



PARAJE SIERRA DE URRÁUN S/N
31398 TIEBAS-MURUARTE DE RETA (NAVARRA)



**PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE
RECURSOS DE LA SECCIÓN C) DE LA EXPLOTACIÓN
“UNCONA” N°3488
REFUNDIDO**

**DOCUMENTO F
“PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN
DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES”**

ABRIL DE 2.018

D. Ignacio López Galván
GRADUADO EN INGENIERÍA MINERA Colegiado N° 1683 del COITMPVN
MÁSTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RR-LL

F. PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA “PASO DE LOS BUEYES”

INDICE

A. MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN.
2. CONTENIDO.
3. TIPOLOGIA.
4. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE REFERENCIA.
5. MATERIALES ADMISIBLES.
 - 5.1. RESIDUOS MINEROS.
 - 5.1.1. ESTÉRIL DEL FRENTE DE LA CANTERA UNCONA.
 - 5.1.2. COLAS DE LA PLANTA DE BENEFICIO DE LA CANTERA UNCONA.
 - 5.2. HORMIGÓN FRAGUADO PROCEDENTE DE PLANTAS DE FABRICACIÓN.
 - 5.3. TOTAL MATERIALES.
6. EMPLAZAMIENTO.
 - 6.1. LIMITES DE ACTUACIÓN
 - 6.2. CONSIDERACIONES URBANÍSTICAS
 - 6.3. ÍNDICE DE CALIDAD DEL EMPLAZAMIENTO
7. ENTORNO GEOLÓGICO.
8. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA DE LA ZONA.
9. CLIMATOLOGÍA.
 - 9.1. PRECIPITACIONES.
 - 9.1.1. DATOS METEORÓLOGICOS.
 - 9.1.2. ÁREA RECEPTORA.
 - 9.1.3. CÁLCULOS.
 - 9.2. VIENTO DOMINANTE.
10. CARACTERÍSTICAS DE LA ESCOMBRERA. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.
 - 10.1. GEOMETRÍA, MATERIALES Y CONFIGURACIÓN
 - 10.2. CONSTRUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA. PROCEDIMIENTO TÉCNICO.
 - 10.3. COMPACTACIÓN.

10.4. BALANCE HÍDRICO

10.4.1. LLUVIA ÚTIL

10.4.2. ENTRADAS

10.4.3. SALIDAS

10.4.4. VARIACIÓN INTERIOR

10.4.5. BALANCE.

10.5. DRENAJE.

11. EQUIPAMIENTOS GENERALES Y SERVICIOS

11.1. TIPOS DE MAQUINARIA Y OPERACIÓN

11.2. MANTENIMIENTO Y UTILIZACIÓN

11.3. TANQUE DE TORMENTAS

11.4. AGUAS DOMESTICAS Y SANITARIAS

11.5. VERTIDO, CAUDAL Y PUNTO DE VERTIDO

12. MOLESTIAS Y RIESGOS

13. SEGURIDAD.

14. EVALUACIÓN DE RIESGOS

15. ABANDONO DEFINITIVO DE LA ACTIVIDAD

16. REGISTRO Y CONTROL DE ENTRADA DE RESIDUOS.

16.1. DOCUMENTACION

17. AUSCULTACION Y MONITOREO

17.1. REVISIONES PERIODICAS

18. PRESUPUESTO PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACION

B. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

C. PROYECTO DE RESTAURACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

2. OBJETIVOS

3. SELECCION DE USOS

4. ACTUACIONES

4.1. SELECCIÓN DE ESPECIES VEGETALES

4.2. TRABAJOS

5. PRESUPUESTO DE LA RESTAURACIÓN

D. PLANOS

1. GENERAL DE SITUACIÓN. 1:25.000.
2. PERIMETRO AFECTADO. 1:5.000.
3. CARTOGRAFIA GEOLOGICA Y GEOTÉCNICA. 1:2.000.
4. SUBCUENCA HIDROGRAFICA.
- 5.1. TOPOGRAFIA ACTUAL. PLANTA.
- 5.2. TOPOGRAFIA ACTUAL. SECCIONES.
6. DRENAJE DE LA ESCOMBRERA
- 7.1. UBICACIÓN DEL TANQUE DE TORMENTAS
- 7.2. DETALLE DEL TANQUE DE TORMENTAS
- 8.1. FASES DE CRECIMIENTO. PLANTA AÑO 10
- 8.2. FASES DE CRECIMIENTO. PERFILES AÑO 10
- 9.1. FASES DE CRECIMIENTO. PLANTA AÑO 20
- 9.2. FASES DE CRECIMIENTO. PERFILES AÑO 20
- 10.1. FASES DE CRECIMIENTO. PLANTA AÑO 30
- 10.2. FASES DE CRECIMIENTO. PERFILES AÑO 30
11. RESTAURACIÓN FINAL.

E. DOCUMENTOS ANEXOS

1. FÓRMULAS Y CÁLCULOS.
2. CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES Y ANÁLISIS DE ESTABILIDAD PARA EL DISEÑO DEL RECRECIMIENTO Y LEGALIZACIÓN DE UNA ESCOMBRERA DENOMINADA “PASO DE BUEYES”. PARA LA CANTERA UNCONA (MURUARTE DE RETA - NAVARRA).
- 3.A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
- 3.B DOCUMENTO DE SÍNTESIS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.



F. PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACION Y CONSECUCION DE LA ESCOMBRERA “PASO DE LOS BUEYES”

A. MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN.

Las actividades mineras a cielo abierto y subterráneas producen gran cantidad de materiales de desecho que es necesario almacenar en lugares adecuados, en cuanto, contaminación, estabilidad, economía, seguridad é integración con el entorno.

El desafío principal de los constructores de escombreras es diseñar, construir y operar estructuras que permanezcan seguras y estables en el tiempo y que ocasionen un mínimo impacto en el ambiente (Art. 118. Capítulo VIII. Real Decreto 863/1985 de 2 de abril). Por tanto, se trata de conseguir un aislamiento efectivo de los residuos de forma permanente, evitando su interacción con el medio ambiente.

Uncona, S. A., realiza un plan de gestión de residuos mineros, procedentes de su cantera Uncona, enfocado a su reducción, tratamiento, recuperación y eliminación teniendo en cuenta el principio de desarrollo sostenible y garantizando que estos residuos se gestionan de un modo que no supone peligro para la salud de las personas y sin utilizar procesos o métodos que pueden dañar el medio ambiente y, en particular, suponer riesgos para el agua, el aire, el suelo, la fauna o la flora, sin causar molestias debidas al ruido o los malos olores y sin afectar negativamente al paisaje ni a lugares que representen un interés especial (Art. 17 del R. D. 975/2009 de 12 de junio).

La elección del emplazamiento de la escombrera se basó en criterios técnicos, económicos, ambientales y socio-económicos. (PLANO N° 1)

El presente proyecto desarrolla la construcción y la explotación y restauración de un depósito controlado consistente en una escombrera para almacenamiento de residuos en superficie por tiempo indefinido en condiciones de total seguridad para el medio ambiente, las personas y los bienes, provisto de las medidas constructivas y de control oportunas.

Dado que la escombrera está iniciada, se trata de la legalización de una situación existente, por lo que no es posible la colocación de cualquier tipo de impermeabilización, tanto de fondo, como lateral.

Se trata de una colocación de residuos sólidos procedentes de una cantera de piedra caliza [finos secos de rechazo de la planta de lavado (material principal) y Margocalizas y limolitas de una intercalación en la masa de calizas objeto de aprovechamiento en la cantera

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

(material secundario)] y fragmentos de hormigón procedentes de las balsas de decantación de un número dado de Plantas de Fabricación de Hormigón fresco (material minoritario).

Los residuos admisibles en la escombrera del “PASO DE BUEYES” son conformes con la definición de “residuo inerte” establecida en el artículo 2. B) del Real Decreto 1481/2001 y están exentos de la realización de pruebas de caracterización básica.

Dentro de la estrategia global de gestión de residuos, la prioridad de tratamiento se suele establecer según la siguiente secuencia: prevención, minimización, reutilización, reciclaje, valorización y eliminación. Una adecuada gestión de los residuos mediante su eliminación en vertedero pasará por la necesidad de que los residuos finales, aquellos que procedentes de un proceso de tratamiento no posean otra vía de gestión, sean eliminados adecuadamente para evitar que contaminen el entorno y pongan en riesgo la salud de las personas y las cosas. El vertido se considera como última alternativa, dado los problemas que plantea de disponibilidad de terrenos y riesgo de contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.

Las instalaciones de eliminación por vertido representan un elemento forzoso a tener en cuenta dentro de una planificación global de residuos, debido a que las técnicas de reducción en origen (minimización, reciclado, valorización, etc.) no garantizan por sí solas la desaparición de los residuos.

La escombrera del “BPd”, con una superficie ocupada de 7,36 Ha, estará dotada de medidas constructivas, operativas y de vigilancia que controlen y minimicen el contacto de los vertidos con los vectores de dispersión (agua, aire y arrastre mecánico). La importancia de los vectores de dispersión está relacionada con el riesgo que suponen, para la salud humana y del medio, los contaminantes que se puedan liberar de los residuos. Este riesgo viene determinado, en cada caso, por las condiciones del emplazamiento y por la presencia e intensidad de dichos vectores.

Teniendo en cuenta la naturaleza de los residuos depositados, no es previsible que la acción de los agentes climáticos produzca una meteorización que se traduzca en transformaciones químicas, desintegración y fragmentación. De igual forma, no se esperan alteraciones químicas previsibles que puedan incidir negativamente en la estabilidad del depósito, que dañen su estructura o que produzcan lixiviados contaminantes.

Dado el tipo de material a depositar en la escombrera, el compactado de los depósitos (por presión) será realizado por la misma máquina que efectuará el extendido.

El periodo de explotación de la escombrera estará ligado a la vida de la cantera Uncona, previéndose en un principio, el correspondiente a la Concesión de Explotación de recursos solicitada.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

Los residuos totales previstos a depositar en la escombrera, en el periodo de explotación considerado, alcanza la cifra de **480.667 m³** considerados en bloque, equivalentes a **600.834 m³** en transporte, ocupando después de su compactación en escombrera **528.734 m³**.

Atendiendo a criterios marcados en el ANEXO II del R. D. 975/2009, de 12 de junio, la instalación de residuos PdB no deberá estar clasificada en la categoría A ya que teniendo en cuenta factores como tamaño, ubicación e impacto ambiental no se debería producir un accidente grave como resultado de un fallo o un funcionamiento incorrecto; no contiene residuos clasificados como peligrosos con arreglo a la Directiva 91/689/CEE y no contiene sustancias o preparados clasificados como peligrosos con arreglo a las Directivas 67/548/CEE ó 1999/45/CE.

No se prevé, en principio, una reutilización de los recursos mineros depositados después de la clausura definitiva de la instalación.

Dado el tipo de materiales a depositar en la escombrera es necesario tener en cuenta la legislación y normativa minera, por tratarse de una instalación resultado de una actividad minera y asociada a un derecho minero, y la legislación ambiental y de gestión de residuos, teniendo en cuenta los residuos industriales procedentes de Plantas de Fabricación de Hormigón.

Se implanta un documento de política de prevención de accidentes graves, un sistema de gestión de la seguridad, un plan de emergencia interior y un plan de emergencia exterior según exigencias de los artículos 37; 38; 39 y 40 del R. D. 975/2009, de 12 de junio.

El proyecto de explotación de la escombrera está sujeto a la realización de un Estudio sobre Seguridad y Salud para dar cumplimiento a la Orden ITC/101/2006, de 23 de enero (BOE 30-01-2006) por la que se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

La caracterización de materiales y el análisis de estabilidad para el diseño de recrecimiento de la escombrera se han contratado a CRS INGENIERIA (INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L), debido a su contrastada experiencia en dichas disciplinas.

La misma Ingeniería ha desarrollado el Estudio de Impacto Ambiental de la Instalación, que se incorporará como un añadido al EIA de la Instalación Minera.

La construcción y la gestión de la escombrera estarán en manos de un Director Facultativo que será una persona con la cualificación técnica adecuada, cuyo nombre y dirección completa será comunicada a la Autoridad Minera antes de la puesta en marcha oficial de la Instalación. Están en marcha el desarrollo y la formación profesional y técnica del personal asignado a la escombrera.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

La presente Memoria incluye información suficiente para su justificación, indicando los posibles riesgos para escenarios de contaminación y de fallo de estructura.

2. CONTENIDO

El presente Proyecto consta de los apartados:

- A. MEMORIA
- B. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- C. PROYECTO DE RESTAURACIÓN
- D. PLANOS
- E. DOCUMENTOS ANEXOS

3. TIPOLOGIA

La escombrera del “PASO DE LOS BUEYES”, **PdB** en adelante, se puede describir atendiendo a los siguientes criterios:

- Por sus características geométricas: Niveles independientes (terrazas y bermas).
- Por su emplazamiento: De relleno de hueco.
- Por su tamaño: Grande (altura superior a 30 metros).
- Según el tipo o sistema de vertido: Por fases ascendentes retranqueadas y superpuestas.
- Según el método constructivo: Tongadas horizontales compactadas.
- Por su grado de riesgo potencial, estabilidad y coeficiente de seguridad: Tipo All. Riesgo muy bajo para personas, bienes, etc., etc.
- Por su seguridad ligada a la presencia de agua y problemas del cimient: Escombreras normales (Tipo BI). Sin efecto de aguas freáticas y en cuya estabilidad no interviene el cimiento.
- Por el número de caras libres: Cuatro.
- Por el tipo de material vertido: Inerte.
- Por el método de compactación: Pisado mediante máquina.
- Con respecto a la explotación que la alimenta: Exterior.
- Según la presencia de aguas superficiales: Exenta.
- Según su permanencia: Definitiva.

4. LEGISLACION Y NORMATIVA DE REFERENCIA

Dado el tipo de escombrera que se contempla en el “PdB” será necesario considerar, en la parte que la afecta, la legislación y normativa sobre:

- Legislación minera por tratarse de una instalación resultado de una actividad minera y asociada a un derecho minero.
- Protección del medio ambiente. Protección de las aguas superficiales y subterráneas y espacios y hábitats de valor ambiental próximos al emplazamiento. La operación de relleno conlleva acciones de transporte y puesta en obra que implica aspectos ambientales diversos (polvo, ruido, tráfico, etc).
- Gestión de residuos, teniendo en cuenta la tipología y clasificación de las tierras y colas procedente de la cantera y los residuos industriales procedentes de Plantas de Hormigón, como residuos inertes, los requerimientos para el emplazamiento y los criterios de admisión de los materiales.

1. ESTATAL

- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.
- Ley de Minas 22/1.973 de 21 de Julio.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Reglamento General para el Régimen de la Minería aprobado por el Real Decreto 2.857/1.978 de 25 de Agosto.
- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Mineras y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la planificación Hidrológica, en el desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Máquinas.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUACIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

- Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero, por el que se modifica el artículo 109 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Mineras.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE 31-01-1997) por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1.215/1.997 de 18 de Julio que determina las Condiciones Mínimas de Seguridad y Salud que deben tener los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores.
- Ley 54/1.980 de 5 de Noviembre de modificación de la Ley de Minas.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre (BOE 07-10-1997) por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Orden ITC/101/2006, de 23 de enero (BOE 30-01-2006) por la que se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” Nº 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUACIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

- 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.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de Abril, por el que se modifica el RD 212/2002, de 22 de Febrero.
- Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo. Sobre Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al Ruido.
- 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.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

2. AUTONÓMICA

- LEY FORAL 9/1996, de 17 de junio, de espacios naturales de Navarra.
- Ley Foral 1/1992 de 17 de Febrero, de protección de la fauna silvestre migratoria.
- Ley Foral 2/1993 de 5 de Marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats y posteriores modificaciones. (Ley ForL 5/1998, de 27 de abril, Ley Foral 8/1994, de 21 de junio, Ley Foral 5/1998, de 27 de abril, Ley Foral 18/2002, de 13 de junio.
- Ley Foral 13/1994, de 20 de septiembre, de Gestión de Residuos Especiales y su modificación de acuerdo a la Ley Foral 1/2001, de 13 de febrero.
- LEY FORAL 19/1997, de 15 de diciembre, de vías pecuarias de Navarra.
- Decreto Foral 135/1989 de 8 de Junio, por el que se establecen las condiciones que deben cumplir las actividades emisoras de ruidos y vibraciones.
- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” Nº 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUACIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

- Orden Foral 276/1990 de 15 de Mayo, por la que determina el proyecto técnico de actividades clasificadas.

5. MATERIALES ADMISIBLES.

La escombrera del “PdB” solamente admitirá vertidos controlados procedentes de:

- estériles originarios del frente de la Cantera Uncona (residuo minero. LER 01-01-02),
- colas de la Planta de Beneficio de la citada Cantera (residuo minero. LER 01 04 12) y
- hormigón fraguado sobrante de Plantas de Fabricación de Empresas pertenecientes al mismo Grupo Industrial (residuo industrial. LER 17 01 01).

Los materiales a verter en la escombrera cumplen las características de la definición y los criterios de admisión fijados en el Art. 2.b y en el Anexo II del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, para vertederos de residuos inertes.

Tanto los residuos mineros, como los procedentes de las Plantas de Fabricación de hormigón son residuos generados de forma regular y de producción regular en un mismo proceso en cada uno de los campos industriales.

El límite máximo de humedad que puede contener un residuo para ser admitido en la escombrera será de un 65 %.

No existirá diferenciación por áreas dentro de la escombrera en función del tipo de residuo depositado u otros aspectos.

Los materiales que van a constituir la escombrera se han caracterizado mediante ensayos en laboratorio, realizando la determinación de densidades, granulometrías, límites de Atterberg, presión de hinchamiento, índice de colapso, compresión simple y corte directo CCD.

5.1. RESIDUOS MINEROS

De acuerdo con la Directiva 2006/21/CE, transpuesta al ordenamiento interno español mediante el Real Decreto 975/2009, se definen los residuos de las industrias extractivas como aquellos residuos resultantes de la prospección, extracción, tratamiento y el almacenamiento de recursos minerales.

En general, se define residuo minero como “aquellos residuos sólidos o lodos que quedan tras la investigación y aprovechamiento de un recurso geológico, tales como estériles de mina, gangas del todo uno, rechazos, subproductos abandonados y las colas de proceso e incluso la tierra vegetal y cobertera en determinadas condiciones, siempre que constituyan residuos tal y como se definen en la Ley 22/2011, de 28 de julio de Residuos y Suelos contaminados”.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

El subapartado e) del artículo 3.7 modificado 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 las actividades mineras define el Residuo minero inerte como aquel que no experimente ninguna transformación física, química o biológica significativa, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente de ninguna otra manera, ni es biodegradable, ni afecta negativamente a otras materias con las cuales entre en contacto, de forma que pueda provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana; la lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes en ellos y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y, en particular, no deberá suponer riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas. Las características específicas de los residuos mineros inertes se desarrollan en el anexo I del Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.

Los residuos mineros que se manejarán en el presente proyecto son “residuos inertes” catalogados con el código LER 01-01-02 Residuos de la extracción de minerales no metálicos y con el código LER 01 04 12 “Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales, distintos de los mencionados en los códigos 01 04 07 y 01 04 11” y están incluidos en el ANEXO I del Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo.

Según el Manual Técnico Británico “Escombreras y Balsas de Residuos” las características de los materiales a definir en soluciones de gestión de escombreras son:

- Cohesión efectiva.
- Angulo efectivo de rozamiento.
- Distribución del tamaño de las partículas.
- Densidad.
- Plasticidad.
- Contenido de humedad.
- Permeabilidad.
- Consolidación.
- Porosidad.

Es necesario indicar que no hay información concreta respecto a los parámetros geomecánicos de algunos de los materiales que configuran el modelo geotécnico, por lo que dichos parámetros son inferidos; obtenidos de referencias bibliográficas, cálculos estimativos, o de ensayos realizados en materiales similares.

En el **Epígrafe 9.1.3** se muestra las características de los materiales determinadas en Laboratorio que complementan las conocidas por ser características de cada uno de ellos.

Los análisis químicos realizados han presentado los resultados mostrados en la TABLA N° 1.

| MUESTRA | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | TiO ₂ | P ₂ O ₅ | LOI |
|----------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-------|-------------------|------------------|------------------|-------------------------------|-------|
| N° 1 (%) | 78,66 | 9,59 | 2,30 | 0,68 | 0,22 | 0,12 | 2,58 | 0,80 | 0,04 | 4,39 |
| N° 2 (%) | 39,86 | 5,49 | 2,87 | 0,60 | 25,63 | 0,05 | 1,15 | 0,43 | 0,02 | 20,58 |

TABLA N° 1

La cantidad estimada de estériles depositados en la actualidad provisionalmente en la Plaza de cantera asciende a 102.032 m³. La previsión total de tierras generadas durante la consecución del proyecto, en el periodo considerado de treinta años, es 617.262 m³. Por tanto, la cantidad total de tierras alcanzará la cifra de 719.294 m³, suponiendo en 70,92% del total de residuos generados previstos en dicho periodo.

Una parte importante de estas tierras se utilizarán en la construcción de la Pista de acceso norte al banco +700 (aproximadamente unos 65.545 m³); en la construcción de la Pista de Servicio Sur (aproximadamente 445.237 m³) y en la Restauración del espacio afectado (aproximadamente 17.834 m³).

Por tanto, el volumen de estériles sobrantes con destino a la escombrera en el periodo de treinta años considerado será 190.678 m³ en bloque (equivalente a 238.348 m³ en suelto y equivalente a 209.745 m³ en compactado). Esta cantidad supone el 39,67% del total de vertidos previstos a escombrera.

5.1.1. ESTÉRIL DEL FRENTE DE LA CANTERA UNCONA.

El Banco +700 de la Cantera Uncona presenta una intrusión importante de estéril de unos 10/12m de potencia que es previsible su desaparición una vez que el frente supere la vaguada del Barranco Urraun.

Se trata de residuos mineros inertes que han sido catalogados bajo el código LER 01 01 02.

Actualmente se está procediendo a estocarlos provisionalmente en la Plaza de cantera junto con materiales calizos, de difícil separación, mientras se decide los destinos finales.

5.1.2. COLAS DE LA PLANTA DE BENEFICIO DE LA CANTERA UNCONA.

Se trata de residuos mineros inertes catalogados como LER 01 04 12 “estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales, distintos de los mencionados en los códigos 01 04 07 y 01 04 11”, por el Código LER.

Son residuos de partículas de grano fino secadas por medios mecánicos y evaporación, producidos durante el procesamiento y el tratamiento de las arenas calcáreas para su uso o venta. Proceden del lavado y la separación de fracciones en vía húmeda del todo uno durante los procesos de tratamiento, utilizando un proceso mecánico de separación de la fase sólida y la líquida.

Estos residuos limosos no contienen sustancias peligrosas procedentes del tratamiento del recurso.

El material arrancado en la cantera, según análisis realizados, está compuesto por los componentes mostrados en la **TABLA N° 2**.

| COMPONENTE | Al ₂ O ₃ | CaO | Cr ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | K ₂ O | MgO | MnO | Na ₂ O | P ₂ O ₅ | SiO ₂ | TiO ₂ | LOI |
|---------------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|------|-------------------|-------------------------------|------------------|------------------|-------|
| | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) |
| MEDIA CANTERA | 0,13 | 56,12 | 0,00 | 0,07 | 0,02 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,39 | 0,00 | 43,27 |

TABLA N° 2

Las colas procedentes de la Planta de Beneficio de la cantera Uncona son residuos calizos con granulometrías inferiores a 0,04mm (limos) cuasi secos tras su paso por un filtro prensa.

La cantidad estimada de colas generadas por la Planta de Lavado en el periodo considerado es 268.639 m³, suponiendo en **26,48%** del total de residuos generados previstos.

El volumen total de colas generadas tendrá como destino la escombrera, suponiendo el **55,89%** del total de los residuos vertidos previstos.

5.2. HORMIGÓN FRAGUADO PROCEDENTE DE LAS PLANTAS DE FABRICACIÓN.

El hormigón fraguado a verter es un residuo industrial sólido inerte procedente de la fabricación de hormigón fresco.

Los elementos principales empleados en la fabricación de hormigón fresco (según Norma EN-2006-1) son básicamente tres: cemento Portland (según Norma EN 197-1), agregados estándar (según norma EN 12620) y agua (según Norma EN 1008). Complementariamente se puede

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

incorporar, en muy pequeña proporción, algún tipo de aditivo (Norma EN 206-1 para su definición y Norma EN-934-2 para sus requisitos).

Para un tipo de cemento CEM I (el más habitual en obras) los porcentajes de cada componente, por cada metro cúbico de hormigón, se sitúan en los valores siguientes:

- Cemento Portland 10,30%.
- Aditivo 0,90%.
- Agua de amasado 15,50%.
- Arido 70,30%.
- Aire esperado 3,00%.

Los cementos tipo Portland normales están constituidos por la mezcla de clinker obtenido por cocción a altas temperaturas (1.4000 C - 1.5000 C) con yeso dihidrato que actúa como regulador del fraguado. En la composición del cemento se pueden distinguir dos tipos básicos de óxidos:

- Los óxidos principales, cal (CaO), sílice (SiO₂), alúmina (Al₂O₃) y hematitas (Fe₂O₃).
- Los óxidos secundarios, de presencia muy limitada, magnesia (MgO y SO₃), cal libre (CaO), álcalis (Na₂O y K₂O).

Los agregados estándar son áridos calizos procedentes de trituración y clasificación provenientes de Instalaciones de Clasificación de Empresas pertenecientes al mismo Grupo Industrial.

Los tamaños empleados más usualmente son 0/4 (UNE EN 12620/2003); 2/4 (UNE EN 12620/2003); 4/12 (UNE EN 12620/2003); 12/20 (UNE EN 12620/2003); 20/32 (UNE EN 12620/2003); 0/4L UNE EN 12620/2003); 4/12L UNE EN 12620/2003); 12/20L (UNE EN 12620/2003) y 20/40L (UNE EN 12620/2003).

Los áridos empleados no interfieren en el fraguado, tienen una adherencia suficientemente fuerte con la pasta de cemento endurecida y no comprometen la resistencia y durabilidad del hormigón resultante.

El agua de amasado empleada es proveniente de bombeos subterráneos, captaciones en río o de la traída general, según de que Planta se trate. Se ha asegurado que no contiene ni trazas de petróleo, grasas, detergente, sustancias suspendidas, olor, contenido de ácido y humus.

