



MODIFICACIÓN DEL
PLAN DE RESTAURACIÓN

**PARA EL APROVECHAMIENTO DE GRAVAS Y ARENAS,
COMO RECURSO DE LA SECCIÓN A), EN LA
CANtera “ATALAYA-2”,
T.M. DE SÁDABA (ZARAGOZA)**

PETICIONARIO:

**“HORMIGONES ARGa, S.A.”
POLÍGONO IPERTEGUI, S/N
-31.160- ORCOYEN (NAVARRA)
CIF: A-31.239.841**

MARZO DE 2026.

GOBIERNO DE ARAGÓN
DEPARTAMENTO DE PRESIDENCIA, ECONOMÍA Y JUSTICIA
SERVICIO PROVINCIAL DE ZARAGOZA
- Sección de Minas-

GOBIERNO DE ARAGÓN
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE
Instituto Aragonés de Gestión Ambiental
ZARAGOZA

A U T O R:
“PROVODIT INGENIERÍA, S.A.”

EQUIPO TÉCNICO:

M^a SONIA VÍLCHEZ MARTOS
-Ingeniera Técnica de Minas-

AURORA SUSANA LARRUGA JIMÉNEZ
Geóloga

JUAN ÁNGEL SANZ GAMONEDA
Biólogo

VERÓNICA REDONDO RUEDA
-Oficina Técnica-

Este documento es propiedad intelectual como Autor, de “PROVODIT INGENIERÍA, S.A.”, y su destino es exclusivamente para “HORMIGONES ARGA, S.A.”, la Autoridad Sustantiva Competente y expediente Administrativo que haya lugar. Es por ello que cualquier copia total o parcial del mismo, deberá ser autorizada por “PROVODIT INGENIERÍA, S.A.” citando, en cualquier caso, en la referida copia, la fuente. Este documento contiene información considerada como CONFIDENCIAL, sometida a secreto profesional y cuya divulgación está prohibida por la Ley. Este proyecto ha sido realizado respetando las normativas vigentes en materia de Protección de Datos Personales.

ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
1.- PRESENTACIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN	6
1.1.- INTRODUCCIÓN	7
1.2.- PETICIONARIO	9
1.3.- OBJETO DEL PROYECTO	9
1.4.- LEGISLACIÓN APLICABLE	10
2.- PARTE I: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS	13
2.1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ESTADO LEGAL DE LOS TERRENOS.....	14
2.1.1.- Localización.....	14
2.1.2.- Accesos	15
2.1.3.- Delimitación de la Cantera “ATALAYA-2”	16
2.1.4.- Datos Catastrales	17
2.1.5.- Infraestructuras	19
2.1.6.- Explotaciones cercanas.....	19
2.1.7.- Régimen de la propiedad y usos del suelo.....	21
2.1.8.- Planeamiento urbanístico	21
2.2.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO	24
2.2.1.- Clima	24
2.2.2.- Geología	26
2.2.2.1.- Litología	27
2.2.2.2.- Estructura	29
2.2.3.- Geomorfología	30
2.2.4.- Hidrogeología y drenaje superficial	32
2.2.4.1.- Calidad de las aguas superficiales	33
2.2.4.2.- Calidad de las aguas subterráneas	34
2.2.5.- Edafología	35
2.2.6.- Vegetación	37
2.2.6.1.- Vegetación actual.....	40
2.2.7.- Fauna	42
2.2.7.1.- Inventario de vertebrados.....	45
2.2.8.- Espacios naturales y figuras de protección.....	49
2.2.8.1.- Zonas de protección de avifauna para líneas eléctricas de alta tensión (RD 1432/08).....	50
2.3.- MEDIO PERCEPTUAL: PAISAJE	51
2.3.1.- Paisaje intrínseco	51
2.3.2.- Paisaje extrínseco	56
2.4.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.....	58
2.4.1.- Territorio	58
2.4.2.- Población	60
2.4.3.- Mercado laboral.....	61
2.4.4.- Actividades económicas.....	63
2.4.5.- Agricultura	64
2.4.6.- Ganadería.....	65
2.4.7.- Actividades extractivas	66
2.4.8.- Recursos forestales, cinegéticos, piscícolas, etc	68
2.4.8.1.- Pesca.....	68
2.4.8.2.- Caza	68

2.4.8.3.- Montes	68
2.4.8.4.- Vías pecuarias.....	68
2.4.9.- Patrimonio histórico, artístico, cultural, arqueológico y paleontológico.....	70
2.4.9.1.- Patrimonio Cultural	70
2.4.9.2.- Senderos y rutas cicloturísticas	70
2.4.9.3.- Arqueológica.....	70
2.4.9.4.- Paleontológica	71
2.5.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EXPLOTACIÓN MINERA	71
2.5.1.- Criterios de explotación y diseño.....	71
2.5.2.- Método de laboreo	75
2.5.3.- Gestión integral de extracción	76
2.5.3.1.- Operaciones preparatorias.....	77
2.5.3.1.1.- Acondicionamiento de accesos	77
2.5.3.1.2.- Desbroce del terreno	77
2.5.3.1.3.- Retirada de tierra vegetal.....	77
2.5.3.1.4.- Acopio de tierra vegetal	78
2.5.3.2.- Operaciones de explotación.....	79
2.5.3.2.1.- Arranque y carga	80
2.5.3.2.2.- Transporte.....	80
2.5.3.3.- Instalación del Centro de Gestión de Residuos	81
2.5.3.3.1.- Elementos que integran la instalación de tratamiento de residuos	81
2.5.3.3.2.- Elementos principales	82
2.5.3.3.3.- Tratamiento de lixiviados de los residuos no peligrosos.....	88
2.5.3.3.4.- Elementos auxiliares	88
2.5.3.4.- Operaciones del Centro de Gestión de Residuos: análisis de la materia prima y del producto saliente	91
2.5.3.4.1.- Códigos LER aceptados en las instalaciones.....	91
2.5.3.4.2.- Descripción cualitativa de la materia prima: RCD's.....	91
2.5.3.4.3.- Productos salientes	95
2.5.3.4.4.- Capacidad máxima anual de tratamiento de las instalaciones	99
2.5.3.4.5.- Capacidad máxima de almacenamiento de residuos y de áridos reciclados	99
2.5.3.5.- Protocolos de actuación y documentación generada en el Centro de Gestión	100
2.5.3.5.1.- Recepción de residuos	100
2.5.3.5.2.- Control administrativo	102
2.5.3.5.3.- Control ambiental	102
2.5.3.6.- Operaciones de restitución	105
2.5.3.6.1.- Relleno de huecos	105
2.5.3.6.1.- Refinado y modelado de áreas planas	109
2.5.3.6.2.- Remodelado de taludes	110
2.5.3.7.- Operaciones de restauración	111
2.5.4.- Reservas	111
2.5.5.- Valoración de estériles.....	112
2.5.5.1.- Previsiones para el Plan de Gestión de Residuos Mineros	112
2.5.6.- Medios de producción	115
2.5.7.- Área de comercialización del material y uso previsto	116
2.5.8.- Número de años previsto en la restauración.....	117
3.- PARTE II: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA INVESTIGACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINEROS	118

3.1.- PROGRAMA DE RESTAURACIÓN.....	119
3.1.1.- Objetivos de la restauración	119
3.1.2.- Superficie objeto del informe	119
3.1.3.- Morfología tipo en diseño de restauración	121
3.1.4.- Técnicas de restauración fisiográfica.....	121
3.1.4.1.- Retirada y acopio de tierra vegetal	122
3.1.4.2.- Aporte y extendido de tierra vegetal	122
3.1.4.3.- Enmiendas y correcciones	123
3.1.4.4.- Preparación del terreno para su posterior cultivo	127
3.1.4.5.- Revegetación	128
3.1.4.5.1.- Técnica de revegetación.....	128
3.1.4.5.2.- Plantación.....	131
3.2.- DESCRIPCIÓN DE OTRAS ACTUACIONES.....	136
3.2.1.- Rehabilitación de accesos y entorno afectado	136
3.2.1.1.- Creación de márgenes en las fincas restauradas	136
3.2.2.- Medidas destinadas a la estabilidad de taludes	137
3.2.3.- Rellenos para el refino de los taludes	137
3.2.4.- Medidas para evitar los posibles impactos.....	138
3.3.- ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES.....	144
3.3.1.- Criterios generales del anteproyecto de abandono definitivo de labores	144
3.3.2.- Seguridad para las personas y los bienes materiales.....	144
3.3.3.- Contaminación del entorno	145
3.3.4.- Adecuación de la explotación a su entorno	145
3.3.4.1.- Reposición de servicios y servidumbres	146
4.- PARTE III: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA EXPLOTACIÓN DEL RECURSO MINERO	147
4.1.- INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES	148
5.- PARTE IV: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS	149
5.1.- INTRODUCCIÓN	150
5.2.- OBJETIVOS DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS	152
5.3.- CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS	153
5.3.1.- Generalidades	153
5.3.2.- Caracterización de los residuos mineros de la explotación "ATALAYA-2"	153
5.3.3.- Cantidad estimada de residuos mineros.....	156
5.4.- OTROS RESIDUOS GENERADOS EN LA ACTIVIDAD	157
5.4.1.- Fase de funcionamiento.....	157
6.- PARTE V: CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN	158
6.1.- CRONOGRAMA DE LABORES	159
6.1.1.- Cronograma de trabajos	161
6.2.- COSTE DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN	162
6.2.1.- Precios descompuestos	163
6.2.2.- Presupuesto	165
6.2.3.- Resumen de presupuesto	167
6.3.- PROPUESTA DE GARANTÍA	168
7.- PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	169
7.1.- OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	170
7.1.1.- Responsabilidad del seguimiento	173
7.1.2.- Contenido de los informes.....	175

7.1.3.- Impactos residuales	175
7.1.4.- Metodología.....	175
7.2.- PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DURANTE LA EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN	177
7.2.1.- Plan de seguimiento y control de las áreas de actuación	178
7.2.2.- Plan de seguimiento y control de la calidad del aire y ruidos.....	179
7.2.3.- Plan de seguimiento y control de las aguas	181
7.2.4.- Plan de seguimiento y control de los suelos	182
7.2.5.- Plan de seguimiento y control de la vegetación	184
7.2.6.- Plan de seguimiento y control de la fauna.....	186
7.2.7.- Plan de seguimiento y control del paisaje	187
7.2.8.- Plan de seguimiento y control de servicios afectados y servidumbres	187
7.3.- PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL TRAS LA RESTAURACIÓN	188
7.3.1.- Plan de seguimiento y control de aguas y suelos	188
7.3.2.- Plan de seguimiento y control de la vegetación	189
7.4.- LISTAS DE CHEQUEO E INFORMES.....	190
7.4.1.- Planificación pva-seguimiento y control durante la explotación y restauración	190
7.4.2.- Planificación pva-seguimiento y control tras la restauración	191
8.- CONCLUSIONES.....	192
9.- PLANOS	194

1.- PRESENTACIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN

1.1.- INTRODUCCIÓN

La empresa "HORMIGONES ARGÁ, S.A." lleva dedicada desde hace varias décadas a la extracción de áridos para su empleo en la fabricación de hormigón en sus plantas y para el abastecimiento a otras plantas, dirigido todo ello a la edificación y obra civil. Para el desarrollo de su actividad precisa la obtención de gravas y arenas con la consideración de todo-uno.

En la zona ya se encuentran otras dos canteras en explotación próximas a su finalización, que pertenecen a la sociedad.

En la actualidad, se encuentra en tramitación la autorización de la cantera "AMPLIACIÓN ATALAYA-2", sobre 23,71 ha, con unas reservas brutas de 1.210.777,13 m³ (2.603.171 t) localizada en el término municipal de Sádaba, para poder continuar con la producción y asegurar el abastecimiento de material en el área de comercialización y a la planta de tratamiento de áridos y hormigón existente ubicada en Ejea de los Caballeros.

La cantera "ATALAYA" nº 338 se autorizó en diciembre de 2013 sobre una superficie aproximada de 10,14 ha, con unas reservas brutas de aproximadamente 451.903 m³ (948.996 t) de las cuales restan por explotar unas 35.500 t.

La cantera "ATALAYA 2" nº 412 se autorizó en enero de 2016 sobre una superficie de 5,20 ha, con unas reservas de 260.275 m³ (546.578 t). Esta explotación ha finalizado su explotación y sólo resta su restitución de la parcela que se ha iniciado parcialmente. En esta explotación se acaba de autorizar la instalación de un Centro de Gestión de Residuos No Peligrosos que ocupará unos 13.795 m², por lo que se debe redactar la presente MODIFICACIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA CANTERA "ATALAYA-2", que incluirá dicha actividad y la inclusión de material de relleno proveniente del propio Centro de Gestión.

Por otra parte, la mercantil tiene en trámite la solicitud de la Concesión de Explotación "LA RODAZA", nº 3250, donde se ubican las dos explotaciones, en activo, de la Sección A) para el aprovechamiento de gravas y arenas denominadas Cantera "ATALAYA" nº 338 y "ATALAYA-2" nº 412, ambas autorizadas a favor de la empresa promotora del presente Proyecto, HORMIGONES ARGÁ, S.A. Y de la misma manera, parte de la propuesta cantera "AMPLIACIÓN ATALAYA-2", se encuentra dentro de las áreas de afección propuestas en dicha concesión.

Al contrario que otros minerales, la cantidad total de materia disponible no es escasa a nivel global, pero puede llegar a serlo en una determinada área por diversas razones. Teniendo en cuenta que el valor in-situ de los recursos es generalmente bajo y que los gastos de transporte son altos, los yacimientos son tanto más valiosos conforme se encuentran más cerca de los centros de consumo.

Por otro lado, en el sector de la construcción y la obra pública, los materiales a beneficiar hay que buscarlos donde se encuentran los yacimientos, por lo que la ubicación de estos viene impuesta, por parámetros geológicos, mineros y condicionantes socio-económicos.

Así, la problemática de las explotaciones, presenta un conjunto de características especiales, tanto por la proximidad a los núcleos a los que abastece, como por el entorno natural donde se llevan a cabo, ya que en numerosas ocasiones presentan características ecológicas de gran valor, con una gran belleza natural y diversidad de hábitats de la fauna.

“HORMIGONES ARGÁ, S.A.” contrata al Gabinete de Servicios “PROVODIT INGENIERÍA, S.A.”, con domicilio social en Calle Huesca, nº 66 - Entlo., -22520- de Fraga (Huesca), y C.I.F. nº A-22.238.893 para que, con su Equipo Técnico, lleve a cabo los trabajos necesarios y proyectos necesarios para la Modificación del Plan de Restauración del aprovechamiento de gravas y arenas, en la denominada Cantera “ATALAYA-2”, sita en el término municipal de Sádaba (Zaragoza), como recurso de la Sección A), los cuales serán redactados y diseñados por el titulado que firma el presente Proyecto.

Las Evaluaciones de Impacto Ambiental son un instrumento de política ambiental preventiva que toma en consideración los umbrales de asimilación, dispersión y regeneración de los ecosistemas y el balance beneficio-costos para la sociedad.

En este caso, tanto la cantera “ATALAYA-2”, como el Proyecto de Instalación y Operaciones del Centro de Gestión de Residuos, fueron evaluados anteriormente y tienen la Declaración de Impacto Ambiental favorable, por lo que no se hace necesario someterse a una nueva Evaluación de Impacto Ambiental según la legislación vigente.

En este contexto, los proyectos de Restauración, que son de realización preceptiva a los de Explotación, persiguen la adecuación ecológica y paisajística de los terrenos afectados por la actividad, de forma que los ecosistemas implicados mantengan su estructura y funcionalidad originales.

1.2.- PETICIONARIO

- NOMBRE: **HORMIGONES ARGÁ, S.A.**
- C.I.F.: **A- 31.239.841**
- Domicilio social: **Polígono Iperregui, s/n, -31.160- Orcoyen (Navarra)**
- Teléfono: **948 32 65 20/ 617 80 00 00**

1.3.- OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto la realización de la Modificación del Programa de Restauración de cantera solicitada. En los objetivos establecidos la explotación ya se ha realizado tal y como se planteó, llevando a cabo un laboreo integral del recurso con técnica minera de viabilidad racional y económica, y de compatibilidad ambiental durante el tiempo de vigencia de la actividad extractiva, a fin de que la superficie afectada quede restaurada e integrada en el marco agrícola en que se ubica.

La redacción pretende adaptarse a los artículos 3, 12, 13 y 14 del RD 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, modificado por el RD 777/2012, de 4 de mayo.

Actualmente, se acaba de autorizar la implantación de un Centro de Gestión de Residuos No Peligrosos que ocupará una parte de la cantera, por lo que la restauración de la explotación quedará modificada.

Como fin último, se pretenden obtener los oportunos permisos de los Organismos Oficiales del Gobierno de Aragón que, en su caso, tengan competencia para la aprobación de la Modificación del Programa de Restauración de la Cantera “ATALAYA-2”.

1.4.- LEGISLACIÓN APLICABLE

En la redacción del presente estudio de evaluación de impacto ambiental se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

NORMATIVA DE APLICACIÓN -ATMÓSFERA-	NIVEL APLICACIÓN
Ley 34/2007 de protección del ambiente atmosférico. Deroga RAMINP	ESTATAL

NORMATIVA DE APLICACIÓN -RUIDO-	NIVEL APLICACIÓN
LEY 7/2010 , de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
Ley 37/2003 , de 17 de noviembre, del Ruido. Real Decreto 1367/2007 , de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.	ESTATAL
Real Decreto 524/2006 , de 28 de abril, del Ministerio de la Presidencia, por el que se modifica el 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	ESTATAL
Real Decreto 212/2002 , de 22/02/2002, Se regulan las EMISIONES SONORAS en el entorno debidas a determinadas MÁQUINAS de USO AL AIRE LIBRE. (BOE nº 52, de 01/03/2002)	ESTATAL

NORMATIVA DE APLICACIÓN -AGUAS-	NIVEL APLICACIÓN
Real Decreto Legislativo 1/2001 , de 20 de Julio, por lo que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.	ESTATAL

NORMATIVA DE APLICACIÓN -CARTOGRAFÍA ADICIONAL-	NIVEL APLICACIÓN
REAL DECRETO 1071/2007 , de 27 de julio, Ministerio de la presidencia, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España.	ESTATAL

NORMATIVA DE APLICACIÓN -URBANISMO-	NIVEL APLICACIÓN
Decreto Legislativo 1/2014 , de 08 de junio de 2014, Se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón. (BOA nº 140, de 18/07/2014)	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
Plan General de Ordenación Urbana de Sádaba	LOCAL (Sádaba)

NORMATIVA DE APLICACIÓN -CONSERVACIÓN DE ESPACIOS NATURALES Y ESPECIES AMENAZADAS-	NIVEL APLICACIÓN
Directiva del Consejo 92/43/CEE de 21 de marzo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestre. Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 10 de enero de 2011 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, una cuarta lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea Europa	COMUNITARIO
Directiva 147/2009 , de 30/11/2009, Relativa a la conservación de las aves silvestres (DOCE nº L 20, de 26/01/2010)	COMUNITARIO
LEY 42/2007 , de Patrimonio Natural y Biodiversidad. Deroga la Ley 4/1989 de 27 de Marzo de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna silvestre	ESTATAL
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.	ESTATAL
Decreto 49/1995 de 28 de marzo de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, actualizado por Orden de 4 de marzo de 2004 Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Orden de 4 de marzo de 2004, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
Ley 6/1998 de 19 de mayo de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
Real Decreto 630/2013 , de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras	ESTATAL
Decreto 127/2006 , de 9 de mayo, del Departamento de Medio Ambiente, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, <i>Austropotamobius pallipes</i> , y se aprueba el Plan de Recuperación	AUTONÓMICO (ARAGÓN)

NORMATIVA DE MONTES Y VÍAS PECUARIAS	NIVEL APLICACIÓN
LEY 15/2006 , de 28 de diciembre, de Montes de Aragón	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
DECRETO 485/1962, de 22 de febrero, del Reglamento de Montes. Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes.	ESTATAL
DECRETO 128/2011 , de 31 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Teruel	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
LEY 10/2005 , 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
Ley 3/1995 , de 23 de marzo, de vías pecuarias	ESTATAL

NORMATIVA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	NIVEL APLICACIÓN
Ley 27/2006 , de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente	ESTATAL
Ley 21/2013 , de 9 de diciembre, de evaluación ambiental	ESTATAL
Ley 11/2014 , de 9 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
Ley 26/2007 , de 23 de Octubre de 2007, de Responsabilidad Medioambiental Real Decreto 2090/2008 , de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental	ESTATAL

NORMATIVA DE APLICACIÓN -RECURSOS - ACTIVIDADES EXTRACTIVAS - MINAS-	NIVEL APLICACIÓN
ORDEN de 18 de mayo de 1994 , del Departamento de Medio Ambiente, por la que se establecen normas en materia de garantías a exigir para asegurar la restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas.	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
Decreto 98/1994 de 26 de abril de la Diputación General de Aragón, sobre Normas de Protección del Medio Ambiente, de aplicación a las actividades extractivas en la Comunidad Autónoma de Aragón	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
Ley 22/1973 de 21 de julio, de Minas	ESTATAL
Real Decreto 2857/1978 de 25 de Agosto por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería	ESTATAL
Real Decreto 863/1985 de 2 abril por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera	ESTATAL
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	ESTATAL
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. Corrección de errores 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.	ESTATAL

2.- PARTE I: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL **ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR** **LAS LABORES MINERAS**

2.1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ESTADO LEGAL DE LOS TERRENOS

2.1.1.- Localización

La zona de la explotación se encuentra representada en la Hoja nº 245, SÁDABA, a escala 1:50.000, del Mapa Topográfico Nacional.

