------|
| CAPÍTULO C04 MEDIDAS CORRECTORAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | | | | | | | | | |
| D38AP016 | m³ EXCAV/TTE. DTE. BLANDO M/MECÁNICOS | | | | | | | | |
| 4.001 | m³. Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo. | | | | | | | | |
| | Camino salida carretera | 1,00 | 497,17 | 2,50 | 2,00 | 2.485,85 | | | |
| | | | | | | | 2.485,85 | 2,27 | 5.642,88 |
| D38AG014 | m² ESCARIFICADO/COMPACTADO DE FIRME | | | | | | | | |
| 4.002 | m². Escarificado y compactado del firme existente por medios mecánicos. | | | | | | | | |
| | Camino salida carretera | 1,00 | 497,17 | 5,00 | | 2.485,85 | | | |
| | | | | | | | 2.485,85 | 1,19 | 2.958,16 |
| D41MC001 | M2 MANTENIMIENTO CAPA RODADURA DE CAMINOS | | | | | | | | |
| 4.003 | M2. explanación y nivelación de caminos granulares por medios mecánicos. | | | | | | | | |
| | Camino salida carretera | 1,00 | 497,17 | 4,00 | | 1.988,68 | | | |
| | | | | | | | 1.988,68 | 0,09 | 178,98 |
| D03MT100 | Hr RIEGO DE CAMINOS MEDIANTE CUBA | | | | | | | | |
| 4.004 | Hr. Riego de caminos y superficies de rodadura mediante cuba para evitar la generación de polvo por la circulación de vehículos. Incluye agua, cuba y paso por las superficies. Incluye parte proporcional de gastos indirectos. | | | | | | | | |
| | Camino salida carretera | 10,00 | 35,00 | | | 350,00 | | | |
| | | | | | | | 350,00 | 62,39 | 21.836,50 |