Los aditivos son, generalmente, soluciones acuosas de diferentes materias primas en una proporción determinada, por lo que no existen disolventes peligrosos y tampoco se emplean metales pesados. Los aditivos empleados en la Plantas de Fabricación indicadas posteriormente

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN "UNCONA" N° 3488 |
| | DOCUMENTO F "PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES" | |

son de tipo plastificante y superplastificante (lignosulfonatos, glucósidos, condensados de melaminas sulfonadas, condensados de naftalenos sulfonados, condensados a base de policarboxilatos o polifosfonato) y se agregan en pequeñas cantidades a la mezcla de cemento con el objetivo mejorar el hormigón, obteniendo un aumento de la durabilidad, mejora de la trabajabilidad y modificación del endurecimiento del cemento.

Desde el punto de vista químico, los aditivos son mezclas de una o varias de las materias primas mencionadas, con algún otro componente en cantidades no significativas como para influir en la clasificación de dicho aditivo, esto es, presentes en una concentración inferior al umbral mínimo como para catalogarlo como sustancia peligrosa. Estas materias primas se disuelven en agua para que puedan homogeneizarse bien dentro de la masa del hormigón, hasta una concentración que suele estar en torno al 40 o 50 % de los principios activos, solo en casos puntuales esta concentración es del 100%. Por tanto, aún llevando en su composición algún producto que tenga cierta peligrosidad, es raro que el aditivo sea catalogado como tal.

En estudios sobre restos de hormigón se ha comprobado que solo entre un 20 a un 30% de los aditivos estudiados produjeron productos de lixiviación. De éstos, más de la mitad eran productos de descomposición de los mismos, fácilmente biodegradables, muy solubles en agua, por lo que no es de esperar acumulaciones en los suelos o contaminación de acuíferos.

Los aditivos añadidos permiten reducir en gran medida el contenido de agua en una mezcla de hormigón sin afectar la consistencia, o aumentar en gran medida la trabajabilidad sin cambiar el contenido de agua, o combinar ambos efectos. La dosis permitida es $\leq 5\%$ en peso de cemento (normalmente no sobrepasa el 3%). Dada la pequeña cantidad de aditivo que se incorpora es muy pequeña, su potencial contaminante, dentro del hormigón endurecido no es importante.

Los aditivos del hormigón empleados son ecológicamente aptos para ser usados y, cuando se los aplica correctamente, son inofensivos para el hombre, los animales y el entorno.

Los aditivos empleados en la fabricación del hormigón presentan, resumidamente, las características mostradas a continuación:

ENAHPOLYMER 830.

Aditivo superplastificante reductor de agua de alta actividad (EN 934-2). Composición química: Policarboxilato modificado en base acuosa. Libre de cloruros (EN 934-2). Densidad: Aprox. $1,04 \pm 0,01$ kg/l. Valor de pH: Aprox. 5.5 ± 1 . No tóxico ni inflamable.

La dosificación habitual se encuentra entre el 0,5% y el 1,5% sobre peso de cemento según incremento de trabajabilidad y reducción de agua deseada.

ENAHPOLYMER 837.

Aditivo superplastificante reductor de agua de alta actividad basado en éter de policarboxílico para la fabricación de todo tipo de hormigones fabricados en central (EN 934-2). DENSIDAD Aprox. $1,04 \pm 0,02$ gr/cm³. Ph Aprox. 5,5. Cloruros < 0,1%. No tóxico ni inflamable.

La dosificación recomendada se encuentra entre el 0,5% y el 1,5% sobre peso de cemento según incremento de trabajabilidad y reducción de agua deseada.

MASTERAIR 100.

Agente inclusor de aire para hormigón y mortero. Su actividad se basa en la incorporación de micro-burbujas de aire de tamaño controlado y con un efectivo factor de espaciado, que se mantienen estables en el estado endurecido, proporcionado al hormigón o mortero una mejora en la trabajabilidad y docilidad y unas óptimas prestaciones en cuanto a durabilidad y resistencia a los ciclos hielo deshielo. Densidad aparente, 20° C: $1,010 \pm 0,02$ gr/ cm³. Viscosidad Brookfield (20°C) Sp00/100rpm: < 10 cps. Contenido en cloruros: < 0,1 %. Marcado CE de producto bajo la Directiva UE de productos de la construcción de la UE.

Las dosificaciones recomendadas son del 0,01 - 0,3% sobre peso de cemento, en función del contenido de aire requerido y de las características de los materiales empleados.

MASTERCAS 644.

Aditivo hidrofugante en polvo de alta actividad que proporciona un efecto repeledor de agua en la superficie del hormigón, pasta o mortero, evitando la penetración del agua sin presión y por lo tanto proporcionando mayor impermeabilidad y durabilidad. Densidad aparente, 20° C: 0,550 - 0,710 g/ cm³. pH: $10,5 \pm 1$. Cloruros: < 0,1%. Marcado CE de producto bajo la Directiva UE de productos de la construcción de la UE.

La dosis recomendada es del 0,1 al 2,5% sobre peso de cemento.

MASTERCAS 934.

Aditivo especialmente diseñado para mejorar la trabajabilidad y docilidad de morteros preparados en seco, incluso con el empleo de áridos de machaqueo y con granulometrías incorrectas. Densidad aparente, 20° C: $1,040 \pm 0,08$ g/ cm³. pH: $10,5 \pm 1$. Cloruros: < 0,1 %. Marcado CE de producto bajo la Directiva UE de productos de la construcción de la UE.

La dosis habitual es del 0,08 - 0,8% sobre el peso de cemento.

MASTERPOZZOLITH 475N

Aditivo polifuncional con prestaciones de aditivo plastificante/reductor de agua a baja dosificación y reducciones de agua típicas de superplastificante, con elevado mantenimiento de consistencia, a elevada dosificación. pH, 20° C: 4 ± 1 . Densidad, 20° C: $1,160 \pm 0,03 \text{ g/cm}^3$. Viscosidad 20° C Brookfield Sp00/100rpm: $< 20 \text{ cps}$. Contenido en cloruros: $< 0,1\%$. Marcado CE de producto bajo la Directiva UE de productos de la construcción de la UE.

Las dosificaciones habituales son del 0,5% al 1,5% sobre peso de cemento.

MASTERPOZZOLITH 477N

Aditivo polifuncional que permite la preparación de diferentes tipos de hormigones con solo variar la dosificación del aditivo. pH, 20° C: $4,5 \pm 1$. Densidad, 20° C: $1,18 \pm 0,03 \text{ g/cm}^3$. Viscosidad 20° C Brookfield Sp00/100rpm: $< 30 \text{ cps}$. Contenido en cloruros: $< 0,1\%$. Marcado CE de producto bajo la Directiva UE de productos de la construcción de la UE.

La dosificación habitual de MasterPozzoloth 477N es del 0,4% al 0,8% sobre peso de cemento.

MASTERPOZZOLITH 7001

Aditivo plastificante con propiedades polifuncionales que permite mejorar la calidad y la resistencia del hormigón y su acabado superficial, al mismo tiempo que ofrece un prolongado mantenimiento de consistencia para permitir transportes incluso a larga distancia manteniendo una óptima docilidad para facilitar la puesta en obra del hormigón. pH, 20° C: $4,5 \pm 1$. Densidad, 20° C: $1,075 \pm 0,02 \text{ g/cm}^3$. Viscosidad 20° C Brookfield Sp00/100rpm: $< 15 \text{ cps}$. Contenido en cloruros: $< 0,1\%$. Marcado CE de producto bajo la Directiva UE de productos de la construcción de la UE.

La dosificación habitual de MasterPozzoloth 7001 es del 0,5% al 1,5% sobre peso de cemento.

MASTERRHEOBUILD 2200HI

Aditivo impermeabilizante de alto rango presentado en líquido y diseñado para la consecución de hormigones de baja permeabilidad y elevada calidad. Densidad, 20° C: $1,110 \pm 0,03 \text{ g/cm}^3$. Viscosidad: 20° C Brookfield Sp00/100rpm: $< 30 \text{ cps}$. pH: $9 \pm 1,5$. Contenido de cloruros: Exento. Marcado CE de producto bajo la Directiva UE de productos de la construcción de la UE.

MasterRheobuild 2200HI se dosifica aproximadamente al 0,5 - 2,5% sobre peso de cemento, en función de la consistencia, reducción de agua e impermeabilidad deseada. No se considera mercancía peligrosa en el transporte por carretera.

MASTERSET FZP 10

Aditivo anticongelante libre de cloruros que actúa acelerando el fraguado y endurecimiento del hormigón y mortero y reduciendo el punto de fusión del agua de amasado, evitando así daños al hormigón cuando se prevé que pueda verse afectado por bajas temperaturas durante las horas siguientes a la puesta en obra. Densidad, 20° C: 1,248 ± 0,03 gr/cm³. pH, 20° C: 7 ± 1. Contenido en cloruros: < 0,1 %. Viscosidad 20° C Brookfield Sp00/100rpm: < 10 cps. Marcado CE de producto bajo la Directiva UE de productos de la construcción de la UE.

La dosificación habitual de MasterSet FZP 10 es del 0,5 - 4,0% sobre peso de cemento.

MASTERSET R111

Aditivo retardante que permite regular el tiempo de inicio y fin de fraguado del hormigón ajustando su dosificación, en función de las necesidades de la obra. Densidad, 20° C: 1,122 ± 0,03 gr/cm³. pH: 7,85 ± 1. Viscosidad 20° C Brookfield Sp00/100rpm: < 10 cps. Contenido de cloruros: < 0,1%. Marcado CE de producto bajo la Directiva UE de productos de la construcción de la UE.

La dosificación oscilará del 0,2% al 2,5% sobre material cementicio (cemento+adiciones) en función del retraso deseado y de las condiciones de la puesta en obra.

SIKA® PLASTOCRETE® N (C€)

Aditivo líquido para hormigón que plastifica, impermeabiliza y está exento de cloruros. Composición química: Lignosulfato modificado. Densidad (20 °C) Aprox. 1,08 kg/l. Valor del pH Aprox. 8.

La dosificación se sitúa en el 0,5% del peso de cemento.

SIKA® ANTIGEL

Aditivo anticongelante exento de cloruros. Composición química: Sales especiales. Densidad (20°C) Aprox. 1,25 kg/l. Contenido en sólidos Aprox. 35%. Valor del pH Aprox. 7.

La dosificación se sitúa en el 1,0% del peso de cemento.

SIKAMENT®-165 ES (C€)

Aditivo plastificante para todo tipo de hormigones (según especificaciones Norma UNE-EN 934-2). Base química: Lignosulfonato modificado. Densidad Aprox. 1,16 Kg/l. PH Aprox. 2,5.

La dosificación se sitúa entre el 0,3 y el 1,0% del peso de cemento.

SIKAMENT®-230

Aditivo reductor de agua - plastificante, exento de cloruros y no ejerce acción corrosiva sobre las armaduras (según especificaciones Norma UNE-EN 934-2). Base química: Base polimérica. Densidad 1,07 kg/l.

La dosificación se sitúa entre el 0,3 y el 1% del peso del cemento en función de la consistencia o reducción de agua que se pretenda conseguir del hormigón.

SIKAMENT®-230 (C€)

Superplastificante de nueva generación especialmente indicado en la fabricación de hormigones superfluidos o como reductor de agua de alta actividad permitiendo obtener altas resistencias iniciales y finales (según especificaciones Norma UNE-EN 934-2). Está exento de cloruros. Composición química: Copolímeros vinílicos modificados. Densidad Aprox. 1,14 kg/l (20°C). Valor del pH: Aprox. 6,5. Contenido en sólidos Aprox. 25%.

La dosificación se sitúa entre el 0,5 y el 1% del peso del cemento en función de que se emplee como superplastificante o gran reductor de agua.

SIKAPLAST®-550

Aditivo plastificante de alto rendimiento (según especificaciones Norma UNE-EN 934-2), exento de cloruros y por tanto, no ejerce ninguna acción corrosiva sobre las armaduras. Composición química: Polímeros modificados en solución acuosa. Densidad (20°C) Aprox. 1,08 kg/l. Valor del pH: Aprox. 5. Contenido en sólidos Aprox. 18%. Contenido en cloruros $\leq 0,1$ %.

Según las propiedades deseadas se dosifica entre el 0.5% y el 1.8% del peso del cemento.

SIKA®-VISCONCRETE-5920® (C€)

Superplastificante de tercera generación para hormigones de altas prestaciones (según especificaciones Norma UNE-EN 934-2), exento de cloruros. Densidad (20°C) Aprox.: 1,08 kg/l. Valor del pH: Aprox. 5. Contenido en sólidos Aprox. 36%.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

La dosificación se sitúa entre el 0.5% y el 1.8% del peso del conglomerante dependiendo de que se emplee como superplastificante o como reductor de agua.

La producción es un factor crítico para el hormigón y consiste básicamente en dosificar y mezclar íntimamente sus componentes.

El hormigón se entrega en camiones cuba considerando los siguientes criterios: tiempo de transporte y descarga, revoluciones necesarias del tambor mezclador durante el viaje, no detener el camión al sol durante los períodos de espera, definición de la capacidad máxima a transportar, la no agregación de agua o dosis extra de aditivos y la necesidad de mezclar nuevamente antes de la descarga (1 minuto por m³).

El retorno de camiones cuba a las Plantas siempre proporciona hormigón sobrante, bien en fresco, que se dispone directamente de la cuba a moldes metálicos ($\pm 50\%$) para la fabricación de dados de diferentes tamaños utilizados en obra civil, o bien procedente del lavado de dichas cubas, que se deposita en las balsas de decantación disponibles con el fin de recircular el agua al proceso, o verterlo a medio público en caso de necesidad, con las características no contaminantes exigidas por el Organismo de Cuenca.

Según la DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, el hormigón figura con el código 170101 (Residuos de la Construcción y Demolición).

El Art. 3.a. Definiciones den la Ley Foral 23/2011, de 28 de marzo por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra, los residuos de construcción y demolición son **exclusivamente** aquellos residuos generados en una obra de construcción o demolición. El caso presente trata un hormigón fabricado en una Planta de Fabricación situada en una instalación industrial que da servicio a distintas obras y que no es parte integrante de una obra de construcción.

A nuestro entender, los residuos resultantes del proceso de fabricación de hormigón fresco son “Residuos Industriales”, ya que son resultantes de los procesos de fabricación, generados por la actividad industrial de “Fabricación de Hormigón Fresco, según el art. 3. d) de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Al no experimentar transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no ser solubles ni combustibles, ni reaccionar física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni ser biodegradables, ni afectar negativamente a otras materias con las cuales puedan entrar en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana, se consideran como “residuos inertes” (art. 2. b) de Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero). La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes de los residuos y la ecotoxicidad del

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” Nº 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

lixiviado son insignificantes, y en particular no suponen un riesgo para la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas.

El proceso de eliminación se realizará mediante depósito sobre el suelo (D1 del ANEXO I. Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados).

El hormigón fresco a eliminar procederá de las siguientes Plantas de Fabricación de hormigón:

- **HORMIGONES PIRAMIDE, S.A.**, ubicada a unos doscientos cincuenta metros de la entrada a la escombrera del **PdB**, en la misma carretera de acceso a las canteras. Con una producción media prevista de 24.000 m³/a, genera una media de 240 m³/a de hormigón residuo. El 50% de hormigón residuo 120 m³/a se dedica a la construcción de dados para construcción y el 50% restante (120 m³/a) se depositará en la escombrera estudiada. Quedan excluidas del material depositado las probetas fabricadas para las pruebas de laboratorio.
- **HOMIGONES OSKIA, S.L.**, ubicada en las proximidades del pueblo de Erroz, en el término municipal de Arakil, a aproximadamente 28 Km del “PASO DE LOS BUEYES”. Con una producción media prevista de 21.000 m³/a, genera una media de 210 m³/a de hormigón residuo. El 50% de hormigón residuo 105 m³/a se dedica a la construcción de dados para construcción y el 50% restante (105 m³/a) se depositará en la escombrera estudiada. Quedan excluidas del material depositado las probetas fabricadas para las pruebas de laboratorio.
- **HORMIGONES BERIAIN, S.A.**, ubicada en la localidad de Beriain a 6,5 kilómetros del “PASO DE BUEYES”. Con una producción media prevista de 30.000 m³/a, genera una media de 300 m³/a de hormigón residuo. El 50% de hormigón residuo 150 m³/a se dedica a la construcción de dados para construcción y el 50% restante (150 m³/a) se depositará en la escombrera estudiada. Quedan excluidas del material depositado las probetas fabricadas para las pruebas de laboratorio.
- **HORMIGONES DEL NORTE, S.A.**, ubicada en Huarte a 18 kilómetros del “PdB”. Con una producción media prevista de 21.000 m³/a, genera una media de 210 m³/a de hormigón residuo. El 50% de hormigón residuo 105 m³/a se dedica a la construcción de dados para construcción y el 50% restante (105 m³/a) se depositará en la escombrera estudiada. Quedan excluidas del material depositado las probetas fabricadas para las pruebas de laboratorio.
- **HORMIGONES ARGÁ, S.A.**, ubicada en el Polígono de Iperregui próximo a la población de Orcoyen a 17 kilómetros del “PdB”. Con una producción media prevista de 38.000 m³/a, genera una media de 380 m³/a de hormigón residuo. El 50% de hormigón residuo 190 m³/a se dedica a la construcción de dados para construcción y el 50% restante (190

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN "UNCONA" N° 3488 |
| | DOCUMENTO F "PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES" | |

m³/a) se depositará en la escombrera estudiada. Quedan excluidas del material depositado las probetas fabricadas para las pruebas de laboratorio.

- **HORMIGONES LEIZARAN, S.A.**, ubicada en el Polígono Eluseder, en las proximidades de Areso, aproximadamente a 55 kilómetros del "PdB". Con una producción media prevista de 20.000 m³/a, genera una media de 200 m³/a de hormigón residuo. El 50% de hormigón residuo 100 m³/a se dedica a la construcción de dados para construcción y el 50% restante (100 m³/a) se depositará en la escombrera estudiada. Quedan excluidas del material depositado las probetas fabricadas para las pruebas de laboratorio.
- **HORMIGONES PUENTE, S.A.**, ubicada en Puente la Reina, aproximadamente a 14 km del "PdB". Con una producción media de 21.000 m³/a, genera una media de 210 m³/a de hormigón sobrante. El 50% de hormigón sobrante 105 m³/a se depositará en la escombrera estudiada, el resto se empleará en la fabricación de dados. Quedan excluidas del material depositado las probetas construidas para las pruebas de laboratorio.

El transporte desde cada una de las Plantas hasta la escombrera será realizado mediante camiones pertenecientes a cada uno de los productores. Las Plantas de Fabricación de hormigón pueden gestionar sus residuos de hormigón procedentes de las balsas de decantación, no siendo necesario su registro como Gestor dado que la normativa de aplicación no exige su registro en el caso de tratarse de producciones menores de 1.000 Tm anuales para residuos no peligrosos (art. 29 a. de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Por tanto, la previsión de generación de residuo de hormigón sobrante se eleva a 875 m³ por año. Considerando una densidad media de 2,50 Tm/m³, resulta 2.188 Tm en cada año. En el periodo de treinta años estudiado, la cantidad total de residuo correspondiente a las Plantas de Fabricación de Hormigón supone la cifra de 26.250 m³. Dado que se emplearán 4.900 m³ en la construcción de la Pista Sur, la cantidad a depositar en la escombrera será 21.350 m³, equivalente al 4,44% de total de residuos a depositar.

5.3. TOTAL MATERIALES.

La totalidad de residuo previsto a depositar en la escombrera, en el periodo de treinta años considerado, alcanza la cifra de **480.667 m³** en bloque (209.745 + 295.503 + 23.485); equivalente a **600.834 m³** en suelto, es decir, un volumen final en escombrera, compactado por máquina, de **528.734 m³**.

En la **TABLA N° 3** adjunta se presenta un resumen del balance de tierras existente en la explotación de la Cantera, Plantas de Hormigón y Escombrera.

| AÑO | GENERACION | | | | CONSUMOS | | | | | | | |
|------------------|--------------|---------|----------|-----------|-----------------------------------|-----------|---------|------------|---------|----------------|---------|--|
| | Margo-Caliza | Lodos | Hormig | Banco+700 | Stock Resta | Pista Sur | | Escombrera | | | | |
| | En Plaza | Cantera | Lavadero | Plantas | Margo-Calizas | | Hormig | Mar-Cal | Hormig | Lodos | | |
| TOTAL (B) | 102.032 | 617.262 | 268.639 | 26.250 | 65.545 | 17.834 | 445.237 | 4.900 | 190.678 | 21.350 | 268.639 | |
| TOTAL (P) | 112.235 | 678.988 | 295.503 | 28.875 | 72.100 | 19.617 | 489.761 | | 209.745 | 23.485 | 295.503 | |
| | | | | | TOTAL ESCOMBRERA | | | | | 480.667 | | |
| | | | | | TOTAL EN ESCOMBRERA PISADO | | | | | 528.734 | | |
| | | | | | (%) | | | | 39,67% | 4,44% | 55,89% | |

TABLA N° 3

Todos los materiales depositados en la escombrera serán compactados, tras su colocación, mediante pisado de la máquina empleada en su colocación.

En la **siguiente página** se incluye la **TABLA N° 4** donde se muestra con detalle el balance de tierras en los treinta años que cubre el proyecto.

El vertido mensual en escombrera se realizará, para cada una de los tipos, con cantidades aproximadas de 65m³ de hormigón fraguado, procedente de las Plantas de Fabricación; 820m³ de colas procedentes de la Planta de Lavado de la Cantera y 582m³ de estériles procedentes del frente de explotación.

| AÑO | GENERACION | | | | CONSUMOS | | | | | | |
|--------|--------------|---------|----------|-----------|-------------|---------------|--------|------------|--------|-------|--------|
| | Margo-Caliza | Lodos | Hormig | Banco+700 | Stock Resta | Pista Sur | | Escombrera | | | |
| | En Plaza | Cantera | Lavadero | Plantas | | Margo-Calizas | Hormig | Mar-Cal | Hormig | Lodos | |
| AÑO 1 | 102.032 | 47.500 | 4.275 | 875 | 65.545 | 0 | 83.987 | 700 | 0 | 175 | 4.275 |
| AÑO 2 | | 49.400 | 4.446 | 875 | 0 | 0 | 49.400 | 700 | 0 | 175 | 4.446 |
| AÑO 3 | | 51.376 | 4.624 | 875 | 0 | 0 | 51.376 | 700 | 0 | 175 | 4.624 |
| AÑO 4 | | 53.945 | 4.855 | 875 | 0 | 0 | 53.945 | 700 | 0 | 175 | 4.855 |
| AÑO 5 | | 56.046 | 5.044 | 875 | 0 | 0 | 56.046 | 700 | 0 | 175 | 5.044 |
| AÑO 6 | | 58.848 | 5.296 | 875 | 0 | 0 | 58.848 | 700 | 0 | 175 | 5.296 |
| AÑO 7 | | 55.020 | 5.563 | 875 | 0 | 0 | 55.020 | 700 | 0 | 175 | 5.563 |
| AÑO 8 | | 51.352 | 5.905 | 875 | 0 | 0 | 36.616 | 0 | 14.736 | 875 | 5.905 |
| AÑO 9 | | 47.180 | 6.268 | 875 | 0 | 0 | 0 | 0 | 47.180 | 875 | 6.268 |
| AÑO 10 | | 42.583 | 6.671 | 875 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42.583 | 875 | 6.671 |
| AÑO 11 | | 29.893 | 7.174 | 875 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29.893 | 875 | 7.174 |
| AÑO 12 | | 23.839 | 7.708 | 875 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23.839 | 875 | 7.708 |
| AÑO 13 | | 16.719 | 8.193 | 875 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.719 | 875 | 8.193 |
| AÑO 14 | | 8.794 | 8.706 | 875 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.794 | 875 | 8.706 |
| AÑO 15 | | 6.939 | 9.182 | 875 | 0 | 6 | 0 | 0 | 6.933 | 875 | 9.182 |
| AÑO 16 | | 4.866 | 9.684 | 875 | 0 | 4.866 | 0 | 0 | 0 | 875 | 9.684 |
| AÑO 17 | | 4.096 | 10.198 | 875 | 0 | 4.096 | 0 | 0 | 0 | 875 | 10.198 |
| AÑO 18 | | 2.177 | 10.864 | 875 | 0 | 2.177 | 0 | 0 | 0 | 875 | 10.864 |
| AÑO 19 | | 1.145 | 11.441 | 875 | 0 | 1.145 | 0 | 0 | 0 | 875 | 11.441 |
| AÑO 20 | | 1.084 | 12.037 | 875 | 0 | 1.084 | 0 | 0 | 0 | 875 | 12.037 |
| AÑO 21 | | 964 | 12.038 | 875 | 0 | 964 | 0 | 0 | 0 | 875 | 12.038 |
| AÑO 22 | | 843 | 12.039 | 875 | 0 | 843 | 0 | 0 | 0 | 875 | 12.039 |
| AÑO 23 | | 723 | 12.040 | 875 | 0 | 723 | 0 | 0 | 0 | 875 | 12.040 |
| AÑO 24 | | 482 | 12.043 | 875 | 0 | 482 | 0 | 0 | 0 | 875 | 12.043 |
| AÑO 25 | | 241 | 12.045 | 875 | 0 | 241 | 0 | 0 | 0 | 875 | 12.045 |
| AÑO 26 | | 241 | 12.045 | 875 | 0 | 241 | 0 | 0 | 0 | 875 | 12.045 |
| AÑO 27 | | 241 | 12.045 | 875 | 0 | 241 | 0 | 0 | 0 | 875 | 12.045 |
| AÑO 28 | | 241 | 12.045 | 875 | 0 | 241 | 0 | 0 | 0 | 875 | 12.045 |
| AÑO 29 | | 241 | 12.045 | 875 | 0 | 241 | 0 | 0 | 0 | 875 | 12.045 |
| AÑO 30 | | 242 | 12.119 | 875 | 0 | 242 | 0 | 0 | 0 | 875 | 12.119 |

TABLA N° 4

6. EMPLAZAMIENTO

El área de establecimiento de la actual escombrera “PdB” se encuentra ubicada en lugar conocido como “Alto de las Fuentecillas”, en la parcela n° 20 del polígono n° 4, paraje “Sierra de Alaiz”, en el Término Municipal de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra) (**DOCUMENTO ANEXO N° 1**). Se trata de una plataforma de glacis, con suave pendiente hacia el Oeste, que está limitada a Norte y Sur por los barrancos de Urraun y del Juncal respectivamente. Cuenta con unos 275 m de eje mayor y unos 160 m de eje menor, ocupando una superficie de unas 7,36 ha (**PLANO N° 1**).

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

La zona afectada pertenece a la Sociedad Civil Monte Urraún con la que se tiene establecido un contrato para la ocupación. El Promotor del Proyecto puede acreditar tener asegurado por contrato que los titulares del terreno autorizan al titular de la escombrera el uso de tales terrenos, garantizando los derechos de arriendo, ocupación, servidumbre u otros similares durante el tiempo necesario para desarrollar el proyecto completo de explotación.