La Cantera “ATALAYA-2” se encuentra en la provincia de Zaragoza, en el término municipal de Sádaba, al suroeste del casco urbano.

Geográficamente, el área se localiza en la comarca de las Cinco Villas, en el entorno del Canal de las Bardenas.

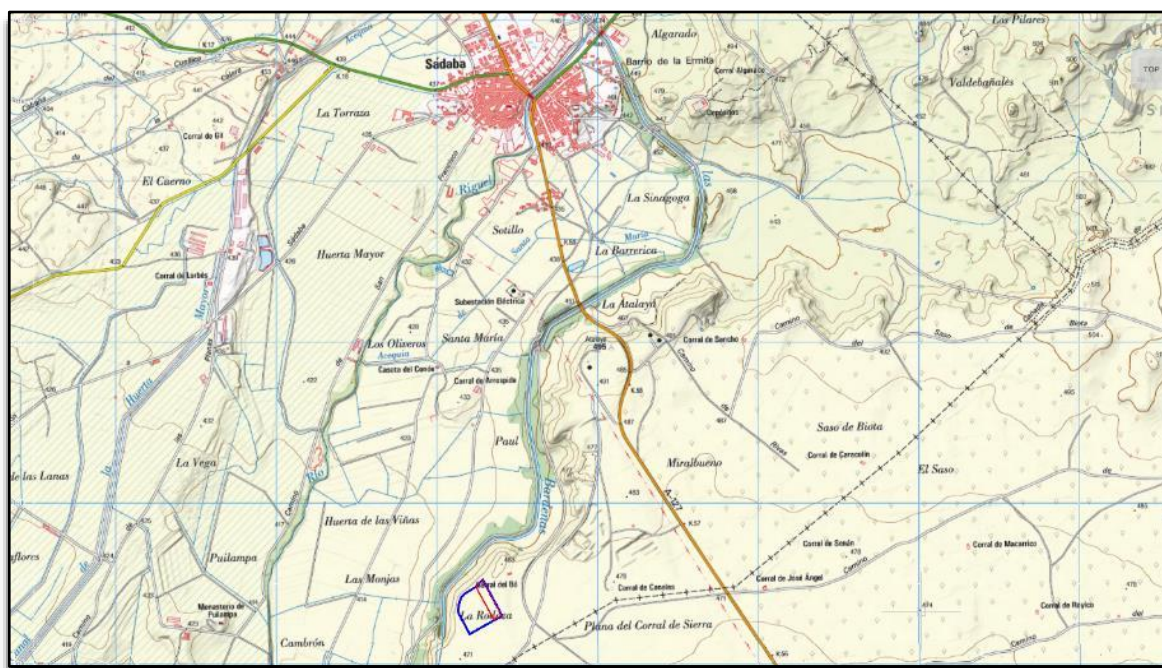


Figura nº 1. Localización de la Cantera “ATALAYA-2” (límite azul) y el Centro de Gestión de Residuos No Peligrosos (límite en rojo) en el entorno de la población de Sádaba (Zaragoza). (Fuente: IDEARAGON).

Esta zona se sitúa próxima a la carretera A-127, en una situación que cumple con unas condiciones geográficas que la hacen idónea para implantar la actividad minera prevista, como son:

- Cercanía a vías de comunicación y potenciales puntos de consumo.
- Disponibilidad de terrenos con presencia de recurso.
- Disponibilidad de recursos de calidad adecuada para cubrir las necesidades de material que precisa la empresa.

Se acompañan plano donde figura la situación geográfica y accesos y plano catastral de las parcelas.

La Cantera, geográficamente, queda identificada por los siguientes datos:

PROVINCIA	ZARAGOZA
COMARCA	CINCO VILLAS
TÉRMINO MUNICIPAL	SÁDABA
PARAJE	CORRAL DEL BO
POLÍGONOS	1
PARCELAS	59, 60, 61 y 62

2.1.2.- Accesos

El acceso a la explotación se realiza desde Zaragoza, concretamente desde la autopista A-68, a unos 23 Km se toma la salida Z-32, N-122 Logroño – Zaragoza. Al llegar a los alrededores de Alagón se toma la A-126 dirección Tauste.

Una vez atravesado Tauste, en la rotonda se toma la A-127 en dirección Ejea de los Caballeros. Pasada esta población, se continúa por la A-127 en dirección a Sádaba.

Cuando llegamos a lo alto del saso justo antes de la señal de pk 58 cogemos el primer camino a la izquierda seguimos por el camino en el mismo sentido que la carretera hasta haber cruzado la antigua línea de ferrocarril, justo después se toma un desvío hacia la izquierda que nos llevará directamente hasta la Cantera “ATALAYA-2”.

2.1.3.- Delimitación de la Cantera "ATALAYA-2"

La explotación denominada " ATALAYA-2", se encuentra definida por un único sector, cuyo límite queda definido por las siguientes coordenadas UTM (huso 30, datum ETRS89):

VÉRTICES	COORDENADAS UTM	
	X	Y
Pp (1)	642.286	4.679.524
2	642.406	4.679.300
3	642.204	4.679.186
4	642.129	4.679.329
5	642.146	4.679.401
6	642.154	4.679.417
7	642.165	4.679.430
8	642.258	4.679.491

La superficie total definida por los límites indicados es de 52.055 m²

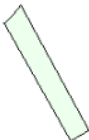


Figura nº 2. Ortofoto de la Cantera "ATALAYA-2".

2.1.4.- Datos Catastrales

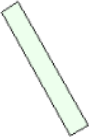
Los datos catastrales disponibles en la Sede Electrónica del Catastro (marzo, 2026) son:

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE			
Referencia catastral	50233A001000590000KB		
Localización	Polígono 1 Parcela 59 CORRAL DEL BO. SADABA (ZARAGOZA)		
Clase	Rústico		
Uso principal	Agrario		

PARCELA CATASTRAL	
	Localización Polígono 1 Parcela 59 CORRAL DEL BO. SADABA (ZARAGOZA) Superficie gráfica 9.739 m²

CULTIVO			
Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	C- Labor o Labradío seco	05	8.615

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE			
Referencia catastral	50233A001000600000KW		
Localización	Polígono 1 Parcela 60 CORRAL DEL BO. SADABA (ZARAGOZA)		
Clase	Rústico		
Uso principal	Agrario		

PARCELA CATASTRAL	
	Localización Polígono 1 Parcela 60 CORRAL DEL BO. SADABA (ZARAGOZA) Superficie gráfica 8.133 m²

CULTIVO			
Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	C- Labor o Labradío seco	05	8.600

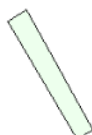
DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral 50233A001000610000KA  

Localización Polígono 1 Parcela 61
CORRAL DEL BO. SADABA (ZARAGOZA)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL


Localización Polígono 1 Parcela 61
CORRAL DEL BO. SADABA (ZARAGOZA)

Superficie gráfica 8.280 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	C- Labor o Labradío seco	05	8.280

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral 50233A001000620000KB  

Localización Polígono 1 Parcela 62
CORRAL DEL BO. SADABA (ZARAGOZA)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL


Localización Polígono 1 Parcela 62
CORRAL DEL BO. SADABA (ZARAGOZA)

Superficie gráfica 26.586 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	C- Labor o Labradío seco	05	26.586

2.1.5.- Infraestructuras

En el entorno próximo de las parcelas que definen la nueva superficie de afección podemos señalar la existencia de las siguientes infraestructuras y puntos de referencia:

- ✚ Carretera A-127 de Ejea de los Caballeros- Sos del Rey Católico. (a 900 m lineales al noreste en su punto más cercano)
- ✚ Canal de las Bardenas (a 40 m al oeste y 25 m de cota más baja), afectando a su zona de policía.
- ✚ Acequia del Saso de Biota (a 488 m al sur en su punto más cercano).
- ✚ Diversos caminos de acceso a las fincas de la zona que rodean el área de interés.
- ✚ Núcleo urbano de Sádaba a unos 2.130 m al norte, en su zona más próxima.
- ✚ Vía verde antiguo ferrocarril Sádaba-Gallur: colindante en un tramo de 500 m sobre la cual se mantendrá un macizo mínimo de protección de 3 m.
- ✚ Instalación ganadera (a 870 m al sur en su punto más cercano).
- ✚ Instalación ganadera (a 600 m al norte en su punto más cercano).
- ✚ Línea Eléctrica de 13 KV que cruza cerca del límite de la cantera, al oeste de la parcela 60, con dirección norte-sur.
- ✚ Línea Eléctrica de 13 KV de distribución Sádaba-El Bato, a 80 m al oeste de la cantera.

Se respetarán los macizos de seguridad para que ninguna de estas infraestructuras se vea afectada.

2.1.6.- Explotaciones cercanas

Según datos obtenidos de la consulta del IDE Aragón, en fecha 12 de noviembre de 2021, en un radio de 5 km de la Cantera "ATALAYA-2", a autorizar, se localizan los siguientes derechos mineros:

- Cantera ATALAYA nº 338, autorizada.
- Cantera AMPLIACIÓN ATALAYA-2, en trámite.
- C.E. LA RODAZA nº 3250, en trámite.
- C.E. ELEVACIÓN, en trámite.
- Cantera Elevación, autorizada
- Cantera Elevación2, autorizada
- Cantera ELEVACIÓN 3, en trámite.
- C.E. CORNELIO, en trámite.

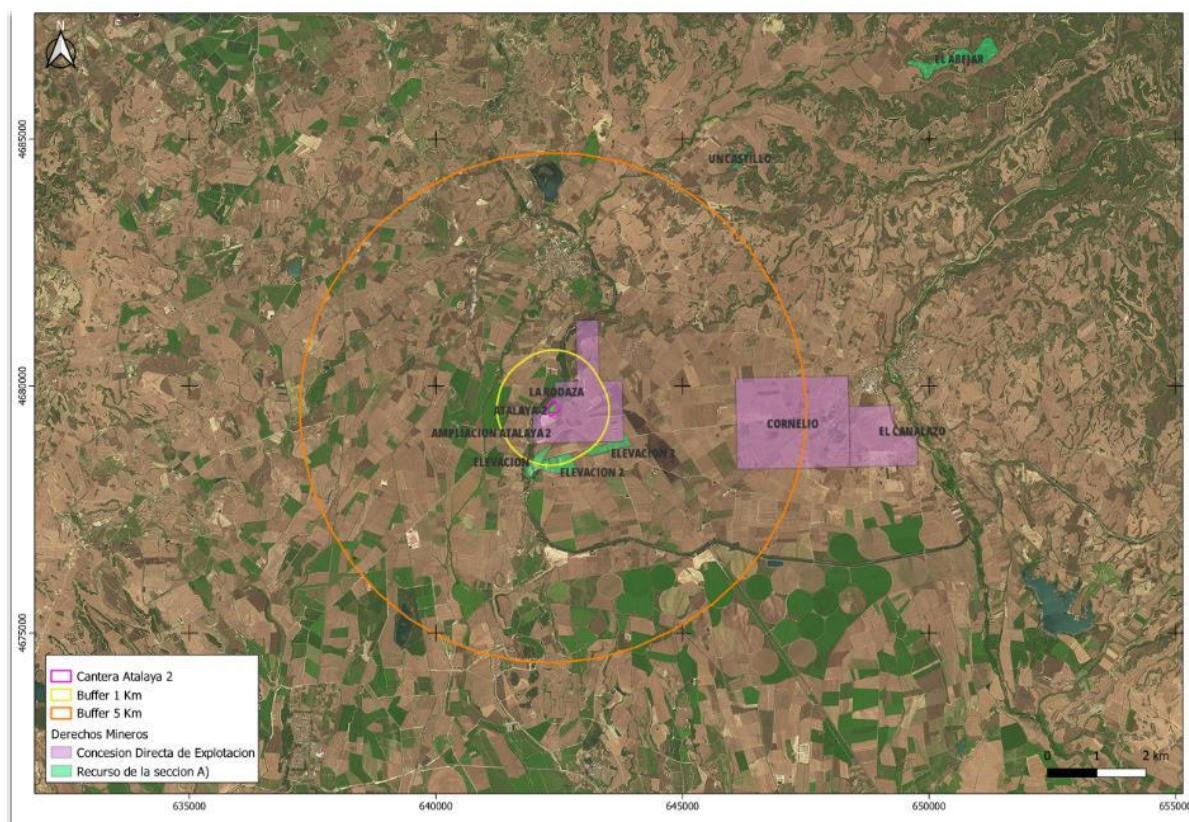


Figura nº 3. Explotaciones mineras en un radio de 5 km (Fuente: IDE Aragón).

En consulta al Catastro Minero del Ministerio para la Transición Ecológica disponemos de los siguientes datos de los derechos mineros referidos:

NOMBRE	NÚMERO	MUNICIPIO	TITULAR	SECCIÓN	ESTADO LEGAL	SUSTANCIA	SUPERFICIE
Cornelio	3257	Biota	Palacio Asín e Hijos, S.L.	C)	En trámite	Arena	15 C.M.
Elevación	3428	Biota	Palacio Asín e Hijos, S.L.	C)	En trámite	Gravas	12 C.M.
Elevación	10003	Biota	Palacio Asín e Hijos, S.L.	A)	Autorizada (22-05-2002)	Gravas	3,46 Ha.
Elevación-2	364	Biota	Palacio Asín e Hijos, S.L.	A)	Autorizada (5-08-2011)	Gravas	21,4 Ha.
Elevación-3	444	Biota	Palacio Asín e Hijos, S.L.	A)	En trámite	Gravas	32,36 Ha.
La Rodaza	3250	Sádaba/Biota	Hormigones ARG, S.A.	C)	En trámite	Gravas	7 C.M.
Atalaya	338	Sádaba	Hormigones ARG, S.A.	A)	Autorizada (3-12-2013)	Gravas	1 Ha
Ampliación Atalaya-2		Sádaba	Hormigones ARG, S.A.	A)	En trámite	Gravas	23,71 Ha

2.1.7.- Régimen de la propiedad y usos del suelo

Los terrenos donde está prevista la explotación se hallan situados en el término municipal de Sádaba, siendo toda la superficie afectada de uso agrario, principalmente labradío seco, por lo que, una vez aprovechado el recurso geológico puede volver a su uso original.

Así pues, de acuerdo con la vigente Legislación, es perfectamente compatible la explotación para Recursos de la Sección A) con el uso actual y futuro, una vez llevado a cabo el programa de restauración.

2.1.8.- Planeamiento urbanístico

La cantera “ATALAYA-2” comprende terrenos del término municipal de Sádaba, por lo que debe atenderse al planeamiento urbanístico de este Ayuntamiento.

Sádaba cuenta con Plan General de Ordenación Urbana cuya adaptación fue aprobada definitivamente en abril de 2008. Las parcelas afectadas se localizan en terrenos clasificados como SUELO URBANIZABLE NO DELIMITADO (SUZND). Esta zona se regirá, además de por las ordenanzas generales, por lo dispuesto en el Título V SUELO URBANIZABLE de las Determinaciones Generales del PGOU de Sádaba.

Según el artículo 33 (SUELO URBANIZABLE NO DELIMITADO) del Documento II Determinaciones generales del PGOU de Sádaba, *el régimen aplicable al Suelo Urbanizable No Delimitado en tanto no se hayan aprobado los Planes Parciales correspondientes, es el mismo del **Suelo No Urbanizable genérico**, contenido en los artículos 23 a 25 de Ley Urbanística de Aragón*. Esta referencia debe entenderse hecha a los artículos 34 a 36 del actual texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón aprobado por Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio:

Artículo 34. Autorización de usos en suelo no urbanizable genérico.

1. En suelo no urbanizable genérico, los municipios podrán autorizar, mediante el título habilitante de naturaleza urbanística correspondiente, de conformidad con el régimen establecido, en su caso, en las directrices de ordenación territorial, en el plan general o en el planeamiento especial, y siempre que no se lesionen los valores determinantes de la clasificación del suelo como no urbanizable, las siguientes construcciones e instalaciones:

a) Las destinadas a las explotaciones agrarias y/o ganaderas y, en general, a la **explotación de los recursos naturales** o relacionadas con la protección del medio ambiente, incluida la vivienda de personas que deban permanecer permanentemente en la correspondiente explotación.

b) Las vinculadas a la ejecución, mantenimiento y servicio de las obras públicas, incluida la vivienda de personas que deban permanecer permanentemente en el lugar de la correspondiente construcción o instalación y aquellas destinadas a servicios complementarios de la carretera.

2. Podrán autorizarse edificios aislados destinados a vivienda unifamiliar en municipios cuyo plan general no prohíba este tipo de construcciones y siempre en lugares donde no exista la posibilidad de formación de núcleo de población conforme al concepto de éste establecido en el artículo 242.2.

[...]

Artículo 35: Autorización de usos en suelo no urbanizable genérico mediante autorización especial

1. En suelo no urbanizable genérico podrán autorizarse, siguiendo el procedimiento regulado en el artículo siguiente y de conformidad con el régimen establecido, en su caso, en las directrices de ordenación del territorio, en el plan general o en el planeamiento especial, y siempre que no se lesionen los valores protegidos por la clasificación del suelo como no urbanizable, las siguientes construcciones e instalaciones:

a) Construcciones e instalaciones que quepa considerar de interés público o social por su contribución a la ordenación y al desarrollo y cuyo emplazamiento en el medio rural sea conveniente por su tamaño, por sus características o por el efecto positivo en el territorio.

b) En los municipios que no cuenten con plan general, los edificios aislados destinados a vivienda unifamiliar, con arreglo a los mismos requisitos establecidos en el apartado 2 del artículo anterior.

c) Obras de rehabilitación de construcciones en aldeas, barrios o pueblos deshabitados, así como de bordas, torres u otros edificios rurales tradicionalmente asociados a explotaciones agrarias o al medio rural, siempre que se mantengan las características tipológicas externas tradicionales propias de tales construcciones y su adaptación al paisaje.

La autorización podrá implicar un cambio de uso respecto al original del edificio, su renovación a través de la sustitución de parte de los elementos existentes por su obsolescencia o mal estado, así como la división del mismo en varias viviendas cuando su tamaño lo permita.

En este tipo de actuaciones y salvo que el plan general establezca lo contrario, no será de aplicación el régimen jurídico de las viviendas unifamiliares aisladas previsto en el artículo 34.2. El plan general establecerá los parámetros urbanísticos aplicables a estas actuaciones y establecerá un porcentaje máximo de incremento de volumen o de la superficie edificable que no podrá ser superior al cien por cien, debiendo acreditarse de forma suficiente la preexistencia del volumen. En municipios sin planeamiento se estará a lo dispuesto en la directriz especial de urbanismo, las normas subsidiarias de aplicación o las directrices de ordenación territorial; y, en defecto de regulación, se podrá aprobar un plan especial independiente que regule los parámetros de aplicación. También podrán autorizarse las obras necesarias para la implantación de los servicios urbanísticos que se requieran, aunque, cuando estas obras tengan un carácter global en el núcleo afectado, cabrá exigir el correspondiente plan especial para la dotación de infraestructuras.

En ningún caso esta dotación de infraestructuras alterará la clasificación como suelo no urbanizable del núcleo.

2. No se someterán al procedimiento de autorización especial en suelo no urbanizable regulado en este artículo las construcciones e **instalaciones que deban someterse al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental** o de autorización ambiental integrada conforme a la normativa sectorial correspondiente. En estos supuestos, el órgano ambiental consultará al Consejo Provincial de Urbanismo competente siendo su informe vinculante en cuanto a las afecciones supralocales del uso o actividad planteados, la justificación del emplazamiento en el medio rural, la posibilidad de formación de núcleo de población, la conveniencia y alcance de la rehabilitación y los parámetros urbanísticos de aplicación. En caso de discrepancias entre el órgano ambiental y el Consejo Provincial de Urbanismo, el Consejero competente en materia de medio ambiente o de urbanismo podrá requerir su resolución al Gobierno de Aragón.

Atendiendo a las condiciones de uso y disfrute generales para el Suelo No Urbanizable, contenidos en la Sección 1ª del Capítulo IV de la LUA:

Artículo 28. Facultades de uso, disfrute y disposición.

1. El derecho de propiedad del suelo comprende las facultades de uso, disfrute y explotación del mismo conforme al estado, clasificación, características objetivas y destino que tenga en cada momento, de acuerdo con la normativa aplicable y la situación del bien. Comprende asimismo la facultad de disposición, conforme a lo establecido en las leyes y el planeamiento.

2. Los propietarios del suelo no urbanizable tendrán derecho a usar, disfrutar y disponer de los terrenos de su propiedad de conformidad con la naturaleza de los mismos, debiendo destinarlos a fines agrícolas, forestales, ganaderos, cinegéticos, ambientales, **extractivos** y otros vinculados a la utilización racional de los recursos naturales, dentro de los límites que, en su caso, establezcan las leyes o el planeamiento.

3. En el suelo no urbanizable quedan prohibidas las parcelaciones que den lugar a núcleos de población conforme a la definición del artículo 242.2, sin que, en ningún caso, puedan efectuarse divisiones, segregaciones o fraccionamientos de cualquier tipo en contra del régimen de las unidades mínimas de cultivo o de lo dispuesto en la legislación forestal, agraria o de similar naturaleza, salvo cuando se trate de concentrar propiedades colindantes o resulte indispensable para lograr la adecuada protección del patrimonio cultural aragonés.

4. En suelo no urbanizable podrá autorizarse la utilización de edificios existentes o rehabilitados para usos compatibles con las razones por las que ese suelo ha sido preservado de su transformación.