3. UNITARIOS

| Código | Ud. | Descripción | Cantidad | Precio | Importe |
|---|----------------|---|-----------|--------|------------|
| PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| U01 MANO DE OBRA | | | | | |
| U01AA006 | h | Capatáz | 37,29 | 23,00 | 857,67 |
| U01AA011 | h | Peón sueltío | 39,77 | 17,73 | 705,12 |
| U01AA015 | Hr | Maquinistía o conductor | 4.253,20 | 13,39 | 56.950,35 |
| U01FR009 | h | Jardinero | 3,25 | 16,00 | 52,00 |
| U01FR013 | h | Peón ordinario jardinero | 58,50 | 13,00 | 760,50 |
| U02 MAQUINARIA | | | | | |
| U02FF020 | Hr | Bulldozer de 150 C.V. con Ripper | 38,02 | 30,00 | 1.140,60 |
| U02FK001 | Hr | Retíroexcavadora | 3.610,82 | 28,00 | 101.102,96 |
| U02FP020 | Hr | Rulo autópropulsado 8 a 10Tm | 3,98 | 32,23 | 128,28 |
| U02JA003 | Hr | Camión 10 T. basculantíe | 254,37 | 10,00 | 2.543,70 |
| U02JA010 | Hr | Camión vial 11 m3 | 350,00 | 25,00 | 8.750,00 |
| U02MT001 | PA | Manténimientío | 3.903,20 | 3,00 | 11.709,60 |
| U02SW001 | Ltí | Gasóleo A | 63.077,24 | 1,00 | 63.077,24 |
| U04 ÁRIDOS, CONGLOMERADOS, ADITIVOS Y VARIOS | | | | | |
| U04PY001 | m ³ | Agua | 6,50 | 1,65 | 10,73 |
| U21 CARPINTERÍA DE PVC | | | | | |
| U21JA075 | Hr | Mtío y averías Camión cisterna 12 m3 | 350,00 | 2,00 | 700,00 |
| U39 OBRA CIVIL Y CARRETERAS | | | | | |
| U39AA002 | h | Retíroexcavadora neumáticos | 74,58 | 38,02 | 2.835,53 |
| U39AC008 | h | Compactfador vibratíorio autópropulsado | 54,69 | 16,84 | 920,98 |
| U39AH025 | h | Camión bañera 200 CV | 24,86 | 36,48 | 906,89 |
| U39AT002 | h | Tractíor s/orugas bulldozer 140 CV | 42,26 | 42,09 | 1.778,72 |
| U40 JARDINERÍA Y RIEGO | | | | | |
| U40GA080 | Ud | Quercus fiaginea | 52,00 | 5,30 | 275,60 |
| U40GA115 | ud | Acer negundo 14-16 cm cepellón | 13,00 | 34,50 | 448,50 |
| U40MA650 | Kg | Mezcla completía siembra | 5.059,82 | 0,79 | 3.997,26 |
| U42 SEGURIDAD Y SALUD | | | | | |
| U42AA212 | Ud | Alquiler casetía oficina con aseo | 120,00 | 146,20 | 17.544,00 |
| U42CA080 | Ud | Señal típo "S" de 90x90 cm de lado | 2,00 | 209,01 | 418,02 |
| U42CA260 | Ud | Cartíel combinado de 100x70 cm. | 11,00 | 26,18 | 287,98 |
| U42EA001 | Ud | Casco de seguridad homologado | 3,00 | 3,05 | 9,15 |
| U42EA210 | Ud | Pantí.protíección contíra partí. | 3,00 | 13,25 | 39,75 |
| U42EC001 | Ud | Mono de tírabajo. | 3,00 | 16,41 | 49,23 |
| U42EC010 | Ud | Impermeable. | 3,00 | 9,47 | 28,41 |
| U42EE001 | Ud | Par de guantíes de goma. | 3,00 | 1,89 | 5,67 |
| U42EG010 | Ud | Par de botías seguri.con puntí.serr. | 3,00 | 24,61 | 73,83 |
| Z99 OTROS PRECIOS | | | | | |
| D39AE015 | PA | SEGUIMEINTO REVEGETACIÓN | 2,00 | 450,00 | 900,00 |
| U99LB001 | M2 | Laboreo agrícola | 36.840,58 | 0,05 | 1.842,03 |
| U99SG005 | Ltí | Gasóleo A | 7.000,00 | 1,10 | 7.700,00 |

4. AUXILIARES

| Código | Cantidad | Ud. | Descripción | Precio | Importe |
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|

CAPÍTULO C01 EXPLOTACIÓN

A03CF005 Hr RETROEXCAVADORA ORUGAS 35 Ton.

Hr. Retroexcavadora sobre neumáticos con una potencia de 117 CV (159Kw), con una cuchara de balancín medio de capacidad 1.000 lts y un peso total de 3.880 Kg de la casa Akerman ó similar, alcance máximo 9,5 mts, altura máxima de descarga 8,8 mts., profundidad máxima de excavación vertical en ángulo de 45° de 0,5 mts, profundidad máxima de excavación vertical 4,2 mts, fuerza de arranque en los dientes de la cuchara 149 Kn, fuerza de penetración en los dientes de la cuchara 81 Kn., longitud de transporte 9 mts, altura mínima de transporte 3,25 mts, longitud de brazo 5,25 mts, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|------------------------|-------|--------------|
| U02FK001 | 1,000 | Hr | Retroexcavadora | 28,00 | 28,00 |
| U01AA015 | 1,000 | Hr | Maquinista o conductor | 13,39 | 13,39 |
| U02SW001 | 16,000 | Lt | Gasóleo A | 1,00 | 16,00 |
| U02MT001 | 1,000 | PA | Mantenimiento | 3,00 | 3,00 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 60,39 |

A03FB011 Hr CAMIÓN BASCULANTE 40 Tn.

Hr. Camión basculante de dos ejes con una potencia de 138 CV DIN (102Kw), y capacidad para un peso total a tierra de 10 Tn con 4 tiempos y 4 cilindros en linea, de la casa Iveco ó similar, capaz de desarrollar una velocidad máxima cargada de 50 Km/h, una carga de 10,9 Tn y una capacidad de caja a ras de 5 m3 y de 9 m3 colmada, con un radio de giro de 5,35 mts, longitud total máxima de 6.125 mm, anchura total máxima de 2.120 mm, distancia entre ejes 3.200 mm, suspensión mediante ballestas parabólicas, barra de torsión estabilizadora de diámetro 45 mm, frenos tipo duplex y duoservo con recuperación automática.