Se trata de una antigua explotación de gravas que se reinició en la zona en los años 90, de la que no se dispone de datos topográficos. La gravera explotada estaba constituida por un depósito coluvial, formado por unas gravas angulosas calizas de matriz arcillo-arenosa de color rojizo (CBR > 20), que se alternaban en capas con niveles cementados.

Tras la extracción, se fueron efectuando diversos rellenos de residuos de la construcción en su extremo occidental sin un plan de vertido específico, residuos de la cantera Uncona y, en muy pequeña proporción, residuos de hormigón fraguado procedentes de Plantas de fabricación de hormigón fresco, en su parte oriental. Estos dos últimos mediante vertidos ordenados y planificados, hasta llegar a la configuración actual. Por lo tanto, la situación actual es un recrecimiento sobre la cota del terreno adyacente de 20 m en el punto de máximo desnivel, en el frente Oeste de la escombrera, y 0 m en el extremo oriental, donde enlaza a nivel con la superficie natural del terreno. El talud medio continuo resultante actual es de unos 19 grados.

El volumen aproximado de residuos depositados anteriormente al inicio del Proyecto sobre el nivel del terreno circundante alcanza la cifra de 680.341 m³.

La escombrera está ubicada sobre un terreno de escasa pendiente y dentro de su zona de influencia no se encuentra viviendas, núcleos urbanos, instalaciones industriales, zonas con surgencias de aguas, zonas inundables, ni redes de servicio.

En función del lugar de emplazamiento, la escombrera se puede denominar de tipo “exenta”.

El lugar elegido para su emplazamiento viene condicionado por la existencia en la actualidad de una escombrera formada por residuos mineros. No obstante el lugar de ubicación cumple con los objetivos exigidos a cualquier escombrera:

- Costes mínimos de transporte y vertido.
- Evita la alteración del hábitat de especies protegidas.
- Alcanza la integración y la restauración de la estructura en el entorno.
- Garantiza el drenaje.
- Minimiza el área afectada.
- La Distancia vertical entre la cota mínima de la escombrera y nivel freático es superior a 2 metros.

El acceso desde Pamplona se realiza tomando la carretera N-121 con sentido Tudela. En el punto kilométrico 16,500 se toma el desvío que hay a la derecha hacia Cantera-Puente la Reina que, siguiendo recto, conduce a una rotonda. En dicha rotonda se gira hacia la izquierda, tomando la carretera con dirección este hacia la Sierra de Alaiz. Tras cruzar por debajo la carretera N-121 y la autopista A-15, se continúa dicha carretera, conocida como el acceso a la cantera de Uncona, hasta alcanzar la entrada, a la izquierda a las instalaciones (**FIGURA N° 1**) (**PLANO N° 2**).

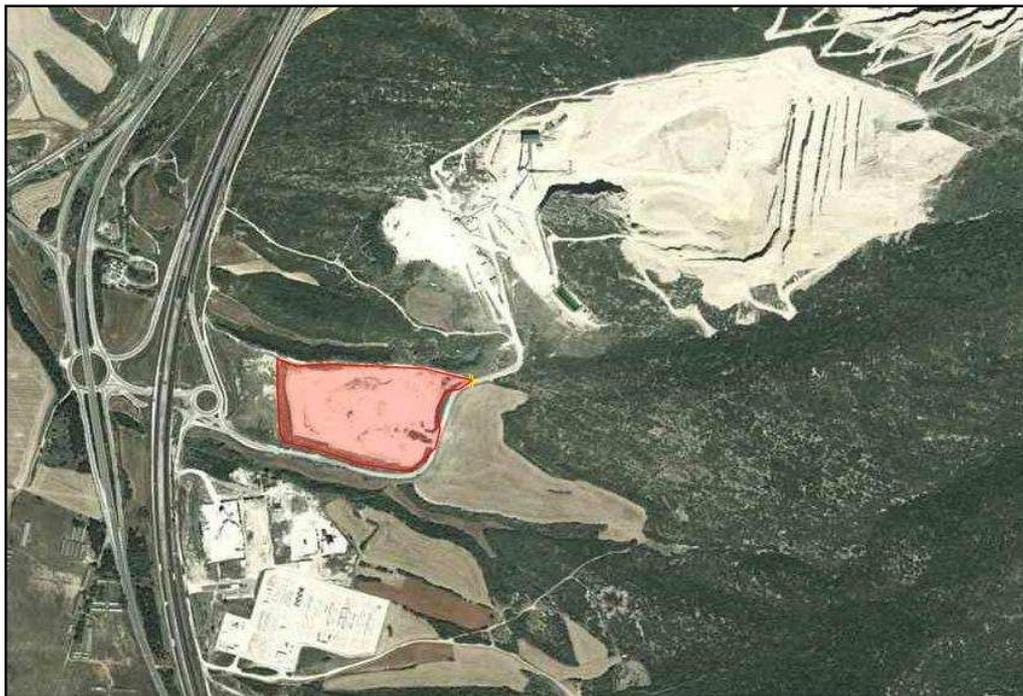


FIGURA N° 1

Las distancias de separación de la Escombrera se han determinado con relación a:

Infraestructuras relevantes,

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Enlace a la Autopista AP-15 | 115 m. |
| Autopista AP-15 | 200 m. |
| Carretera Nacional N-121 | 370 m. |
| Via férrea..... | 800 m. |

Centros de extracción de roca caliza,

| | |
|-------------------------------------------------|--------|
| Cantera “Uncona” Instalaciones Auxiliares | 170 m. |
| Cantera “Uncona” frentes de arranque | 700 m. |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Cantera “La Morena” | 1.261 m. |
| Cantera “Alaiz” | 2.230 m. |
| Fallas Tectónicas o áreas de potencial inestabilidad, | |
| Falla de Uncona | > 100 m. |
| Vertederos, | |
| Vertedero “Dorrezekia” | 640 m. |
| Barrancos-arroyos, | |
| Barranco “Urraun” | 30 m. |
| Barranco “Del Juncal” | 40 m. |
| Manantiales reconocidos, | |
| Manantial “Fuentecillas I y II” | 235 m. |
| Manantial “El Juncal” | 540 m. |
| Instalaciones industriales, | |
| Centro de distribución eléctrico..... | 275 m. |
| Industria aislada..... | 90 m. |
| LIC’s, Zonas Especiales de Conservación, | |
| LIC (Peña Izaga)..... | 15.035 m. |
| ZEC (Montes de Valdorba)..... | 10.400 m. |
| Vías Pecuarias, | |
| Cañada Real no contrastada..... | 170 m. |
| Pasada no contrastada | 240 m. |
| Núcleos urbanos, | |
| Campanas | 1.247 m. |
| Biurrun..... | 2.150 m. |
| Muruarte de Reta..... | 1.039 m. |
| Masas de agua superficiales, | |
| No existen masas de agua superficiales importantes en un radio inferior a 1 kilómetro. | |
| Acuíferos. | |
| Se respetan las restricciones marcadas por el Real Decreto RDL 1/2001 en cuanto a acuíferos. | |
| Distancia a embalses o canales de abastecimiento o riego. | |
| Aguas arriba..... | > 500 m. |
| Aguas abajo..... | > 250 m. |
| Distancia a embalses de baño, navegación o ecológico. | |
| Aguas arriba..... | > 250 m. |
| Aguas abajo..... | > 250 m. |

Masas de agua subterráneas.

La masa subterránea “SIERRA DE ALAIZ” se detecto en un sondeo realizado para una captación de aguas, autorizada por la Autoridad de Cuenca, a una profundidad de aproximadamente 200m.

Zona fluvial inundable para la avenida de 100 años de período de retorno.

No existen zonas fluviales inundables para la avenida de 100 años de periodo de retorno en sus proximidades.

Terrenos del Dominio Público Hidráulico Terrestre.

Parte de la escombrera está situada en terrenos de dominio Público Hidráulico, por lo que será necesario solicitar la autorización correspondiente al Organismo de Cuenca.

Yacimientos arqueológicos,

No se ha evidenciado ningún indicio de estructuras o de cultura material que permita formular hipótesis sobre la existencia de algún yacimiento o sitio arqueológico en la zona.

Edificios históricos y bienes de interés cultural,

No existen edificios históricos y bienes de interés cultural en radio inferior a 1 kilómetro.

6.1. LIMITES DE ACTUACION

Los límites susceptibles de ser ocupados por el depósito del material se fijan mediante coordenadas UTM (ERST89) y se muestran en la **TABLA N° 5** incluida a continuación.

| PUNTO | X | Y |
|-------|-----------|------------|
| 1 | 610211,15 | 4725544,41 |
| 2 | 610269,79 | 4725532,73 |
| 3 | 610325,04 | 4725536,65 |
| 4 | 610405,75 | 4725524,58 |
| 5 | 610456,56 | 4725526,83 |
| 6 | 610585,50 | 4725503,58 |
| 7 | 610605,71 | 4725492,22 |
| 8 | 610586,65 | 4725484,18 |

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACION DE RECURSOS DE LA SECCION C) REFUNDIDO | | EXPLOTACIÓN "UNCONA" N° 3488 |
| | DOCUMENTO F "PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES" | | |

| | | |
|------|-----------|------------|
| 9 | 610570,68 | 4725470,50 |
| 10 | 610560,62 | 4725453,28 |
| 11 | 610520,76 | 4725335,28 |
| 12 | 610508,68 | 4725315,30 |
| 13 | 610484,25 | 4725299,07 |
| 14 | 610455,48 | 4725295,51 |
| 15 | 610418,34 | 4725297,37 |
| 16 | 610328,93 | 4725322,15 |
| 17 | 610207,79 | 4725350,08 |
| 18 | 610202,74 | 4725368,39 |
| 19 | 610205,70 | 4725391,31 |
| 20 | 610195,67 | 4725493,52 |
| 21-1 | 610211,15 | 4725544,41 |

TABLA N° 5

6.2. CONSIDERACIONES URBANÍSTICAS

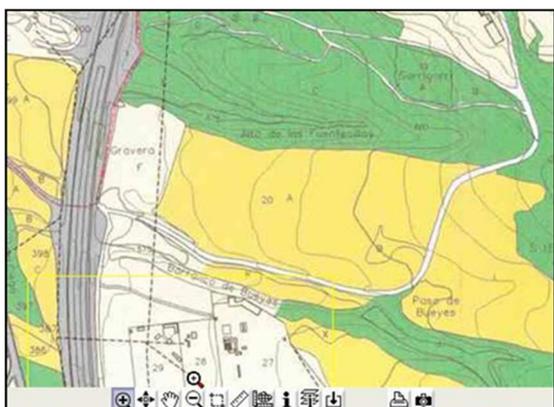
Según el Plan Municipal de Tiebas-Muruarte de Reta aprobado mediante la Orden Foral 1485/1999 de 27 de diciembre del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del territorio y Vivienda la escombrera proyectada se asienta sobre suelo **"no urbanizable de mediana productividad agrícola"** (FIGURA N° 2).

En su art 4.1. Clasificación general del suelo, en su segundo párrafo se indica *"En el suelo no urbanizable .../... y permitiendo en todo caso aquellas actividades propias del medio o aquellas otras que necesariamente deban de implantarse en el, aunque no puedan considerarse como rurales"*. Entre las enumeradas se incluye Canteras en uso, y, por tanto todas las instalaciones asociadas a ella.

El art. 57. Definición y régimen de protección de las categorías de Suelo No Urbanizable en su apartado 3. "SUELO DE MEDIANA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA" y subapartado 3.2.a) indica *"Podrán autorizarse la explotación minera, la extracción de gravas y arenas, las Canteras, la apertura de nuevas pistas y caminos y quema de vegetación"*.

El terreno sobre el que se asienta la escombrera está catalogado como “vertederos y escombreras” en el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos (2012) del Gobierno de Navarra.

FIGURA Nº 2. SIUN - NAVARRA



6.3. ÍNDICE DE CALIDAD DEL EMPLAZAMIENTO

Dado que se trata de una escombrera existente en la actualidad el Índice de Calidad del Emplazamiento (ICE) se ha determinado siguiendo la propuesta de Ayala y Rodriguez (1986) en vez de aplicar el Método de las Funciones de Utilidad.

El Índice de Calidad del Emplazamiento, según Ayala y Rodriguez, viene determinado por la siguiente expresión: $[Q_e = \alpha \times (\beta \times \theta)^{(\delta + \eta)}]$

Se consideran los siguientes parámetros:

- **A. Factor de alteración de la capacidad portante del terreno debido al nivel freático (α).** Puede tomar los siguientes valores:
 - 1 Sin nivel freático o con nivel a profundidad superior a 5 m.
 - 0,7 Con nivel freático entre 1,5 y 5 m.
 - 0,5 Con nivel freático a menor profundidad de 0,5 m.
 - 0,3 Con agua socavando menos del 50 % del perímetro de la estructura.
 - 0,1 Con agua socavando más del 50 % del perímetro de la estructura.

Al emplazamiento del PdB se le asigna un valor de **1,00**.

- **B. Factor de resistencia de la cimentación (β).** Depende de la naturaleza del cimiento y de la potencia de la capa superior del terreno de apoyo:

| TIPO DE SUELO | POTENCIA | | | | |
|-------------------------|----------|----------------|----------------|------------------|-------|
| | < 0,5 m | de 0,5 a 1,5 m | de 1,5 a 3,0 m | de 3,0 m a 8,0 m | > 8 m |
| Coluvial granular | 1,00 | 0,95 | 0,9 | 0,85 | 0,8 |
| Coluvial de transición | 0,95 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,75 |
| Coluvial limo-arcilloso | 0,80 | 0,80 | 0,70 | 0,60 | 0,50 |
| Aluvial compacto | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,70 |
| Aluvial flojo | 0,75 | 0,70 | 0,60 | 0,50 | 0,40 |

Al emplazamiento del PdB se le asigna un valor de **0,70**.

- **C. Factor topográfico o de pendiente (θ).** Varía en función de si la implantación se efectúa en terraplén o en ladera y en función de la inclinación de la zona.

| TOPOGRAFÍA DE IMPLANTACIÓN | | VALOR DE |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|-------------|
| TERRAPLÉN | Inclinación < 1 ° | 1 |
| | Inclinación entre 1 ° y 5 ° (< 8 %) | 0,95 |
| | Inclinación entre 5 ° y 14 ° (de 8 % a 25 %) | 0,9 |
| LADERA | Inclinación entre 14 ° y 26 ° (de 25 % a 50 %) | 0,7 |
| | Inclinación > 26 ° (> 50 %) | 0,4 |
| | Perfil en V cerrada (inclinación de laderas > 20 °) | 0,8 |
| | Perfil en V abierta (inclinación de laderas < 20 °) | 0,60 - 0,70 |

Al emplazamiento del PdB se le asigna un valor de **0,90**.

- **D. El factor relativo al entorno humano y material afectado (η).** Considera el riesgo de ruina de distintos elementos si se produjera la destrucción de la escombrera.

| ENTORNO AFECTADO | VALOR DE |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| Deshabitado | 1,0 |
| Edificios aislados | 1,1 |
| Explotaciones mineras poco importantes | 1,1 |
| Servicios | 1,2 |
| Explotaciones mineras importantes | 1,3 |
| Instalaciones industriales | 1,3 |
| Cauces intermitentes | 1,2 - 1,4 |
| Carreteras de 1 ° y 2 ° orden, vías de comunicación | 1,6 |
| Cauces fluviales permanentes | 1,7 |
| Poblaciones | 2,0 |

Al emplazamiento del PdB se le asigna un valor de **1,60**.

- **E. Factor de alteración de la red de drenaje (δ).** Viene dado por:

| ALTERACIÓN DE LA RED DE DRENAJE | VALOR DE |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Nula | 0 |
| Ligera | 0,2 |
| Modificación parcial de la escorrentía de una zona | 0,3 |
| Ocupación de un cauce intermitente | 0,4 |
| Ocupación de una vaguada con drenaje | 0,5 |
| Ocupación de una vaguada sin drenaje | 0,6 |
| Ocupación de un cauce permanente con erosión activa menor del 50 % del perímetro de la estructura | 0,8 |
| Ocupación de un cauce permanente con erosión activa mayor del 50 % del perímetro de la estructura | 0,9 |

Al emplazamiento del PdB se le asigna, provisionalmente, un valor de **0,00**.

Según Ayala y Rodríguez implica un emplazamiento cuyo índice de calidad es **1,00** por lo que es tolerable para estructuras de gran volumen.

7. ENTORNO GEOLOGICO.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

La escombrera y alrededores se sitúa sobre una formación coluvial (glacis) de poca extensión que descansa mediante contacto discordante sobre en el flanco NO de una estructura anticlinal cabalgante denominada Sierra de Alaiz. Su conformación geológica se encuentra representada en la hoja 141 del Mapa geológico de España, denominada Pamplona. (PLANO N° 3). Según el mapa geológico, los materiales que forman dicha estructura son fundamentalmente carbonatados, en facies marinas, y abarcan una edad que comprende desde el Cretácico Superior al Eoceno Inferior-medio.

El cretácico superior aflora exclusivamente en el núcleo del anticlinal de la Sierra de Alaiz. Su nivel más alto: arenas, areniscas y conglomerados del Maastrichtiense (C26), es la capa que contacta directamente con los materiales terciarios que conforman las laderas y sobre los que se encuentra la zona de explotación.

Se presentan cuatro niveles de terrazas de los que el tercero se correlaciona frecuentemente con glacis bien desarrollados en los que predominan los cantos rodados provenientes de la meteorización de los conglomerados del perdón en uno de los cuales se sitúa la escombrera. Están constituidos por un depósito conglomerático de calizas y areniscas. El tamaño medio de los cantos está comprendido entre 3 y 6 cm con un máximo observado en Campo de 15 cm. La matriz es arenosa de color rojo con cierto contenido en finos (limo + arcilla). El contacto con los materiales subyacentes es neto y erosivo y en los cortes observados se observan estructuras típicas de transporte fluvial como imbricaciones, cicatrices erosivas, etc.

El glacis sobre el que se asienta la escombrera es de poca extensión (<km²), ya que se dispone a los pies del relieve (Este) y limitado a Norte y Sur por sendas incisiones de la red hidrográfica que se encajan en las calizas infrayacentes. Hacia el Oeste desciende con suave pendiente hacia el fondo de valle del río Besaire.

8. HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA DE LA ZONA.

El área donde se ubica la escombrera del PdB pertenece a la Unidad Hidrogeológica de Alaiz, subcuenca hidrográfica del Elos (PLANO N° 4). Esta unidad está constituida por un extenso acuífero de naturaleza calcárea, que en su mayor parte se comporta como confinado, pasando a ser libre tan sólo en la zona de la sierra, donde afloran los niveles permeables que forman el acuífero, es decir, las calizas y dolomías del Paleoceno y las calizas y calcarenitas del Eoceno.

Entre los niveles calizos existe una interconexión total, por lo que todos forman un mismo acuífero, aunque en algunos bancos de calcarenita, pueden quedar aislados por tramos margosos interestratificados, teniendo un comportamiento independiente.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

El nivel confinante está constituido por las Margas de Pamplona que, excepto la sierra de Alaiz, recubre el resto del embalse subterráneo.

El Mapa de Vulnerabilidad de los acuíferos a la Contaminación, indica que la zona donde se ubica la escombrera pertenece a un terreno, que debido a su formación, contiene un acuífero muy vulnerable a la contaminación, por lo que se hace necesario extremar las medidas preventivas.

Los niveles piezométricos son desconocidos en la propia sierra de Alaiz, pero se sitúan muy por debajo de los 550 m de cota mínima a que afloran las calizas. Las oscilaciones en los niveles piezométricos parecen ser del orden de 100 m.

La alimentación del acuífero es principalmente por infiltración de lluvia sobre la propia sierra, siendo la descarga desconocida. Según estudios realizados por el ITGE, se supone que su descarga se efectuaría a través de los manantiales de Etxauri, Ibero y Belascoáin, y directamente al valle del Arga en la zona comprendida entre Ibero y Puente la Reina.

En cuanto a las aguas superficiales y la hidrología, hay que reseñar que la escombrera no se encuentra cerca de ningún cauce fluvial permanente. El más cercano se sitúa a una distancia aproximada de 750 m. La diferencia de cota entre el cauce y la explotación (mayor de 50 m) imposibilita que esta se vea influenciada por la dinámica fluvial. Referido a otros cursos de agua cercanos no permanentes, cabe señalar los dos provenientes de la parte superior de la sierra: el Barranco de Urraun, situado al norte de la escombrera, y el Barranco del Juncal, que discurre de forma paralela al anterior y que se sitúa en su parte sur.

El Barranco de Urraun permanece seco normalmente a lo largo de todo el año. La cuenca de aportación puede verse ligeramente modificada temporalmente por la acción de la explotación de calizas, pero de ninguna manera se modifica su curso ni dinámica por la situación de la escombrera. El Barranco del Juncal permanece seco la mayor parte del año, por lo que difícilmente se verá influenciado por la escombrera. La pequeña cuenca de la que proviene el agua de los barrancos y el hecho de que gran parte del agua de precipitación entre en el sistema de recarga del acuífero de la sierra de Alaiz rebaja fuertemente, hasta prácticamente anularla, la potencia del flujo superficial.

Los alumbramientos de aguas más próximos a la escombrera (**FIGURA N° 3**) se presentan, tomando un radio mas amplio, en la **TABLA N° 6**, en la que se muestra cada uno de ellos junto con su localización, mediante coordenadas UTM (ETRS89), su cota, su aforo y el tipo de terreno en el que se presenta.

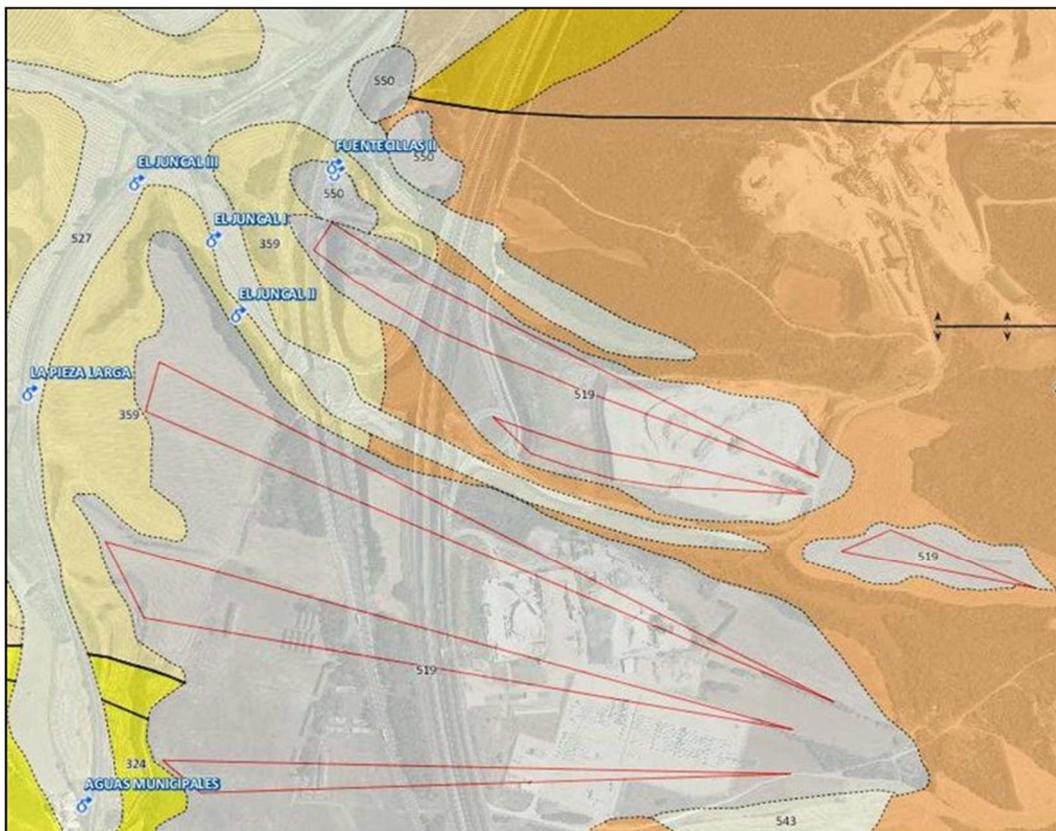


FIGURA N° 3

| MANANTIAL | NUMERO | COTA | COORDENADAS | | TIPO TERRENO | AFORO l/s |
|-------------------|--------|------|-------------|------------|------------------------|--------------|
| | | | AFLORA | X | | |
| FUENTECILLAS I | 19806 | +550 | 609828,17 | 4725832,64 | Antrópico | 0,70 |
| FUENTECILLAS II | 19807 | +549 | 609824,17 | 4725842,64 | Antrópico | 0,07 |
| EL JUNCAL I | 19808 | +550 | 609647,17 | 4725734,65 | Arena;Grava;Limo | 0,20 |
| EL JUNCAL II | 19809 | +555 | 609683,17 | 4725622,65 | Arenisc;Arcill;Limolti | 0,20 |
| EL JUNCAL III | 19810 | +546 | 605347,17 | 4725818,65 | Arena;Grava;Limo | 0,10 |
| LA PIEZA LARGA | 19805 | +549 | 609377,17 | 4725506,65 | Arena;Grava;Limo | 0,24 |
| FUENTE DEL PUEBLO | 16222 | +558 | 611498.2 | 4727792.61 | Marga | 0,51 |
| EL PUEBLO II | 19802 | +559 | 609424,16 | 4724692,65 | Arena;Grava;Limo | 0,04 |
| SOTOBA | 19788 | +549 | 609707.2 | 4727352.64 | Marga | 0,23 |
| HARINERA II | 19790 | +561 | 609985.2 | 4727525.63 | Marga | 0,18 |
| INCHOBIARRES | 16226 | +496 | 612425.22 | 4729066.59 | Marga | 0,09 |
| PISCORA | 16224 | +534 | 611766.21 | 4728096.61 | Marga | 0,65 |

TABLA N° 6

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN "UNCONA" N° 3488 |
| | DOCUMENTO F "PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES" | |

Situado al noroeste de la escombrera del **PdB**, a 12m de la margen derecha del barranco Orraun tributario del río Elorz por su margen izquierda (901231601), UTMX: 610174; UTM Y: 4725892 HUSO 30, se localiza un aprovechamiento de aguas subterráneas mediante un sondeo de 0,18m de diámetro y 234m de profundidad, extrayéndose el caudal necesario mediante una bomba sumergida de 16 Cv de potencia (Resolución de la CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO de 21 de febrero de 2011). (FIGURA N° 4)

El titular es UNCONA, S.A., y su Clase y Afección es para Usos Industriales de fabricación de áridos.