En base a lo anterior, se considera que el uso extractivo pretendido en las parcelas afectadas es compatible con la clasificación de los terrenos que ocupa la Cantera “ATALAYA-2”.

2.2.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

2.2.1.- Clima

Los aspectos más sobresalientes del clima del ámbito geográfico del municipio, donde se encuentra la explotación, se deben a la configuración topográfica donde se localiza, en la depresión del Ebro, lejana del mar, sin su efecto termorregulador, y con barreras montañosas que no dejan la entrada de aire húmedo. Todo ello determina un marcado carácter continental del clima, seco y con importantes oscilaciones térmicas, de inviernos fríos y veranos muy cálidos.

Las temperaturas son extremas (media anual de 13,40 °C). Las temperaturas medias máximas del mes más cálido y mínimas del mes más frío, elaborados con métodos de interpolación geoestadística, son de 31,10 °C y 1,10 °C, respectivamente (Sistema de Información Geográfico Agrario. Término Municipal de Sádaba).

Los datos meteorológicos proporcionados por la Aplicación SIGA (Sistema de Información Geográfico Agrario) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente son:

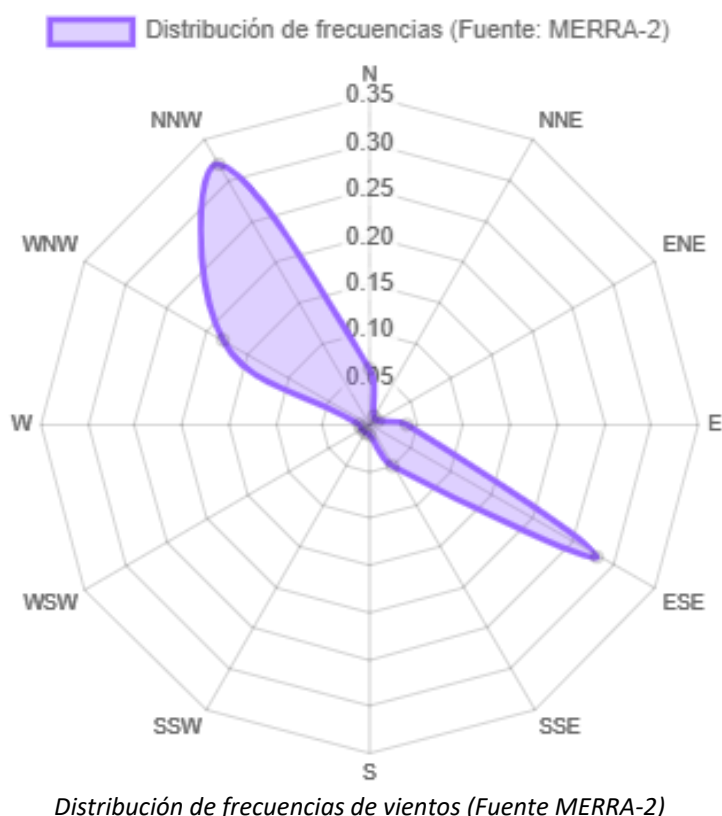
PLUVIOMETRÍA ANUAL (MM)	468
ETP ANUAL	744
TEMPERATURA MEDIA DE MÍNIMAS DEL MES MÁS FRÍO (°C)	1,10
TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)	13,40
TEMPERATURA MEDIA DE MÁXIMAS DEL MES MÁS CÁLIDO (°C)	31,10
FACTOR R (EROSIVIDAD DE LA LLUVIA)	88
ÍNDICE DE TURC EN REGADÍO	42,6938
ÍNDICE DE TURC EN SECANO	13,5485
DURACIÓN PERÍODO CÁLIDO (Nº MESES)	1
DURACIÓN PERÍODO FRÍO O DE HELADAS (Nº MESES)	6,0000
DURACIÓN PERÍODO SECO (Nº MESES)	3,4008

*Datos meteorológicos. Municipio de Sádaba
(Fuente: Sistema de Información Geográfico Agrario. -MAPAMA)*

La Clasificación climática de J. Papadakis según la misma fuente corresponde con Mediterráneo templado. El clima es distinguido como Mediterráneo continental en el Atlas Climático de Aragón, al ser un clima de fuertes contrastes térmicos entre el invierno y el verano, y contar con unas precipitaciones que, aunque aumentan respecto a las zonas más secas de la depresión del Ebro, siguen ofreciendo unos claros máximos equinocciales y una elevada irregularidad interanual.

La peligrosidad de riesgo vientos donde se localiza el proyecto es ALTA según la IDEARAGON (INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE ARAGÓN).

El viento es importancia a nivel local en la zona de explotación. El porcentaje de calmas y vientos flojos < de 5 m/s, a 80 m de altura en esta zona, se sitúa en torno al 4 %. Los vientos extremos de mayor potencia > de 20 m/s se sitúan en tono al 30%. La dirección predominante del viento es norte-noroeste, y este-sureste. Ver rosa de los vientos adjunta:



PISO BIOCLIMÁTICO.

El piso bioclimático, que define la relación entre los seres vivos y el propio clima, donde se encuentra situado el proyecto se corresponden con:

- **Piso mesomediterráneo** que se caracteriza por:
 - Temperatura media anual (T) de 17 a 13°C.
 - Temperatura media de las mínimas del mes más frío (m) de 4 a -1º C.
 - Temperatura media de las máximas del mes más frío (M) de 14 a 9º C.
 - Índice de termicidad (It) de 350 a 210.
 - El periodo de heladas estadísticamente posibles (H) se sitúa desde octubre hasta mayo.

FUENTE: Memoria del mapa de las series de vegetación de España.

2.2.2.- Geología

La actividad que se propone se encuentra en la zona central de la Cuenca Terciaria del Ebro, donde afloran materiales de origen continental pertenecientes al Terciario (Mioceno) y al Cuaternario. Esta cuenca se configura como una cuenca relacionada con la evolución de los orógenos Pirenaico e Ibérico, actuando como área de depósito de materiales continentales procedentes del desmantelamiento de dichas cordilleras circundantes. Es un ejemplo de las cuencas terciarias de la Península Ibérica en las que se produjo, además de la detrítica, una importante sedimentación evaporítica continental.

Los materiales que aparecen en la zona pertenecen todos al Terciario Continental y al Cuaternario, que está muy desarrollado; los depósitos del Terciario Continental son fundamentalmente arcillosos, con yesos, calizas y areniscas. Los cuaternarios son gravas, arenas, limos y arcillas localmente cementados.

2.2.2.1.- LITOLOGÍA

La explotación se encuentra en su totalidad sobre limos, arenas y gravas sueltas cuaternarias de origen coluvial-aluvial que tapiza toda la superficie de esta zona de la comarca de las Cinco Villas. En el entorno los afloramientos terciarios se presentan mal conservados. Generalmente estos depósitos aparecen enmascarados por materiales cuaternarios ampliamente extendidos en la zona y representados principalmente por glaciares de grandes dimensiones. Las litologías presentes en la zona son las siguientes¹:

Aragoniense–Ramblense, Mioceno. Lutitas, limolitas y areniscas. Fm. Ujué (TS_{c11-12}^{Ba})

Esta unidad aflora en los escarpes naturales y los desmontes artificiales de la zona. Presenta una gran potencia, que puede superar en algunos tramos los 500 m. Constituye el sustrato de la zona. Litológicamente se trata de un paquete lutítico con presencia de areniscas, que se van haciendo cada vez más abundantes hacia el techo y hacia el noreste. Los niveles de arenisca están relacionados con paleocanales, que normalmente tienen la base erosiva y presentan gradación en el tamaño de grano, grueso en la base, con presencia de cantos blandos de arcilla y pasando hacia arriba a medio y fino. El canal propiamente dicho se acuña con rapidez, pero los depósitos directamente relacionados con él, como los “levées” y depósitos de la llanura de inundación, se extienden lateralmente mucho más. Las areniscas están formadas por cemento de carbonato cálcico, y los granos son básicamente de cuarzo, aunque la proporción de fragmentos, incluyendo feldespatos, puede ser en algunos casos igual o superior. Entre las lutitas es frecuente encontrar láminas de yeso fibroso secundario, que en algunas zonas son muy abundantes.

¹ El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) tiene publicado el mapa geológico a escala 1:50.000 de la zona, es la HOJA nº 245 Sádaba.

Pleistoceno. Glacis antiguos: gravas, arenas, limos y arcillas (Q₁G₁)

La actividad propuesta se sitúa sobre un glacis de gran extensión, con una superficie superior a 50 km². La pendiente de este glacis es bastante suave, entre 1° y 4°, y la dirección de la pendiente es constante hacia el Sur. Litológicamente está formado por cantos, angulosos algunos y redondeados en su mayoría, puesto que proceden de los conglomerados terciarios que hay más al Norte, en la zona de Gallipienzo, Peña y Sos del Rey Católico. Los cantos están englobados en una abundante matriz arcillosa y a veces se desarrollan tramos de arcillas y limos intercalados en las gravas. De forma esporádica, las gravas pueden estar cementadas formando pequeños bancos de conglomerados.

Holoceno. Limos y arcillas con cantos aislados. (Q₂I)

Son los depósitos más modernos dentro del Cuaternario, las llanuras aluviales del Riguel y de los barrancos funcionales. Están formados por arcillas, limos, y cantos dispersos o formando pequeños lentejones.

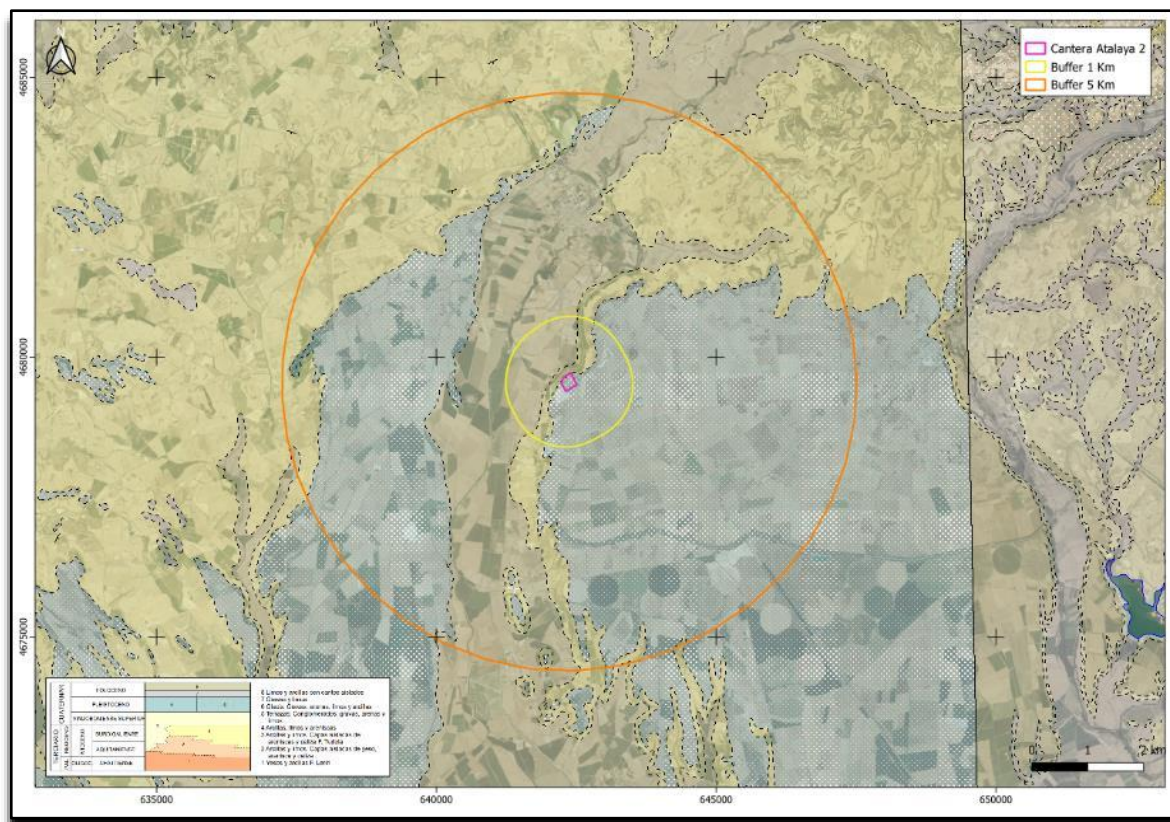


Figura nº 4. Situación de la cantera solicitada en la cartografía geológica a escala 1:50.000, hoja 245 “Sádaba” del I.G.M.E. (6): Glacis: Gravas, arenas, limos y arcillas. Pleistoceno.



Figura nº 5. Frente de la cantera Atalaya-2 en el que se aprecia el material granular del glacis pleistoceno. Se aprecia a techo un nivel de mallacán de gran extensión lateral en la zona.

2.2.2.2.- ESTRUCTURA

En la parte occidental de la zona estos materiales están afectados por un sistema de pliegue de dirección ONO-ESE, y en algunas zonas presentan acuñamientos genéticos. Sin embargo, la parte donde se sitúa la cantera no está afectada por la tectónica, y además está prácticamente cubierta por Cuaternario.

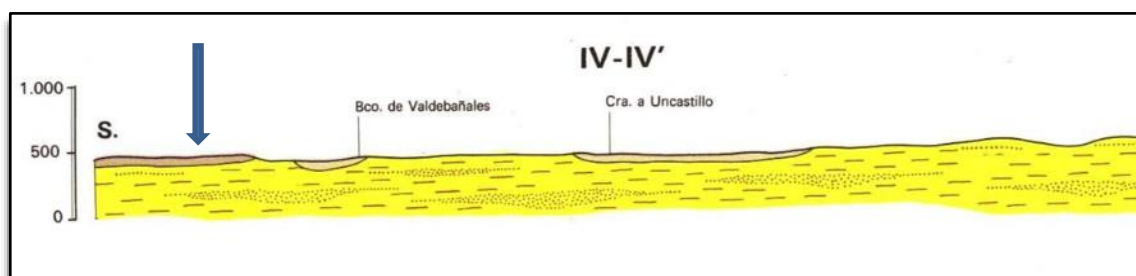


Figura nº 6. Situación aproximada de la cantera solicitada en el perfil IV de la hoja 245 del I.G.M.E., en el que se aprecia la disposición horizontal de los materiales Terciarios y la superposición también horizontal del piedemonte pleistoceno.

2.2.3.- Geomorfología

Al final del Mioceno las condiciones tectónicas regionales cambian, pasan de compresivas a distensivas, y la cuenca del Ebro se abre al exterior, por lo que comienza una etapa de exorreísmo que llega a la actualidad, con el establecimiento de la red fluvial del río Ebro como sistema de erosión y transporte hacia el Mediterráneo. Durante todo el Cuaternario se produce una alternancia de etapas de erosión y sedimentación relacionadas con cambios climáticos, con claro predominio de la erosión.

La cantera solicitada se encuentra en la cuenca del río Arba de Luesia, cuyo cauce se encuentra a 6,5 km de distancia, en la denominada depresión presomontana de las Cinco Villas, que está drenada por los Arbas. Es una amplia depresión abierta por erosión diferencial en materiales margo-arcillosos terciarios². Se encuentra cubierta por distintos niveles escalonados de depósitos cuaternarios de glaciares (tres o cuatro niveles, según los sectores) y terrazas fluviales (cinco niveles). Los glaciares de esta depresión se asocian genéticamente con arroyamiento laminar o en canales anastomosados coalescentes que han generado rampas que arrancan de la base de los Montes de Castejón, de la Plana de la Negra y de las plataformas subhorizontales del somontano, y descienden con suave inclinación hacia el sur, hacia el nivel de base de los Arbas.

En el momento actual, estos niveles de glaciares se encuentran fuertemente diseccionados. Una profusa red de vales que descienden de las muelas y del piedemonte ha diseccionado estas rampas y las ha dejado en resalte topográfico. Son los denominados sasos, el más amplio es el de Miralbueno, donde se encuentra la cantera.

Los glaciares enlazan (y en ocasiones se fosilizan) con las terrazas fluviales a medida que nos aproximamos a los ejes fluviales. En la zona donde se ubica la explotación solicitada se han detectado, en los perfiles de las explotaciones existentes, estructuras netamente fluviales.

² “Marco Geográfico y Rasgos Geomorfológicos de la Comarca de las Cinco Villas”, de Paloma Ibarra.

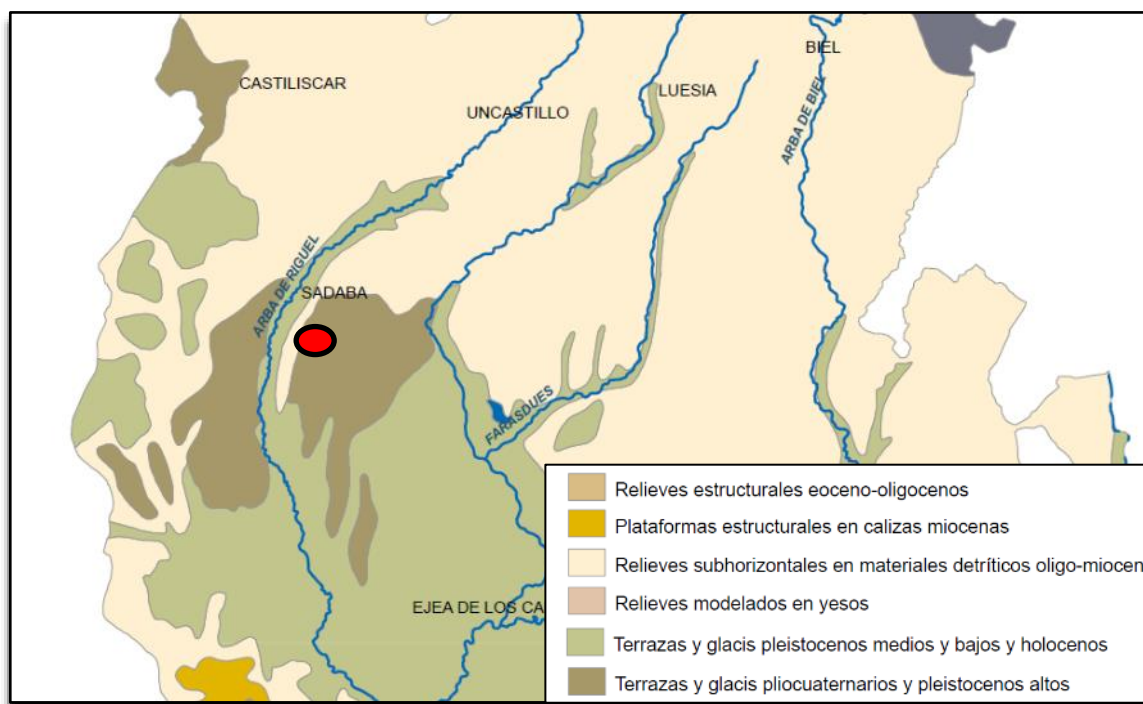


Figura nº 7. Situación aproximada de la cantera solicitada en la unidad “terrazas y glacis pliocuaternarios y pleistocenos altos” el mapa geomorfológico del “Marco Geográfico y Rasgos Geomorfológicos de la Comarca de las Cinco Villas”, de Paloma Ibarra.

2.2.4.- Hidrogeología y drenaje superficial

En cuanto a la hidrología subterránea, destacar que el sustrato terciario donde se sitúa la explotación es impermeable. La Confederación Hidrográfica del Ebro atribuye a la unidad hidrogeológica 409 “Arbas”, dos acuíferos: el de los glaciares y el de los aluviales de los Arbas. La cantera solicitada se encuentra en el Saso de Miralbueno, de los glaciares, que constituye un acuífero monocapa de carácter libre y colgado, sin conexión hidráulica con el de los aluviales de los Arbas. Los glaciares conectados, según la ficha de la propia CHE, están constituidos por gravas con matriz arcillosa o con cemento de carbonatos. Su geometría es tabular y su espesor oscila entre 2 m y 30 m.

De los tres pozos más cercanos a la cantera solicitada, uno se perforó a 130 m de profundidad, otro a 90 y el tercero a 45 m. Esta variabilidad indica la presencia de diversas capas acuíferas de escasa calidad. Las gravas del piedemonte pleistoceno son de escasa potencia, ya que rondan los 10-12 m de máximo espesor y presentan niveles cementados. El sustrato terciario tiene capas areniscosas y conglomeráticas, que son las que pueden almacenar y transmitir agua, pero se encuentran englobadas en arcillas y margas.