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|-------------------------|-------|--------------|
| U02JA003 | 1,000 | Hr | Camión 10 T. basculante | 10,00 | 10,00 |
| U02SW001 | 16,000 | Lt | Gasóleo A | 1,00 | 16,00 |
| U02MT001 | 1,000 | PA | Mantenimiento | 3,00 | 3,00 |
| U01AA015 | 1,000 | Hr | Maquinista o conductor | 13,39 | 13,39 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 42,39 |

| Código | Cantidad | Ud. | Descripción | Precio | Importe |
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|

CAPÍTULO C03 RESTAURACIÓN

A03CF005 Hr RETROEXCAVADORA ORUGAS 35 Ton.

Hr. Retroexcavadora sobre neumáticos con una potencia de 117 CV (159Kw), con una cuchara de balancín medio de capacidad 1.000 lts y un peso total de 3.880 Kg de la casa Akerman ó similar, alcance máximo 9,5 mts, altura máxima de descarga 8,8 mts., profundidad máxima de excavación vertical en ángulo de 45° de 0,5 mts, profundidad máxima de excavación vertical 4,2 mts, fuerza de arranque en los dientes de la cuchara 149 Kn, fuerza de penetración en los dientes de la cuchara 81 Kn., longitud de transporte 9 mts, altura mínima de transporte 3,25 mts, longitud de brazo 5,25 mts, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|------------------------|-------|--------------|
| U02FK001 | 1,000 | Hr | Retroexcavadora | 28,00 | 28,00 |
| U01AA015 | 1,000 | Hr | Maquinista o conductor | 13,39 | 13,39 |
| U02SW001 | 16,000 | Lt | Gasóleo A | 1,00 | 16,00 |
| U02MT001 | 1,000 | PA | Mantenimiento | 3,00 | 3,00 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 60,39 |

A03CD005 Hr BULLDOZER DE 150 CV.

Hr. Bulldozer equipado con ripper, con una potencia de 150 C.V. (123 Kw), de la casa Caterpillar ó similar, con un peso en la operación de 12.188 Kg, ejerciendo una presión sobre el suelo de 0,273 Kg/cm2, con hoja Bulldozer en forma de media U, radiador de diseño modular, frenos y embrages de dirección de discos múltiples refrigerados por aceite , bastidor de rodillos unido al tractor mediante eje pivotante y barra estabilizadora con pasadores para la eliminación de tensiones diagonales i/ colocación y retirada de la máquina del recinto de la obra.

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|----------------------------------|-------|--------------|
| U02FF020 | 1,000 | Hr | Bulldozer de 150 C.V. con Ripper | 30,00 | 30,00 |
| U01AA015 | 1,000 | Hr | Maquinista o conductor | 13,39 | 13,39 |
| U02SW001 | 31,000 | Lt | Gasóleo A | 1,00 | 31,00 |
| U02MT001 | 1,000 | PA | Mantenimiento | 3,00 | 3,00 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 77,39 |

| Código | Cantidad | Ud. | Descripción | Precio | Importe |
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|

CAPÍTULO C04 MEDIDAS CORRECTORAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A03CK020 Hr APISONADORA VIBRANTE 9 Tn.

Hr. Compactador de suelos vibratorio de doble tambor de 9 Toneladas, con una potencia de 125 CV (92Kw) de la casa Caterpillar ó similar, con un peso total de 9.072 Kg, peso sobre el tambor delantero de 4.536 Kg, con una carga por cm de contacto del tambor delantero de 26,6 Kg, gama de frecuencia de la vibración: 26 a 43 Hz, amplitud nominal 0,8 mm, fuerza centrífuga máxima 11.800 dNa. Longitud en orden de trabajo 4.920 mm, altura con cabina 3.100 mm, diámetro del tambor delantero y trasero de 1.300 mm, anchura máxima 1.850 mm, motor CAT3304DIT de 4 cilindros, i/ p.p. de colocación y retirada de la obra.