No obstante, según el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, parte de la superficie ocupada por la escombrera altera sustancialmente el relieve natural del terreno dentro de la zona de policía de cien metros de anchura en la que se condiciona el uso del suelo y las actividades que en el se desarrollan (Art. 6.b). Por otra parte, se garantiza la efectividad de la servidumbre, guardando su continuidad y comunicación a lo largo de toda la zona próxima a la escombrera (PLANO N° 2).



FIGURA N° 4

Es necesario solicitar al Organismo de Cuenca la correspondiente autorización administrativa previamente a la ejecución de cualquier trabajo en la zona de policía de cauces para la legalización de la escombrera **PdB** (Art. 9.4 del R.D. 849/1986, de 11 de abril).

9. CLIMATOLOGÍA

9.1. PRECIPITACIONES

9.1.1. DATOS METEOROLÓGICOS

Los datos meteorológicos corresponden a la Estación de Carrascal GN (periodo de precipitaciones (2001-2016), situada a 1,0 Km, por ser la más cercana al emplazamiento. La escombrera se encuentra, a nuestro entender, dentro del ámbito representado por la estación, bajo condiciones geográficas semejantes, no existen accidentes relevantes del terreno que puedan dar lugar a comportamientos climáticos diferenciados y el observatorio dispone de un registro de datos de duración suficientemente representativo de acuerdo a los criterios habituales del Instituto Nacional de Meteorología. (FIGURA N° 5). Aunque los datos de precipitaciones no son muy representativos, son los disponibles.

Carrascal GN

:: Estaciones ::

ESTACIÓN AUTOMÁTICA

Latitud: 4726399 Longitud: 609659 Altitud: 568 m

Periodo Precipitación: 2001-2016 Periodo Temperatura: 1999-2016

Nota: Los datos de temperatura empiezan a ser representativos para series de más de 10 años. Los de precipitación, para series de más de 20 años.

| Parámetro | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Año |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Precipitación media (mm) | 68.0 | 59.0 | 65.0 | 58.5 | 54.7 | 47.2 | 21.3 | 21.9 | 39.2 | 60.4 | 71.4 | 43.7 | 610.2 |
| Máx. precip. 24 horas (mm) | 48.3 | 37.2 | 31.0 | 33.0 | 39.2 | 51.7 | 30.1 | 36.8 | 49.3 | 52.7 | 39.1 | 24.7 | 52.7 |
| Máx. precip. 10 minutos (mm) | 4.5 | 4.2 | 9.6 | 7.5 | 8.5 | 12.3 | 9.5 | 13.6 | 20.2 | 12.3 | 5.2 | 5.5 | 20.2 |
| Temp. máx absoluta. (°C) | 17.0 | 20.1 | 24.5 | 29.2 | 33.8 | 38.7 | 37.7 | 40.9 | 36.3 | 30.5 | 22.6 | 17.8 | 40.9 |
| Temp. media de máx. (°C) | 8.1 | 9.1 | 13.2 | 15.7 | 19.6 | 25.2 | 27.4 | 27.7 | 23.8 | 18.8 | 11.6 | 8.4 | 17.4 |
| Temp. media (°C) | 4.7 | 5.0 | 8.2 | 10.4 | 13.7 | 18.2 | 20.0 | 20.3 | 17.4 | 13.8 | 8.1 | 4.9 | 12.0 |
| Temp. media de mín. (°C) | 1.6 | 1.4 | 3.7 | 5.6 | 8.3 | 12.1 | 14.0 | 14.4 | 12.2 | 9.5 | 5.0 | 1.7 | 7.5 |
| Temp. mín. absoluta (°C) | -6.4 | -8.3 | -8.1 | -1.6 | 0.5 | 4.5 | 7.6 | 7.8 | 3.1 | -0.6 | -5.6 | -10.0 | -10.0 |
| HR media máx. (%) | 94.9 | 92.9 | 90.7 | 92.2 | 92.3 | 91.1 | 89.4 | 87.9 | 89.4 | 90.5 | 93.1 | 94.3 | 91.5 |
| HR media (%) | 85.6 | 79.2 | 73.5 | 74.3 | 73.2 | 68.7 | 66.5 | 65.4 | 69.2 | 74.2 | 82.0 | 84.7 | 74.7 |
| HR media mín. (%) | 71.4 | 60.9 | 52.4 | 51.6 | 49.3 | 42.2 | 38.7 | 37.8 | 43.4 | 53.2 | 66.3 | 70.2 | 53.1 |
| Vel. Viento media (Km/h) | 20.4 | 22.4 | 23.0 | 22.3 | 22.4 | 25.0 | 27.1 | 25.6 | 22.7 | 21.0 | 21.0 | 19.6 | 22.7 |
| Vel. Racha máxima (Km/h) | 108.7 | 128.5 | 104.0 | 99.6 | 97.2 | 105.5 | 100.1 | 103.3 | 95.1 | 110.9 | 108.1 | 119.2 | 128.5 |
| DV media (sector) | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| Radiación (w/m2) | 69.1 | 108.4 | 161.6 | 204.6 | 250.9 | 285.5 | 292.8 | 255.0 | 192.3 | 125.7 | 79.5 | 61.6 | 173.9 |
| Insolación (horas) | 3.4 | 4.7 | 6.0 | 6.8 | 7.9 | 9.5 | 10.1 | 9.0 | 7.6 | 5.6 | 4.1 | 3.7 | 2389.5 |

Días de lluvia 16,75 12,81 13,56 13,75 11,94 8,69 5,13 6,00 7,88 11,56 15,06 15,56 138,60

FIGURA N° 5

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN "UNCONA" N° 3488 |
| | DOCUMENTO F "PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES" | |

- Precipitación diaria máxima histórica: 52,70mm
- Precipitación media diaria en el año: 1,67mm.
- Media de días de lluvia en el año: 138,6d.
- Precipitación media diaria en día de lluvia: 4,40mm.
- Precipitación media horaria en día de lluvia: 0,18mm.
- Isolínea I1/Id: 9,0
- Multiplicador Regional: 2,0.
- Factor de mayoración: 1,20.
- Periodo de Retorno: 100 años.

9.1.2. ÁREA RECEPTORA.

Comprende la zona ocupada por la escombrera ya que sus bordes están perfectamente delimitados impidiendo el acceso de aguas de escorrentías externas. Los suelos estarán formados por limos arcillosos, estériles del frente de cantera y residuos de hormigón fraguado.

- Superficie total del área: 73.630 m².
- Superficie total del área restaurada: 19.576 m².
- Longitud del cauce principal (L): 360 m.
- Desnivel entre cabecera y cola: 45 m.
- Pendiente media (J): 0,12.
- Estimación inicial del umbral de escorrentía Po en terreno sin restaurar: 8,00.
- Estimación inicial del umbral de escorrentía Po en terreno restaurado: 22,00.
- Estimación inicial del umbral de escorrentía Po en escombrera: 11,72.
- Grupo de suelo: Suelo de infiltración lenta cuando están muy húmedos (C).

9.1.3. CÁLCULOS

a) CONDICIONES EXTREMAS

PRECIPITACION MAXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS

$$Pd_{100} = 64,96 \text{ l/m}^2.$$

INTENSIDAD MEDIA HORARIA PARA LA PRECIPITACION MAXIMA

$$Id = 2,71 \text{ l/m}^2/\text{h}$$

COCIENTE ENTRE LA INTENSIDAD HORARIA Y DIARIA ($I1/I_d$)

$$I1/I_d = 9,0$$

TIEMPO DE CONCENTRACION (T_c)

$$T_c = 0,206 \text{ h.}$$

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL INTERVALO DE DURACION t DESEADO

$$I_t/I_d = 19,53$$

ESTIMACION INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA P_o EN CONDICIONES MEDIAS

$$P_o = 11,72 \text{ l/ m}^2$$

ESTIMACION INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA P_o EN CONDICIONES EXTREMAS

$$P_o = 9,67 \text{ l/ m}^2$$

ESTIMACION DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA P_o TENIENDO EN CUENTA EL FACTOR REGIONAL

$$P_o = 19,34 \text{ l/m}^2$$

COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

$$C = 0,302$$

CAUDAL MAXIMO DE AVENIDA PARA EL TIEMPO DE CONCENTRACION

$$Q = 0,392 \text{ m}^3/\text{s}$$

VOLUMEN DE AVENIDA EN EL TIEMPO DE CONCENTRACION

$$V_A = 290,51 \text{ m}^3$$

b) CONDICIONES NORMALES EN DIA DE LLUVIA

PRECIPITACION MEDIA POR DIA DE LLUVIA

$$P_{dll} = 4,42 \text{ mm.}$$

INTENSIDAD MEDIA HORARIA PARA LA PRECIPITACION MEDIA EN DIA DE LLUVIA

$$I_d = 0,184 \text{ mm.}$$

COCIENTE ENTRE LA INTENSIDAD HORARIA Y DIARIA ($I1/I_d$)

$$I1/I_d = 9,0$$

TIEMPO DE CONCENTRACION (T_c)

$$T_c = 24,00 \text{ h.}$$

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL INTERVALO DE DURACION DIARIO

$$I_t/I_d = 1,12$$

ESTIMACION INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA P_o EN CONDICIONES MEDIAS

$$P_o = 11,72 \text{ l/ m}^2$$

ESTIMACION INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA P_o EN CONDICIONES EXTREMAS

$$P_o = 9,67 \text{ l/ m}^2$$

ESTIMACION DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA P_o TENIENDO EN CUENTA EL FACTOR REGIONAL

$$P_o = 19,34 \text{ l/m}^2$$

COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

$$C = 0,00$$

CAUDAL MEDIO

$$Q = 0 \text{ m}^3/\text{s.}$$

APORTACION MEDIA DIARIA

$$Ard_{ll} = 0 \text{ m}^3.$$

Por tanto, no existirá flujo de aguas de escorrentía de pluviales en el área afectada en condiciones normales de lluvia. En el caso de gran avenida se tendrá una posible aportación en el Tiempo de Concentración de 290,51 m³.

9.2. VIENTO DOMINANTE

Para caracterizar el régimen de vientos dominantes en la zona se han utilizado como referencia los valores de la estación meteorológica del CARRASCAL por ser el Observatorio más próximo en el que se efectúa un análisis sistemático de la velocidad y rumbo de vientos.

No se dan calmas en ningún mes del año durante el periodo de tiempo disponible en la estación meteorológica.

El mes más ventoso es julio con velocidades de 27,10 Km/h y el menos ventoso noviembre con velocidad media de 19,60 Km/h. La racha más fuerte se ha dado en el mes de febrero superando los 128 Km/h.

La dirección predominante en el año es la marcada por el sector 2 (NE), sin embargo, la velocidad más alta es la dada por los vientos provenientes del norte.

La FIGURA N° 6 adjunta muestra la rosa de vientos aportada por la estación, así como la frecuencia y velocidad media por sectores.

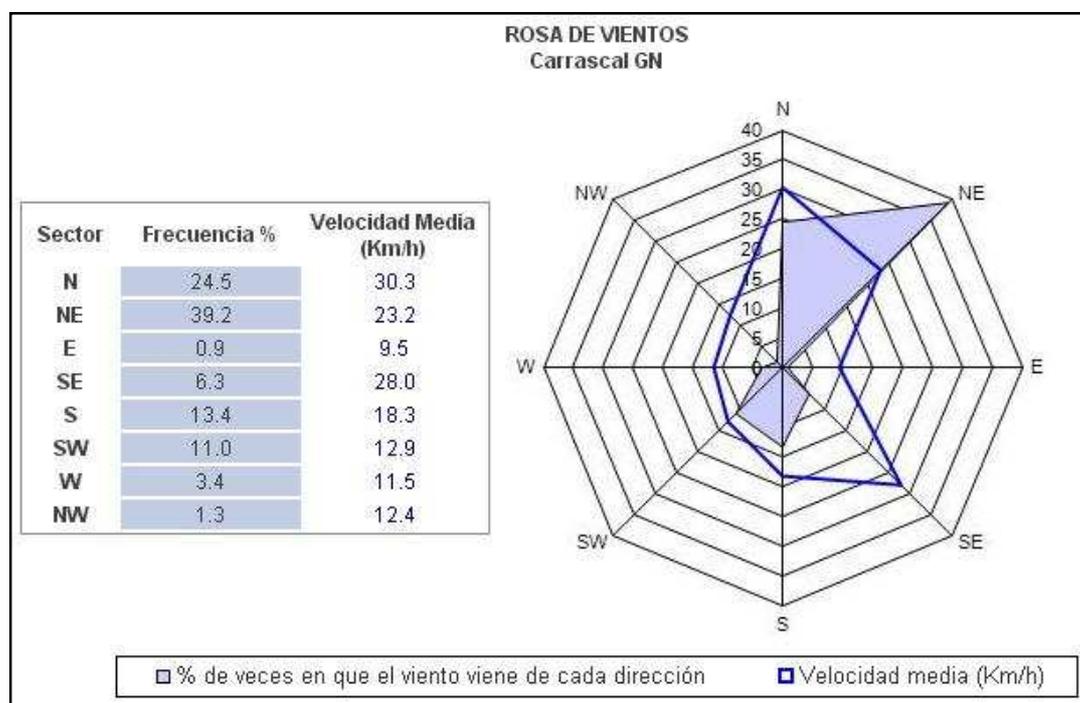


FIGURA N° 6 (SITNA)

Por tanto, cualquier atisbo de polvo que se pudiera producir en la escombrera, muy improbable dado el tipo de material depositado y según la experiencia disponible, no llegaría a afectar a ninguna población sita en las proximidades de la escombrera. Muruarte de Reta está situada en la dirección de los vientos dominantes, pero a una distancia de 1000m. Olcoz situada en una dirección próxima a la de los vientos dominantes se sitúa a 2.100m

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” Nº 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

10. CARACTERÍSTICAS DE LA ESCOMBRERA. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

En la confección del presente Proyecto de escombrera se ha tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Se considera la escombrera como una masa heterogénea y compleja.
- Naturaleza de los materiales a verter.
- Parámetros geotécnicos ya sea estimados o a partir de ensayos in-situ ó laboratorio.
- Estudio técnico de estabilidad de taludes, justificación de los adoptados con presentación de memorias de cálculo.
- Topografía de la ubicación.
- Prescripciones respecto a la preparación del terreno.
- Estudio hidrológico con determinación de las cuencas de aporte.
- Redes naturales de drenaje natural.
- Especificaciones de los métodos de transporte, extendido, compactación ó vertido.
- Prescripciones respecto a la protección de condiciones ambientales.
- Vías de acceso y transporte, etc.

La escombrera del **PdB** está situada en un antiguo vaso generado mediante la extracción de parte de un glacis para su utilización en obra civil ubicada en las proximidades de Pamplona. La profundidad de extracción del material fue marcada por la presencia de la roca caliza, alcanzándose en puntos hasta los 15m. La superficie cubierta alcanza aproximadamente los 73.630 metros cuadrados.

Con el fin de aportar una mayor estabilidad al conjunto, dado que se disminuyen los taludes finales y se consigue una mayor compactación de los materiales, se construirá una escombrera del tipo de “fases ascendentes superpuestas” o “rellenos apilados”. El procedimiento de vertido será el denominado “por tongadas”.

10.1. GEOMETRÍA, MATERIALES Y CONFIGURACIÓN

El presente epígrafe muestra un resumen del estudio y definición realizado por INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L, presentado en el **DOCUMENTO ANEXO Nº 2**.

Las perforaciones realizadas presentaron las siguientes conclusiones de cara al modelo geotécnico: rellenos antrópicos y tierras de excavación siendo el material de rechazo de la planta de lavado una parte importante de dichos rellenos apoyándose sobre un nivel de limos-arcillosos,

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN "UNCONA" N° 3488 |
| | DOCUMENTO F "PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES" | |

que cabe considerar como un horizonte continuo, ya que está presente en todas las perforaciones salvo en una de ellas (sondeo 5), donde es posible que la removilizaran durante la excavación de préstamo. El sustrato rocoso bajo el recubrimiento coluvial está compuesto por las calizas terciarias.

La geometría del modelo geotécnico se ha generado considerando un cimientado cuyo sustrato es la masa de calizas terciarias, sobre las que se dispone de forma discordante un nivel de limos arenosos con cierto contenido en arcilla y un espesor aproximado de 2 m. Sobre este nivel, se acomodarían unos 10 m de espesor de relleno antrópico, culminado hasta la situación actual con nuevos rellenos mayoritariamente constituidos por los materiales de rechazo de la planta de lavado de la Cantera Uncona.

Los materiales que van a constituir la escombrera se han caracterizado mediante ensayos en laboratorio, realizando la determinación de densidades, humedad, granulometrías, límites de Atterberg, presión de hinchamiento, índice de colapso, compresión simple y corte directo CCD.

La escombrera proyectada estará compuesta mayoritariamente por materiales de rechazo de la Planta de Lavado de la Cantera Uncona, formado por un material de granulometría fina (<0,08 mm) de naturaleza calcárea, bajo ángulo de fricción interna (18,35°) y baja plasticidad (I=6,0) e índice de colapso del 5,08%, bastante elevado.

El resto de materiales estará compuesto por material volado de limolitas y margocalizas negras (34%) procedentes del frente de explotación, que muestra una curva granulométrica muy heterogénea, con fragmentos tipo grava embebidos en arena fina y finos sin especificar. El índice de plasticidad también es bajo (I=9,0).

La escombrera también recibirá hormigón fraguado procedente de Plantas de Fabricación de hormigón fresco en un pequeño porcentaje sobre el total, que se puede considerar testimonial.

Se ha analizado una geometría de escombrera configurada por una estructura de crecimiento en bancos de 8,5 m de altura, con un ángulo de talud de cara de banco de 22° y bermas inter-bancos de 6 m de anchura.

Se ha considerado la presencia de un nivel freático local y colgado en el nivel de limos arenosos de la base del depósito cuaternario por motivos de seguridad.

La zona de actuación se localiza en una franja de sismicidad media, por lo que la modelización de la estabilidad de la escombrera se realiza incorporando al modelo las aceleraciones sísmicas horizontal y vertical. La naturaleza de los materiales depositados en la escombrera impide el desarrollo de fenómenos de licuefacción ante un evento sísmico.

Atendiendo a diversas consideraciones, el factor de seguridad mínimo requerido puede establecerse en 1,35.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUACIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

La elaboración del modelo geotécnico se realizó considerando que la escombrera está compuesta exclusivamente por el material de rechazo de la planta de lavado, material mayoritario y que presenta peores parámetros geotécnicos.

Se ha realizado un perfil de estabilidad, y en función de la información geológica preliminar recogida en documentación previa y de los trabajos desarrollados se han representado los diferentes materiales presentes en la zona de estudio.

El análisis de las condiciones de cimentación de la escombrera se ha realizado siguiendo el criterio de Hoek y Brown.

Para el cálculo de las condiciones de cimentación de la escombrera se ha tomado como datos de partida los valores correspondientes a las características del dominio calizo que supone el sustrato final que soportará la carga de todos los rellenos presentes y futuros.

Teniendo en cuenta la superficie aproximada sobre la que se apoya el material y el tonelaje aproximado de material a almacenar, se obtiene una presión sobre el plano de cimentación de 17,14 T/m² (0,168 MPa). Suponiendo que toda la carga repercutiese sobre la litología presente en el cimiento, sin amortiguación por pérdidas laterales por confinamiento, resulta un factor de seguridad de **797** para las calizas, garantizando la estabilidad del cimiento natural.

Establecidos el modelo geotécnico, el factor de seguridad mínimo requerido para la estructura (1,35) y los parámetros geomecánicos de los materiales involucrados, para el cálculo de la estabilidad se ha utilizado el software SLIDE de Rocscience.

El análisis se ha realizado mediante tres métodos (Bishop simplificado, Janbu simplificado y Spencer), ampliamente aceptados y considerados idóneos para el tipo de fallo estructural que se pretende analizar.

El Proyecto constructivo de la escombrera se basará en una estructura con altura de banco de 7,50m; un ángulo de cara de banco de 22° y bermas de 5m de anchura, con un número de bancos de recrecimiento, sobre la situación actual, de tres bancos.

El análisis se ha realizado mediante el software Slide y utilizando tres métodos de análisis (Bishop simplificado, Janbu simplificado y Spencer). El valor del FS del círculo de rotura más desfavorable ha de ser igual o superior al FS mínimo requerido, estimado en 1,35.

Para esta geometría se han obtenido los siguientes coeficientes de seguridad, atendiendo a los diferentes métodos de cálculo utilizados:

- Bishop simplificado: 1,46
- Janbu simplificado: 1,43

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

- Spencer: 1,46

CONCLUSIONES

1. El proyecto de escombrera contempla una estructura cuyo cimiento está constituido por un sustrato rocoso de calizas terciarias, sobre las que se dispone un depósito cuaternario de glacia. Este glacia se compone de un nivel basal de limos arenosos de unos 2 m de espesor y un paquete de materiales coluvionares de granulometría grosera.
2. Durante la construcción de diversas infraestructuras se utilizó como préstamo el material coluvionar de granulometría grosera, generando un hueco que posteriormente se fue rellenando con escombros variados y tierras de excavación. Finalmente se comenzó a rellenar con los materiales de rechazo de la planta de lavado de la cantera, hasta rebasar la cota de rasante del terreno periférico.
3. La escombrera proyectada estará constituida mayoritariamente por el material de rechazo de la planta de lavado (55,89%), el escombros de las voladuras de las limolitas y margocalizas negras (39,67%) que aparecen en la cantera y, de forma casi testimonial, lechadas de hormigón (4,44%).
 Para trabajar del lado de la seguridad, se ha considerado que la escombrera estará formada exclusivamente por el material de rechazo, ya que es el mayoritario y el que presenta un peor comportamiento geotécnico.
3. La zona de proyecto se encuentra en una zona con una aceleración sísmica básica de 0,09 g. A partir de ésta, se han calculado el coeficiente sísmico horizontal (0,0576g) y vertical (0,0403g).
4. Los ensayos de laboratorio revelan que el material principal de la escombrera M1 es de granulometría fina (<0,08 mm), muestra un índice de plasticidad bajo (I=6.0), una presión de hinchamiento nula, un índice de colapso elevado (I=5.09%), una resistencia a la compresión simple de 7,7 kg/cm², un ángulo de rozamiento de 18,35° y una cohesión de 0,39 kg/cm².
5. Los materiales presentan un índice de colapso bastante elevado. Afortunadamente, este factor puede dar lugar a deformaciones in situ (asientos importantes) pero **sin que se produzcan inestabilidades en masa**, ya que el material presenta una baja plasticidad, lo que limita su capacidad de fluidificarse y migrar lateralmente.
6. Los parámetros geomecánicos del resto de los materiales, para su incorporación al modelo geotécnico, se han inferido a partir de diversas fuentes (referencias bibliográficas, estimación mediante métodos contrastados, ensayos en materiales similares, experiencias previas). En la **TABLA N° 7** adjunta se resumen los parámetros de entrada utilizados.
7. Dadas las características de la escombrera, del emplazamiento y atendiendo al método propuesto por el ITGE (1986) para la determinación del coeficiente de seguridad mínimo

requerido de este tipo de estructuras, se considera que el factor de seguridad requerido es 1,35.

| Material | Densidad (t/m ³) | Cohesión (kN/m ²) | Φ (°) |
|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------|
| Sustrato calizo | 2,60 | 1177,00 | 42,00 |
| Coluvión grosero | 2,00 | 0,50 | 30,00 |
| Coluvión limo arenoso | 1,80 | 14,70 | 22,00 |
| Relleno antrópico | 2,00 | 0,01 | 39,60 |
| Rechazo planta lavado | 1,66 | 38,25 | 18,35 |

TABLA N° 7

8. El análisis de estabilidad de la estructura se ha realizado mediante el software Slide de Rocscience, aplicando tres métodos diferentes de cálculo: Bishop simplificado, Janbu simplificado y Spencer.
9. Se han tanteado diferentes geometrías de escombrera hasta dar con aquella óptima que reúna las condiciones de seguridad requeridas (FS 1,35). Esta geometría constructiva máxima o límite para la escombrera se compone de bancos de hasta 8,5m de altura, con un ángulo de cara de banco de 22°, una anchura de berma de 6 m y una altura máxima de depósito de 40m.
10. Los resultados obtenidos mediante la modelización han sido los siguientes:
 - Bishop simplificado: 1,41
 - Janbu simplificado: 1,35
 - Spencer: 1,41
11. Atendiendo a estos resultados, se concluye que la geometría límite propuesta reúne las condiciones de estabilidad necesarias, que satisfacen el factor de seguridad requerido (FS 1,35).
12. Por razones operativas, la geometría de Proyecto es un poco más conservadora, con berma de 5 m, ángulo de cara de talud de banco de 22°, altura de banco de 7,55 m y una altura máxima de recrecimiento de 22,65 m, que equivale a 3 bancos.
13. Los resultados obtenidos mediante la modelización de esta geometría de Proyecto han sido los siguientes:

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN "UNCONA" N° 3488 |
| | DOCUMENTO F "PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES" | |

- Bishop simplificado: 1,46
- Janbu simplificado: 1,43
- Spencer: 1,46

14. La geometría de Proyecto propuesta reúne las condiciones de estabilidad necesarias, que satisfacen el factor de seguridad requerido ($FS \geq 1,35$).

10.2 CONSTRUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA. PROCEDIMIENTO TÉCNICO

La secuencia constructiva de la escombrera será por "fases ascendentes superpuestas" con el fin de aportar una mayor estabilidad, disminuir el talud general y conseguir una mayor compactación de los materiales. El procedimiento de vertido será "mediante tongadas".

El primer trabajo tras la aprobación del presente Proyecto será completar el cierre perimetral con valla formada por poste de madera y malla de alambre y la colocación de una puerta de acceso candada en su extremo este. Actualmente se encuentra vallado todo el flanco sur lindante con la carretera de acceso a la cantera (FIGURA N° 7).

Posteriormente, partiendo de la situación actual (PLANO N° 5.1), se efectuará la explanación total del área a la cota (+605,50) con el fin de situar la base del Dren previsto.

El número de bancos final, sobre la situación actual, será de tres, con tres bermas de 5m de anchura, con cotas previstas de +605,50; +613,00 y +620,50 y la coronación se situará aproximadamente en la cota +628.

Los volúmenes previstos para cada uno del los bancos son:

- Explanación de situación actual para la construcción de base del Dren en cota media +605,50: 72.772 m³ compactado en escombrera. Equivalente a 66.156 m³ en banco. Cubierto en el mes de abril del AÑO 9.



FIGURA N° 7

- Construcción de 1° Banco en cota media +613,00: 268.248 m³ compactado en escombrera. Equivalente a 243.862 m³ en banco. Cubierto en el mes de agosto del AÑO 17.
- Construcción de 2° Banco en cota media +620,50: 150.828 m³ compactado en escombrera. Equivalente a 137.116 m³ en banco. Cubierto en abril del AÑO 27.
- Construcción de 3° Banco (coronación) en cota media +628,00: 36.887 m³ compactado en escombrera. Equivalente a 33.534 m³ en banco. Cubierto en diciembre del AÑO 30.