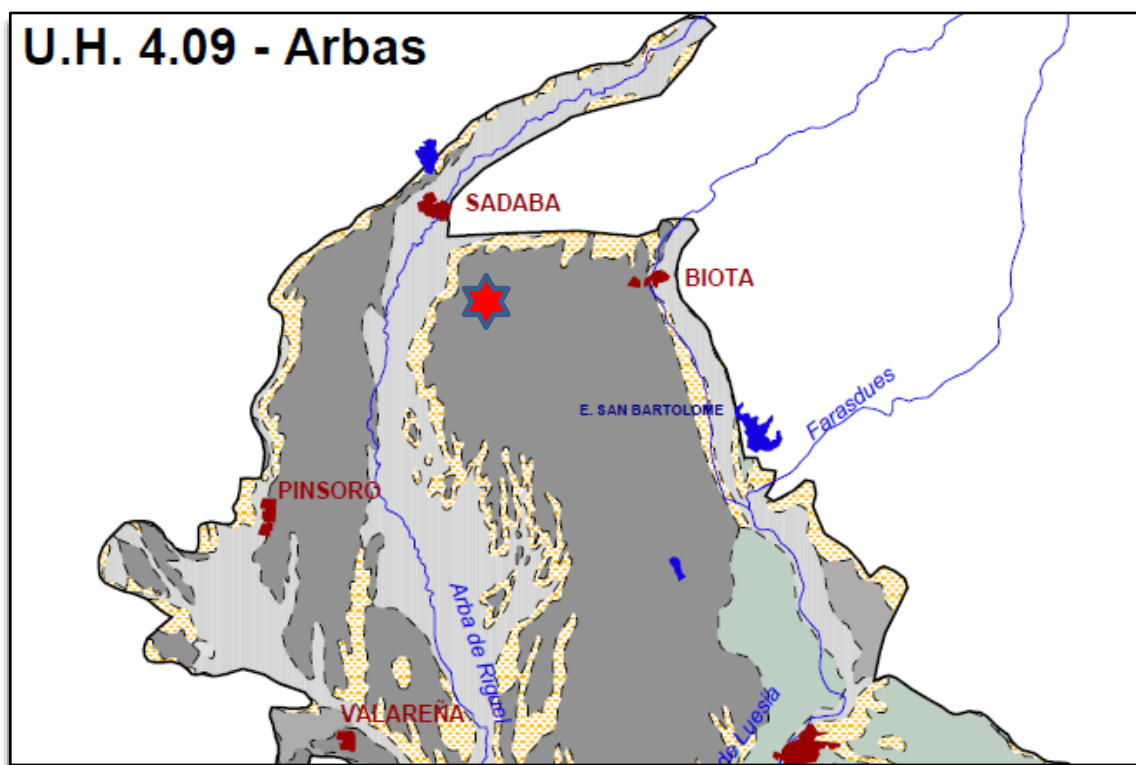


Figura nº 8. Situación aproximada de la cantera solicitada en la cartografía de la unidad hidrogeológica 409 “Arbas”, sobre el acuífero de los glaciares, en gris oscuro. En amarillo, el sustrato terciario que aflora en los escarpes, y en gris claro, los aluviales de los ríos y barrancos.

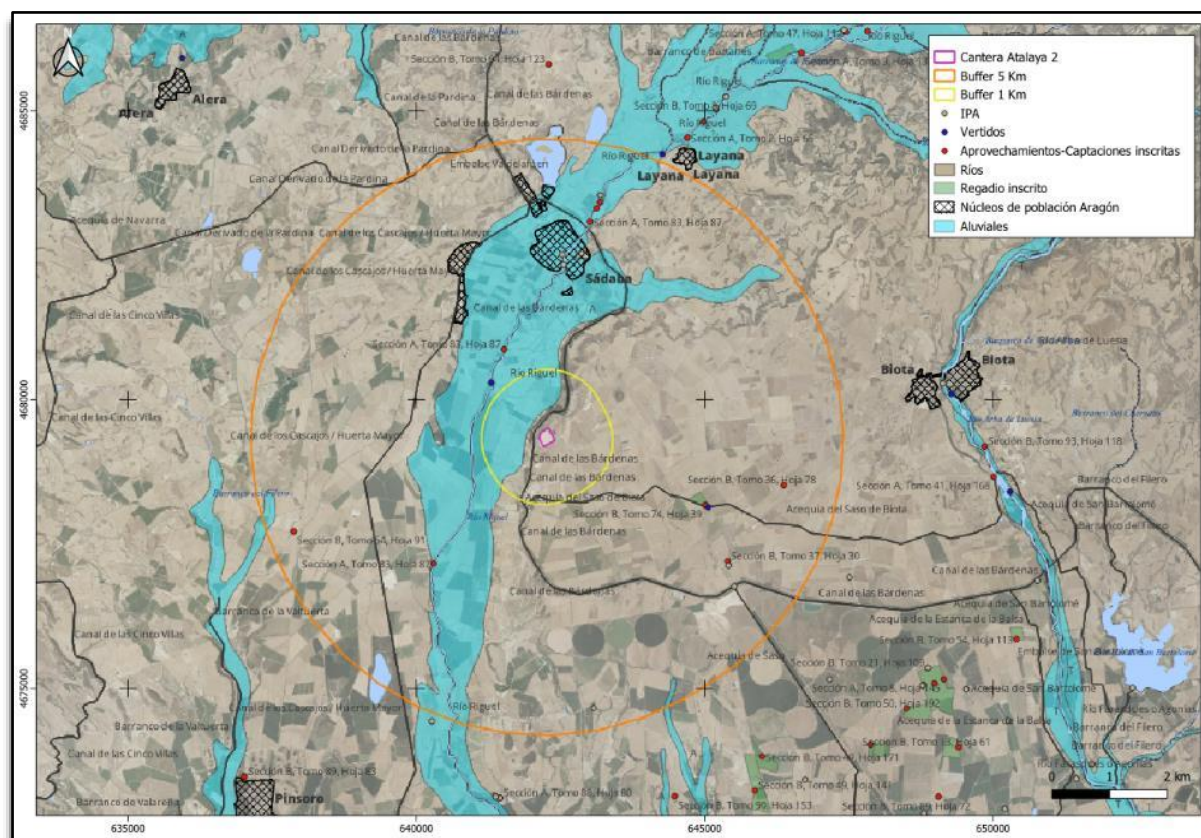


Figura nº 9. Captaciones y vertidos más cercanos a la zona de explotación de la cantera Atalaya 2 en la capa de expedientes del SITEBRO.

Respecto a la hidrología superficial de la zona, cabe destacar principalmente el drenaje artificial que constituye el Canal de las Bardenas, situado en la parte occidental del área de estudio, zona deprimida por la que se evacúan las precipitaciones procedentes de la zona donde se ubica la actividad propuesta. También destacar, como drenaje natural, el Río Riguel o Arba de Riguel, aunque este se sitúa a más de 1 Km de la zona de afección.

Por lo tanto, no se identifican cauces naturales en el ámbito de estudio.

2.2.4.1.- CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

La ausencia de cauces naturales en el ámbito de 1 Km del estudio no permite evaluar este elemento del medio.

2.2.4.2.- CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

De acuerdo con el informe de “Estado de las masas de agua de origen subterráneo (lineales y poligonales) consideradas en el Plan Hidrológico del Ebro (PHE) 2016-2021” de CHE, los datos de calidad de agua disponibles para la masa de agua superficial Masa de agua ES091MSBT053 ARBAS, el estado de la masa es:

Malo.

Por otro lado, el objetivo medioambiental de la masa de agua subterránea, según se establece para en la Memoria del Plan Hidrológico de Ebro 2016-2021 es: Prórroga alcanzar buen estado 2021-2027.

Así mismo, la superficie en el término municipal de Biota, incluida dentro del ámbito del estudio 1 Km, sin apenas afección directa desde la superficie de la explotación, está definida como Zona Vulnerable por Nitratos según la Directiva del Consejo 91/676, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias correspondiente con el código:

Codigo ES24_B: Arbas. Río Arba de Luesia

2.2.5.- Edafología

De acuerdo con el Mapa de suelos de España: Escala 1:1.000.000, los principales suelos sobre los que se sitúa el proyecto tienen la siguiente clasificación:

92 Orden: Inceptisol, Suborden: Ochrept, Grupo: Xerochrept, Asociación: Xerorthent

Los Inceptisoles son suelos que presentan uno o varios horizontes de diagnóstico, que se piensa que se han formado rápidamente y no presentan significativas muestras de eluviación, iluviación ni fuertes alteraciones. Normalmente están húmedos, y no tienen nunca horizontes espódico, argílico, nátrico, cálcico, yípsico, sálico u óxico ni un epípedon plaggen. En términos generales los Inceptisoles constituyen un grupo de suelos bastante heterogéneo cuyas únicas propiedades comunes son la existencia de agua útil para los vegetales durante más de la mitad del año o alternativamente durante más de 3 meses consecutivos durante la estación cálida; uno o más horizontes pedogenéticos de alteración con poca acumulación de materiales traslocados distintos de carbonatos y sílice amorfa; textura más fina que la arenosa fina franca; considerable cantidad de minerales meteorizables y moderada capacidad de retención en la fracción arcillosa.

Los Ochrept son inceptisoles caracterizados por un delgado horizonte A1 o Ap que descansa sobre un horizonte *cámbico*. Algunos, pero no todos, tienen un *fragipán* por debajo del horizonte cámbico. Algunos tienen un epípedon *úmbrico*, pero en ese caso debe tener un grosor inferior a 25 cm. Son suelos de las regiones húmedas o subhúmedas pero desde clima ártico hasta tropical.

Los Xerochrept son los Ochrepts rojizos o pardos de climas mediterráneos, con un régimen de humedad xérico (seco). Se desarrollan sobre las margas y calizas que rellenan las cuencas de los grandes ríos y conforman las mesetas sobre una buena parte del neógeno marino del este peninsular, en zonas relacionadas con materiales volcánicos y sobre materiales pizarrosos del sustrato paleozoico en la mitad oeste del país.

- Coloración pardo-oscuro (10YR 4/3).
- Textura franco-arenosa.
- pH ligeramente ácido.
- Bajo contenido en materia orgánica.
- Buen drenaje.
- Régimen de humedad xérico (seco).

- No tienen fragipan (horizonte duro en estado seco y frágil en estado húmedo).

La asociación Xerorthent corresponde a entisoles del orden Orthents de climas mediterráneos que tienen un régimen de humedad xérico (seco). La mayoría de estos suelos han sido cultivados durante mucho tiempo. Se encuentran en áreas de pendientes moderadas lo que le confiere una gran vulnerabilidad a la erosión.

- Poco evolucionados.
- Régimen de temperatura cálido.
- No presentan ningún horizonte de diagnóstico a menos de 1 m de la superficie del suelo.
- Son moderadamente alcalinos, pero algunos son ácidos.
- Suelos profundos.
- Buen drenaje.
- Contenido medio en materia orgánica.
- Textura franca o arcillosa.

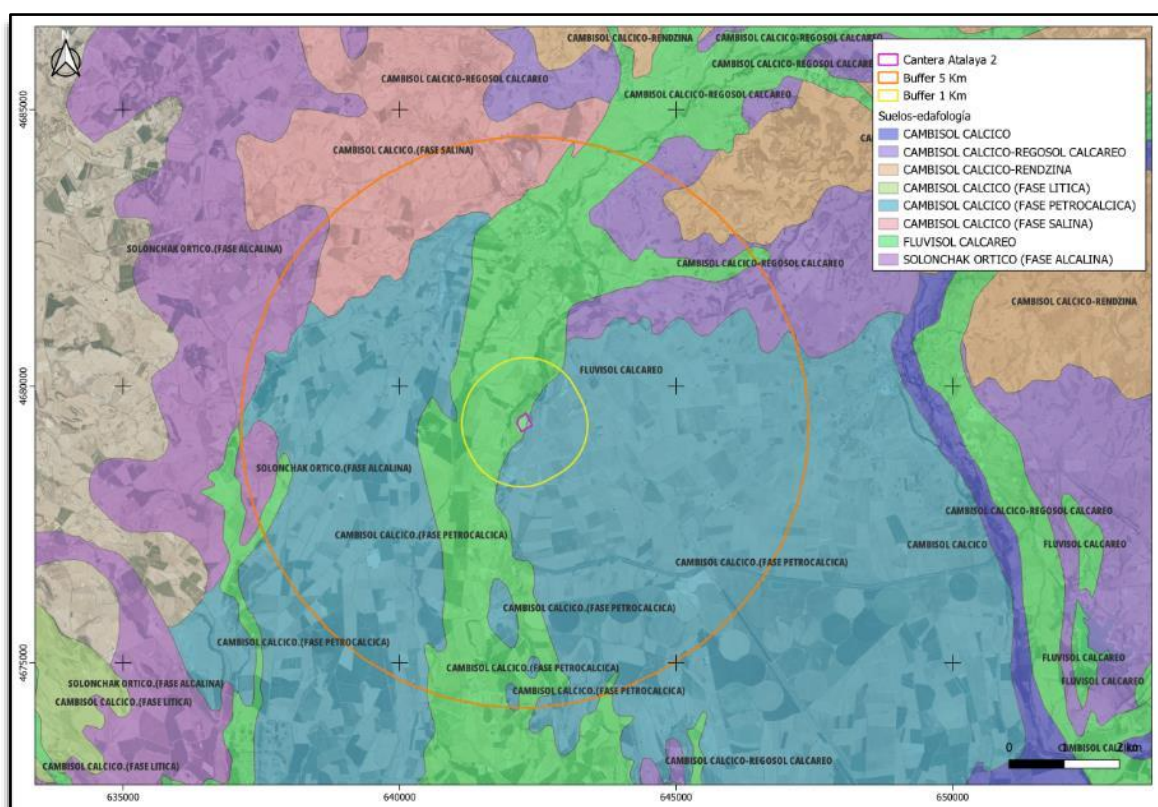


Figura nº 10. Mapa edafológico. Elaboración propia. Fuente: ICEAragon.

2.2.6.- Vegetación

El estudio de las comunidades vegetales de acuerdo con la metodología propuesta por Rivas Martínez, S. (1987): Memoria del mapa de las series de vegetación de España; se ha hecho atendiendo a los estados de vegetación representativos de la etapa más madura en el entorno del proyecto. Se ha determinado la siguiente serie de vegetación:

- **22b:** Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares. Localizada en la superficie de la explotación y su entorno.

La serie mesomediterránea castellano-aragonesa basófila de la carrasca (22b) es la serie de mayor extensión superficial de España. Está bien representada en La Rioja, Navarra, Aragón, Cataluña, Valencia, Castilla-La Mancha, Andalucía oriental y Murcia.

Un denominador común es un ombroclima de tipo seco y unos suelos ricos de carbonato cálcico. El carrascal o encinar, que representa la etapa madura de la serie, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus* var. *parvifolia*, *Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides*, etcétera) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga en muchas de estaciones frágiles de estos territorios. Tales coscojares sustituyentes hay que saber distinguirlos de aquellos iberolevantinicos que representan la etapa madura de la serie mesomediterránea semiárida del *Rhamno-Querceto cocciferae sigmetum*.

Al respecto resultan ser buenas diferenciales de un lado *Quercus rotundifolia* y *Jasminum fruticans* y del otro *Juniperus phoenicea*, tal vez *Ephedra nebrodensis*, y *Pinus halepensis*. En esta amplia serie, donde las etapas extremas de degradación, los tomillares, pueden ser muy diversos entre sí en su composición florística (*Gypsophiletalia*, *Rosmarino-Ericion*, *Sideritido-Salvion lavandulifoliae*, etcétera), los estadios correspondientes a los suelos menos degradados son muy similares en toda el área. Tal es el caso de la etapa de los coscojares o garrigas (*Rhamno-Quercetum cocciferae*), de los retamares (*Genista scorpii-Retametum sphaerocarpace*), la de los espartales de atochas (*Fumano ericoidis-Stipetum tenacissimae*, *Arrhenathero albi-Stipetum tenacissimae*) y en cierto modo la de los pastizales vivaces de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi*).

Una serie tan extendida necesariamente ha de mostrar variaciones debidas al ámbito geográfico en que se halle; por ello incluso en la etapa de bosque pueden reconocerse diversas variaciones a modo de razas geográficas, en base a la existencia de un conjunto de especies diferenciales. Por no exponer otro ejemplo que el de Aragón y Castilla-La Mancha, en el primero son relativamente comunes en el carrascal ciertos arbustos espinosos y hierbas como *Rosa pimpinellifolia*, *Prunus spinosa*, *Paeonia humilis*, *Centaurea linifolia*, etcétera, que o no existen o son grandes rarezas en La Mancha; en sentido contrario se pueden evocar: *Jasminum fruticans*, *Pistacia terebinthus*, *Aristolochia paucinervis*, *Geum sylvaticum*, etcétera.

Su independencia sintaxonómica a nivel de asociaciones, como en ocasiones se ha sugerido, no parece la más adecuada, en tanto que la de subasociación regional (=raza geográfica) podría resolver el problema de resaltar las diferencias sin perder lo fundamental del conjunto. La vocación de estos territorios es agrícola (cereal, viñedo, olivar, etcétera) y ganadera extensiva. Las repoblaciones de pinos, sólo recomendables en las etapas de extrema degradación del suelo como cultivos protectores, deben basarse en pinos piñoneros (*Pinus pinea*) y sobre todo en pinos carrascos (*Pinus halepensis*).

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES. Serie 22b.	
Nombre de la serie	Castellano-aragonesa de la encina <i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
Árbol dominante	<i>Quercus rotundifolia</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium capitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

Fuente: Memoria de mapas de series de vegetación de España. Rivas-Martínez (1987).

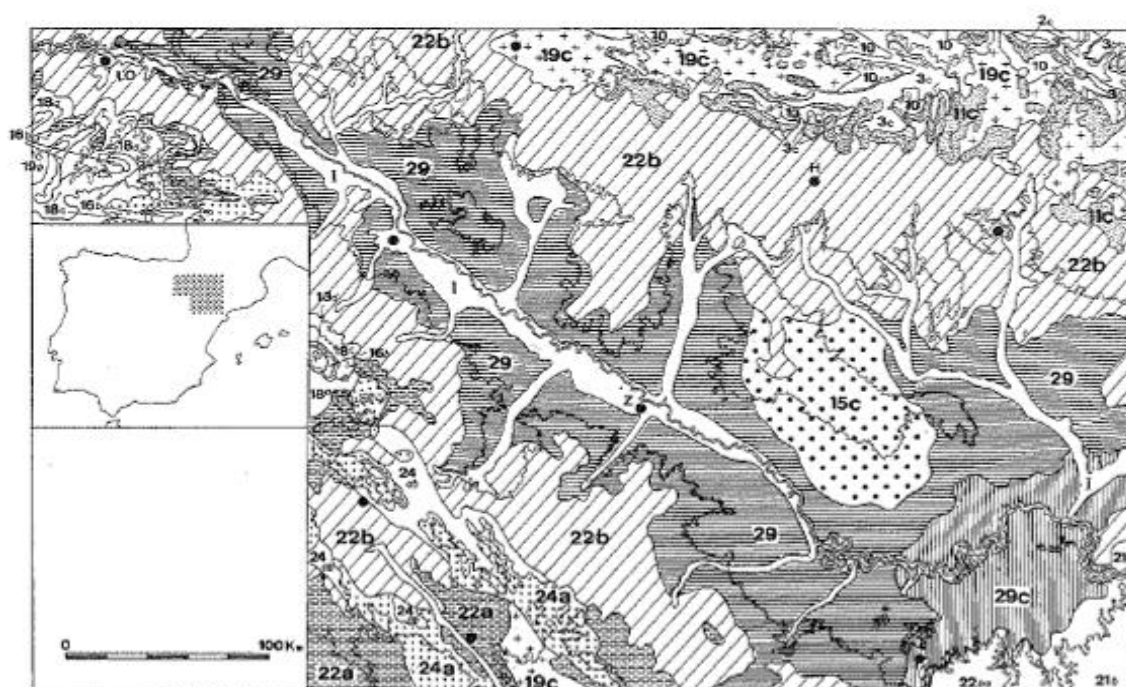


Figura nº 11. Series de vegetación reconocidas en el valle medio del Ebro. Fuente: Series de vegetación del Valle medio del río Ebro.

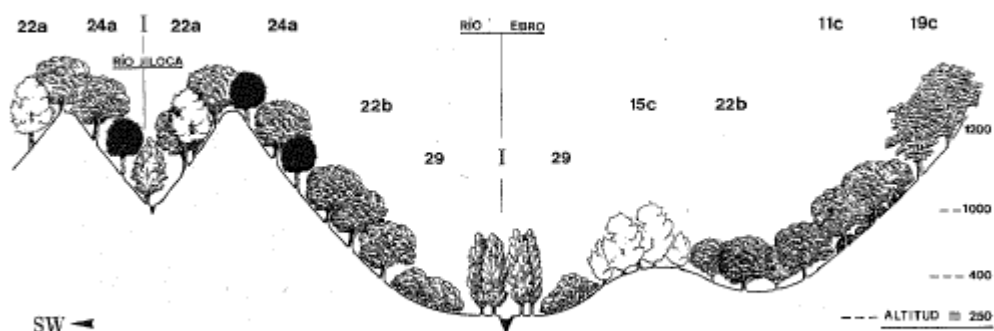


Figura nº 12. Disposición catenal de la vegetación climática (etapas maduras de las respectivas series de vegetación) en un transecto desde Daroca (río Jiloca) hasta la comarca de Barbastro. Fuente: Series de vegetación del Valle medio del Ebro

2.2.6.1.- VEGETACIÓN ACTUAL

Para poder interpretar adecuadamente las distintas formaciones vegetales que componen el paisaje de este territorio, se debe considerar que su presencia responde, en parte, a los diferentes factores litológicos, edafológicos y geoclimáticos existente en esta zona. La diferente orientación de las laderas, así como la acción del hombre a través de los siglos, son los condicionantes para el asentamiento de una vegetación natural que de forma escalonada se adapta a la altitud en la depresión del Ebro.

En el ámbito del proyecto la vegetación natural se asocia al piso altitudinal mesomediterráneo. El piso mesomediterráneo es el de mayor extensión territorial de la Península Ibérica. Sus fronteras habituales son los pisos termo y supramediterráneo. El termoclima se sitúa entre los 13 y 17° C de temperatura media anual y el invierno es ya acusado con una $m < 4^{\circ}$ (variante fresca o templado-fresca), ya que las heladas pueden acaecer estadísticamente durante cinco o seis meses al año. No obstante, algunos cultivos arbóreos exigentes en temperatura todavía pueden realizarse con éxito en este piso de vegetación, como sucede con la vid, el almendro y el olivar, no así ya con los cítricos y el algarrobo, que no exceden mucho del piso termomediterráneo, es decir, de un índice de termicidad de 350.