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|---------------------------|-------|--------------|
| U02FP020 | 1,000 | Hr | Rulo autopulsado 8 a 10Tm | 32,23 | 32,23 |
| U02SW001 | 14,000 | Lt | Gasóleo A | 1,00 | 14,00 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 46,23 |

A03MT010 Hr CAMIÓN VIAL 11m3

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|-------------------------------------|-------|--------------|
| U02JA010 | 1,000 | Hr | Camión vial 11 m3 | 25,00 | 25,00 |
| U21JA075 | 1,000 | Hr | Mto y averías Camión cisterna 12 m3 | 2,00 | 2,00 |
| U01AA015 | 1,000 | Hr | Maquinista o conductor | 13,39 | 13,39 |
| U99SG005 | 20,000 | Lt | Gasóleo A | 1,10 | 22,00 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 62,39 |

5. DESCOMPUESTOS

| Código | Cantidad | Ud. | Descripción | Precio | Importe |
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C01 EXPLOTACIÓN

1.001 D05EX0101 M3 RETIRADA TIERRA VEGETAL

M3. Excavación en capa superficial por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|--------------------------------|-------|-------------|
| A03CF005 | 0,005 | Hr | RETROEXCAVADORA ORUGAS 35 Ton. | 60,39 | 0,30 |
| A03FB011 | 0,004 | Hr | CAMIÓN BASCULANTE 40 Tn. | 42,39 | 0,17 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,47 |

1.002 D40EX010 M3 ARRANQUE Y CARGA DE ZAHORRAS

Arranque de zahorras naturales del perfil del terreno y carga sobre vehículos de transporte, mediante retorexavadora o pala cargadora, incluyendo personal, combustible y otros gastos necesarios.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|--------------------------------|-------|-------------|
| A03CF005 | 0,015 | Hr | RETROEXCAVADORA ORUGAS 35 Ton. | 60,39 | 0,91 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,91 |

1.003 D02VK451 M3 TRANS. INT. TIERRAS <1 KM. CAR. MEC.

M3. Transporte de tierras dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1km., en camión volquete de 10 Tm., i/ p.p. de costes indirectos.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------------------------------|-------|-------------|
| A03FB011 | 0,004 | Hr | CAMIÓN BASCULANTE 40 Tn. | 42,39 | 0,17 |
| %CI | 0,170 | % | Costes indirectos..(s/total) | 0,07 | 0,01 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,18 |

| Código | Cantidad | Ud. | Descripción | Precio | Importe |
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C02 SEGURIDAD

2.001 D41EA001 Ud CASCO DE SEGURIDAD.

Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|-------------------------------|------|-------------|
| U42EA001 | 1,000 | Ud | Casco de seguridad homologado | 3,05 | 3,05 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 3,05 |

2.002 D41EA210 Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.

Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|-------------------------------|-------|--------------|
| U42EA210 | 1,000 | Ud | Pant.protección contra partí. | 13,25 | 13,25 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 13,25 |

2.003 D41EC001 Ud MONO DE TRABAJO.

Ud. Mono de trabajo, homologado CE.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------------------|-------|--------------|
| U42EC001 | 1,000 | Ud | Mono de trabajo. | 16,41 | 16,41 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 16,41 |

2.004 D41EC010 Ud IMPERMEABLE.

Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|--------------|------|-------------|
| U42EC010 | 1,000 | Ud | Impermeable. | 9,47 | 9,47 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 9,47 |

2.005 D41EE001 Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL

Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|-------------------------|------|-------------|
| U42EE001 | 1,000 | Ud | Par de guantes de goma. | 1,89 | 1,89 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 1,89 |

2.006 D41EG010 Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.

Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------------------------------------|-------|--------------|
| U42EG010 | 1,000 | Ud | Par de botas seguri.con punt.serr. | 24,61 | 24,61 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 24,61 |