El vertido no se realizará directo desde camión, sino que los camiones verterán en una zona alejada prudentemente del borde de vertido, no menos de tres metros, y, a continuación, una pala hidráulica retroexcavadora realizará una extensión sobre la superficie, en el caso del material limoso, con el fin de favorecer su secado. Posteriormente, se realizará el vertido en sí, mediante retro, configurando el ángulo de talud de cara de banco requerido (22°).

El recrecido de la plataforma se realizará de una manera homogénea, por tongadas horizontales no superiores a veinte centímetros teniendo en cuenta la granulometría, plasticidad y grado de humedad del material, el tipo de compactación, el número de pasadas, etc. Con espesores mayores el esfuerzo se puede disipar y diluir, obteniéndose únicamente compactaciones aceptables en la superficie de la capa. Debe repartirse los vertidos de la manera más discontinua posible.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN "UNCONA" N° 3488 |
| | DOCUMENTO F "PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES" | |

Se respetará las siguientes pendientes descendentes:

- Longitudinal del 0,50% en dirección este. Con el fin de facilitar la circulación de aguas en el dren central.
- Lateral del 1,00% hacia el centro de la escombrera (ubicación del dren) desde los bordes norte y sur. Con el fin de facilitar la circulación de aguas en los drenes laterales y evitar la circulación de aguas hacia los taludes laterales.

Se suspenderán los vertidos en épocas de fuertes lluvias, que podrían inducir movimientos anormales de materiales sobre los taludes. De igual manera con fuertes nevadas será necesario proceder a suspender los vertidos sobre talud.

En las bermas se respetará una pendiente de desagüe hacia el interior de un 1% al igual que las pendientes laterales en coronación.

La evolución de la escombrera a lo largo de los años 10; 20 y la situación final en el año 30 se muestra en el **PLANO N° 8.1; PLANO N° 8.2; PLANO N° 9.1; PLANO N° 9.2; PLANO N° 10.1 y PLANO N° 10.2.**

10.3. COMPACTACIÓN

Según el IGME en las escombreras se producen asientos finales considerables bajo su propio peso pudiendo llegar a un 0,50% / 3,00% (valor medio de 1,50%) de su altura final, la mayor parte en un periodo de cinco a diez años.

Durante la formación de la escombrera tiene gran importancia la compactación. Como es sabido, la compactación es un procedimiento artificial de consolidar un terreno mediante la expulsión del aire existente entre sus partículas, logrando que las mismas estén lo más cerca posible (aumento mecánicamente de la densidad del material). Los suelos compactados son suelos remoldeados que han perdido su estructura original y su cementación, al menos a escala macro. La compactación, como proceso mecánico, reduce los vacíos de ese suelo remoldeado pero no restituye la estructura ni la cementación perdida.

En los suelos remoldeados, una menor relación de vacíos está siempre asociada a un mayor ángulo de fricción interna, una mayor dilatancia y, por lo tanto, una mayor resistencia al corte, tanto drenada como no drenada. Por tanto, los materiales compactados soportan cargas mas pesadas sin sufrir deformaciones importantes.

La eficiencia del método de compactación depende siempre del tipo de suelo, en tanto se trate de suelos no cohesivos o cohesivos.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

En el caso de la escombrera del **PdB**, la compactación será producida por los equipos de transporte, manipulación y la humedad. El IGME apunta a un porcentaje de asiento en una escombrera similar a la del PdB variable entre el 2% y el 7% de la altura (H) de la escombrera, en función del periodo y por tanto del tipo de material vertido.

La repercusión sobre el volumen total acumulado en el caso de la escombrera del **PdB**, dado el tipo de compactación elegido, por presión estática, será finalmente de un diez por ciento sobre el volumen arrancado. Es decir, un volumen unitario en banco (1) ocupará un volumen en suelto (1,25) y una vez depositado y compactado en escombrera un volumen (1,1) un diez por ciento superior.

Es muy importante el diseño de un drenaje correcto dado que el proceso de reducción de volumen viene acompañado de la creación de sobrepresiones intersticiales que pueden dar lugar a fenómenos de inestabilidad.

10.4. BALANCE HÍDRICO.

La gestión de una escombrera minera de cualquier tipo requiere, técnica y legalmente, el conocimiento preciso de los flujos de aguas que acceden a ella y de los lixiviados que en ella se producen.

La escombrera del “**PdB**” morfológicamente está situada en una elevación existente entre dos corrientes fluviales que pertenecen al mismo sistema de avenamiento.

Las características de los materiales depositados, su disposición, su compactación, etc., y características de los poros que quedan entre las partículas sólidas están relacionadas con la permeabilidad del sistema, la cual condiciona el flujo de agua en el interior de la escombrera.

Mediante balances hídricos a lo largo de toda su vida, incluida la pos clausura, se puede obtener el conocimiento necesario de los flujos de aguas. La realización de este tipo de balances permite estimar el caudal de lixiviados que se generará a lo largo de la vida de la escombrera así como otros aspectos de importancia tales como escorrentías previsible, posible acumulación de lixiviados en el interior del cuerpo de escombrera, etc. Estos aspectos son fundamentales para un diseño correcto de los sistemas de drenaje y para garantizar que la estabilidad geotécnica no va a verse comprometida por la acción del agua.

La ecuación esencial del balance hídrico indica que, en un período de tiempo determinado, el volumen total del agua que entra a una escombrera, sea cual sea la forma en la que entra, es igual al volumen total de agua que sale, sea cual sea la forma en la que sale, más/menos la variación del volumen total de agua contenido en el interior de la escombrera.

La escombrera del “PASO DE BUEYES” cuenta con una sola Balsa de decantación y vertido, con una red de recogida y evacuación de lixiviados, constituyendo una unidad o sistema hidrológico único.

El balance debe definir todos los términos, flujos y movimientos de agua que se producen en el ámbito de la escombrera, no sólo los relacionados directamente con la generación de lixiviados.

A la escombrera pueden entrar aguas procedentes del entorno (escorrentía superficial de áreas adyacentes) por lo que para el cálculo del balance se deberá tener en cuenta no sólo la propia escombrera sino todas las zonas que pudieran representar el origen de entradas de agua al mismo.

Las posibles **entradas** de agua a una escombrera son:

- Precipitaciones (P).
- Escorrentías superficiales (ES).
- Escorrentías subterráneas (ET).
- Recargas artificiales (RA).
- Humedad del residuo depositado (HR).

En el caso del “PdB” solamente se presentan entradas por Precipitaciones (P), principal mecanismo, por posibles Escorrentías subterráneas (ET) y por Humedad del residuo depositado (HR). No existen escorrentías de superficiales (ES), ni recargas artificiales (RA). Su ubicación física evita la posibilidad de la entrada de un curso superficial, arroyo o reguero, la entrada de aguas de escorrentía superficiales generadas en laderas adyacentes y la entrada de aguas por desbordamientos de los canales perimetrales.

La no disposición de impermeabilización de fondo posibilita la presencia de entradas de aguas subterráneas más o menos difusas provenientes del glacis situado aguas arriba, al este de la escombrera. Verdaderamente, la no impermeabilización podrá posibilitar la entrada de aguas subterráneas y/o la salida de lixiviados hacia el entorno dependiendo del momento y del lugar.

Los materiales residuos que se depositan tienen una humedad propia en origen, al igual que los materiales empleados en cubriciones.

Las posibles salidas de agua de la escombrera serán:

- Evapotranspiración (ETR).

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

- Lixiviados controlados (LXC).
- Lixiviados incontrolados (LXI).

Dependiendo del tipo de superficie expuesta (residuos, zonas revegetadas, etc.), el proceso que se produce será diferente ya que la transpiración se produce sólo si hay crecimiento vegetativo. En cualquier caso, como se desarrollará más adelante, el cálculo de la evapotranspiración se ha efectuado considerando simultáneamente ambos procesos.

Bajo el título “Flujo superficial derivado de la precipitación (FSP)” se engloban las salidas laterales de agua que no se infiltra en los residuos y que es derivada lateralmente, mediante esorrentía superficial, y es exportada fuera del contorno de la escombrera.

La denominación “Lixiviados controlados (LXC)” incluye los lixiviados que se generan en la escombrera y que son extraídos de la misma mediante un colector que evacúa los lixiviados por gravedad. Su caudal será específicamente controlado y registrado mediante un aparato de medición (contador).

La denominación “Lixiviados incontrolados (LXI)” incluye los lixiviados que no se evacúan a través de colectores sino que surgen y circulan de formas diferentes tales como surgencias en la superficie o perímetro y filtraciones subterráneas hacia terrenos circundantes.

En la escombrera del “PdB” solamente se presenta Evapotranspiración (ETR) y Lixiviados incontrolados (LXI) hacia terrenos circundantes.

Ya que las entradas y salidas no son instantáneas ni simultáneas en la escombrera del “PdB” se pueden dar dos formas de variación interior del agua: variación del agua libre almacenada (VS) y variación de la humedad del residuo (VHR).

El período de balance hídrico debe situarse en un año hidrológico para que el almacenamiento sea mínimo en ambos extremos y las variaciones que pueda haber en él sean menos relevantes.

10.4.1. LLUVIA ÚTIL

Dado que la estación del Carrascal no proporciona los datos referentes a la Evapotranspiración Potencial es necesario proceder a su cálculo aplicando la aproximación de Thornthwaite. Se parte de los valores de la “temperatura media mensual” (t) y se calcula el índice calórico mensual (i). El Índice calórico anual (I) es el resultante de sumar los índices calóricos de todos los meses del año. Con los datos obtenidos se calcula la Evapotranspiración Potencial sin corregir (ETP_{sc}). Teniendo en cuenta el número de días del mes (d) y el número máximo de horas de sol de cada mes (N) se determina finalmente la Evapotranspiración Potencial corregida (ETP_c). (DOCUMENTO ANEXO N° 1).

La TABLA N° 8 muestra el resultado de los parámetros anteriormente indicado para cada uno de los meses y el total anual.

| Mes | set | oct | nov | dic | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | Total |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| temp | 17,40 | 13,80 | 8,10 | 4,90 | 4,70 | 5,00 | 8,20 | 10,40 | 13,70 | 18,20 | 20,00 | 20,30 | 144,70 |
| i | 6,61 | 4,65 | 2,08 | 0,97 | 0,91 | 1,00 | 2,11 | 3,03 | 4,60 | 7,07 | 8,16 | 8,34 | 49,53 |
| a | | | | | | | | | | | | | 1,273 |
| ETPsc | 79,2 | 58,96 | 29,9 | 15,8 | 15,0 | 16,2 | 29,5 | 41,1 | 58,4 | 83,9 | 94,6 | 96,4 | |
| d | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 28,25 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | |
| N | 12,50 | 11,07 | 9,73 | 9,05 | 9,40 | 10,57 | 11,90 | 13,40 | 14,65 | 15,33 | 15,02 | 13,92 | |
| ETPc | 82,50 | 56,19 | 24,27 | 12,30 | 12,11 | 13,42 | 30,23 | 45,93 | 73,70 | 107,17 | 122,29 | 115,50 | 695,60 |

TABLA N° 8

Como consecuencia de los datos aportados se puede sacar el valor de la temperatura media mensual ($T_m = 12,06$).

A la escala de trabajo elegida, el suelo y la vegetación están condicionados por el clima de manera que debido a ello la lluvia útil se puede considerar, en primera aproximación, independiente de la naturaleza litológica del terreno y de la cubierta vegetal, no siendo preciso en consecuencia tener en cuenta estos factores al calcular la lluvia útil. Por tanto, la lluvia útil se puede determinar restando de la pluviosidad la evapotranspiración real, haciendo depender a ésta únicamente de factores climáticos y calculándola por medio de una fórmula racional comprobada en un número suficiente de puntos (IGME).

La TABLA N° 9 adjunta muestra la ETP real (ETR) para cada uno de los meses y la total anual, para una reserva de saturación de 100mm. Se puede apreciar que la ETPc supera a la precipitación (Precipit) en el periodo considerado y que la lluvia útil resultante es **231,56 mm** en el año.

El Balance hídrico se realizará en el mes de enero, que es el más desfavorable en cuanto a lluvia útil y almacenaje de agua.

El Balance hídrico se realizará en el mes de enero, que es el más desfavorable en cuanto a lluvia útil y almacenaje de agua.

| CONCEPTO | Sept | Oct | Nov | Dic | Ene | Febr | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Agos | Año |
|--------------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
| Precipit (mm) | 39,20 | 60,40 | 71,40 | 43,70 | 68,00 | 59,00 | 65,00 | 58,50 | 54,70 | 47,20 | 21,30 | 21,90 | 610,30 |
| t (°) | 17,40 | 13,80 | 8,10 | 4,90 | 4,70 | 5,00 | 8,20 | 10,40 | 13,70 | 18,20 | 20,00 | 20,30 | 12,00 |
| ETP _c | 82,50 | 56,19 | 24,27 | 12,30 | 12,11 | 13,42 | 30,23 | 45,93 | 73,70 | 107,17 | 122,29 | 115,50 | 695,60 |
| FICHA HIDRICA PARA UNA RESERVA DE SATURACION DE 100 mm | | | | | | | | | | | | | |
| Δ (mm) | -43,30 | 4,21 | 47,13 | 31,40 | 55,89 | 45,58 | 34,77 | 12,57 | -19,00 | -59,97 | -100,99 | -93,60 | |
| Almac (mm) | 0,00 | 4,21 | 51,34 | 82,75 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 81,00 | 21,03 | 0,00 | 0,00 | |
| Déficit (mm) | -43,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -79,95 | -93,60 | 216,85 |
| Exceso (mm) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 38,64 | 45,58 | 34,77 | 12,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 131,56 |
| Var Almac (mm) | 0,00 | 4,21 | 51,34 | 82,75 | 17,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -19,00 | -59,97 | -21,03 | 0,00 | |
| ETR | 39,2 | 56,19 | 24,27 | 12,30 | 12,11 | 13,42 | 30,23 | 45,93 | 54,70 | 47,20 | 21,30 | 21,90 | 378,74 |
| Lluv Util (mm) | 0,00 | 4,21 | 47,13 | 31,40 | 55,89 | 45,58 | 34,77 | 12,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 231,56 |
| Lluv Ut (mm)/d | 0,00 | 0,14 | 1,57 | 1,01 | 1,80 | 1,61 | 1,12 | 0,42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,09 |
| Lluv Ut (mm)/dll | 0,00 | 0,36 | 3,13 | 2,02 | 3,34 | 3,56 | 2,56 | 0,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,34 |

TABLA N° 9

10.4.2. ENTRADAS

a) Precipitación (P)

a.1). Datos meteorológicos.

- Lluvia útil total: 55,89mm.
- Lluvia útil diaria media: 1,80mm
- Lluvia útil media horaria: 0,075mm.
- Isolínea I1/I_d: 9,0
- Multiplicador Regional: 2,0.
- Factor de mayoración: 1,20.

a.2) Area receptora.

- Superficie total del área: 73.630 m².
- Desnivel entre cabecera y cola: 45 m.
- Pendiente media (J): 0,12.
- Estimación inicial del parámetro Po: 6,00
- Terreno: Escombrera
- Grupo de suelo: Suelo de infiltración lenta pobremente drenados.

a.3). Cálculos.

Lluvia útil media diaria en día de lluvia.

$l_{ud} = 1,80\text{mm}$.

Intensidad media horaria para la lluvia útil media.

$l_d = 0,075\text{mm}$.

Cociente entre la Intensidad horaria y diaria (l_1/l_d)

$l_1/l_d = 9,0$

Tiempo de Concentración (T_c)

$T_c = 24,00\text{ h}$.

Intensidad Media correspondiente al intervalo de duración diario.

$l_t/l_d = 1,12$

Estimación inicial del umbral de escorrentía P_o en condiciones medias.

$P_o = 8,00\text{mm}$.

Estimación inicial del umbral de escorrentía P_o en condiciones extremas.

$P_o = 6,60\text{mm}$.

Estimación inicial del umbral de escorrentía P_o teniendo en cuenta el factor regional.

$P_o = 13,20\text{mm}$.

Coefficiente de escorrentía.

$C = 0,00$

Factor de infiltración en el terreno.

$F_i = 1,00$

Caudal medio infiltrado en el terreno.

$Q = 2,06 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$.

Aportación media diaria.

$A_{m_d} = 178,42 \text{ m}^3$.

b) Escorrentías subterráneas (ET).

Proceden de las aguas filtradas en la superficie situada aguas arriba, al este de la escombrera, ocupada por terrenos agrícolas. Los datos meteorológicos necesarios para la determinación de la cantidad de agua que puede acceder subterráneamente a la escombrera son tomados de la estación Carrascal mostrados en la **FIGURA N° 8**.



FIGURA N° 8

b.1). Datos meteorológicos.

- Lluvia útil total en el año: 55,89mm.
- Lluvia útil diaria media: 1,80mm
- Lluvia útil media horaria: 0,075mm.
- Isolínea I1/I_d: 9,0
- Multiplicador Regional: 2,0.
- Factor de mayoración: 1,20.

b.2). Area receptora.

- Superficie total del área: 70.470 m².
- Longitud del cauce principal (L): 570 m.
- Desnivel entre cabecera y cola: 45 m.
- Pendiente media (J): 0,078.
- Estimación inicial del parámetro Po: 17,00
- Grupo de suelo: Suelo de infiltración moderada con granulometrías finas como arenas y limos.

b.3). Cálculos**Lluvia útil media diaria.**

$$ll_{ud} = 1,09\text{mm.}$$

Intensidad media horaria para la lluvia útil media.

$$I_d = 0,045 \text{ mm.}$$

Cociente entre la Intensidad horaria y diaria (I1/I_d)

$$I_1/I_d = 9,0$$

Tiempo de Concentración (T_c)

$$T_c = 24,00 \text{ h.}$$

Intensidad Media correspondiente al intervalo de duración diario.

$$I_t/I_d = 1,12$$

Estimación inicial del umbral de escorrentía Po en condiciones medias.

$$P_o = 17,00 \text{ mm.}$$

Estimación inicial del umbral de escorrentía Po en condiciones extremas.

$$P_o = 14,06 \text{ mm.}$$

Estimación inicial del umbral de escorrentía Po teniendo en cuenta el factor regional.

$$P_o = 28,12 \text{ mm.}$$

Coefficiente de Escorrentía.

$$C = 0,00$$

Factor de infiltración en el terreno.

$$F_i = 1,00$$

Caudal medio infiltrado en el terreno.

$$Q = 1,97 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s.}$$

Aportación media diaria.

$$A_{m_d} = 170,21 \text{ m}^3.$$

La no existencia de escorrentía supone que toda la lluvia útil penetrará en el terreno.

Dado que en el fondo del glacis se ha determinado una capa arcillosa de difícil tránsito, una pequeña parte del agua infiltrado se imbuirá en el substrato calizo y la mayor parte se desplazará subterráneamente hacia el oeste penetrando, aunque lentamente, en la zona baja de la escombrera.

Por tanto se puede tomar el supuesto más desfavorable que es que todo el agua infiltrado tiende a penetrar en el área ocupado por la escombrera, determinando el caudal mediante la Ley de Darcy.

$$Q = K \times A \times I = 0,00325 \text{ m}^3/\text{s} = 3,25 \text{ l/s.}$$

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACION DE RECURSOS DE LA SECCION C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

Siendo: Q el caudal de las filtraciones (m^3/s); K el coeficiente de permeabilidad del terreno ($10^{-6}m/s$); A la superficie de la zona de la escombrera en la que se producen filtraciones ($\pm 3.250m^2$) e I el gradiente hidráulico: se tomará como 1 admitiéndose, con ello, una máxima tasa de infiltración.

Por tanto, se podría producir una infiltración media diaria en el cuerpo de la escombrera de hasta $280,08 m^3$, estando limitada por la lluvia útil a los $170,21 m^3$.

c) Humedad del residuo depositado (HR).

Los residuos depositados en la escombrera presentan una cierta humedad en el momento de ser depositados. Dado que no se permitirá el depósito de residuos líquidos, este término se refiere siempre al agua adherida a las partículas sólidas que no está libre ni circula libremente.

En la humedad del residuo y los posteriores procesos de variación de la misma en el interior del vertedero, existe una parte que no es movilizable en condiciones naturales (humedad residual) y que, por tanto, quedará en principio fijada de forma indefinida al residuo. Esta parte está definida por el denominado **punto de marchitez permanente**.

Según TCHOBANOGLOUS y KREITH, 2002 el rango de humedad (%peso) del hormigón en residuo está comprendido entre 6/12%; siendo el valor típico de humedad el **8%** en peso. Dada la pequeña influencia que tiene la cantidad de hormigón depositada en comparación con la cantidad total, no se tendrá en cuenta éste en el efecto de la humedad de los componentes.

El valor medio de humedad en la piedra margo-caliza es de un **20,83%** en peso. SCHROEDER et al, 1994 y FAO 2006 proporciona un valor típico de humedad de entrada para los limos de **24%** en volumen.

Tomando el momento más desfavorable, año 30, el agua aportada a la escombrera como humedad será $2.694 m^3/a$, con una media de **$8,12 m^3/d$** .

d) Total Entradas.

Por tanto, el agua Total media diaria de entrada en la escombrera será la resultante de la suma de la aportada por Precipitación (P), mas la aportada por las Escorrentías subterráneas (ET) mas la aportada por la Humedad del residuo depositado (HR). El valor resultante es **$356,75 m^3/d$** .

10.4.3. SALIDAS

a) Evapotranspiración (ETR).

Ya contemplada anteriormente en el apartado 10.4.2. ENTRADAS.

b) Lixiviados incontrolados (LXI).

La escombrera actual no presenta signo de rezume de aguas en todo su perímetro, por lo que, complementado con el terreno conocido presente en su límite inferior, arcillas, es de suponer que el agua presente en su interior será evacuado hacia los extremos norte, oeste y sur.

Se considera, como complemento de seguridad, que el agua se infiltra hasta saturar la capa inferior más próxima a las arcillas de fondo y posteriormente se evacúa hacia el terreno antrópico situado en su borde oeste.

De nuevo se aplicará la Ley de Darcy con el fin de determinar la capacidad de evacuación de las aguas de la escombrera hacia el terreno antrópico.

$$Q = K \times A \times I = 0,26 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Siendo: Q el caudal de las filtraciones (m^3/s); K el coeficiente de permeabilidad del terreno (10^{-4} m/s); A la superficie de la zona de la escombrera en la que se producen filtraciones ($\pm 2.600 \text{ m}^2$) e I el gradiente hidráulico: se toma como 1 admitiéndose, con ello, una máxima tasa de infiltración.

La capacidad de infiltración diaria en los terrenos antrópicos situados aguas abajo será de **22.464 m³**.

c) Total posibles Salidas.

Las salidas posibles de lixiviados hacia los terrenos antrópicos situados aguas abajo en el lado oeste de la escombrera son **22.464 m³** en el día.

10.4.4. VARIACION INTERIOR

a) Variación del agua libre almacenada (VS)

Se denomina agua libre aquel que puede circular libremente por los poros del depósito por la acción de la gravedad. Se distingue del agua adherida que constituye la humedad del residuo.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” Nº 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

Puede presentarse en dos situaciones: acumulada en la zona saturada llenando todos sus poros y en tránsito vertical desde los puntos de entrada. Para el cálculo del agua en la zona saturada se partiría teóricamente del conocimiento geométrico de dichas zonas (volumen total que abarcan tanto en base como colgadas) y de la porosidad eficaz o coeficiente de almacenamiento. El cálculo aproximado del agua en tránsito es excesivamente complejo o inviable salvo en circunstancias teóricas muy concretas. En las escombreras “reales”, la heterogeneidad del medio y la ausencia de datos hacen que este tipo de métodos de cálculo sean impracticables.

Por tanto, ateniéndonos a los datos mostrados en la **TABLA Nº 9** la variación del agua almacenada en el mes de enero es de +17,25mm. Este incremento, teniendo en cuenta la superficie existente, supone una variación del volumen de agua acumulada de +1.208,31 m³, correspondiente a una media diaria de +38,98 m³.

b) Variación en la humedad del residuo (HR).

Los residuos depositados en la escombrera sufren cambios de humedad debido fundamentalmente a dos causas potenciales que pueden intervenir, en sentido contrario:

- Incremento de la humedad debido a la adhesión y retención entre los poros de agua que contacta con las partículas sólidas.
- Pérdida de la humedad debido a reacciones químicas y biológicas incluyendo el consumo de agua por parte de microorganismos y posible evapotranspiración en la capa más superficial.

El incremento de humedad determinado por la entrada de precipitación u otro tipo de recarga tiene, como se ha indicado, un límite a partir del cual los materiales no retienen más agua (capacidad de campo) circulando entonces el agua libremente. En condiciones teóricas, por tanto, antes de que se produzca el flujo y el almacenamiento de agua libre, los residuos y otros materiales están con su humedad máxima a capacidad de campo.

Puede admitirse simplíficadamente que si un depósito está ya con una humedad a capacidad de campo no se producirán variaciones netas en dicha humedad entre el inicio y el final del período de balance si es que hay agua que circule libremente ya que esta humedecerá “de inmediato” aquellas partículas que han visto consumida o liberada el agua que tenían retenida.

Las respectivas humedades de cada uno de los residuos depositados en la escombrera se han tomado de los datos suministrados por el Documento Guía para la realización de Balances Hídricos en Vertederos del 2015 (Gobierno Vasco). Por tanto, se ha incrementado el coeficiente de seguridad respecto a los datos obtenidos en laboratorio. (**TABLA Nº 10**).

| Tipo | Humedad de entrada | | Capacidad de campo | | Variación | |
|------------------|--------------------|--------|--------------------|--------|-----------|--------|
| | Rango | Típico | Rango | Típico | Rango | Típico |
| Residuos Urbanos | 0,07/0,3 | 0,15 | -- | 0,30 | 0,00/0,23 | 0,15 |
| Arenas | 0,02/0,17 | 0,09 | 0,07/0,17 | 0,12 | 0,00/0,15 | 0,07 |
| Limos | 0,12/0,36 | 0,24 | 0,28/0,36 | 0,32 | 0,00/0,24 | 0,12 |
| Arcillas | 0,20/0,40 | 0,30 | 0,32/0,40 | 0,36 | 0,00/0,20 | 0,10 |

TABLA N° 10. VALORES TIPICOS DE HUMEDAD DE ENTRADA, CAPACIDAD DE CAMPO Y CAPACIDAD DE RETENCIÓN (Va/VT). (SCHROEDER et al, 1994 y FAO 2006)

Por tanto, no habrá variación en el agua media diaria aportada por la humedad a la escombrera ya que la capacidad de campo de los limos es superior a la humedad de entrada media.

c) Total Variación Interior.