La distribución de las grandes series está condicionada también en este piso por el sustrato y el ombroclima. En aquellos territorios que reciben una precipitación inferior a los 350 mm anuales, no llegan a formarse los bosques densos creadores de sombra de los *Quercetalia ilicis* (encinares alcornocales, quejigares, etcétera) sino los matorrales o bosquetes densos de los *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*, que pueden albergar ocasionalmente algunos árboles de talla media (*Juniperus thurifera*, *Pinus halepensis*, etcétera). En nuestro caso el carrascal es la formación habitual por las condiciones pluviométricas.

En la zona de Sádaba donde se localiza el proyecto han desaparecidos sus bosques y zonas de matorral originales en su mayor parte. En la actualidad, las superficies están ocupadas de la siguiente forma:

- Espacios improductivos: Incluye otras actividades extractivas.
- Grandes Canalizaciones hidráulicas: Canal de Bardenas y Acequia del Saso de Biota
- Edificaciones e infraestructuras: Correspondientes a la superficie de construcciones agrícolas y a las infraestructuras de caminos y carretera A-127.
- Cultivos en regadío: cultivos herbáceos y frutales al oeste del Canal de Bardenas y sur de la Acequia del Saso de Biota.

- Cultivos en secano: de cereal y almendros, muy escasos, donde se localiza la explotación.
- Zonas de matorral y pastizales: con presencia de formaciones vegetales de sustitución de los encinares aragoneses.
- Plantaciones de pinos: carrasco y piñonero a ambas márgenes del Canal de Bardenas.

El Sistema de Información Geográfica del Gobierno de Aragón distingue las siguientes formaciones vegetales procedentes el Mapa Forestal de España 1:50.000 para la zona:

POLÍGONO	DEFINICIÓN	FRACCIÓN DE CABIDA CUBIERTA TOTAL	FRACCIÓN DE CABIDA CUBIERTA ARBÓREA	ESPECIES	TIPO DE BOSQUE	SUPERFICIE (m ²)
627.877	Bosque Plantación	85	80	Pinus halepensis Pinus pinea	Pinares de pino carrasco	129.612
627.879	Pastizal-Matorral	0	0	0	Sin formación arbolada	36.581
627.881	Pastizal-Matorral	0	0	0	Sin formación arbolada	373.844
627.883	Bosque Plantación	80	75	Pinus pinea	Pinares de pino piñonero	16.718
627.884	Bosque Plantación	65	60	Pinus pinea Pinus halepensis Prunus spp.	Mezclas de coníferas autóctonas en la región biogeográfica Mediterránea	45.999
627.892	Pastizal-Matorral	0	0	0	Sin formación arbolada	115.525
627.897	Bosque Plantación	60	35	Pinus halepensis Pinus pinea	Pinares de pino carrasco	39.697
627.901	Bosque Plantación	75	70	Pinus halepensis Populus nigra	Pinares de pino carrasco	27.315
627.903	Bosque Plantación	65	55	Pinus halepensis Pinus pinea	Mezclas de coníferas autóctonas en la región biogeográfica Mediterránea	48.016
627.877	Bosque Plantación	85	80	Pinus halepensis Pinus pinea	Pinares de pino carrasco	129.612

2.2.7.- Fauna

BIODIVERSIDAD DEL ATLAS VIRTUAL DE LAS AVES TERRESTRES DE ESPAÑA

Para la valoración de las comunidades faunísticas de la explotación se ha utilizado el Índice de Biodiversidad del Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España, desarrollado por la Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) en colaboración de la Sociedad Española de Ornitología. Este índice es una herramienta sencilla que permite estimar la variedad de las comunidades faunísticas mediante la avifauna presente en el territorio.

Para calcular este índice de biodiversidad se tienen en cuenta factores ambientales relacionados con la geografía, meteorología, usos de suelo, infraestructuras de comunicación, redes de distribución eléctrica, etc. Además, también se considera la presencia de especie catalogadas según su estado de conservación. De esta forma se obtiene información del grado de rareza de las especies de aves en el territorio de estudio.

Por lo tanto, los índices de biodiversidad de la cuadrícula 50x50 km XM1, que incluye el proyecto son:

ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD PARA EL ÁMBITO DEL PROYECTO	
Número total de especies en 2.500 km ²	130
Número medio de especies en 100 km ² dentro de su bloque de 2.500 km ²	83,7
Heterogeneidad avifaunística	46,3
Número de especies SPEC 1+2+3	33,5

Figura nº 13. Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España.

A continuación, se muestra el rango de valores de los índices de biodiversidad de todo el territorio español para poder así valorar la zona donde se localiza la explotación.

ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD PARA ESPAÑA		
	Valor mínimo	Valor máximo
Número total de especies en 2.500 km ²	80	150
Número medio de especies en 100 km ² dentro de su bloque de 2.500 km ²	35	101
Heterogeneidad avifaunística	30	72
Número de especies SPEC 1+2+3	10	40

Figura nº 14. Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España.

Analizando los cuatro índices de biodiversidad expuestos se puede decir que:

El número total de especies en 2.500 km² es medio alto, aunque la zona de estudio se encuentra en un territorio bastante antropizado, cuyos factores ambientales son propicios para la presencia de una diversidad de especies quizá más baja. Esto se ve favorecido por la diversidad en los ecosistemas de ribera, bosque y matorral, que permiten que el valor se eleve por su cercanía a la zona de estudio.

El número medio de especies en 100 km² dentro de su bloque de 2.500 km² de este territorio es un valor medio-alto, probablemente debido a la fragmentación del hábitat, y a que el menor efecto barrera de las infraestructuras y accidentes orográficos no es importante.

La heterogeneidad avifaunística se estima que es alta, probablemente debido a que los ecosistemas de la zona son muy diferentes entre sí en el entorno.

El número de especies catalogadas por su estado de conservación en la zona de estudio es medio-alto, siendo indicativo de la rareza de la distribución de las especies de avifauna.

BANCO DE DATOS DE LA NATURALEZA

Por otro lado, el Banco de Datos de la Naturaleza, como sistema integrado de información del Inventario del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, permite acceder al Visor del Sistema de Información Geográfico del mismo, donde se puede obtener que la “Riqueza de especies” de la cuadrícula UTM 30TXM47 alcanza las 98 especies. Los datos en España oscilan para este valor entre 10 para zonas urbanas y 300 en los territorios más naturalizados.

A continuación, se muestran los mapas de abundancia y diversidad de especies en cuadrículas 10x10 km para la Península Ibérica completando el punto anterior.

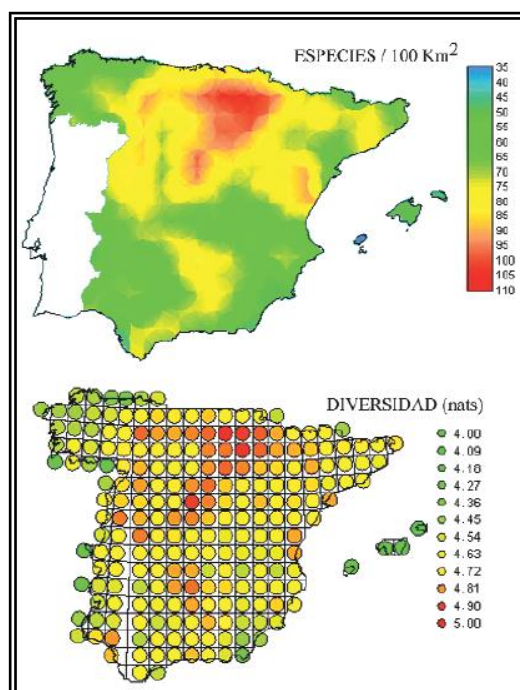


Figura nº 15. Mapas de abundancia y diversidad de especies en cuadrículas 10x10 km.
Fuente: Luis M. Carrascal y Jorge M. Lobo. Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España, desarrollado por la Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC).

2.2.7.1.- INVENTARIO DE VERTEBRADOS

El inventario faunístico se ha dirigido a la caracterización de los vertebrados de la zona de estudio. Se ha tenido en cuenta este grupo de especies como más significativo a la hora de distinguir la calidad ecológica de los ecosistemas y hábitat y por la facilidad en la obtención de información documental y visual para dicho grupo.

Con objeto de ser exhaustivos se ha incluido en el inventario todas las especies detectadas en el ámbito del proyecto correspondiente a las cuadrículas UTM 10x10, ETRS89 UTM Zona 30N, donde se localiza el proyecto, correspondientes a la Bases de datos del Inventario Español de Especies suministrada por el MAPAMA. En este caso el proyecto queda dentro la cuadrícula 30TXM47.

Se enumeran a continuación las especies que pueden encontrarse en la ubicación del proyecto, indicando a su vez la catalogación de las especies según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y DECRETO 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

INVENTARIO DE ESPECIES DE FAUNA EN LA CUADRICULA UTM 30TXM47 AVES:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	REAL DECRETO 139/2011	DECRETO 129/2022
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	--	--
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	LESRPE	--
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	LESRPE	--
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LESRPE	--
<i>Columba domestica</i>	Paloma bravía	--	--
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	--	--
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	--	--
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	--	--
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	--	--
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	--	--
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo	LESRPE	--

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	REAL DECRETO 139/2011	DECRETO 129/2022
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	LESRPE	--
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LESRPE	--
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	LESRPE	--
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LESRPE	--
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	LESRPE	--
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	--	--
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LESRPE	--
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	--	--
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	--	--
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	--	--
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	V	PE
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LESRPE	--
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	--	LAESRPE
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	LESRPE	--
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LESRPE	--
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	--	LAESRPE
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	--	LAESRPE
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón europeo	--	LAESRPE
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	--	--
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitrón	LESRPE	--
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	--	LAESRPE
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	--	--
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	--	--
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LESRPE	--
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	--	LAESRPE
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	--	--
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LESRPE	--
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	--	--
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LESRPE	--
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño	--	--
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	LESRPE	--
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LESRPE	--
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria	LESRPE	--

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	REAL DECRETO 139/2011	DECRETO 129/2022
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LESRPE	--
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	LESRPE	--
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LESRPE	--
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	LESRPE	--
<i>Parus major</i>	Carbonero común	LESRPE	--
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	--	--
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	--	--
<i>Pica pica</i>	Urraca, picaraza	--	--
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LESRPE	V
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	--	--
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	LESRPE	--
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	--	LAESRPE
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	--	--
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	LESRPE	--
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	--	--
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello	LESRPE	--
<i>Picus viridis</i>	Pito real	LESRPE	--
<i>Asio otus</i>	Búho chico	LESRPE	--
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	LESRPE	--
<i>Otus scops</i>	Autillo	LESRPE	--
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	LESRPE	--

MAMÍFEROS:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	REAL DECRETO 139/2011	DECRETO 129/2022
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	--	--
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	--	--
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	--	LAESRPE
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón común	--	--
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	--	LAESRPE
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	--	LAESRPE
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre ibérica	--	--
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	LESRPE	LAESRPE
<i>Martes foina</i>	Garduña	--	LAESRPE
<i>Meles meles</i>	Tejón común	--	LAESRPE
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	--	--
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	--	--
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	--	--
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja común	--	--
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	--	--
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	--	--
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	--	--

ANFIBIOS:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	REAL DECRETO 139/2011	DECRETO 129/2022
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	LESRPE	--
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	--	LAESRPE

REPTILES:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	REAL DECRETO 139/2011	DECRETO 129/2022
<i>Coronella girondica</i>	<i>Culebra lisa meridional</i>	LESRPE	--
<i>Malpolon monspessulanus</i>	<i>Culebra bastarda</i>	--	LAESRPE
<i>Natrix natrix</i>	<i>Culebra de collar</i>	LESRPE	--
<i>Podarcis vaucheri</i> (antes <i>Podarcis hispanica</i>)	<i>Lagartija andaluza</i>	LESRPE	--
<i>Rhinechis scalaris</i>	<i>Culebra de escalera</i>	LESRPE	--

PECES:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	REAL DECRETO 139/2011	DECRETO 129/2022
<i>Barbatula quignardi</i>	<i>Pez lobo</i>	--	V
<i>Luciobarbus graellsii</i>	<i>Barbo de Graells</i>	--	LAESRPE
<i>Barbus haasi</i>	<i>Barbo de montaña</i>	--	LAESRPE
<i>Achondrostoma arcasii</i>	<i>Bermejuela</i>	LESRPE	V
<i>Parachondrostoma miegii</i>	<i>Madrilla</i>	--	LAESRPE
<i>Phoxinus phoxinus</i>	<i>Piscardo</i>	--	--

2.2.8.- Espacios naturales y figuras de protección

El proyecto no tiene afección directa sobre los espacios naturales o elementos catalogados siguientes, quedando las superficies donde se sitúan la explotación y ámbito de referencia fuera de:

- Espacios naturales protegidos.
- Humedales RAMSAR.
- Inventario nacional de zonas húmedas (RD 435/2004).
- Reservas de la Biosfera.
- Zonas de especial protección para las aves (ZEPA).
- Lugares de importancia comunitaria (LIC)
- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN).
- Planes de conservación o recuperación de especies catalogadas.

- Hábitats de interés comunitario.
- Inventario de áreas importantes para la conservación de las aves y biodiversidad (IBAS).
- Reservas naturales fluviales
- Áreas naturales singulares de interés local o comarcal.
- Árboles o arboledas singulares.
- Lugares de Interés Geológico.
- Zonas de protección para la alimentación de especies de aves necrófagos de interés comunitario (Decreto 170/2013).
- Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN).
- Zonas de exclusión para la ubicación de parques eólico (OR 4/04/2006).
- Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN).
- Zonas de exclusión para la ubicación de parques eólicos (OR 4/04/2006).

El ámbito del proyecto, sin afección directa por superficies de la actividad, está incluido dentro del área correspondiente a:

2.2.8.1.- ZONAS DE PROTECCIÓN DE AVIFAUNA PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN (RD 1432/08)

La superficie del proyecto se sitúa en una Zonas de protección de Avifauna para líneas eléctricas de alta Tensión (RD1432/08). De acuerdo con la Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad el proyecto se sitúa en un “Área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón”. En cualquier caso, el proyecto no cuenta con línea eléctrica asociadas a la actividad.

2.3.- MEDIO PERCEPTUAL: PAISAJE

2.3.1.- Paisaje intrínseco

El paisaje ámbito del proyecto, ha sufrido procesos de transformación y está muy antropizado, predominando el uso agrícola y de infraestructuras de canalizaciones y viarias, que ocupa un porcentaje importante del área de influencia asignada a este estudio. El uso del suelo en las inmediaciones de la explotación también presenta formaciones naturales de matorral y plantaciones de coníferas.

El paisaje queda definido también por la localización geográfica del territorio, en un clima Mediterráneo Continentalizado, con pocas precipitaciones y un claro ritmo térmico anual, con veranos cálidos e inviernos frescos. Se distinguen dos principales dominios de paisaje dentro del área de influencia del proyecto (Fuente: Grandes dominios de paisaje, IDEARAGÓN visor 2D) A continuación, se incluye plano de unidades del paisaje:

- Amplios fondos de valle y depresiones: Se trata de un paisaje de llanuras aluviales que presentan un rango altitudinal amplio, por su localización diversa en el territorio aragonés, que varía desde los 60 m hasta más de los 1.800 m. La altitud media de este dominio está en torno a 560 m. Como el propio nombre indica este integra el conjunto de cursos y valles fluviales del territorio aragonés. Este dominio de paisaje se caracteriza por la presencia de materiales detríticos, fácilmente erosionables como los de naturaleza arcillosa, yesosa etc. de edad terciaria y cuaternaria. El paisaje se resuelve en depresiones de tipo fluvial, valles, con sistemas de glaciares y terrazas bajas asociados a los ríos. Así mismo se incluyen de forma subsidiaria las depresiones de origen kárstico o endorreico, focos endorreicos y poljes capturados por la red de drenaje.
- Terrazas fluviales escalonadas: Se trata de un paisaje de terrazas fluviales escalonadas que presenta un rango altitudinal amplio que varía desde los 115 m hasta más de los 1.050 m de las altas zonas turolenses. La altitud media de este dominio está en torno a 380 m. Las terrazas se encuentran generalmente en los márgenes derechos de los ríos. En este dominio de paisaje es muy característica la presencia de conglomerados poligénicos de matriz areniscosa o arcillosa. La edad de los mismos es cuaternaria. Estos relieves están cubiertos por tierras de labor en secano, terrenos regados permanentemente que suelen acabar generando mosaicos de cultivos más o menos extensos. Es decir, es un paisaje fuertemente antropizado en el que predominan los espacios agrarios, ya sean cultivos de secano o cultivos intensivos productivos de regadío. En el ámbito del proyecto se situado en la meseta de la terraza ocupada por la parcela de la explotación.

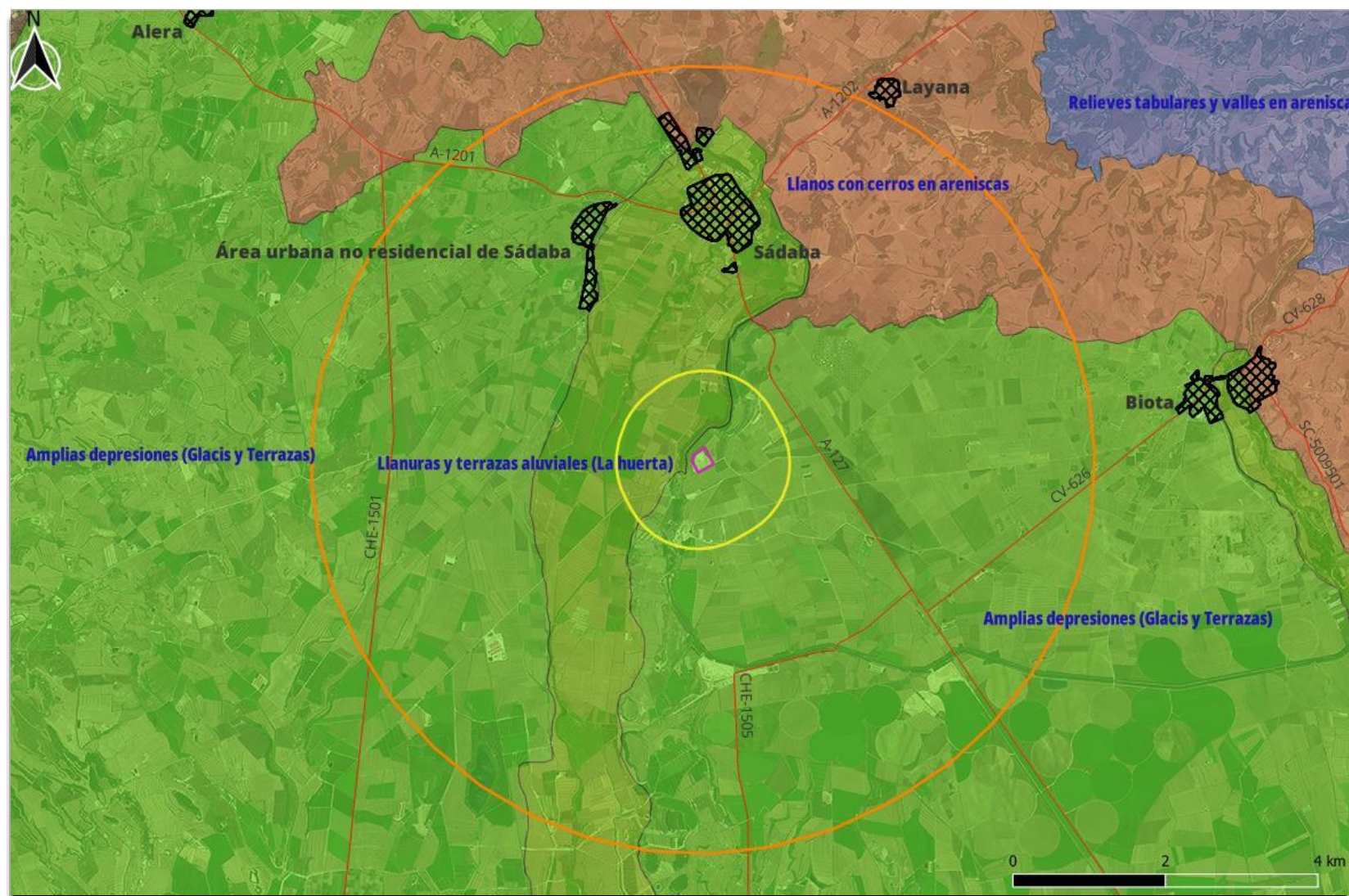


Figura nº 16. Dominios de Paisaje (Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón))

Como elementos significativos del paisaje, dependientes de la actividad humana, podemos encontrar:

- Espacios improductivos: Incluye otras actividades extractivas.
- Grandes Canalizaciones hidráulicas: Canal de Bardenas y Acequia del Saso de Biota
- Edificaciones e infraestructuras: Correspondientes a la superficie de construcciones agrícolas y a las infraestructuras de caminos y carretera A-127.
- Cultivos en regadío: cultivos herbáceos y frutales al oeste del Canal de Bardenas y sur de la Acequia del Saso de Biota.
- Cultivos en secano: de cereal y almendros, muy escasos, donde se localiza la cantera.