2.007 D41CA040 Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR

Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|--------------------------------|-------|--------------|
| U42CA260 | 1,000 | Ud | Cartel combinado de 100x70 cm. | 26,18 | 26,18 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 26,18 |

2.008 D38ID170 Ud SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 1

Ud. Señal octogonal A-90, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------------------------------------|--------|---------------|
| U42CA080 | 1,000 | Ud | Señal tipo "S" de 90x90 cm de lado | 209,01 | 209,01 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 209,01 |

2.009 D41AA212 Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO

Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.

| | | | | | |
|--------------------------------|---------|----|----------------------------------|--------|---------------|
| U42AA212 | 1,000 | Ud | Alquiler caseta oficina con aseo | 146,20 | 146,20 |
| %CI | 146,200 | % | Costes indirectos..(s/total) | 0,07 | 10,23 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 156,43 |

| Código | Cantidad | Ud. | Descripción | Precio | Importe |
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C03 RESTAURACIÓN

3.001 D40EX010 M3 ARRANQUE Y CARGA DE ZAHORRAS

Arranque de zahorras naturales del perfil del terreno y carga sobre vehículos de transporte, mediante retorexavadora o pala cargadora, incluyendo personal, combustible y otros gastos necesarios.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|--------------------------------|-------|-------------|
| A03CF005 | 0,015 | Hr | RETROEXCAVADORA ORUGAS 35 Ton. | 60,39 | 0,91 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,91 |

3.002 D45EX011 M3 CARGA DE ACOPIOS TIERRAS

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|--------------------------------|-------|-------------|
| A03CF005 | 0,010 | Hr | RETROEXCAVADORA ORUGAS 35 Ton. | 60,39 | 0,60 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,60 |

3.003 D02VK451 M3 TRANS. INT. TIERRAS <1 KM. CAR. MEC.

M3. Transporte de tierras dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1km., en camión volquete de 10 Tm., i/ p.p. de costes indirectos.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------------------------------|-------|-------------|
| A03FB011 | 0,004 | Hr | CAMIÓN BASCULANTE 40 Tn. | 42,39 | 0,17 |
| %CI | 0,170 | % | Costes indirectos..(s/total) | 0,07 | 0,01 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,18 |

3.004 D38PA030 M3 EXTENDIDO TIERRAS

M3. Extendido de tierra vegetal.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|----------------------|-------|-------------|
| A03CD005 | 0,001 | Hr | BULLDOZER DE 150 CV. | 77,39 | 0,08 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,08 |

3.005 D39AE051 M2 LABOREO MECANICO DEL TERRENO

M2. Laboreo mecánico del terreno para siembras, hasta una profundidad de 0,20 m..

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------------------|------|-------------|
| U99LB001 | 1,000 | M2 | Laboreo agrícola | 0,05 | 0,05 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,05 |

3.006 D39QC052 M2 SIEMBRA S>15.000 M2

M2. Siembra en taludes para superficies mayores de 15.000 m².

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|-------------------------|------|-------------|
| U40MA650 | 1,000 | Kg | Mezcla completa siembra | 0,79 | 0,79 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,79 |

3.007 D39IE081 ud ACER MONSPESSULANUM 14/16 CONTAINER

ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Acer monspessulanum (Arce) de 14 a 16 cm de per. a 1 m del suelo con cepellón en container.

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|--------------------------------|-------|--------------|
| U01FR009 | 0,250 | h | Jardinero | 16,00 | 4,00 |
| U01FR013 | 0,500 | h | Peón ordinario jardinero | 13,00 | 6,50 |
| U04PY001 | 0,100 | m³ | Agua | 1,65 | 0,17 |
| U40GA115 | 1,000 | ud | Acer negundo 14-16 cm cepellón | 34,50 | 34,50 |
| %CI | 45,170 | % | Costes indirectos..(s/total) | 0,07 | 3,16 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 48,33 |

3.008 D39IC422 Ud QUERCUS FAGINEA CONTAINER

Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Quercus faginea con cepellón en container