El total de variación Interior será 38,98 m³/d.

10.4.5. BALANCE

Total entradas en el mes de enero = 356,75 m³/d

Total Variación interior = 38,98 m³/d.

Total Salidas posibles = 22.464 m³.

Por tanto, la capacidad de drenaje de aguas es muy superior a los posibles aportes lo cual coincide con las apreciaciones exteriores en lo referente a la ausencia de aguas de rezume en la escombrera.

10.5. DRENAJE

Dada la situación geográfica de la escombrera, situada entre dos barrancos naturales, no hay posibilidad de entrada de aguas superficiales de ladera. En su parte este, la permeabilidad de los terrenos y la carretera de acceso a la cantera evitan el aporte de escorrentía de pluviales. Las posibles aguas de escorrentía generadas en las superficies libres de

la cantera “UNCONA” son captadas y desviadas a la balsa de decantación de esta, situada en las proximidades de la barrera de acceso (FIGURA N° 9).



FIGURA N° 9

No se realizarán vertidos de aguas ni de lixiviados u otro tipo de sustancias líquidas al interior de la escombrera.

Como medida de seguridad, y con el fin de asegurar la instalación ante cualquier escenario de lluvia y nieve, se instalará un sistema de drenaje dentro de la propia escombrera.

El drenaje de los lixiviados generados en la masa de residuos de la escombrera se realizará mediante un sistema que incluye un dren de fondo longitudinal principal y varios transversales asociados al longitudinal (en forma de espina de pez) situados en la cota superior que tiene la escombrera en el momento actual. La pendiente longitudinal de este sistema de drenaje será del 0,50% en el principal y 1,00% en los secundarios (PLANO N° 6).

Esta red de drenaje está formada por un cuerpo de marga-caliza procedente de la explotación, con diámetro máximo entre 20 y 30 mm, con superficie transversal de 1000x1000 mm² instalada en la zona central y en toda la longitud Este-Oeste del cuerpo de escombrera (± 257 m) al que llegarán ramales de marga-caliza, de granulometría similar, de superficie transversal 500x500 mm², situados cada 80 metros (± 618 m). Todos ellos, como se ha indicado anteriormente, respetarán un desnivel de 2,00%.

Esta configuración conseguirá con una velocidad de circulación de 0,30m/s y un coeficiente de porosidad de 15%, un caudal de desagüe de 0,045 m³/s, lo que producirá una capacidad de desagüe diario de 3.888,00 m³/d.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

La capacidad drenate resulta diez veces superior a las entradas de agua calculadas anteriormente.

La salida del dren principal será canalizada con rompedores de energía en su bajada hasta el pie de escombrera y posteriormente, mediante una cuneta en “V” de 0,80m de boca y 0,50m de profundidad, hasta el Tanque de Tormentas. Todo el sistema de drenaje se dirige al cauce del arroyo Urraun.

Este drenaje se complementará con un drenaje externo que capta, conduce y desaloja el agua de lluvia caída sobre la escombrera dando pendientes adecuadas a las plataformas y bermas (cunetas interiores) de manera que una posible lámina de agua no acceda a los taludes erosionándolos.

11. EQUIPAMIENTOS GENERALES Y SERVICIOS

La escombrera “PdB” no dispondrá de Instalaciones Auxiliares fijas dado que será gestionada por personal de la Cantera Uncona, las Instalaciones Industriales suministradoras de hormigón fraguado pertenecen al mismo Grupo Industrial y no habrá una aportación de residuos continua. Tanto las aportaciones de la Cantera Uncona, como las aportaciones de las distintas Plantas de Fabricación de hormigón fresco, serán programadas y no supondrán más de diez días en cada uno de los meses.

El transporte desde la Cantera UNCONA hasta la Escombrera se realizará mediante Dúmpers articulados pertenecientes a la Cantera. En el año de máximo suministro a escombrera, la cantidad transportada de residuo minero desde la cantera será 1.720 m³ (143,34m³/mes), lo que equivale a una tránsito, entre cantera y escombrera, de 10 Dúmpers de 18 m³.

El transporte de hormigón fraguado desde las distintas Plantas de Fabricación a la escombrera se realizará mediante camiones propiedad de las distintas Plantas. En el año de máximo suministro a escombrera, la cantidad transportada de residuo hormigón desde las distintas Plantas de Fabricación será 875 m³ (72,92m³/mes), lo que equivale a una tránsito, entre Plantas y Escombrera, de 12 camiones en el mes.

11.1. TIPOS DE MAQUINARIA Y OPERACIÓN

La maquinaria a utilizar en la Escombrera será una pala retroexcavadora y, alternativamente, una pala cargadora con Declaración CE de Conformidad ambas, aportadas por la Cantera UNCONA. Los equipos a emplear estarán entre los siguientes, según las circunstancias de cada momento:

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACION DE RECURSOS DE LA SECCION C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

- Dúmpер Articulado Bell B40
- Dúmpер Articulado Volvo A 35 D
- Retro Hyundai 450 LC-7
- Pala Cargadora Volvo BM L180F
- Pala Cargadora Volvo BM L330E

La maquinaria cuenta con las declaraciones CE de conformidad de las distintas máquinas que pueden operar en la escombrera.

11.2. MANTENIMIENTO Y UTILIZACIÓN

Las reparaciones, mantenimientos y revisiones se realizarán en el taller propio de la cantera, el cual dispone de medios suficientes y cuenta con el personal especializado necesario.

Las normas generales de actuación a tener en cuenta por los utilizadores son las mismas que se incluyen en el ANEJO 1.VII. del PROYECTO DE EXPLOTACION presentado en el año 2011.

El Plan de Mantenimiento Preventivo General de la Maquinaria Móvil se presenta en el ANEJO 1.VIII. del PROYECTO DE EXPLOTACION presentado en el año 2011. Cada Máquina cuenta con el Manual de Mantenimiento y Utilización suministrado por el Fabricante.

Se prohíbe todo tipo de repostaje y mantenimiento (como el cambio de los aceites lubricantes, vaciado y llenado de circuitos de refrigeración, etc.) de vehículos a motor dentro del recinto de la escombrera.

11.3. TANQUE DE TORMENTAS

Durante la primera fase del incidente lluvioso es donde se concentra la mayor parte de la contaminación, por lo que resulta imprescindible conducir este agua hasta una Balsa decantadora. Si el fenómeno de lluvia continúa el agua sobrante se canaliza directamente al cauce público, habiéndose diluido la contaminación del agua dentro del tanque de tormenta.

Las Instalaciones del “PASO DE BUEYES” contarán con una Balsa de recogida y decantación de aguas de escorrentía, construida en hormigón armado, que hará las veces de Tanque de Tormentas, situada en el extremo noroeste, en las proximidades del Barranco “Urraun”. El PLANO N° 6 muestra de forma esquemática la ubicación aproximada prevista.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

Para la determinación del volumen del TT el criterio más generalizado es que este sea capaz de retener como mínimo la contaminación producida por la primera lluvia, en este sentido están la British Standard y los criterios de diseño de colectores de la Confederación Hidrográfica del Norte. Este volumen corresponde a uno tal que, para una lluvia de 20 minutos de duración y con una intensidad de 10 litros por segundo y hectárea impermeable, no produzca vertidos a cauce público. La Norma alemana ATV cambia este valor de los 10 l/s y ha, por un abanico entre 7,5 y 15 l/s y hectárea impermeable que corrige en función del tiempo de concentración de la cuenca.

Dado que la superficie de la escombrera no es impermeable y que no se aprecia salidas de agua en todo su perímetro, simplemente como medida complementaria de seguridad, se toma la Norma alemana en su valor mínimo, aplicada al tiempo de concentración. Por tanto, el volumen del Tanque de Tormentas resultante será 39,74 m³.

La Balsa de Decantación (TT) prevista se situará a una distancia mínima del pie de escombrera de 3,00m y tendrá una longitud de 13m, una anchura de 4m y una profundidad máxima de 1,00m. Los primeros 5m será construidos en rampa para facilitar su limpieza y los 8 últimos metros serán construidos con fondo plano para facilitar la precipitación de los sólidos en suspensión. El total de capacidad se sitúa en 42 m³.

Tras la primera decantación física y eliminación de elementos que pudieran ser arrastrados hacia ella por acción del viento y de la escorrentía, se procede al vertido de aguas al barranco “Urtaun” mediante un aliviadero y canalización abierta.

Los finos decantados en la balsa (TT) serán retirados periódicamente, según necesidades, para garantizar la eficacia de la misma. Se trata de materiales inertes que serán trasladados al mismo vertedero de inertes del “PdB”.

La balsa estará vallada con alambre metálico perimetral de 1 metro de altura y dispondrá de una puerta de entrada de doble hoja para facilitar el acceso de la pala limpiadora. La balsa estará dotada de una zona transitable, de 1 metro de anchura alrededor del perímetro de la misma, limitada por la valla de cierre.

11.4. AGUAS DOMÉSTICAS Y SANITARIAS

La escombrera será atendida por personal adscrito a la cantera “UNCONA” en momentos muy puntuales, por lo que no se prevén instalaciones domésticas ni sanitarias. Por tanto, no habrá necesidad de vertido de aguas sanitarias.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN "UNCONA" N° 3488 |
| | DOCUMENTO F "PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES" | |

11.5. VERTIDO. CAUDAL Y PUNTO DE VERTIDO

No se prevé vertido en condiciones normales. Solamente habrá vertido en condiciones extremas. El vertido del agua desbordante del Tanque de Tormentas se realizará al barranco Urraun aproximadamente en las coordenadas UTM X = 610206.40 Y = 4725551.50. Dado el caudal resultante en un tiempo de concentración de 12 minutos será totalmente imposible la medición instantánea y en volumen acumulado por lo que no se prevé instalar un dispositivo de medición de los volúmenes de agua vertidos realmente.

No obstante, se estará a lo que determine el Organismo de Cuenca (CHE)

12. MOLESTIAS Y RIESGOS.

Se toman medidas para reducir al máximo las molestias y riesgos procedentes de la escombrera en forma de:

- Emisión de olores y polvo.
- Materiales transportados por el viento.
- Ruido y tráfico.
- Aves, roedores, insectos, etc.
- Incendios.

La escombrera estará equipada de una serie de contenedores, situados por la Dirección Facultativa estratégicamente, para la recogida de residuos de papel, telas, etc., para evitar que la suciedad originada en el emplazamiento se disperse en las tierras circundantes. Estos, serán retirados periódicamente por una empresa gestora prestadora del servicio.

CONTAMINACION DEL AGUA

No se prevé el uso de aguas en el proceso ya que solamente se realizará una disposición de materiales en el área de actuación.

PREVENCION Y CONTROL DE POLVO Y GASES

En la escombrera del PdB la contaminación del aire se debe a partículas sólidas (polvo), gases y vapores.

El polvo está compuesto por partículas en estado sólido, con diámetros entre 1 y 1.000 micras, y se produce por:

- Carga y transporte de materiales a depósito.
- Tránsito de los equipos móviles por las pistas de la escombrera.
- Acción erosiva del viento sobre residuos expuestos.

El polvo que se generará en el área de actuación estará formado por materiales de origen mineral, inertes todos ellos, química y físicamente.

Para la estimación del polvo y gases originados por la explotación se utilizan los factores de emisión obtenidos estadísticamente de otras operaciones mineras. Estos factores, según Jutze son los siguientes:

| OPERACION | FACTOR DE EMISION |
|-----------------------|---------------------|
| MOVIMIENTO DE ESTERIL | 0,024 / 0,05 Kg/t |
| MOVIMIENTO DE MINERAL | 0,004 / 0,23 Kg/t |
| PISTAS | 0,25 / 0,69 Kg/Km. |
| DESCARGA EN VERTEDERO | 0,00017 / 0,02 Kg/t |

Tomando los valores medios, y los volúmenes expuestos en puntos anteriores, se obtienen las siguientes producciones de polvo en las condiciones más desfavorables:

- **Movimiento de estéril (hormigones fraguados y marga-caliza)**

- Factor de emisión (Kg/t): 0,037
- Estéril Total (m³): 289.989
- Estéril Año (m³): 289.989 m³ / 30 años = 22.204
- Estéril Año (t): 22.204 m³/año x 2,264 t/m³ = 50.270
- Polvo generado: 50.270 t/año x 0,037 Kg/t = 1.860 Kg/año

- **Movimiento de mineral**

- Factor de emisión (Kg/t): 0,117.
- Mineral total (m³): 268.639 m³ = 8.955 m³/año.
- 8.955 m³/año x 2,26 t/m³ = 20.238 t/año.
- Polvo generado: 20.238 t/año x 0,117 kg/t = 2.267 kg/año
-

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

▪ **Pistas:**

- Factor de emisión (Kg/Km.): 0,47
- Kilómetros medias recorridos al Año: 841 Km.
- Polvo generado (Kg/Año): 841 Km/año x 0,47 Kg/Km. = 395 kg/año.

▪ **Descarga y manipulación en escombrera:**

- Factor de emisión (Kg/t): 0,01.
- Material a mover (t/Año): 16.022 m³/año x 2,264 t/m³ = 36.274
- Polvo generado (Kg/Año): 36.274 t/año x 0,01 Kg/t = 362 kg/año.

El total de polvo generado es de 4.885 Kg/año, que repartidos entre los 220 días anuales de trabajo equivale a 22,20 Kg/día de trabajo.

Los vientos dominantes son del noreste y norte, por lo que la población más cercana que se podría ver afectada es Muruarte de Reta situada a 1.000m de distancia.

No obstante, UNCONA realizará un seguimiento del polvo generado, cumpliendo con ello la legislación minera y de prevención de riesgos laborales y se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- La salida de camiones de la escombrera se realizará evitando el arrastre o dispersión de lodos y polvo en el vial, para lo que se instalará una rejilla para limpieza de las ruedas de los camiones previamente a su salida y se habilitarán además dispositivos para que el material transportado no genere y difunda emisiones de polvo en el itinerario del camión.
- Se aporta regularmente materiales tratados (limos procedentes de la Planta de lavado) húmedos.
- Se situarán hasta su disposición definitiva los residuos más gruesos en la dirección predominante del viento con el fin de proteger los residuos más finos.
- Los días de fuerte viento se efectuarán una ralentización de los trabajos, transporte y disposición.
- Según el Proyecto adjunto se realizará simultáneamente la disposición y la restauración del área afectada.
- Se exigirá una reducción de la velocidad máxima de circulación de los camiones dentro de la instalación a 20 K/h. Se colocarán señales indicativas.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBREIRA PASO DE LOS BUEYES” | |

- Un Organismo de Control Autorizado realizará durante los TRES primeros meses de funcionamiento efectivo las medidas que deberán ajustarse a los siguientes criterios:
 - Los valores medios diarios de inmisión de partículas en suspensión en el entorno de la explotación se mantendrán por debajo de los 150 Agr/m³ calculado por el método gravimétrico (R.D. 1321/1992, de 30 de octubre).
 - La concentración de la fracción respirable de polvo, no sobrepasará el valor de 3 mg/m³ (ITC 2.0.02).
 - En los siguientes años de actividad, se realizarán autocontroles de los valores de inmisión de partículas sedimentables y mediciones oficiales con Organismo de Control Autorizado una vez cada TRES años como corresponde al Grupo B, en el que está incluida la actividad.

EMISIÓN DE GASES

Con respecto a los gases producidos por la combustión de los motores diesel, los volúmenes generados son insignificantes, debido a lo pequeño del parque de maquinaria, y de afectación mínima al medioambiente por tratarse de un espacio abierto en el que pueden diluirse los gases emitidos de manera fácil.

RUIDO Y VIBRACIONES

La manipulación de los residuos se realiza mediante pala retroexcavadora por lo que al no utilizar explosivo, la ausencia de vibraciones es total.

En el caso de la maquinaria pesada, según especificaciones de los fabricantes, los niveles sonoros medios (en carga y a pleno rendimiento y medidas en la posición del operador) son los siguientes:

- Camión volquete: 90 dB.
- Pala cargadora: 95 dB.

En el caso de coincidencia de la pala cargadora y un camión, el ruido resultante es de 96,2 dB, y en el cruce de dos camiones de 93 dB.

Por otro lado, la atenuación del sonido con la distancia por difusión y absorción molecular en el aire en campo abierto, a unos 100 m de la fuente emisora, es tal que los valores máximos disminuyen alrededor de 40 dB.

El núcleo habitado más cercano, Campanas, se encuentra aproximadamente a 1,2 Km., por lo que la contaminación acústica en las zonas más próximas habitadas son prácticamente inexistentes.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

Teniendo en cuenta que su alejamiento de zonas habitadas evita molestias a personas ajenas a la actividad, en el área de trabajo se tomarán las siguientes medidas como protectoras del personal propio:

- El personal que se encuentre en las proximidades de la zona de trabajo empleará cascos auriculares.
- La maquinaria cumplirá con todos los requisitos necesarios en materia de ruido.
- Se realizará un mantenimiento preventivo regular de la maquinaria según indicaciones del fabricante.
- Los equipos móviles estarán dotados de silenciadores
- Limitación de la utilización de maquinaria con alto índice ruidoso a horario diurno.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

- Se adoptarán las medidas oportunas (drenajes, canales, etc.) para evitar los fenómenos de escorrentía.
- Dotación de una vía de evacuación de agua que conduzca esta desde las bermas y plaza de coronación hasta un cauce natural existente.
- Está totalmente prohibido la realización de mantenimientos y reparaciones en las instalaciones.
- Dotar a las bermas de una ligera contrapendiente.
- En la realización del aporte de la tierra superficial dejar una pendiente mínima, de forma tal que se evite la acumulación, pero a la vez se impida el arrastre de los materiales.

13. SEGURIDAD

En los trabajos en escombreras los accidentes más frecuentes son:

- Deslizamientos de maquinas por los taludes.
- Choques de los equipos producidos por maniobras mal coordinadas o insuficientes plataformas de trabajo.
- Rodadura de bloques a grandes distancias ladera abajo que pueden afectar a personas y/o instalaciones. Caída de bloques sobre personas que transitan por la base de la escombrera.
- Accidentes de equipos trabajando sobre zonas blandas de los taludes etc.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUACIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

En la escombrera del “PdB”, como establecimiento minero, será de aplicación el Real Decreto 863/1985 de 2 de abril por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y su actualización del año 2000, en todo aquello que la concierna.

Dado que la instalación forma parte del establecimiento minero “UNCONA N° 3488”, estará sujeto a las Normas Generales de Seguridad de este, en todo aquello que la afecte.

No obstante, se tendrán en cuenta los siguientes puntos complementarios:

- Las inclemencias meteorológicas aumentan las posibilidades de accidentes. Los vientos fuertes, las lluvias, la escasa visibilidad, generan condiciones que son propicias para que se produzcan accidentes. En estos casos es conveniente reducir las actividades al mínimo o suspenderlas.
- Debe limitarse al mínimo la circulación de personal al pie de los taludes en curso de excavación, acordonándolos convenientemente. También es peligroso circular por los propios taludes ya que pueden inducirse deslizamientos que arrastren a personas ó equipos.
- La aparición grietas ó deformaciones indicativas de un posible deslizamiento profundo se paralizarán inmediatamente las operaciones de vertido en el área afectada, realizando observaciones sistemáticas de los movimientos y de la evolución de las grietas.

15. EVALUACIÓN DE RIESGOS.

Se realiza una evaluación de riesgos tomando como base la “*Guía simplificada de Riesgos de instalaciones de Residuos de industrias extractivas cerradas o abandonadas*” publicada por el IGME.

Los escenarios de pueden diferenciar por las consecuencias sobre tres tipos de receptores:

- **Efectos consecuencias o impactos sobre las personas o la población.**
 - Derivados de la generación de efluentes contaminantes con afección sobre las aguas superficiales.
 - Derivados de la generación de efluentes contaminantes con afección sobre los recursos hídricos subterráneos.
 - Derivados de la movilización del material por acción del viento.
 - Derivados de la emisión de sedimentos contaminantes por erosión hídrica.
 - Derivados del fallo o rotura del talud de escombrera
- **Efectos consecuencias o impactos sobre el medio natural.**
 - Derivados de la generación de efluentes contaminantes con afección sobre las aguas superficiales.

- Derivados de la generación de efluentes contaminantes con afección sobre los recursos hídricos subterráneos.
 - Derivados de la movilización del material por acción del viento.
 - Derivados de la emisión de sedimentos contaminantes por erosión hídrica.
 - Derivados del fallo o rotura del talud de escombrera.
- **Efectos consecuencias o impactos sobre el medio socio económico**
- Derivados de la generación de efluentes contaminantes con afección sobre las aguas superficiales.
 - Derivados de la generación de efluentes contaminantes con afección sobre los recursos hídricos subterráneos.
 - Derivados de la movilización del material por acción del viento.
 - Derivados de la emisión de sedimentos contaminantes por erosión hídrica.
 - Derivados del fallo o rotura del talud de escombrera
- **Efectos sobre las personas o la población derivados del contacto directo originado por el acceso ocasional o por el desarrollo de actividades.**

A. EVALUACION DE RIESGOS SIMPLIFICADA PARA ESCENARIOS DE CONTAMINACION.

1. GENERACION DE EFLUENTES CONTAMINANTES CON AFECCION SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES.

1.1. Índice de probabilidad de generación de efluentes contaminantes con afección sobre las aguas superficiales $I_p(C1)$.

$$I_p(C1) = P_R \times F_{TOX} \times F_{SD} = 0,9 \times 0,0 \times 0,1 = 0,0.$$

1.1.1. Residuos de carácter inerte.

Material considerado en el ANEXO 1 DEL Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo por lo que el factor de toxicidad y el Índice de Probabilidad del residuo I_p serán cero.

1.1.2. Factor de toxicidad (F_{TOX}).

$$F_{TOX} = 0.$$

1.1.3. Factor de Proximidad (P_R).

Cauce intermitente de menor categoría (1) con distancia menor de 30m,

$$I_p(C1) = 1.$$

1.1.4. Factor de Superficie desprotegida.

$$\text{Factor de cobertura } F_c = (S_c/S_p) \times (M_c + V_c) = (7,36/7,36) \times (0,7 + 0,2) = 0,9.$$

S_c = Superficie cubierta: 7,36

S_p = Superficie total: 7,36

M_c = valor correspondiente al material de cobertura: 0,7

V_c = Valor asignado por la presencia de vegetación: 0,2

Grado de desprotección = $1 - 0,9 = 0,1$

F_s = Factor superficial dependiente de la superficie ocupada por la escombrera: 1,0.

Factor de Superficie Desprotegida (F_{SD}) = $F_s \times (1 - F_c) = 0,1$.

Se comprueba la no existencia de efluentes de carácter contaminantes y, dada la naturaleza química de los residuos depositados, no se considera probable que se produzca algún drenaje de agua cargada con metales u otros elementos tóxicos que puedan liberarse desde la escombrera hacia el exterior, contaminando cauces o masas de agua superficiales.

1.2. Índice de severidad de las consecuencias $I_s(C1)$.

1.2.1. IS de los efectos sobre las personas. Aguas superficiales

$I_s(C1PO) = 0,5 P_{EX} + 0,5 \times (F_{SUP} \times V_P) = 0,0$

Población expuesta (P_{EX}) = 0,0

Factor de Exposición (F_{EXP}) según criterios adoptados en CCME (2008) = 0,0

Factor de Vulnerabilidad de las Población (V_P) = 0,0

1.2.2. IS de los efectos sobre el medio natural ($I_s(C1NA)$).

Vulnerabilidad de los ecosistemas $I_s(C1NA) = F_{SP} \times V_E = 0,0$

(F_{SP}) = factor de exposición a que se encuentran expuestos los distintos recursos naturales y ecosistemas mas vulnerables y mas próximos a la escombrera = 0,0

(V_E) = Factor de vulnerabilidad ecológica en función del recurso o ecosistema expuesto mas vulnerable, situado a una distancia máxima de 5 kilómetros en la dirección del flujo de agua = 0,0.

1.2.3. Índice de severidad de los efectos sobre el medio socioeconómico derivados de la contaminación de los recursos hídricos superficiales debido a efluentes contaminantes ($I_s(C1SE)$).

La determinación del Índice de Severidad de los efectos sobre las actividades económicas solamente se realiza cuando el daño económico es elevado y fácilmente constatable. En el presente caso se considera que la valoración de la severidad asociada al escenario no procede ser valorada.

2. GENERACION DE EFLUENTES CONTAMINANTES CON AFECCION SOBRE LOS RECURSOS HIDRICOS SUBTERRANEOS (C2).

2.1. Indice de probabilidad de la generación de efluentes contaminantes con afección sobre los recursos hídricos subterráneos (I_PC2).

$$I_p(C2) = F_V \times F_{TOX} \times F_{SD} = 0,9 \times 0,0 \times 0,1 = 0,0.$$

2.1.1 (V_V) = Factor de vulnerabilidad = 0

2.1.2. (F_{TOX}) = Factor de toxicidad = 0.

2.1.3. (F_{SD}) = Factor de superficie desprotegida = 0,1

F_S = Factor superficial = 0,7.

F_C = Fracción de cobertura = $F_c = (S_c/S_{pl}) \times (M_c + V_c)$

S_c = Superficie cubierta: 7,36

S_{pl} = Superficie total: 7,36

M_c = valor correspondiente al material de cobertura: 0,7

V_c = Valor asignado por la presencia de vegetación: 0,2

Grado de desprotección = $1 - 0,9 = 0,1$

Factor de Superficie Desprotegida (F_{SD}) = $F_S \times (1 - F_C) = 0,1.$

F_S = Factor superficial dependiente de la superficie ocupada por la escombrera = 1,0.

F_C = Fracción de cobertura = 0,9.

2.2. Indice de severidad de la generación de efluentes contaminantes con afección sobre los recursos hídricos subterráneos I_S(C2).

2.2.1. Indice de severidad de los efectos sobre las personas y la población derivados de la generación de efluentes contaminantes con afección sobre los recursos hídricos subterráneos I_S(C2PO).

F_{SUB} = Factor de exposición a aguas subterráneas contaminadas = 0,0

P_{EX} = Factor de Población expuesta = 0,0

V_P = Factor de vulnerabilidad de la población expuesta = 2,0

$$I_S(C2PO) = 0,5 P_{EX} + 0,5 (F_{SUB} \times V_P) = 0,0$$

2.2.2. Índice de severidad de los efectos sobre el medio natural derivados de la generación de efluentes contaminantes con afección sobre los recursos hídricos subterráneos $I_S(C2NA)$.