La vegetación, en las zonas no urbanizadas, permite distinguir como elementos con valor paisajístico:

- Zonas de matorral y pastizales: con presencia de formaciones vegetales de sustitución de los encinares aragoneses.
- Plantaciones de pinos: carrasco y piñonero a ambas márgenes del Canal de Bardenas.

Como instrumento de análisis de las unidades de paisaje del ámbito del proyecto se ha tomado de base el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de España a escala 1:50.000 de los años 2000-2010, generado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). El estudio de los diferentes elementos del paisaje permite distinguir las siguientes unidades:

- Espacios improductivos
- Grandes Canalizaciones hidráulicas
- Edificaciones e infraestructuras.
- Cultivos de regadío.
- Cultivos en secano.
- Pastizales y matorrales.
- Plantaciones de pinos.

La valoración de las unidades de paisaje, establecida por el equipo que elabora el estudio ha sido la que aparece en la siguiente tabla:

UNIDAD DE PAISAJE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	FRAGILIDAD VISUAL	POTENCIAL VISUAL	VALORACIÓN FINAL
<i>Espacios improductivos</i>	<i>Muy Baja</i>	<i>Muy Baja</i>	<i>Muy Baja</i>	<i>Muy Baja</i>
<i>Grandes Canalizaciones hidráulicas</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	<i>Alta</i>	<i>Media</i>
<i>Edificaciones e infraestructuras</i>	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>	<i>Alta</i>	<i>Baja</i>
<i>Cultivos de regadío</i>	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>
<i>Cultivos de secano</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>	<i>Media</i>	<i>Media</i>
<i>Pastizales y matorrales</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
<i>Plantaciones de pinos</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>

Por otro lado, se ha contado con los Mapas de valoración del Paisaje de calidad, fragilidad y aptitud, 1:100.000 para la zona de estudio (IDEAragon):

MAPAS DE VALORACIÓN DEL PAISAJE DE CALIDAD, FRAGILIDAD Y APTITUD, 1:100.000 (FUENTE IDEAAGON)			
Unidad de paisaje	Calidad (1)	Fragilidad (2)	Aptitud (3)
<i>Espacios improductivos</i>	-	-	-
<i>Grandes Canalizaciones hidráulicas</i>	-	-	-
<i>Edificaciones e infraestructuras</i>	-	-	-
<i>Cultivos de regadío</i>	6	3	Media
<i>Cultivos de secano</i>	5	2	Media
<i>Pastizales y matorrales</i>	5	4	Baja
<i>Plantaciones de pinos</i>	5	3	Media
(1) Rango de variación 1 (Muy bajo) a 10 (Muy alto), (2) Rango de variación 1 (Muy bajo) a 5 (Muy alto) y (3) Rango de variación Muy bajo a Muy alto			

A continuación, se incluye plano de Aptitud del Paisaje.

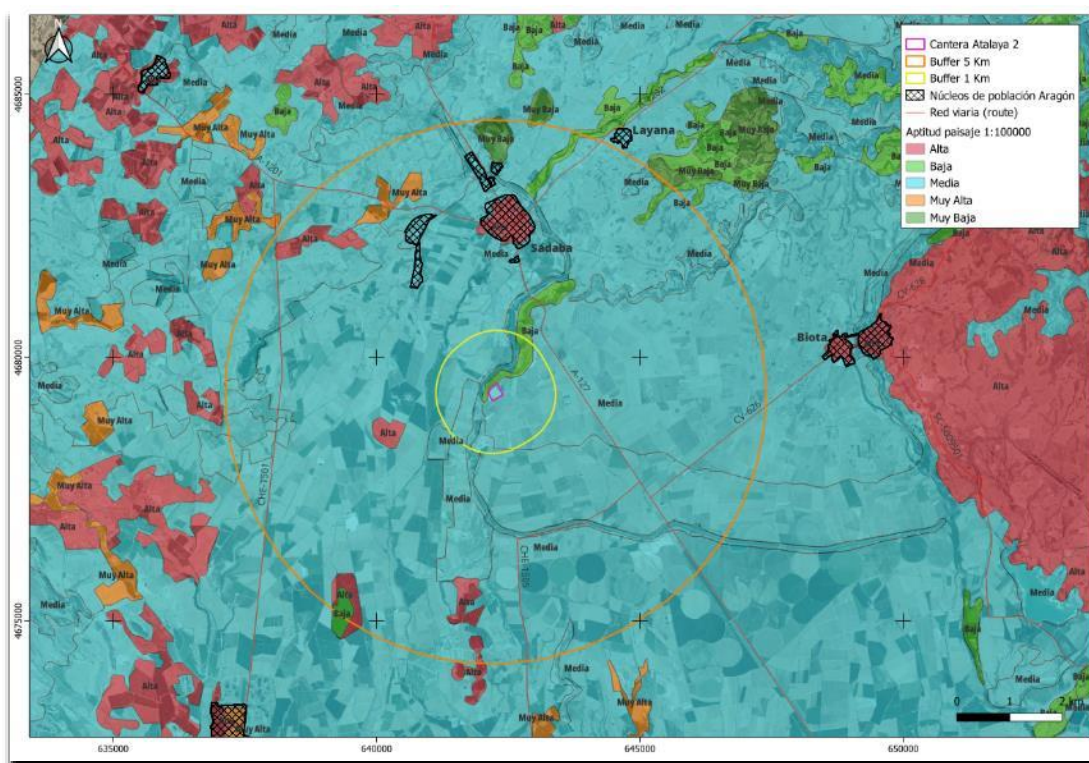


Figura nº 17. Aptitud del Paisaje. Elaboración Propia a partir de Mapas de Valoración del Paisaje, IDEARAGON.

Los elementos del paisaje con mayor calidad paisajística son los que coinciden con los elementos naturales del pastizal matorral y el bosque de coníferas. Las unidades paisajísticas con menos calidad son los cultivos de secano, las infraestructuras y las explotaciones mineras. Estos son los que presentan una mejor aptitud a la hora de integrar actividades, con un menor impacto paisajístico.

2.3.2.- Paisaje extrínseco

El análisis de la visibilidad de la explotación, establecido como la posibilidad de que sea observado por un mayor número de personas, determina que sea las vías de comunicación y el núcleo de Sádaba los puntos de observación más importantes, al ser estos lugares los más cercanos a la explotación y los más frecuentados por la población.

Los puntos desde donde se tiene una mayor probabilidad de distinguir la actividad de la explotación son:

LOCALIZACIÓN	DISTANCIA (m)
Carretera autonómica A-127	900
Núcleo de Sádaba	2.130
Vía verde ferroviaria	Colindante

El análisis de la cuenca visual establecido sobre una línea de observación situada en el perímetro de la explotación, teniendo en cuenta la dirección de avance del frente de explotación SO-NE, dirigiéndose hacia la zona donde se localizan los observadores potenciales A-127 y “Vía Verde del Antiguo Ferrocarril”; con una altura de frente de 8 a 3 m por debajo de la cota del terreno; así como el diseño de explotación que prevé un caballón de montera estéril y tierra vegetal en el perímetro este del sector que colindan con la “Vía Verde del Antiguo Ferrocarril”, restringe la visibilidad de la explotación prácticamente a la zona más próxima al proyecto. Como conclusiones se plantea:

Las zonas de baja fragilidad visual alcanzan una superficie poco importante resultado del diseño de explotación y del relieve de la zona que oculta las parcelas de explotación en muchos espacios, al quedar esta elevada.

La incidencia más significativa respecto a la visibilidad de la explotación se sitúa en la zona este de la explotación, donde se sitúa la “Vía Verde del antiguo Ferrocarril”, en un tramo de aproximadamente 500 m y donde se proponen medidas correctoras que limitan la afección.

Los sectores de la explotación no son visibles desde núcleos de población.

En general la incidencia visual se puede considerar baja, dada la reducida visibilidad del proyecto.

A continuación, se incluye plano de la cuenca visual indicada.

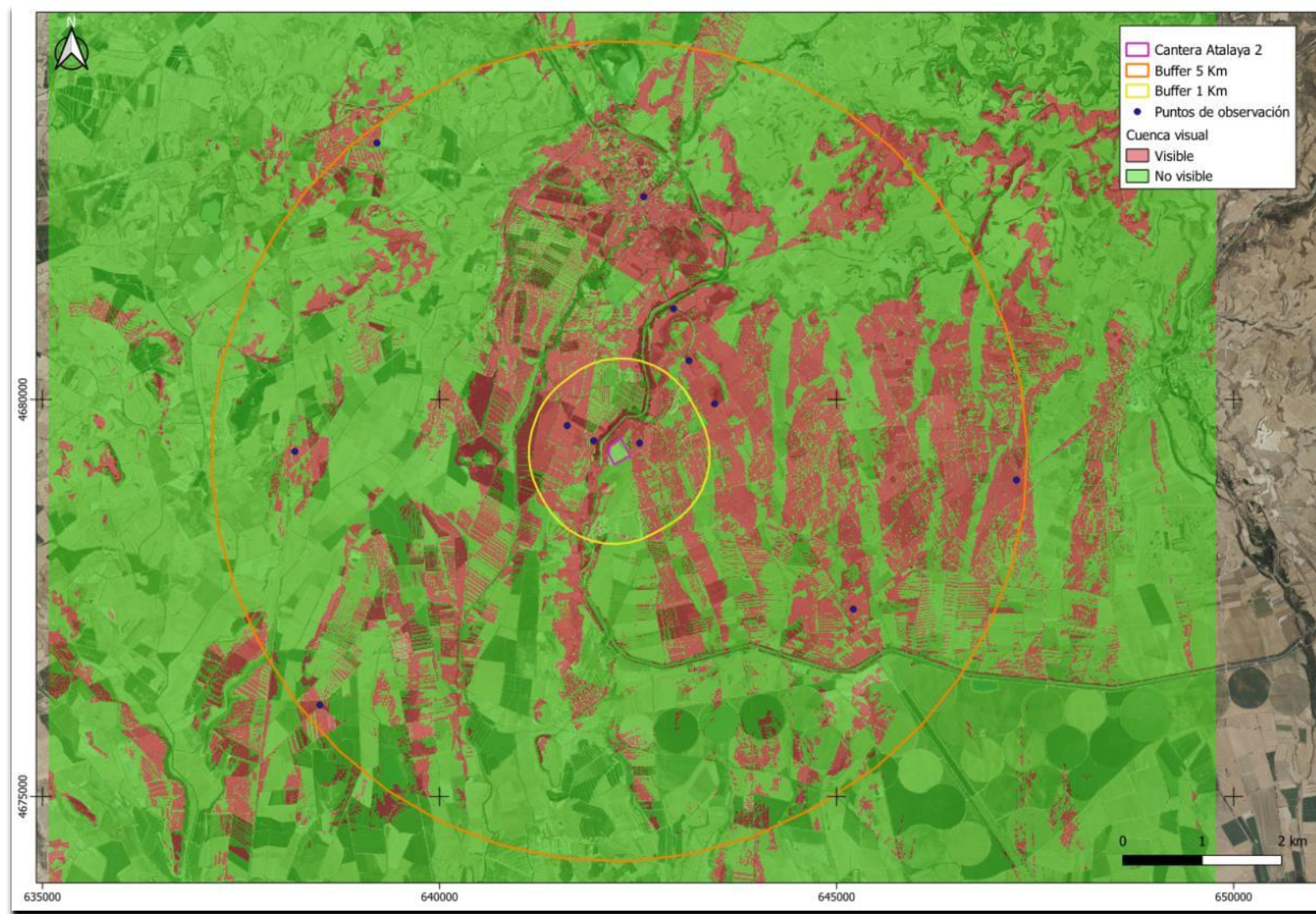


Figura nº 18. Análisis de la cuenca visual. Elaboración Propia

2.4.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

2.4.1.- Territorio

El término municipal donde se encuentra localizada el área de afección del proyecto, Sádaba, se encuentra enclavado en la parte centro-este de la Comarca de las Cinco Villas. Dicha comarca tiene como capital la población de Ejea de los Caballeros, limitando al norte con la comarca de La Jacetania; al oeste con la Comunidad de Navarra; al sur con las comarcas de Campo de Borja, Ribera Alta del Ebro y Zaragoza; y al este con la comarca de Hoya de Huesca.

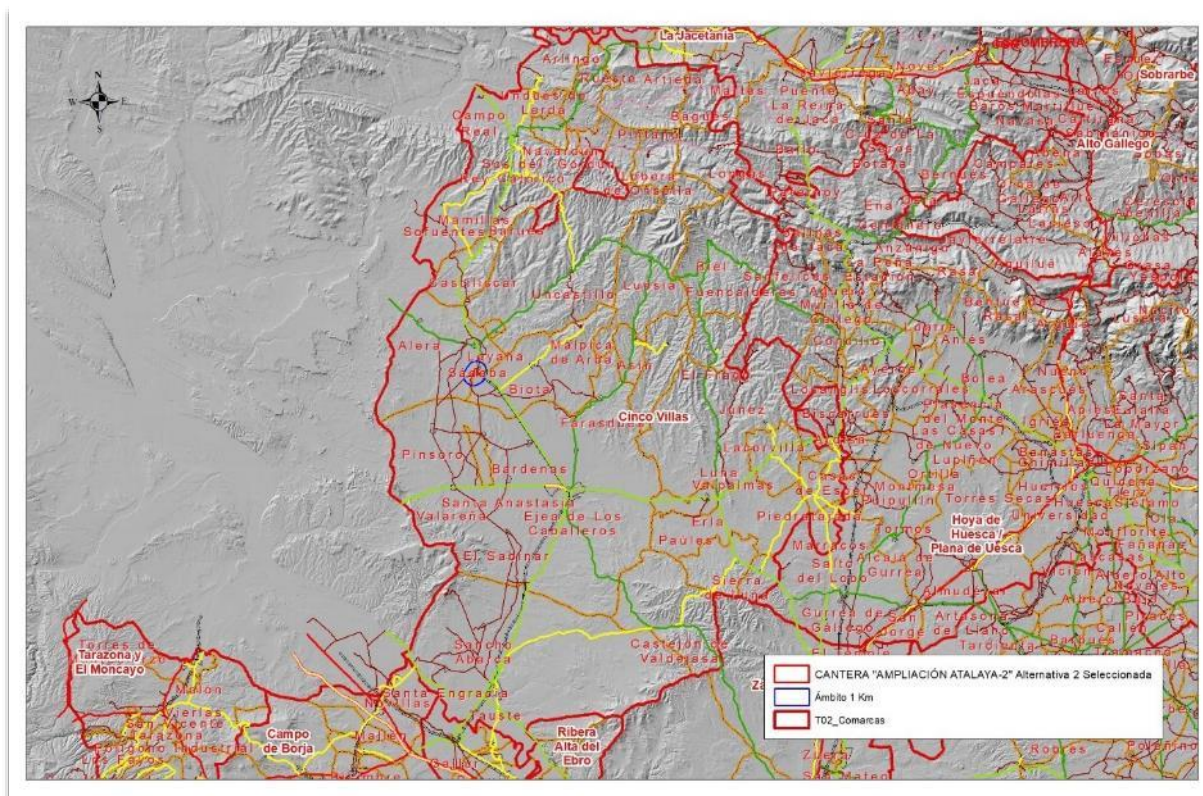


Figura nº 19. Delimitación Comarca Cinco Villas. Elaboración propia. Fuente: IDE Aragón.

La Comarca de Cinco Villas, cuenta con 31 municipios entre los que destacan por su población Ejea de los Caballeros, Tauste, Sádaba y Biota, tiene una extensión de 3.062 km² y una población de 30.815 habitantes (datos 2022). Esto se traduce en una densidad de población de 10,06 hab/km².

En la comarca viven el 2,32 % de la población de Aragón. Más de la mitad de su población se concentra en el término municipal de la capital (Ejea de los Caballeros) y su economía se basa en la agricultura, la industria y los servicios.

Las principales arterias de la red viaria en la zona de la explotación son las carreteras autonómicas A-127, A-1201 y A-1202; y la carretera local CV-626.

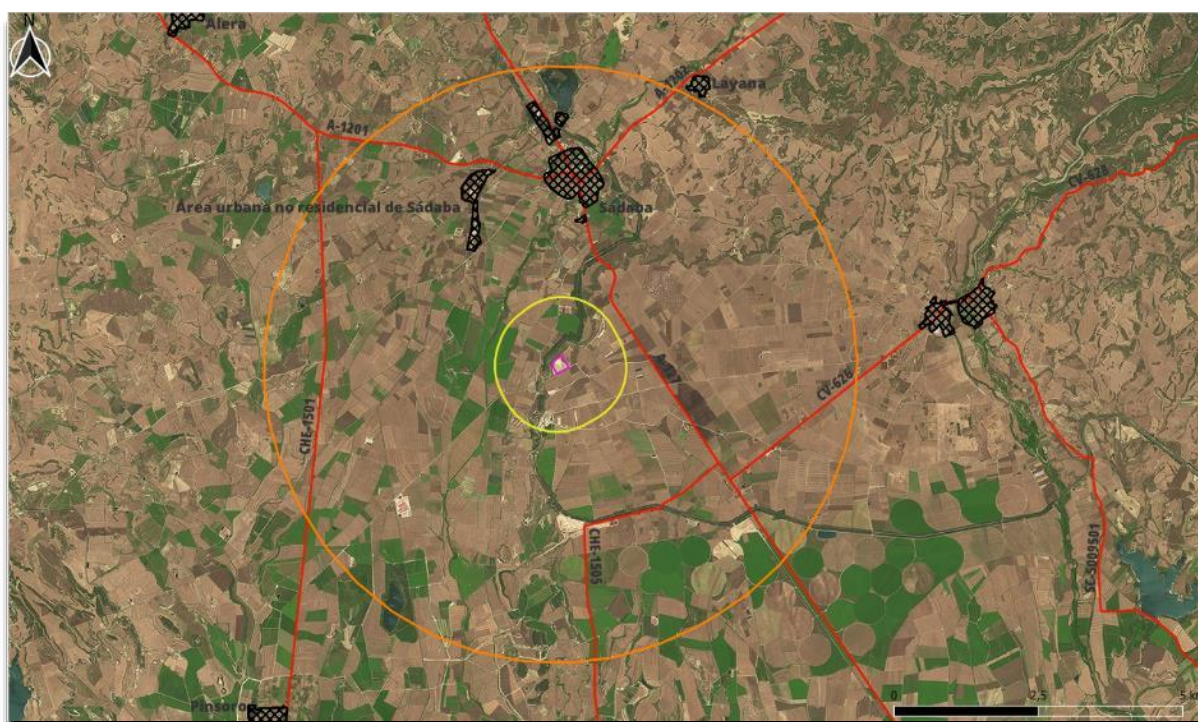


Figura nº 20. Red de Carretera. Elaboración propia. Fuente: IDE Aragón

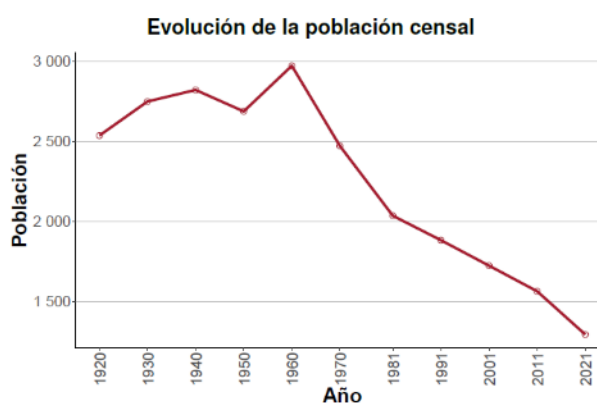
2.4.2.- Población

La Cantera “ATALAYA-2” se localiza en el término municipal de Sádaba, cerca del núcleo de Sádaba y se accede desde la carretera A-127. La evolución de la población municipal ha sido decreciente desde 1960, tendiendo al envejecimiento según se muestra los siguientes cuadros:

SÁDABA

Evolución de la población censal

Año	Población
1920	2.535
1930	2.748
1940	2.820
1950	2.686
1960	2.971
1970	2.470
1981	2.034
1991	1.881
2001	1.722
2011	1.562
2021	1.292



Año	Población
2012	1.577
2013	1.506
2014	1.460
2015	1.404
2016	1.366
2017	1.347
2018	1.324
2019	1.324
2020	1.311
2021	1.294
2022	1.291

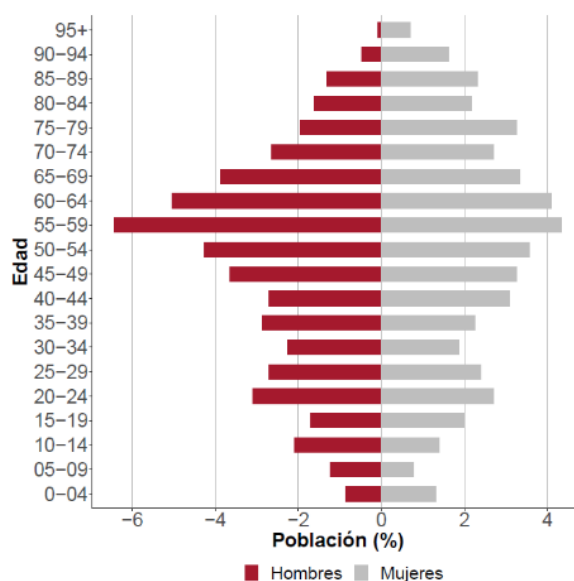


Figura nº 21. Estructura de la población a 1 de enero de 2021

2.4.3.- Mercado laboral

La actividad económica se basa principalmente en el sector terciario, que supone más del 50% del total, seguido por los autónomos.