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|----|------------------------------|-------|--------------|
| U01FR013 | 1,000 | h | Peón ordinario jardinero | 13,00 | 13,00 |
| U04PY001 | 0,100 | m³ | Agua | 1,65 | 0,17 |
| U40GA080 | 1,000 | Ud | Quercus faginea | 5,30 | 5,30 |
| %CI | 18,470 | % | Costes indirectos..(s/total) | 0,07 | 1,29 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 19,76 |

3.009 D39AE015 PA SEGUIMEINTO REVEGETACIÓN

Pa. Cuidados culturales para mantenimiento de zonas ajardinadas. Consiste en reposición marras, riego estival, fertilización, limpieza y desbroce.

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|--|--|---------------|
| TOTAL PARTIDA | | | | | 450,00 |
|--------------------------------|--|--|--|--|---------------|

| Código | Cantidad | Ud. | Descripción | Precio | Importe |
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|
|--------|----------|-----|-------------|--------|---------|

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C04 MEDIDAS CORRECTORA Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

4.001 D38AP016 m³ EXCAV/TTE. DTE. BLANDO M/MECÁNICOS

m³. Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|---|------------------------------|-------|-------------|
| U01AA006 | 0,015 | h | Capataz | 23,00 | 0,35 |
| U01AA011 | 0,015 | h | Peón suelto | 17,73 | 0,27 |
| U39AA002 | 0,030 | h | Retroexcavadora neumáticos | 38,02 | 1,14 |
| U39AH025 | 0,010 | h | Camión bañera 200 CV | 36,48 | 0,36 |
| %CI | 2,120 | % | Costes indirectos..(s/total) | 0,07 | 0,15 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 2,27 |

4.002 D38AG014 m² ESCARIFICADO/COMPACTADO DE FIRME

m². Escarificado y compactado del firme existente por medios mecánicos.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|---|---------------------------------------|-------|-------------|
| U01AA011 | 0,001 | h | Peón suelto | 17,73 | 0,02 |
| U39AT002 | 0,017 | h | Tractor s/orugas bulldozer 140 CV | 42,09 | 0,72 |
| U39AC008 | 0,022 | h | Compactador vibratorio autopropulsado | 16,84 | 0,37 |
| %CI | 1,110 | % | Costes indirectos..(s/total) | 0,07 | 0,08 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 1,19 |

4.003 D41MC001 M2 MANTENIMIENTO CAPA RODADURA DE CAMINOS

M2. explanación y nivelación de caminos granulares por medios mecánicos.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|----------------------------|-------|-------------|
| A03CK020 | 0,002 | Hr | APISONADORA VIBRANTE 9 Tn. | 46,23 | 0,09 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,09 |

4.004 D03MT100 Hr RIEGO DE CAMINOS MEDIANTE CUBA

Hr. Riego de caminos y superficies de rodadura mediante cuba para evitar la generación de polvo por la circulación de vehículos. Incluye agua, cuba y paso por las superficies. Incluye parte proporcional de gastos indirectos.

| | | | | | |
|--------------------------------|-------|----|------------------|-------|--------------|
| A03MT010 | 1,000 | Hr | CAMIÓN VIAL 11m3 | 62,39 | 62,39 |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 62,39 |

V. PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2. SUPERFICIE AFECTADA

2.1. CARTOGRAFÍA

2.2. CATASTRO

2.3. COORDENADAS DE CONTORNO

3. TOPOGRAFÍA ACTUAL

4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.1. ALTERNATIVA 1

4.2. ALTERNATIVA 2

4.3. ALTERNATIVA 3

4.4. ALTERNATIVA 4

5. TOPOGRAFÍA FINAL

5.1. EXTRACCIÓN

5.2. RESTAURACIÓN

6. PERFILES

6.1. SITUACIÓN DE PERFILES

6.2. LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES

7. RESTAURACIÓN

7.1. REMODELADO DEL TERRENO

7.2. USOS FINALES

8. ACCESO A ZONA EXTERIOR DE EXPLOTACIÓN “EL TESORO”

9. DESARROLLO DE LA EXPLOTACIÓN