F_{SUB} = Factor de exposición a aguas subterráneas contaminadas = 0,0

V_E = Factor de vulnerabilidad de los ecosistemas = 0,0

$I_S(C2NA) = (F_{SUB} \times V_E) = 0,00$

2.2.3. Índice de severidad de los efectos sobre el medio socioeconómico derivadas de la generación de efluentes contaminantes con afección sobre los recursos hídricos subterráneos $I_S(C2SE)$.

La determinación del Índice de Severidad de los efectos sobre las actividades económicas solamente se realiza cuando el daño económico es elevado y fácilmente constatable. En el presente caso se considera que la valoración de la severidad asociada al escenario no procede ser valorada.

3. MOVILIZACION DE MATERIAL PARTICULADO POR ACCION DEL VIENTO (C3)

3.1. Índice de probabilidad de la movilización de material particulado por acción del viento $I_P(C3)$.

$IP(C3) = E_e \times F_{AR} \times V_V \times F_S \times F_{DS} = 5,0 \times 0,64 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,0 = 0,0$

3.1.1. Caracterización de los residuos por su susceptibilidad a la erosión eólica.

Factor de Erodibilidad Eólica (E_e) = 5,0

3.1.2. Contenido de humedad de los residuos en superficie dependiente del clima.

Factor de Aridez (F_{AR}) = 0,64

Índice de Aridez de Martonne (I_a) = $P / (T + 10) = 27,73$

Precipitación media anual (mm) (P) = 610,2 mm

Temperatura media anual (°C) (T) = 12,0 °

3.1.3. Erosividad Eólica.

Factor de velocidad del viento (V_V) = 1,0

3.1.4. Superficie expuesta a la acción del viento.

Factor Superficial (F_S) = 1,0.

Superficie total expuesta ($S_{EX} = S_T + S_P$) = 74.912,21m².

Superficie total expuesta en plataformas o superficies llanas

(S_P) = $\sum P_i$ = 20.375 m².

P_i = Superficie de cada plataforma medida en planta.

Superficie total expuesta en taludes (S_T).

(S_T) = $\sum S_{Ti} / \cos(\theta)_{Ti}$ = 54.537,21 m².

S_{Ti} = Superficie de cada talud medido en planta.

(θ) $_{Ti}$ = Angulo de cada talud.

3.1.5. Grado de protección de la superficie de la escombrera frente a la erosión eólica.

Factor de desprotección (F_{DS}) = 0,0

3.2. Índice de severidad de la movilización de material particulado por acción del viento $I_S(C3)$.

3.2.1. Índice de severidad de los efectos sobre las personas y la población derivados de la movilización de material particularizado por la acción del viento $I_S(C3PO)$.

$I_S(C3PO) = [0,5 \times PEX + 0,5 \times (VP + FPM)] \times (1 + FCO / 100) = 1,7$

(F_{PM}) = Factor de exposición al material particulado = $0,6 - 0,0002D = 0,40$

(P_{EX}) = Factor de población expuesta = 1,0

(V_P) = Factor de vulnerabilidad de la población expuesta = 2,0

(F_{CO}) = Factor de capacidad contaminante del polvo = 0,0

3.2.2. Índice de severidad de los efectos sobre el medio natural derivados de la movilización de material particularizado por la acción del viento $I_S(C3NA)$.

$I_S(C3NA) = (V_E + F_{PM}) + (1 + F_{CO} / 100) = 3,04$

(V_E) = Factor de vulnerabilidad de los ecosistemas = 2,0

(F_{MP}) = Factor de exposición al material particulado = 0,4

(F_{CO}) = Factor de capacidad contaminante del polvo = 0,0

3.2.3. Índice de severidad de los efectos sobre el medio socioeconómico derivados de la movilización del material particulado por la acción del viento $I_S(C3SE)$.

En el presente caso se considera que la valoración de la severidad asociada al escenario no procede ser valorada.

4. EMISION DE SEDIMENTOS CONTAMINANTES POR EROSION HIDRICA (C4).

4.1. Indice de probabilidad de la emisión de sedimentos contaminantes por erosión hídrica $I_P(C4)$.

Residuo Inerte. $I_P(C4) = 0,0$

4.2. Indice de severidad de la generación de sedimentos contaminantes por erosión hídrica $I_S(C4)$.

4.2.1. Indice de severidad de los efectos sobre las personas y la población derivados de la emisión de sedimentos contaminantes $I_S(C4PO)$.

$(P_{EX}) =$ Factor de población expuesta = 0,0

$(F_{SUP}) =$ Factor de exposición = 1,0

$(V_P) =$ Factor de vulnerabilidad de la población = 1,0

$I_S(C4PO) = 0,5 \times P_{EX} + 0,5 (F_{SUP} \times V_P) = 0,5$

4.2.2. Indice de severidad de los efectos sobre el medio natural derivados de la emisión de sedimentos contaminantes $I_S(C4NA)$.

$(V_E) =$ Factor de vulnerabilidad ecológica de los ecosistemas = 2,0

$(F_{MP}) =$ Factor de exposición = 1,0

$I_S(C4NA) = F_{SUP} \times V_E = 2,0$

4.2.3. Indice de severidad de los efectos sobre el medio socioeconómico derivados de la emisión de sedimentos contaminantes $I_S(C4SE)$.

En el presente caso se considera que la valoración de la severidad asociada al escenario no procede ser valorada.

5. CONTACTO DIRECTO ORIGINADO POR EL ACCESO OCASIONAL O POR EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES SOBRE LA ESCOMBRERA (CD).

5.1. Indice de probabilidad del contacto directo originado por el acceso ocasional o por el desarrollo de actividades $I_P(CD)$.

Residuo Inerte. $I_P(CD) = 0,0$

- 5.2. Índice de severidad de los efectos sobre las personas y la población derivados del contacto directo originado por el acceso ocasional o por el desarrollo de actividades $I_S(CD)$.

$$I_S(CD) = 1,0$$

B. EVALUACION DE RIESGOS SIMPLIFICADA PARA ESCENARIOS DE FALLO DE ESTRUCTURA.

1. FALLO O ROTURA DE TALUD DE ESCOMBRERAS DE ESTERILES (FESC).

- 1.1. Índice de probabilidad del fallo o rotura del talud de escombreras $I_P(FESC)$.

$$(P_{EESC}) = 0,0+1,75+0,0+4,0+0,0+0,0+4,0+0,0+1,5+2,0+1,0+1,5+0,0+1,5 = 17,25$$

Factor de peligrosidad BAJA.

$I_P(FESC)$ Índice de probabilidad del fallo o rotura del talud de la escombrera = 1,7.

Valor de las características intrínsecas y constructivas:

| | |
|--------------------------------------|------|
| Inclinación del talud general: < 33° | 0,0 |
| Altura máxima: 25m/49m | 1,75 |
| Sistema de vertido: En tongadas | 0,0 |
| Calidad del material: | 4,0 |
| Sistema de drenaje: Si | 0,0 |

Valoración de las características del sustrato:

| | |
|-----------------------------------------------|-----|
| Pendiente del sustrato: < 15° | 0,0 |
| Material del sustrato: Suelo poco consolidado | 4,0 |

Valoración del comportamiento geotécnico:

| | |
|------------------------------------------------|-----|
| Evidencias de inestabilidad: no hay evidencias | 0,0 |
| Cárcavas de erosión: Alguna evidencia | 1,5 |

Valoración de la entrada y evidencia de agua en la escombrera:

| | |
|----------------------------------------------------------|-----|
| Precipitación media anual en el año: 610,30mm | 2,0 |
| Precipitación máxima en 24h ($T_R = 100$ años): 64,96mm | 1,0 |

Sistema de desvío perimetral de lluvias: Parcial 1,5

Evidencia de agua dentro de la estructura: Casi seco 0,0

Valoración del riesgo sísmico:

Aceleración sísmica básica: 0,08/0,12 1,5

1.2. Índice de severidad del fallo o rotura del talud de la escombrera I_S (FESC).

(D_{max}) = Distancia máxima de recorrido de los escombros = 300m

1.2.1. Índice de severidad de los efectos sobre las personas y la población derivados del fallo o rotura del talud de la escombrera I_S (FESCPO).

(P_{EX}) Población expuesta: 2,0

I_S (FESCPO) = 2,0

1.2.2. Índice de severidad de los efectos sobre el medio natural derivados del fallo o rotura del talud de la escombrera I_S (FESCNA).

(VE) = Vulnerabilidad Ecológica = 1,0

I_S (FESCNA) = 1,0

1.2.3. Índice de severidad de los efectos sobre el medio socioeconómico derivados del fallo o rotura del talud de la escombrera I_S (FESCSE).

(V_{SE}) = Vulnerabilidad del medio socioeconómico expuesto en zona de riesgo= 3,0

I_S (FESCSE) = 3,0

15. ABANDONO DEFINITIVO DE LA ACTIVIDAD.

De acuerdo con el art. 2.1. de la ITC MIE SM 13.0.01 del RGNBSM una vez finalizada la explotación y aprobada la restauración final del espacio afectado, se solicitará el abandono definitivo de los trabajos, presentándose un Proyecto de abandono definitivo donde se cumplimentará el art. 2.4 de la citada ITC. En el presente Proyecto presenta un Anteproyecto general de abandono.

Una vez finalizada la explotación de la cantera “UNCONA”, establecida la topografía final descrita anteriormente y completada la restauración de la plaza superior, camino perimetral, bermas, accesos, taludes finales y demás superficies afectadas por la actividad se

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

procederá a la eliminación de los escasos elementos auxiliares (Tanque de Tormentas y vallado perimetral).

Se retirará la cerca en toda su extensión, toda la cartelería informativa y la balsa de decantación (TT) será demolida mediante máquina retromixta de 10 Tm, dotada con pinza y martillo, capaz de demoler estructuras de fábrica, losas, soleras, cimentaciones, etc.

Los escasos Residuos de construcción y demolición generados en la recuperación del espacio natural al cese de la actividad minera serán entregados a un Gestor Autorizado.

La incorporación de residuos (industriales) de hormigón fraguado exige que la clausura de la Instalación se realice de acuerdo con el Art. 14 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de Diciembre (consolidado a 28/03/2010).

El procedimiento de clausura se iniciará tras el cumplimiento íntegro de las condiciones correspondientes enunciadas en la Autorización y con correspondiente autorización de la Autoridad competente.

Tras la clausura definitiva de la escombrera, y de conformidad con lo que al respecto se fije en la autorización, UNCONA, S.A., será responsable de su mantenimiento, de la vigilancia, análisis y control de los lixiviados, si existieran, de esta y del régimen de aguas subterráneas en las inmediaciones del mismo, todo ello conforme a lo dispuesto en el anexo III del nombrado Real Decreto, durante el plazo de la fase pos clausura fijado por la Autoridad competente.

UNCONA, S.A., notificará a la Autoridad competente, así como al Ayuntamiento de Tiebas-Muruarte de Reta, todo efecto significativo negativo para el medio ambiente puesto de manifiesto en los procedimientos de control durante esta fase.

16. REGISTRO Y CONTROL DE ENTRADA DE RESIDUOS

Los únicos residuos admisibles son tierras y limos procedentes de la cantera “UNCONA” y hormigón fraguado excedente de las balsas de decantación de las Plantas de Fabricación de hormigón enumeradas anteriormente. Se denegará el vertido a cualquier otro material que no prevenga de las procedencias indicadas anteriormente. Para estos residuos, previamente ha quedado debidamente justificado que su valorización no resulta técnica, económica o medioambientalmente viable.

La caracterización básica será obligatoria para cada residuo procedente de las Plantas de Fabricación de hormigón. Si la caracterización básica del residuo muestra que éste cumple los criterios para el tipo de escombrera (de inertes) en cuanto a estar incluido como residuo inerte en la lista CERN, valores límite para los residuos admisibles en vertederos para residuos inertes

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

y valores límite de contenido total de parámetros orgánicos, el residuo se considerará admisible en la escombrera. En caso contrario, el residuo no será admisible.

La recepción de residuos de las Plantas de Fabricación de hormigón se realizará en días solicitados previamente por los suministradores externos. El residuo minero se depositará según las necesidades de evacuación de la Planta de Lavado de la Cantera. La escombrera permanecerá cerrada y candada el resto de tiempo en el que no esté previsto algún tipo de vertido.

UNCONA, S.A., como gestor de la escombrera del “PdB” llevará un Libro Registro en el que se incluirá, para cada uno de los generadores de residuo externos, la siguiente información:

1. Datos del generador del vertido (nombre de la empresa, responsable, dirección completa y teléfono).
2. Naturaleza del residuo a verter.
3. Planta de Fabricación de hormigón de procedencia.

Se establecerá un sistema de control, previo al depósito, del origen de los residuos a depositar. En el Registro de Entrada de residuos se reflejará los siguientes conceptos:

1. Fecha y hora de entrada del residuo.
2. Matrícula del vehículo en el que se realiza el transporte.
3. Empresa transportista.
4. Tipo de residuo.
5. Planta de Fabricación de hormigón de procedencia.

Dado que todos los residuos vertidos son de idénticas características, dentro de la gama hormigón y dentro de la gama residuo minero, no será precisa la identificación del área de vertido.

Se realizará una inspección visual rápida de los residuos en la entrada a la escombrera y en el momento de su vertido con el fin de comprobar que coinciden con los reflejados en los documentos que acompañan a estos.

Una vez al año se comprobarán las variables que la caracterización básica (nivel 1) haya identificado como significativas en los residuos procedentes de las Plantas de Fabricación de hormigón, ya que se trata de cargamentos de residuos de características uniformes y de la misma procedencia.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN "UNCONA" N° 3488 |
| | DOCUMENTO F "PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES" | |

16.1. DOCUMENTACION

Documento de aceptación y declaración de residuos no peligrosos.

- 1.- Toda persona productora de residuos con destino final a un vertedero, con carácter previo a su traslado desde el lugar de origen, deberá contar como requisito imprescindible con un compromiso documental de aceptación por parte de la entidad explotadora de un vertedero autorizado. Dicho documento, en todo caso, deberá incorporar información relativa a la caracterización básica del residuo de conformidad con lo establecido en el anexo II.
- 2.- La persona productora y la entidad explotadora remitirán al órgano ambiental una copia del documento de aceptación, debiendo conservar ambos un ejemplar del citado documento, debidamente cumplimentado, durante un periodo no inferior a cinco años.
- 3.- Con carácter previo a la primera entrega a una instalación de gestión de los residuos no peligrosos generados en la actividad, el titular de dicha actividad deberá trasladar al órgano ambiental, en orden a comprobar la adecuación de la vía de gestión propuesta, la siguiente información: razón social, CIF, domicilio, actividad, procesos productivos, materias primas utilizadas, tipos y cantidad de los residuos no peligrosos generados identificados de conformidad con la Lista Europea de residuos, vía de gestión propuesta.

La citada declaración de generación de residuos no peligrosos se actualizará cada vez que se produzca una modificación en los datos identificativos de la persona productora del residuo, en la tipología de los residuos generados o en la vía de gestión de los mismos.

17. AUSCULTACIÓN Y MONITOREO

Las escombreras generalmente son estructuras delicadas y por lo tanto, requerirán mantener una inspección periódica para poder subsanar a tiempo cualquier defecto observado.

Los principales aspectos a controlar son: movimientos horizontales y verticales en superficie y en profundidad, asentamientos y ensayos de penetración dinámica.

Los principales objetivos de la auscultación necesaria son:

- Verificación de las hipótesis realizadas sobre las propiedades de los materiales depositados.
- Evaluación de los métodos de cálculos.
- Estudio de la influencia de los diversos parámetros de diseño en el comportamiento de la estructura.
- Control continuo de la seguridad.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

17.1. REVISIONES PERIÓDICAS

Se dispondrá de un servicio, procedimiento o mecanismo de gestión para el mantenimiento regular y reparación inmediata de todas y cada una de las infraestructuras de la escombrera incluyendo las infraestructuras relacionadas con el agua y los lixiviados (canales, cunetas, drenajes, conducciones, depósitos, contadores, etc.).

Se controlarán los siguientes aspectos:

- Formación de grietas ó deslizamientos en los taludes.
- Posibles abombamientos de las paredes de los taludes.
- Asentamientos diferenciales.
- Aparición de surgencias ó humedades en los taludes ó en los contactos de los mismos con el cimiento.
- Instalaciones de drenaje (situación de cunetas, desagües, balsas, etc)
- Si se observaran movimientos o desplazamientos generalizados deberá hacerse un seguimiento de los mismos mediante controles taquimétricos o de nivelación.
- Dado que se presenta el caso de vertido de escombros a una escombrera existente pueden generarse situaciones de inestabilidad que deberán analizarse de forma particular.

El control taquimétrico de la escombrera se proyectará enlazado a la RED de Geodesia Activa de Navarra (RGAN) (<https://www.navarra.es/AppsExt/RGAN/default.aspx>) trabajando en sistema de referencia ETRS89 y la proyección UTM huso 30, sistema oficial de acuerdo al RD 1071/2007.

A partir del enlace a la red GPS mediante RTK, se posicionará de forma absoluta el equipo GPS mediante enlace de datos con una precisión mejor de 5 cm en los 3 ejes (x,y,z) precisión suficiente para constatar el avance de la escombrera. Este servicio permite conseguir un posicionamiento preciso en el mismo instante en que se realiza la medición. Para usar este tipo de correcciones es necesario disponer de un receptor GNSS que admita correcciones en el estándar RTCM (versiones 2 ó 3), Leica, CMR+ o CMR y de conexión a Internet en el instante en el que realiza la medición (telefonía móvil). Los datos suministrados por esta red permiten usar las técnicas denominadas RTK (Real Time Kinematic) para todo tipo de trabajos que necesiten precisión centimétrica en tiempo real.

Por lo tanto, no procede dejar, ni materializar bases topográficas fijas por la zona, ya que el propio sistema garantiza repetibilidades inferiores a los 5 cm. Tan solo y de forma puntual, en caso de actuaciones donde bien no hubiera cobertura de móvil (4G) o se tratase de trabajos que exigieran una alta precisión, se colocarían bases obtenidas por técnicas GPS en zonas con gran visibilidad. (Datos extraídos de su web).

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

B. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Incluido en el DOCUMENTO ANEXO N° 3.A

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN "UNCONA" Nº 3488 |
| | DOCUMENTO F "PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES" | |

C. PROYECTO DE RESTAURACIÓN.

1. INTRODUCCIÓN.

Se redacta el Plan de Restauración de la escombrera con el fin de cumplir el Artículo 28 del Reglamento General para el Régimen de la Minería, los Artículos 2 y 4 del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio y sus modificaciones, el Capítulo VII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y el Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.

Se pretende aportar un relato general de la Actividad Restauradora, así como una serie de datos que describen las necesidades, actuaciones, planes de trabajo y otros detalles, que sirvan como base para conseguir de la Autoridad Medioambiental competente la DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL, de la Autoridad Minera Competente la AUTORIZACION del Plan de Restauración y del Excelentísimo Ayuntamiento de Tiebas-Muruarte de Reta la Licencia de Actividad correspondiente.

El entorno previsto para la construcción de la escombrera se presenta en el Estudio de Impacto Ambiental presentado. Las características de la instalación se presentan en el Proyecto de Explotación original y en el Epígrafe 10.2 del presente Proyecto.

La zona de actuación afecta a la parcela nº 20 del polígono nº 4 del catastro de Tiebas-Muruarte de Reta, abarcando una superficie de 73.630 m².

La restauración ya está realizada en la actualidad en los taludes existentes situados al oeste, sur y este de la instalación. Esto se refleja en una variación en las cantidades que conforman las diferentes partidas del Presupuesto (**FOTOGRAFÍAS Nº 10**).

Se considera necesario reducir los impactos paisajísticos, muy patentes por el tipo de Instalación y su ubicación fisiográfica y los ecológicos por la eliminación de la cubierta vegetal primigenia.

La integración paisajística de la escombrera se consigue con el recubrimiento de su superficie con tierra vegetal, con el fin de evitar el contraste cromático que produce el depósito, y posterior introducción de vegetación.



FOTOGRAFÍAS Nº 10

El método de recrecimiento elegido permite simultanear las labores de restauración con las labores de explotación, Restauración progresiva, reduciendo el impacto global (espacial y temporalmente), distribuyendo el coste de la restauración a lo largo de la vida de la explotación e incrementando el tiempo disponible para lograr el restablecimiento de la vegetación.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

Dado que el Proyecto de Explotación y el Plan de Restauración se ejecutan simultáneamente, se ha estimado el inicio de la restauración con la puesta en marcha del actual Proyecto y la finalización aproximadamente 2-3 periodos de revegetación después de la finalización de la explotación, por lo que la duración total será de aproximadamente 33 años.

La situación topográfica final será de una superficie más o menos llana a una cota de la plaza con ligera inclinación hacia el sur prevista, en principio, en +628,00, siendo la diferencia de cotas solventada a través de bancos de 7,50 metros de altura máxima con inclinación del talud final de 18,7° y bermas de 5 metros de anchura. La forma final es mostrada en el **PLANO N° 11**.

Al finalizar el depósito, cuando UNCONA, S.A., proceda a la finalización de la rehabilitación y al abandono definitivo de la escombrera, presentará para su autorización ante la Autoridad Minera, un proyecto de abandono definitivo de labores en el que se justificarán las medidas adoptadas y a adoptar para garantizar la seguridad de las personas y bienes.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este Proyecto de Restauración, es la rehabilitación de la parcela n° 20 del polígono n° 4, perteneciente al lugar conocido como “Alto de las Fuentecillas”, en el paraje “Sierra de Alaiz”, Término Municipal de Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra), que se encuentra degradadas como consecuencia de las extracciones como préstamos y su posterior utilización como escombrera minera por la cantera “UNCONA”.

Se trata de realizar el proceso oportuno del terreno afectado por la actividad minera de forma que se devuelva el éste a un estado satisfactorio, en particular en lo que se refiere, según los casos, a la calidad del suelo, la fauna, los hábitats naturales, los sistemas de agua dulce, el paisaje y los usos beneficiosos apropiados. De esta forma, la zona deteriorada es recuperada, en la medida de lo posible, retornándola de nuevo a su estado de origen, de manera que no cree un impacto visual en el entorno.

Para ello habrá que atender a:

- La recuperación de las condiciones más adecuadas similares a las primitivas, referentes a características edafológicas del suelo, comportamiento en superficie, etc., acorde con su entorno más próximo y la situación final.
- La recuperación de una cubierta vegetal, mediante revegetación con especies herbáceas autóctonas, de acuerdo a los usos a los que atiende.
- Ofrecer la mayor continuidad posible en el terreno eliminando cualquier tipo de barrera o corte brusco existente o creado con la explotación y que supongan un peligro para personas y animales.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

- Recuperación del espacio como hábitat para la fauna.
- La integración paisajística lo más acorde posible con su entorno más inmediato y los usos para los que se destina.
- La simultaneidad de las labores de explotación y restauración de la zona, en la medida que esto sea posible, para disminuir en tiempo y espacio la ocupación de la actividad extractiva frente a otras locales.

Para alcanzar estos objetivos se prevé la realización de los siguientes trabajos:

- Restauración morfológica.
- Medidas de protección del suelo.
- Recuperación del suelo e Implantación de una nueva cubierta vegetal.
- Labores finales de restauración.

La revegetación de la cubierta, facilitará la creación de una masa forestal que mejorará las condiciones edáficas del monte, regulará el ciclo hidrológico, evitará procesos erosivos, etc. Aumentará el valor ecológico de las zonas que se consigan recuperar y se facilitará la instalación de nuevas especies.

3. SELECCIÓN DE USOS

La recuperación de terrenos afectados pretende restituir la posibilidad de que el terreno alterado vuelva a ser útil para un determinado uso, sin perjudicar el medio ambiente. En unos casos se podrá recuperar el uso original perdido, mientras que en otros, puede resultar más interesante el establecimiento de uno nuevo.

Se descarta todos aquellos usos que no fueran forestal, recreativo no intensivo o conservación de la naturaleza y refugio ecológico dadas las características del entorno y de la propiedad.

El uso forestal es, por varias razones, la alternativa que mejor se adapta a la zona del proyecto. En general puede llevarse a cabo en suelos de baja fertilidad y en taludes con pendiente elevada. La selección de esta alternativa lleva además implícita, la conservación de la naturaleza y el uso recreativo no intenso.

4. ACTUACIONES

4.1. SELECCION DE ESPECIES VEGETALES

En la selección de las especies vegetales se ha tenido en cuenta los factores y criterios siguientes:

- Análisis de la vegetación potencial y la natural existente en el entorno.
- Clima que prevalece en la zona a recuperar.
- La naturaleza del sustrato, profundidad del suelo, disponibilidad de agua, estructura, temperatura, exigencia de nutrientes, tolerancia a elementos tóxicos, salinidad, etcétera.
- Características y cualidades ecológicas de las especies.
- La dedicación o uso principal que se pretende dar a los terrenos (vegetación natural, uso forestal y recreativo).

Independientemente del método de revegetación escogido para cada una de las superficies, se han prescrito al mismo tiempo dos mezclas de especies con el fin de adecuarse a diversas condiciones de sustrato. Para superficies degradadas, con altas pendientes, imposibilidad de adquirir un buen sustrato de desarrollo, condiciones de suelo seco, con desolación:

- *Agropyrum cristatum*.....10 %
- *Lolium rigidum*40 %
- *Brachypodium phoenicoides*.....7 %
- *Medicago sativa*15 %
- *Melilotus officinalis*25 %
- *Antirrhinum graniticum*1 %
- *Thymus vulgaris*.....1 %
- *Genista scorpius*0,5 %
- *Colutea arborecens*.....0,5 %

A este conjunto se le añadirá un 5% de especies arbustivas autóctonas, proporcionando así una mayor garantía de recolonización por parte de la vegetación natural próxima a cada una de las zonas a restaurar. Estas especies serán:

- Coronilla minima.....10 %
- Thymus vulgaris.....15 %
- Dorycnium pentaphyllum subsp. Pentaphyllum35 %
- Helichrysum stoechas15 %
- Lonicera implexa10 %
- Rosa canina.....10 %
- Rhamnus alaternus5 %

Esta mezcla asegura una cubierta vegetal más o menos constante que proporciona las condiciones edáficas y de protección necesarias para una recolonización vegetal y evita, simultáneamente y de la manera más rápida posible, el impacto visual creado por la instalación.

La hidrosiembra contendrá una composición de 60 gr/m² abono 15-15-15, 60 gr/m² mulch, 20 gr/m² estabilizador, 30 gr/m² semilla y 1 l/m² agua y estará compuesta principalmente por especies herbáceas rupícolas de rápido crecimiento y carácter colonizador, de forma que asegure la función de la hidrosiembra en un plazo lo más inmediato posible.

La siembra ha de contener 30 gr/m² de semillas y 60 gr/m² de abono 15:15:15. Según las dimensiones de cada superficie se hará por métodos manuales o mecánicos.