Afiliados a la Seguridad Social media anual de 2022 (Todos los regímenes):

SÁDABA

Media anual de afiliaciones por sector de actividad

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	431,50	101,5	66,25	11,75	252,0
2020	435,00	103,5	62,50	12,00	257,0
2021	443,75	107,5	65,25	12,50	258,5
2022	443,75	107,5	65,25	12,50	258,5

Media anual de trabajadores por cuenta propia (RETA) por sector de actividad

Media de trabajadores por cuenta propia por sector de actividad

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	152,75	80,75	4,25	8,50	59,25
2020	151,75	81,25	3,50	8,00	59,00
2021	156,25	87,25	4,75	8,00	56,25
2022	152,00	83,00	5,25	8,25	55,50

En el municipio la agricultura y los servicios constituyen los sectores que concentran más trabajadores.

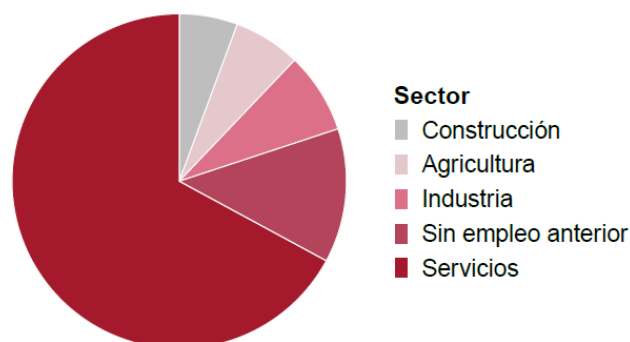
Estructura porcentual del paro registrado según sector de actividad media 2022

SÁDABA

Porcentaje del paro registrado según sector de actividad

Sector	Porcentaje
Construcción	5,65
Agricultura	6,48
Industria	7,81
Sin empleo anterior	12,96
Servicios	67,11

Porcentaje del paro registrado según sector de actividad



El paro se concentra en el sector servicios.

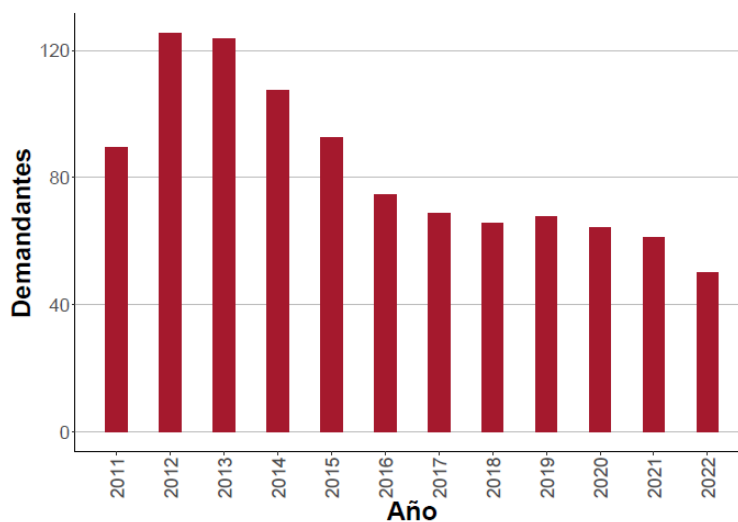
Evolución de la media anual de paro registrado

SÁDABA

Evolución de la media de paro registrado

Año	Personas
2011	89,50
2012	125,42
2013	123,75
2014	107,33
2015	92,67
2016	74,50
2017	68,83
2018	65,50
2019	67,67
2020	64,33
2021	61,08
2022	50,17

Evolución de la media de paro registrado



Como se observa en la gráfica, los demandantes de empleo han ido disminuyendo desde el año 2014 ha ido disminuyendo hasta el año 2022.

2.4.4.- Actividades económicas

En cuanto a las actividades económicas del municipio, según las actividades productivas representadas en el CNAE son las siguientes (Fuente: Explotación IAEST de registros económicos. Departamento de Economía, Hacienda y Empleo. Gobierno de Aragón):

SÁDABA

Afiliados a nivel división de CNAE-09. Año 2022		Unidad: Media anual
01	Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas	100,75
10	Industria de la alimentación	2,00
13	Industria textil	1,00
14	Confección de prendas de vestir	1,00
16	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería	1,00
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	29,75
25	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	24,75
35	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	0,25
36	Captación, depuración y distribución de agua	7,75
41	Construcción de edificios	2,50
42	Ingeniería civil	1,00
43	Actividades de construcción especializada	12,25
45	Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas	4,50
46	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	3,00
47	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	22,50
49	Transporte terrestre y por tubería	5,50
55	Servicios de alojamiento	1,50
56	Servicios de comidas y bebidas	18,75
63	Servicios de información	1,00
66	Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros	2,00
69	Actividades jurídicas y de contabilidad	8,75
77	Actividades de alquiler	1,00
81	Servicios a edificios y actividades de jardinería	1,75
84	Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	24,75
85	Educación	1,50
86	Actividades sanitarias	83,50
87	Asistencia en establecimientos residenciales	35,50
90	Actividades de creación, artísticas y espectáculos	0,75
93	Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento	2,00
94	Actividades asociativas	11,50
95	Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico	3,00
96	Otros servicios personales	3,25
97	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico	8,25

La agricultura, actividades sanitarias y asistencia en residencias concentran la mayor parte de las actividades.

2.4.5.- Agricultura³

Las superficies agrícolas de los municipios se distribuyen de la siguiente manera:

SÁDABA

Indicadores		
SAU	Nº explotaciones	205
	Superficie (ha.)	9.061,69
1 SAU al aire libre	Nº explotaciones	205
	Superficie (ha.)	9.061,69
1.1 Tierra arable	Nº explotaciones	198
	Superficie (ha.)	8.920,24
1.3 Cultivos Leñosos	Nº explotaciones	31
	Superficie (ha.)	67,37
1.4 Pastos permanentes	Nº explotaciones	26
	Superficie (ha.)	73,82
1.5 Huertos para consumo propio	Nº explotaciones	11
	Superficie (ha.)	0,26
2 SAU en invernadero o abrigo alto accesible	Nº explotaciones	0
	Superficie (ha.)	0,00

Distribución general de la superficie agrícola utilizada (SAU)	Nº explotaciones	Superficie (ha.)
Explotaciones con SAU de cultivos herbáceos y barbechos.	198	8920,24
Explotaciones con SAU de cultivos leñosos.	31	67,37
Explotaciones con SAU de tierras para pastos.	26	73,82
Explotaciones con SAU en invernadero o abrigo alto accesible.	0	0

Tabla: Superficie agrícola Censo agrario, 2020 (Fuente: Instituto Nacional de Estadística).

Los cultivos de herbáceos constituyen la mayor parte de la superficie agrícola, seguida de lejos por el resto de los cultivos presentes en el municipio.

³ Censo agrario 2020. Fuente Instituto Nacional de Estadística

Se ha identificado en la zona la “Comunidad General de Regantes del Canal de las Bardenas”, Comunidad nº IV, Sistema CANAL DE BARDENAS, Subsistema ACEQUIA DE CASCAJOS, Zona SECTORES XV XVI Y XXIII en el término municipal de Sádaba. Sin afección directa por la cantera, situándose a 200 m al oeste y 40 m de cota más baja que la zona prevista explotar.

Las parcelas agrícolas donde se ubicará la explotación son propiedad de la mercantil.

2.4.6.- Ganadería

Los resultados del censo agrario 2020 para el municipio en el ámbito ganadero es el siguiente:

SÁDABA

Explotaciones ganaderas por tipo de ganado.	Nº explotaciones	Cabezas	UGT
1 Bovinos	6	67	48,4
2_3 Ovino y caprino	9	2763	276,3
4 Porcinos	13	40441	8507,1
5 Aves de corral	4	114100	798,83
1 Bovinos	6	67	48,4

Fuente: Censo agrario, 2020 (Fuente: Instituto Nacional de Estadística).

Cabe señalar como más significativas las granjas de cerdos y aves.

En el ámbito del proyecto sin afección directa sobre sus superficies se identifican las siguientes granjas (Visor GIS INAGA Explotaciones Ganaderas):

- **Explotación = ES500510000046**
 ESPECIE = Cerdos
 TIPO = Producción y reproducción
 CAPACIDAD = 4.000
 Localización: 1.000 m al este de la explotación
- **Explotación: ES500510000040**
 ESPECIE = Cerdos
 TIPO = Producción y reproducción
 CAPACIDAD = 2.000
 Localización: 890 m sur de la explotación
- **Explotación: ES502300000051**
 ESPECIE = Cerdos
 TIPO = Producción y reproducción
 CAPACIDAD = 6.112
 Localización: 600 m norte de la explotación

2.4.7.- Actividades extractivas

Según datos obtenidos de IDE Aragón, en una radio de 5 km de la zona en la que se pretende llevar a cabo la actividad existen los siguientes derechos mineros autorizados o en trámite:

- Cantera ATALAYA nº 338, autorizada.
- Cantera ELEVACIÓN, autorizada.
- Cantera AMPLIACIÓN ATALAYA-2, en trámite.
- Cantera ELEVACIÓN 2, autorizada.
- C.E. LA RODAZA nº 3250, en trámite.
- Cantera ELEVACIÓN 3, en trámite.
- C.E. ELEVACIÓN, en trámite.
- C.E. CORNELIO, en trámite.

En consulta al Catastro Minero del Ministerio para la Transición Ecológica disponemos de los siguientes datos de los derechos mineros referidos:

NOMBRE	NÚMERO	MUNICIPIO	TITULAR	SECCIÓN	ESTADO LEGAL	SUSTANCIA	SUPERFICIE
Cornelio	3257	Biota	Palacio Asín e Hijos, S.L.	C)	En trámite	Arena	15 C.M.
Elevación	3428	Biota	Palacio Asín e Hijos, S.L.	C)	En trámite	Gravas	12 C.M.
La Rodaza	3250	Sádaba/ Biota	Hormigones ARGA, S.A.	C)	En trámite	Gravas	7 C.M.
Elevación	242	Biota	Palacio Asín e Hijos, S.L.	A)	Autorizada (22-05-2002)	Gravas	3,46 Ha.
Elevación-2	364	Biota	Palacio Asín e Hijos, S.L.	A)	Autorizada (5-08-2011)	Gravas	21,4 Ha.
Elevación-3	444	Biota	Palacio Asín e Hijos, S.L.	A)	En trámite	Gravas	32,36 Ha.
Atalaya	338	Sádaba	Hormigones ARGA, S.A.	A)	Autorizada (3-12-2013)	Gravas	1 Ha
Ampliación Atalaya-2		Sádaba	Hormigones ARGA, S.A.	A)	En trámite)	Gravas	5,2 Ha

Ver plano a continuación:

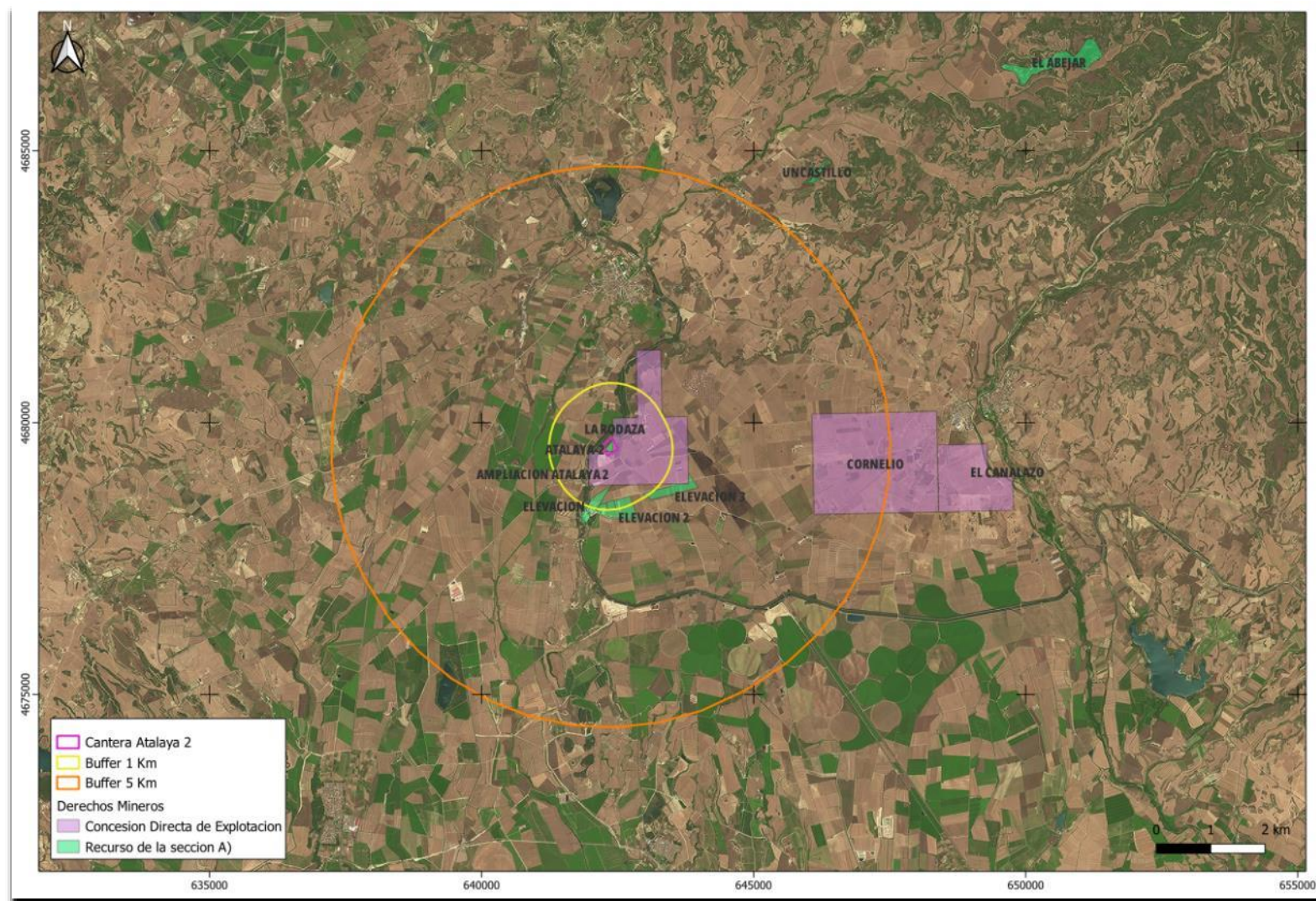


Figura nº 22. Plano de localización explotaciones mineras, Fuente: elaboración propia a partir de IDE Aragón.

2.4.8.- Recursos forestales, cinegéticos, piscícolas, etc

2.4.8.1.- PESCA

El ámbito del proyecto, no se localiza tramos de ríos, incluidos El Plan General de Pesca de Aragón, como cotos deportivos, sociales, vedados, zonas de pesca intensiva, libres extractivas o de captura y suelta.

2.4.8.2.- CAZA

El ámbito del estudio, incluida la parcela de explotación y sin afecciones sobre las actividades cinegéticas, queda incluido dentro de los cotos:

MATRICULA	MUNICIPIO	NOMBRE	TIPO COTO	TITULAR
Z-10307	SÁDABA	SAN JOSE	COTO DEPORTIVO CAZA MAYOR Y MENOR	SDAD CAZADORES SAN JOSE
Z-10310	BIOTA	EL ARBA	COTO DEPORTIVO CAZA MAYOR Y MENOR	SDAD CAZADORES DEL ARBA

La superficie explotable del proyecto solo afecta a superficies del coto “San José”.

2.4.8.3.- MONTES

En el ámbito del estudio no se identifican Montes gestionados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Aragón. La cobertura suministrada por el servicio IDEAragon recoge los montes catalogados de Utilidad Pública y no catalogados.

2.4.8.4.- VÍAS PECUARIAS

Se entiende “vías pecuarias” como los caminos especiales destinados al tránsito de ganado, y constituyen bienes de dominio público. En el ámbito del estudio no se identifican vías pecuarias o cabañeras según categorías (cañada, cordel, vereda o colada) descritas en los municipios de Aragón, de acuerdo a la cobertura suministrada por el servicio IDEAragon.

A continuación, se incluya plano de localización de todos ellos:

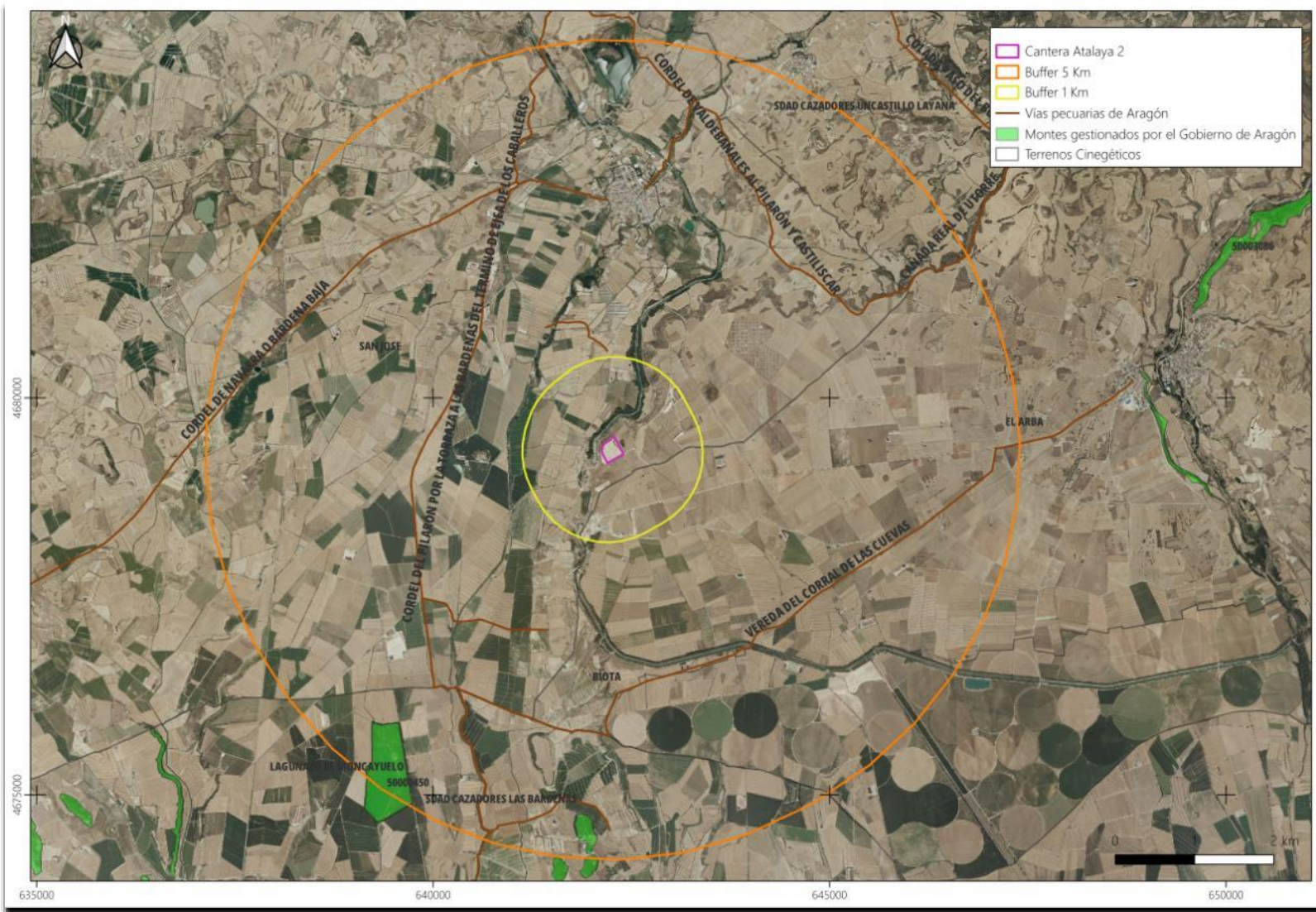


Figura nº 23. Localización de Montes Públicos, Terrenos Cinegéticos y Vías pecuarias. Elaboración propia Fuente: IDEAragon

2.4.9.- Patrimonio histórico, artístico, cultural, arqueológico y paleontológico

2.4.9.1.- PATRIMONIO CULTURAL

Según la base de datos de Patrimonio Cultural de Aragón, no cabe señalar Bienes de Interés Cultural declarados en el ámbito donde se encuentra localizada la explotación.

2.4.9.2.- SENDEROS Y RUTAS CICLOTURÍSTICAS

Tras consulta del Sistema Información Territorial de Aragón, y la Red de Senderos Turísticos de Aragón, en el ámbito de afección del proyecto no se identifican estas infraestructuras.

El municipio de Biota establece como “Vía Verde del Antiguo Ferrocarril” la vía abandonada que linda con la superficie propuesta explotar, aunque no cuenta con catalogación en Sádaba. Esta vía verde corresponde al antiguo ferrocarril Sádaba-Gallur: en un tramo aprox. de 500 m sobre el cual se propone un macizo mínimo de protección de 3 m. Se prevé un caballón de montera estéril y tierra vegetal sobre dicho macizo a fin de minimizar a la afección sobre la vía.

2.4.9.3.- ARQUEOLÓGICA

No se identifican bienes arqueológicos en el ámbito del estudio. En anteriores informes del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, consultados los datos existentes de la Carta Arqueológica de Aragón, no se conocen yacimientos de este tipo dentro del ámbito del proyecto.