La hidrosiembra será realizada tras las primeras lluvias de primavera o si no es posible, tras las primeras lluvias de otoño, teniendo siempre en cuenta el período de heladas que se da en el lugar de acuerdo al estudio de climatología.

Posteriormente a las operaciones de hidrosiembra es preciso tener en cuenta que si se suceden períodos secos o muy secos de forma prolongada, con precipitaciones escasas, y la vegetación no ha arraigado será necesario plantearse algún riego de apoyo teniendo máximo cuidado con las superficies hidrosebradas. Se decide por lo tanto introducir la práctica de riego para evitar problemas de germinación, si las lluvias se retrasan o fueran muy escasas las precipitaciones en periodos críticos de crecimiento.

Con anterioridad al inicio de las labores de revegetación, los Técnicos Ambiental y Facultativo han de ponerse en contacto con una empresa dedicada a este tipo de actividad, que de acuerdo a los recursos y experiencia proponga las modificaciones, fechas y método de revegetación más adecuado, ofreciendo al menos 1 año de garantía a partir de la fecha de actuación. Esto es necesario, ya que de acuerdo con los diversos condicionantes de: pendientes, sustrato, orientación, cota, etc., de cada una de las superficies, puede ser conveniente la modificación de la fórmula de hidrosiembra propuesta.

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

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

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

4.2. TRABAJOS

No es posible una remodelación de la escombrera, reduciendo su altura y repartiendo su volumen sobre una superficie mayor, ya que está limitada su evolución en la totalidad de su perímetro. De cualquier manera, la escombrera no sobrepasa la cota altitudinal del entorno, por lo que no destaca en la línea del horizonte.

Se huirá de las formas geométricas, evitando dejar aristas y superficies excesivamente planas, redondeando taludes en planta y en alzado con el fin de darles una apariencia más natural.

La anchura y bordes de las bermas proyectadas no producen un efecto visual negativo por lo que no será precisa su adaptación morfológica en el proceso de restauración.

Las de zonas de la escombrera con necesidades de restauración son:

Taludes.

Se refiere a los existentes en la actualidad, que serán reafirmados, y a los que se generan como consecuencia de la morfología impuesta para el desarrollo del proyecto. Al no soportar el paso de la maquinaria, no se produce compactación excesiva de los materiales del terraplén. En cualquier caso la pendiente de estos taludes impide el subsolado y roturado.

En los taludes de nueva generación la tierra vegetal se deposita desde la parte superior. El reperfilado de los mismos se realiza en la fase de construcción y es repasado con el empleo de retroexcavadora equipada con cazo de limpieza.

Con estas actuaciones se considera que la tierra vegetal queda preparada para el establecimiento de la cubierta vegetal mediante hidrosiembra.

Los taludes existentes ya restaurados en la actualidad serán tratados nuevamente mediante hidrosiembra.

Bermas de 5m y Accesos.

Para la restauración de cada uno de las bermas se llevará a cabo un aporte y extendido de una capa de tierra vegetal de 0,25m.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | PROYECTO DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) REFUNDIDO | EXPLOTACIÓN “UNCONA” N° 3488 |
| | DOCUMENTO F “PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LA ESCOMBRERA PASO DE LOS BUEYES” | |

Las tierras serán reperfiladas en el retroceso con la retroexcavadora o pala cargadora, deshaciendo la compactación que han podido originar a su paso.

Bermas actuales.

Se procederá a un refuerzo de la restauración ya realizada mediante hidrosiembra.

Plaza.

La única plaza es la resultante de la culminación del desarrollo de la actividad y estará situada en la parte superior de la escombrera.

La restauración de la plaza, el camino situado al norte y el Resto se realiza mediante aporte de tierra vegetal, su tratamiento y la creación de praderas con las especies recogidas anteriormente. Se realizará un subsolado para deshacer la compactación de la parte superior del perfil.

En un primer momento se realizará una siembra que permita obtener una fijación rápida de su suelo y ponga las bases necesarias para un posterior desarrollo de la vegetación natural.

En un principio, no existe acopio de tierras provenientes de las mismas superficies ocupadas por lo que el promotor de la explotación deberá calcular y almacenar el volumen necesario para una restauración adecuada. Dichas tierras, provenientes del exterior van a ser objeto de acopio, por lo que puede que no contengan las condiciones de estructura, precolación de agua y aireaciones deseadas. Serán necesarias labores de surcado periódico interior y perimetral (protección frente a erosión por aguas), removido, mezcla con sustrato orgánico, siembra mediante alfalfa, etc. según lo indicado en el apartado de medidas correctoras y Plan de Vigilancia Previo a su aporte se comprobará que dichas tierras acopiadas sigan conteniendo las condiciones adecuadas para la restauración de los bancos.

Camino y resto.

Se realizará un subsolado para deshacer la compactación de la parte superior del perfil. La restauración de estas áreas se realizará mediante aporte de tierra vegetal, su tratamiento y la creación de praderas con las especies ya mencionadas. La preparación de la tierra vegetal será similar a la indicada en el apartado anterior.

La TABLA N° 11 muestra los parámetros resultantes para la valoración de la restauración de cada una de las zonas de la escombrera.

| ZONAS | SUPERFICIE | Tierra Vegetal m ³ | Siembra m ² | Hidrosiembra m ² |
|----------------------|------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Plaza | 3.726,00 | 931,50 | 3.726,00 | 0,00 |
| Bermas Proyectadas | 10.205,00 | 2.551,25 | 10.205,00 | 0,00 |
| Bermas Existententes | 2.269,00 | 0,00 | | 2.269,00 |
| Taludes 22° | 34.961,00 | 8.740,25 | | 34.961,00 |
| Taludes 23° | 19.576,21 | 0,00 | | 19.576,21 |
| Accesos | 818,00 | 204,50 | 818,00 | 0,00 |
| Camino | 2.296,00 | 574,00 | 2.296,00 | 0,00 |
| Resto | 3.879,00 | 969,75 | 3.879,00 | 0,00 |
| TOTAL | 77.730,21 | 13.971,25 | 20.924,00 | 56.806,21 |

TABLA N° 11

A partir del mes de septiembre del año 17 se prevé el inicio de la restauración del primer banco nuevo (605,50/613,00). Por tanto a finales del año 18 puede estar totalmente restaurado el primer banco.

A partir del mes de junio del año 27 se podrá iniciar la restauración del segundo banco nuevo (613,00 / 620,50). El segundo banco nuevo podrá estar totalmente restaurado en la primavera del año 28.

La culminación de la restauración se producirá a partir del tercer mes del año 30, durando, dadas las necesidades de reposición que serán necesarias, aproximadamente, hasta finales del año 32.

5. PRESUPUESTO DE LA RESTAURACIÓN

DETALLE DE LOS PRECIOS

01. PRECIOS AUXILIARES

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

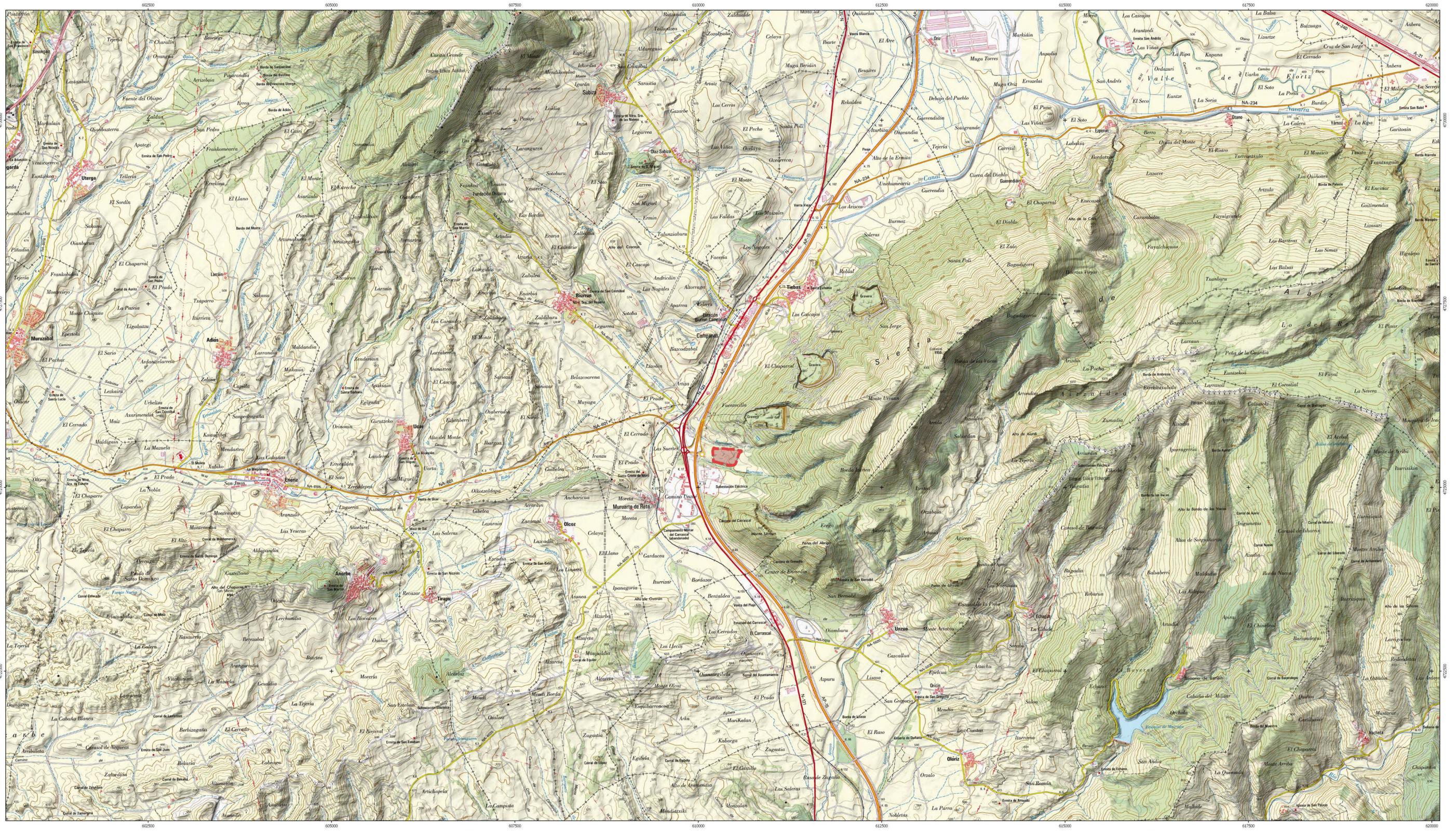
RETROEXCAVADORA S/NEUMAT 117 CV

Hr. Retroexcavadora sobre neumáticos con una potencia de 216 CV, con una cuchara de balancín medio de capacidad 1.000 l y un peso total de 3.880 Kg de la casa Akerman ó similar, alcance máximo 9, 5 m, altura máxima de descarga 8, 8 m, , profundidad máxima de excavación vertical en ángulo de 45° de 0, 5 m,

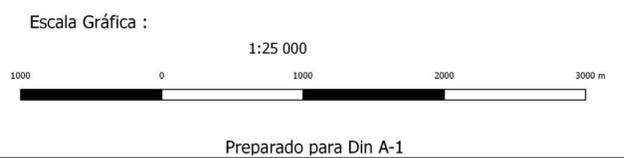
D. PLANOS

INDICE

1. GENERAL DE SITUACION. 1:25.000.
2. PERIMETRO AFECTADO. 1:5.000.
3. CARTOGRAFIA GEOLOGICA Y GEOTÉCNICA. 1:2.000.
4. SUBCUENCA HIDROGRAFICA.
- 5.1. TOPOGRAFIA ACTUAL. PLANTA.
- 5.2. TOPOGRAFIA ACTUAL. SECCIONES.
6. DRENAJE DE LA ESCOMBRERA.
- 7.1. UBICACIÓN DEL TANQUE DE TORMENTAS.
- 7.2. DETALLE DEL TANQUE DE TORMENTAS.
- 8.1. FASES DE CRECIMIENTO. PLANTA AÑO 10.
- 8.2. FASES DE CRECIMIENTO. PERFILES AÑO 10.
- 9.1. FASES DE CRECIMIENTO. PLANTA AÑO 20.
- 9.2. FASES DE CRECIMIENTO. PERFILES AÑO 20.
- 10.1. FASES DE CRECIMIENTO. PLANTA AÑO 30.
- 10.2. FASES DE CRECIMIENTO. PERFILES AÑO 30.
11. RESTAURACIÓN FINAL.



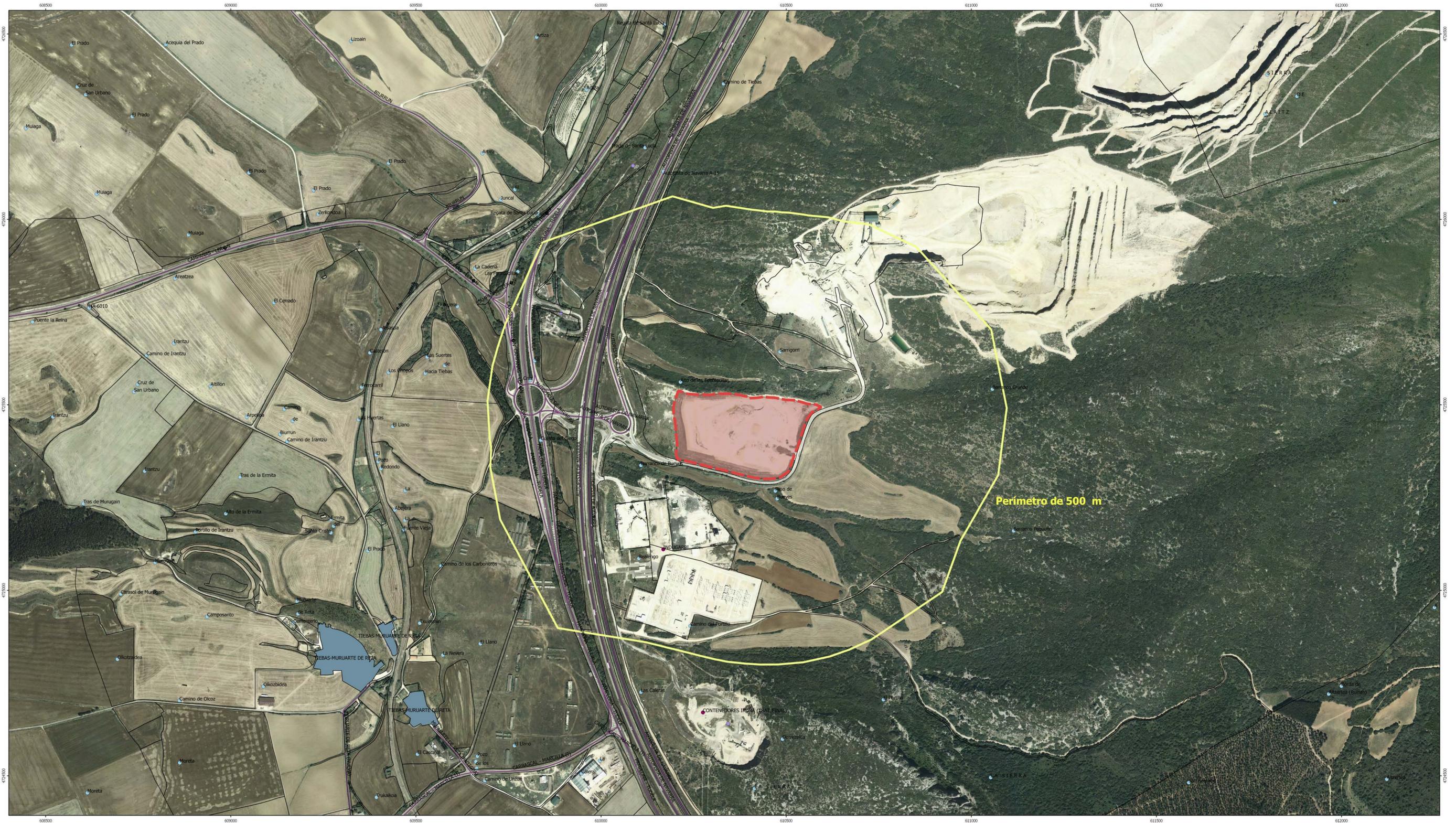
Proyecto:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACION Y CONSECUION DE LA ESCOMBRERA "PASO DE BUEYES"
 Plano realizado por:
 El Dr. Ingeniero en Geodesia y Cartografía,
 Beñat García Gracianteparaluceta. Colegiado 2971



Proyección:
 Universal Transverse Mercator. Huso 30
 Origen de altitudes:
 N.M.M.A.
 Sistema de coordenadas:
 ETRS-89 - R.D. 1071/2.007

Plano:
 General de situación
 Ignacio López Galván
 Graduado en Ingeniería Minera
 Col. 1683

Fecha:
 Enero -18
 Plano nº:
 1



Proyecto:
 PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACION Y CONSECUION DE LA ESCOMBRERA "PASO DE BUEYES"

Plano realizado por:
 El Dr. Ingeniero en Geodesia y Cartografía,
 Beñat García Gracianteparaluceta. Colegiado 2971

Escala Gráfica :



Preparado para Din A-1

Proyección:
 Universal Transverse Mercator. Huso 30

Origen de altitudes:
 N.M.M.A.

Sistema de coordenadas:
 ETRS-89 - R.D. 1071/2.007

Plano:

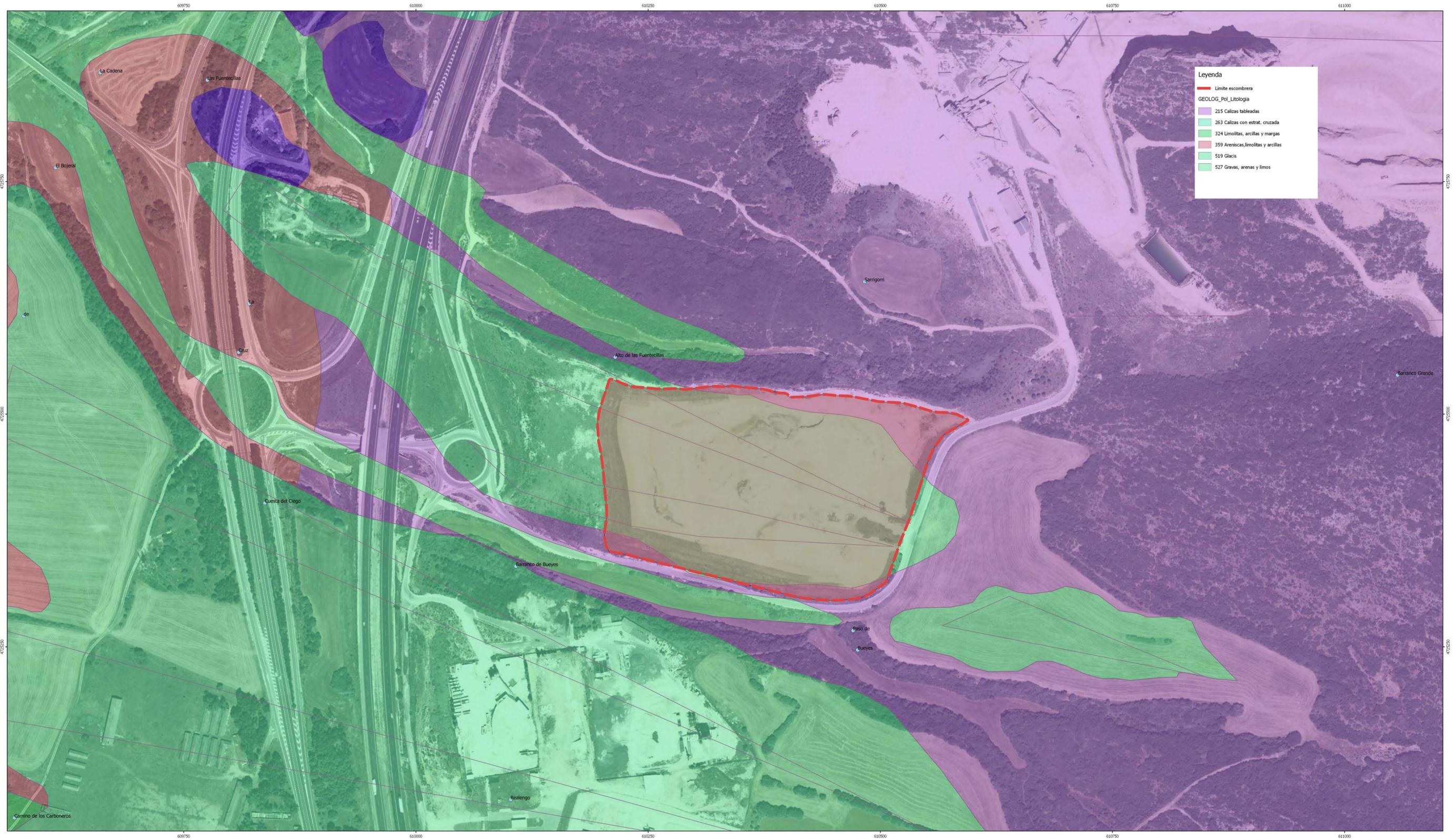
Perímetro afectado

Ignacio López Galván
 Graduado en Ingeniería Minera

Col. 1683

Fecha:
 Enero -18

Plano nº:
 2



Proyecto:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACION Y CONSECUION DE LA ESCOMBRERA "PASO DE BUEYES"

Plano realizado por:
El Dr. Ingeniero en Geodesia y Cartografía,
Beñat García Gracianteparaluceta. Colegiado 2971

Escala Gráfica :



Preparado para Din A-1

Proyección:
Universal Transverse Mercator. Huso 30

Origen de altitudes:
N.M.M.A.

Sistema de coordenadas:
ETRS-89 - R.D. 1071/2.007

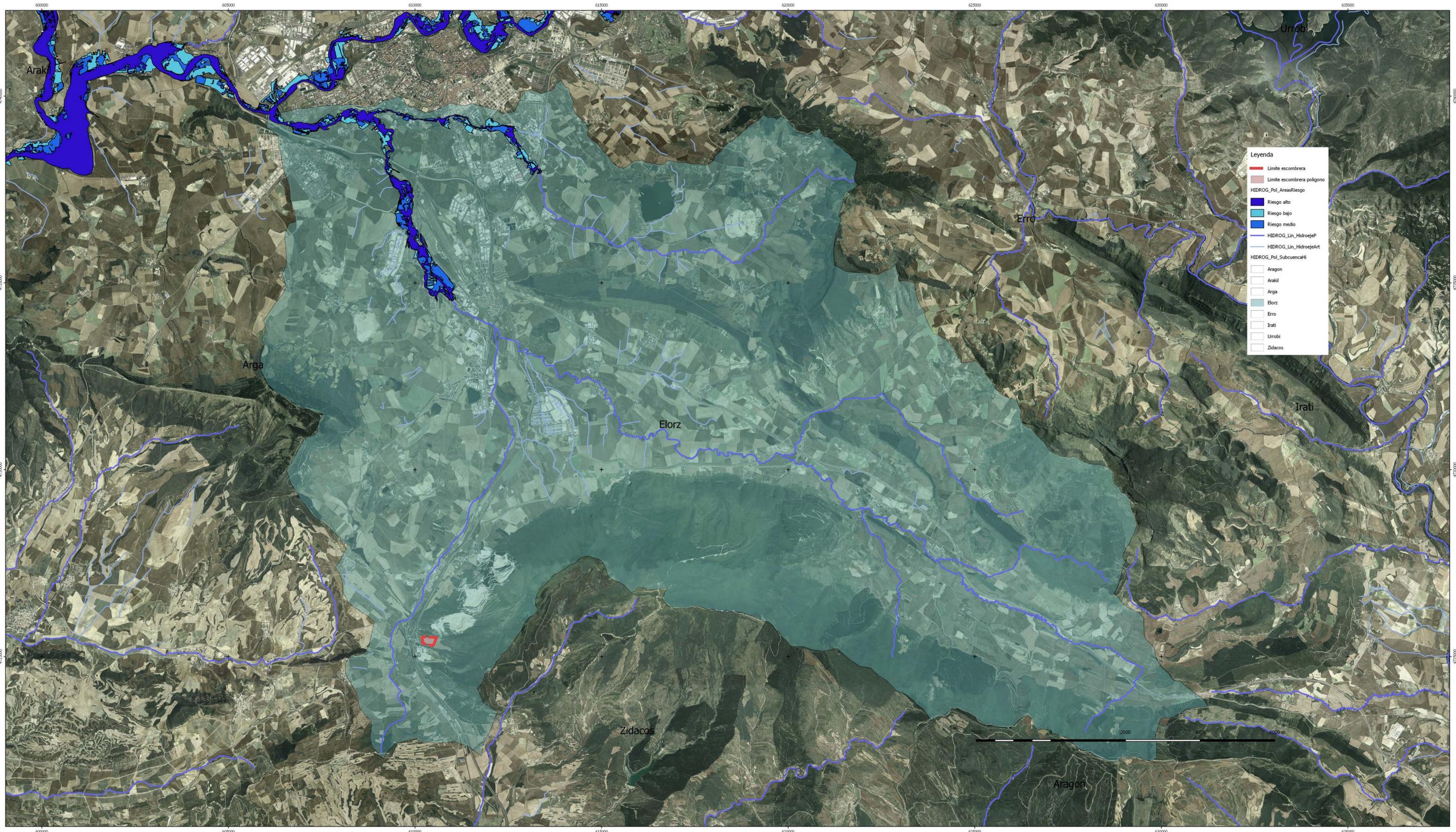
Plano:
Cartografía Geológica y Geotécnica

Ignacio López Galván
Graduado en Ingeniería Minera

Col. 1683

Fecha:
Enero -18

Plano nº:
3



Leyenda

- Limite escombrera
- Limite escombrera poligono
- HIDROG_Pol_AreasRiesgo**
- Riesgo alto
- Riesgo bajo
- Riesgo medio
- HIDROG_Lin_Hidroejep
- HIDROG_Lin_Hidroejart
- HIDROG_Pol_SubcuencaHi**
- Aragon
- Araki
- Arga
- Elorz
- Erro
- Irati
- Urrobi
- Zidacos

Proyecto:
 PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA LEGALIZACION Y CONSECUION DE LA ESCOMBRERA "PASO DE BUEYES"

Plano realizado por:
 El Dr. Ingeniero en Geodesia y Cartografía,
 Beñat García Gracianteparaluceta. Colegiado 2971

Escala Gráfica :
 1:50 000



Preparado para Din A-1

Proyección:
 Universal Transverse Mercator. Huso 30

Origen de altitudes:
 N.M.M.A.

Sistema de coordenadas:
 ETRS-89 - R.D. 1071/2.007

Plano:
 Subcuenca hidrográfica

Ignacio López Galván
 Graduado en Ingeniería Minera
 Col. 1683

Fecha:
 Enero -18

Plano nº:
 4