2.4.9.4.- PALEONTOLOGICA

No se identifican yacimientos paleontológicos en el ámbito del estudio de acuerdo con la información suministrada por el Inventario del Patrimonio Arqueológico de Aragón. En anteriores informes del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, consultados los datos existentes de la Carta Paleontológica de Aragón, no se conocen yacimientos de este tipo dentro del ámbito del proyecto.

2.5.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EXPLOTACIÓN MINERA

2.5.1.- Criterios de explotación y diseño

La explotación que se propuso era una actividad minera a cielo abierto para el aprovechamiento de gravas y arenas como recurso de la sección A), en la cantera de explotación denominada "ATALAYA-2", sita en el término municipal de Sádaba.

La explotación se realizó por métodos convencionales a cielo abierto, según el esquema tradicional de banqueo. El método de explotación quedará definido en avance por uno o varios bancos a frente corrido, con arranque y carga con medios mecánicos.

La explotación fue considerada como un único sector que avanzó de oeste a este de la cantera "ATALAYA-2".

Toda la zona se explotó mediante banqueo descendente, con bancos de talud de 84°.

A continuación, se detallan los datos del terreno en la explotación.

	Cota máxima (m)	Cota nivel base de explotación (m)	Potencia máxima de capa (m)	Potencia media de capa (m)	Altura máxima por banco (m)
ATALAYA-2	478	470	8	6,43	4

La plaza generada tiene una ligera pendiente del 1% o menor hacia las cotas inferiores, para evitar encharcamientos.

El perímetro de la explotación quedó retranqueado al menos 3 metros con respecto a los lindes de las parcelas.

La explotación se inició en el oeste de la parcela y avanzó hacia el este de la explotación.

El procedimiento para realizar la explotación quedó configurado por la aplicación de unos parámetros o criterios de diseño de la excavación que permitió alcanzar unas producciones programadas de material útil y estéril de la forma más económica y en condiciones de seguridad.

Los parámetros geométricos principales que configuran el diseño de las excavaciones, corresponden a los siguientes términos:

- ÁREA DE OCUPACIÓN
Superficie total de la cantera en la que queda enmarcada la actividad minera y que circunscribe el área de recurso, infraestructuras y servicios mineros, 52.055 m².
- ÁREA EXPLOTABLE
Superficie que resulta efectivamente aprovechable después de dejar los macizos de protección necesarios con respecto de las infraestructuras existentes, y teniendo en cuenta la configuración topográfica de las parcelas, 49.362 m².
- ÁREA O MACIZO DE PROTECCIÓN O NO EXPLOTABLE
Área que, aun conteniendo recurso extraíble, ha de dejarse sin explotar, para garantizar la integridad de redes viarias, infraestructuras u otros bienes a proteger. En este caso concreto se dejan 3 m con respecto otras parcelas de cultivo.

- NIVEL BASE DE EXPLOTACIÓN

Es el nivel a partir del cual se considera que no existen reservas de recurso o existiendo no es viable racionalmente su explotación. En el caso que nos ocupa el nivel base se sitúa a la cota 470 m.s.n.m con una ligera inclinación, con el fin de mantener un adecuado drenaje de los huecos generados y un óptimo aprovechamiento del recurso.

- FRENTE DE EXTRACCIÓN

Área que se conforma con los bancos de arranque del recurso, en función a calidades, requisitos de producción y diseño de explotación. El presente proyecto de explotación contempla la existencia de un frente de arranque único que se irá desplazando por los diferentes sectores.

- BANCO DE ARRANQUE

De un modo general, corresponde al módulo o escalón comprendido entre dos niveles, y que constituye la rebanada de la que se extrae el estéril y roca a beneficiar y que es objeto de arranque mecánico desde un punto del espacio hasta una posición final preestablecida.

- ALTURA DE BANCO DE TRABAJO

Es la distancia vertical entre dos niveles, o lo que es igual, desde el pie del banco hasta la parte más alta o corona del mismo. En el caso que nos ocupa se plantean bancos de 5 m de altura máxima.

- TALUD DE BANCO

Es el ángulo delimitado entre la horizontal y la línea de máxima pendiente de la cara del banco, que para este caso se establece en 10V/1H (84°).

- TALUD DE TRABAJO

Es el ángulo determinado por los pies de bancos entre los que se encuentra alguno de los tajos o plataformas de trabajo. Es una pendiente provisional de trabajo en explotación, que, en este caso, y debido a las dimensiones de los bancos y características geomecánicas del material será aproximadamente de 84°.

- TALUD FINAL DE EXPLOTACIÓN

Es el ángulo de talud estable delimitado por la horizontal de la plataforma base y la corona del banco. Se conformará en relleno con rechazos y tierra vegetal y con pendientes máximas de 20°.

- PISTAS

Son las estructuras viarias dentro de la excavación para acceder a los tajos y frentes a partir de las cuales se extrae el recurso. La anchura de rodadura no será inferior al doble de la anchura de los vehículos que transiten por ella.

- RAMPAS

Son accesos a los diferentes bancos de un frente de excavación. Su anchura será superior a 1 m, por cada lado de la anchura de la máquina que transite por ella, y su pendiente no sobrepasará el 20%.

- BERMAS

Son plataformas horizontales de trabajo entre los bancos a excavar. Éstas se ajustan a lo establecido en el R.N.B.S.M. En este caso donde sea necesario se dejarán bermas de 5 m.

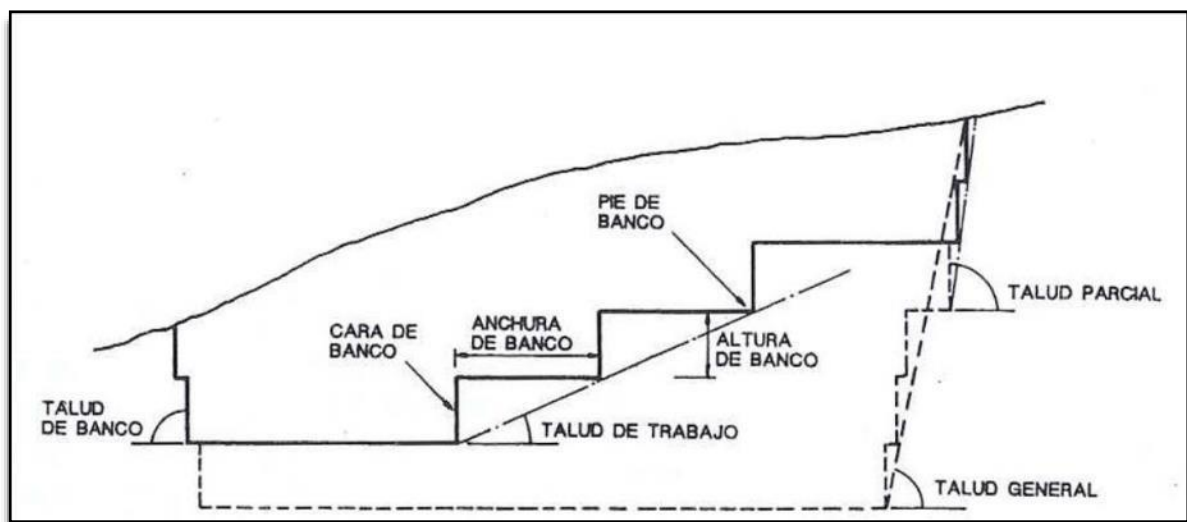


Figura nº 24. Terminología empleada en una cantera a cielo abierto. LÓPEZ JIMENO 1995.

2.5.2.- Método de laboreo

El laboreo de estos materiales, presenta una serie de características destacables que enunciaremos a fin de entender mejor el método de extracción, ya que influyen directamente sobre las posibilidades de explotación. Estas características son:

- La materia prima a extraer está compuesta por materiales sueltos de fácil manejo y arranque.
- Las tierras yacen muy superficialmente con una cubierta somera y ripable de suelo franco, lo que facilita la explotación a cielo abierto.
- El depósito o yacimiento se ubica en una zona de fácil acceso, con el consiguiente abaratamiento del acarreo del material obtenido.

En la explotación de la cantera se generan dos tipos de materiales minерamente aceptados, por una parte, las gravas y arenas que serán aprovechables, y por otra los estériles que no pueden ser utilizados y que han de ser reintegrados al hueco de explotación para la restitución y rehabilitación.

Los rechazos producidos corresponderán a la siguiente procedencia:

- Tierra vegetal con potencia variable que podemos cuantificar en una media de aproximadamente 30 cm.
- Estériles no aprovechables que se han cuantificado en un 10 % de material bruto a explotar, según los planes de labores presentado.

2.5.3.- Gestión integral de extracción

La gestión integral de extracción que implica el método de laboreo determinado por el sistema de explotación de este tipo de recurso, se planifica a partir de un ciclo de operaciones básicas de actuación que son:

CICLO DE OPERACIONES BÁSICAS	
Operaciones preparatorias	Acondicionamiento de accesos Desbroce del terreno Recogida de tierra vegetal Acopio de tierra vegetal
Operaciones de explotación	Arranque, carga y transporte del recurso
Operaciones de restitución	Relleno de huecos Refino de áreas planas Modelado de taludes
Operaciones de restauración	Aporte y extendido de tierra vegetal Siembra del espacio afectado

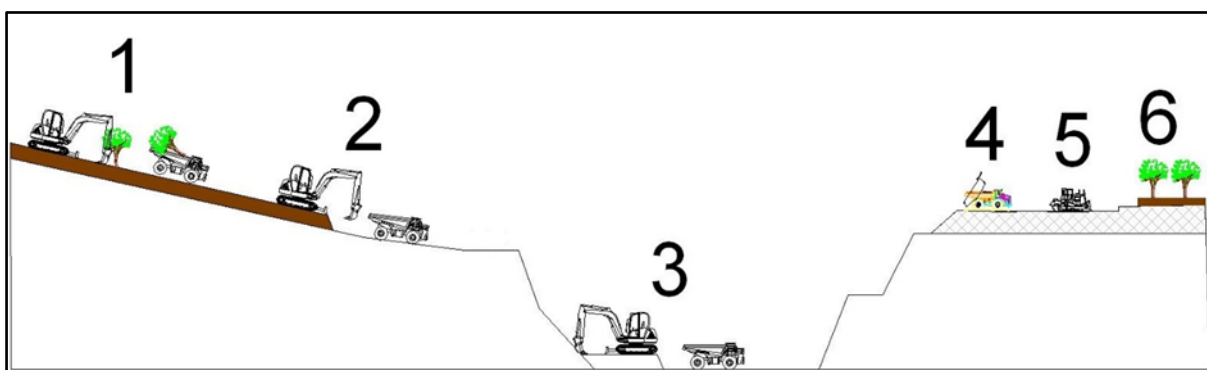


Figura nº 25. Esquema del proceso de explotación/restauración

1: Desbroce; 2: Retirada de tierra vegetal; 3: Carga y transporte; 4: Relleno; 5: Reconstitución del suelo; 6: Plantación.

2.5.3.1.- OPERACIONES PREPARATORIAS

2.5.3.1.1.- Acondicionamiento de accesos

Los accesos al área de explotación ya están habilitados, ya que existe una red de caminos para poder acceder a las parcelas. Estos caminos se mantendrán en buenas condiciones para el tráfico de los camiones y los vehículos agrícolas que hacen uso del mismo.

2.5.3.1.2.- Desbroce del terreno

El desbroce del terreno se realizará de forma gradual y por franjas a medida que avance la explotación. Las franjas de desbroce y destiñe serán de 10 m sobre el avance de la explotación.

Los bloques, bolos y demás material de desecho (inerte no metálico) que sea recogido, se almacenará en los bordes del hueco para servir como material de relleno. Las chatarras, plásticos y otros materiales no biodegradables (de haber alguno), serán evacuados fuera del área de afección y depositados en vertedero autorizado.

Esta operación se realizará a mano en las zonas de inmediata explotación, utilizando como mucho un pequeño tractor como ayuda para cargar el material desbrozado.

Indicar que en este caso al tratarse de una zona que mayoritariamente se utiliza para labores agrícolas de cultivo de secano, las labores de desbroce son prácticamente innecesarias.

2.5.3.1.3.- Retirada de tierra vegetal

El decapado y conservación de la capa superficial del suelo de las áreas afectadas para el inicio de la actividad y hasta su conclusión, es una operación muy delicada que supone un gran esfuerzo para el maquinista, ya que retira separadamente el horizonte de tierra vegetal del resto de los horizontes o subsuelo, para ser reutilizada posteriormente en la restauración final.

No existe normalmente, duda entre lo que es tierra vegetal y subsuelo, pero sí puede existirlo sobre algunas tierras que forman parte del subsuelo que constituyen el horizonte de roca de tratamiento normal.

La retirada de tierra vegetal, se hará hasta la profundidad que determine cada tipo de suelo, no pudiéndose establecer patrones fijos, ya que ésta puede oscilar entre unos pocos centímetros a varios decímetros, en función del tipo de terreno y la vegetación que estuviese asentada sobre él. En la explotación minera de referencia se estima una media de 0,25 m.

El decapado de la tierra vegetal deberá hacerse cuando ésta esté seca o cuando el contenido en humedad sea menor del 75%. Esta operación se realizará inmediatamente después del desbroce y absorbiendo la misma superficie que éste.

Se debe asegurar el drenaje en la superficie resultante para evitar encharcamientos que originen ambientes reductores. Se tendrá la precaución especial de no alterar la estructura del suelo por compactación. Por este motivo, se evitará en lo posible el paso de maquinaria pesada sobre él.

2.5.3.1.4.- Acopio de tierra vegetal

Para mantener las cantidades originales de humus estabilizado en el apilado de tierra vegetal debe evitarse toda posibilidad de compactación, por lo que se hace en masas limitadas dispuestas en forma de cinturones de sección trapezoidal, con altura máxima de 1,2 m para evitar la compactación excesiva de las capas y anchura de 4,5 m en la base mayor. Se procurará que los camiones al bascular no pisen estos acopios.

Lo ideal sería no acopiar y llevar a cabo una recuperación progresiva del terreno que permita transferir estas tierras continuamente desde su posición original al nuevo emplazamiento.

Inicialmente esto no es posible, si bien, una vez que los trabajos de explotación-restauración se encuentren suficientemente avanzados podrá ser viable esta acción de minería de transferencia, ya que este tipo de actuación progresiva es beneficiosa no sólo ya desde un aspecto económico (no hay que manipular dos veces), sino que reduce el riesgo de deterioro de las características edáficas.

El terreno donde se acopia la tierra vegetal será totalmente llano, no solo por razones de estabilidad, sino para evitar la desaparición de nutrientes arrastrados por las aguas de infiltración, y deberá estar lo suficientemente drenado para que no pueda originarse un ambiente reductor en las partes bajas de la pila.

Se tratará de situarlos protegidos contra el viento y la erosión hídrica y actuarán de pantalla visual y acústica de la actividad minera.

Durante el periodo de acopio de la tierra vegetal, se procederá a realizar siembra a voleo de herbáceas autóctonas sobre ella a fin de que mantenga sus características edáficas, en el caso de que tuviesen que estar acopiadas por un tiempo superior a 9-12 meses.

2.5.3.2.- OPERACIONES DE EXPLOTACIÓN

El método de explotación quedó definido en avance por uno o varios bancos a frente corrido, con arranque y carga con medios mecánicos, en lo que se da en llamar “Minería de transferencia”.

En la explotación de la Cantera “ATALAYA-2” se generaron dos tipos de materiales aceptados desde un punto de vista minero, por una parte las gravas que constituyen el recurso a beneficiar, y por tanto serán evacuados de la zona minera de forma acompasada al ritmo productivo, y por otra parte las tierras de montera y rechazos que no pueden ser comercializados como áridos para hormigones y aglomerados asfálticos, y que en parte han de ser reintegrados al hueco de explotación para la restitución y rehabilitación de la explotación.

Los estériles producidos en la explotación de gravas de la cantera. corresponden básicamente al mallacán cercano a superficie, y a arcillas intercaladas entre los bancos de grava a explotar.

El resultado final será una plataforma situada a cota inferior a la actual con generación de taludes suaves en los límites de las parcelas, manteniendo el drenaje en condiciones similares a las existentes.

2.5.3.2.1.- Arranque y carga

El material será objeto de arranque mediante pala o giratoria en rebanadas acomodadas al laboreo y a las medidas de seguridad establecidas por el R.G.N.B.S.M. e I.T.C. al respecto.

El arranque consistió en la extracción de una rebanada a frente corrido con una anchura de entre 1 y 5 m.

Los materiales sueltos eran recogidos por excavadora giratoria, y cargados sobre camiones o dúmper (según necesidades), para ser transportados a su punto de consumo ya sea obra o planta de tratamiento para su procesado como áridos.

La montera eliminada en el precibado del proceso productivo se acopió temporalmente para su uso posterior en la etapa de restauración de la explotación.

La gestión de acopios y carga de materiales finales para su traslado a obra corrió a cargo de una pala cargadora frontal.

El desbroce inicial se realizó por medio de retroexcavadora sobre orugas.

2.5.3.2.2.- Transporte

Los camiones que transportaron los materiales hasta la planta de tratamiento eran camiones tipo dúmper o bañera, con capacidad adecuada y de circulación vial.

En el transporte del recurso, se procuró los siguientes aspectos:

- No realizar derrames de material, por lo que no cargaron las cajas hasta su capacidad máxima.
- No levantar polvo, regando los caminos de tránsito.

2.5.3.3.- Instalación del Centro de Gestión de Residuos

2.5.3.3.1.- Elementos que integran la instalación de tratamiento de residuos

Las instalaciones del centro de tratamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición constarán de los siguientes elementos, en los que se llevarán a cabo las distintas actividades:

1. Cerramiento perimetral con puerta y pantalla vegetal.
2. Zona de recepción para el control de entrada de los residuos con casetas y báscula.
3. Playa de descarga de los residuos con solera hormigonada y sistema de recogida de lixiviados.
4. Zona de descarga de los residuos inertes.
5. Zona de almacenamiento temporal de peligrosos en contenedores estancos, con solera hormigonada y recogida de lixiviados.
6. Zona de almacenaje para residuos no peligrosos recuperados en contenedores, junto a la solera hormigonada.
7. Zona de tratamiento principal con unidades móviles de trituración y de cribado.
8. Zona de acopios para áridos reciclados.
9. Viales.
10. Suministros: agua, electricidad, combustible.
11. Instalaciones de seguridad: contra incendios.
12. Maquinaria móvil.

SUPERFICIE	m2
Superficie total del perímetro vallado	13.795
Solera de hormigón para no peligrosos	1.000
Zona machaqueo	500
Explanada para residuos inertes	2.300
Explanada para áridos reciclados	2.350

Figura nº 26. Detalle de las diferentes superficies en el centro de residuos

2.5.3.3.2.- Elementos principales

2.5.3.3.2.1.- Cerramiento perimetral

El perímetro de las instalaciones proyectadas es de 597 m de longitud. Se instalará vallado en todo este perímetro, formado por cercado con enrejado de acero galvanizado con malla de torsión simple, de 2 m de altura, sujeta mediante postes de 80 mm de diámetro, y puerta de doble hoja de 3 m cada una.

La plantación de retama (*Retama sphaerocarpa*), aliaga (*Genista scorpius*) y romero (*Rosmarinus officinalis*) se instalará en los tres lados del rectángulo externos, que suman 365 m. El lado interno no se puede plantar porque se explotará. Los plantones tendrán una altura mínima de 50 cm y una edad de 2 savias por plantón. Se plantea una revegetación siguiendo dos líneas paralelas al vallado en tresbolillo:

- La primera línea de plantación a 1 metro del vallado con pies de retama y una separación de 2 metros entre cada plantón.
- La segunda línea de plantación a 1,5 metros del vallado intercalando pies de aliaga y romero con una separación entre plantones de 2 metros, al tresbolillo de la anterior.

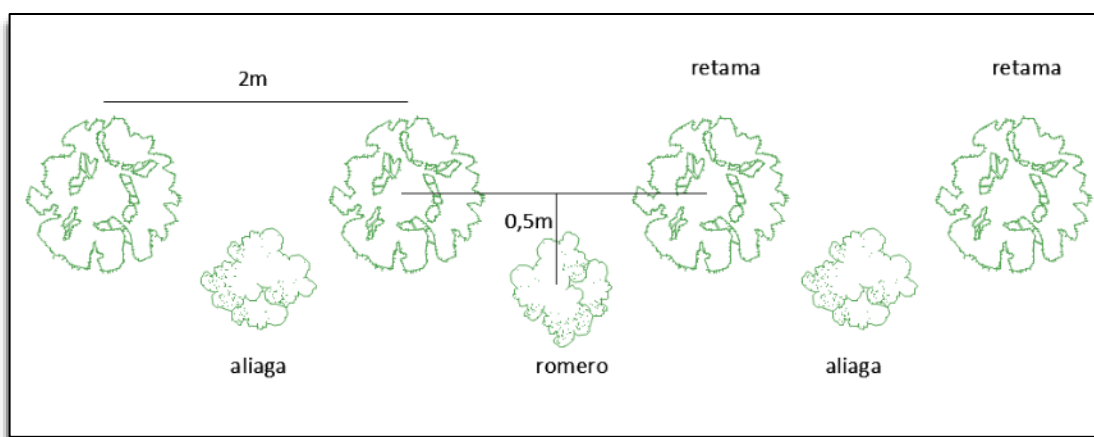


Figura nº 27. Esquema de la disposición de las tres especies autóctonas seleccionadas para la pantalla vegetal.

2.5.3.3.2.2.- Zona de admisión y control de acceso

La báscula se encuentra ya instalada en la zona central, de 60 toneladas. Se acompaña con una caseta de oficinas y servicios para los operarios, de 4m por 4 m, que también funciona como pequeño almacén.

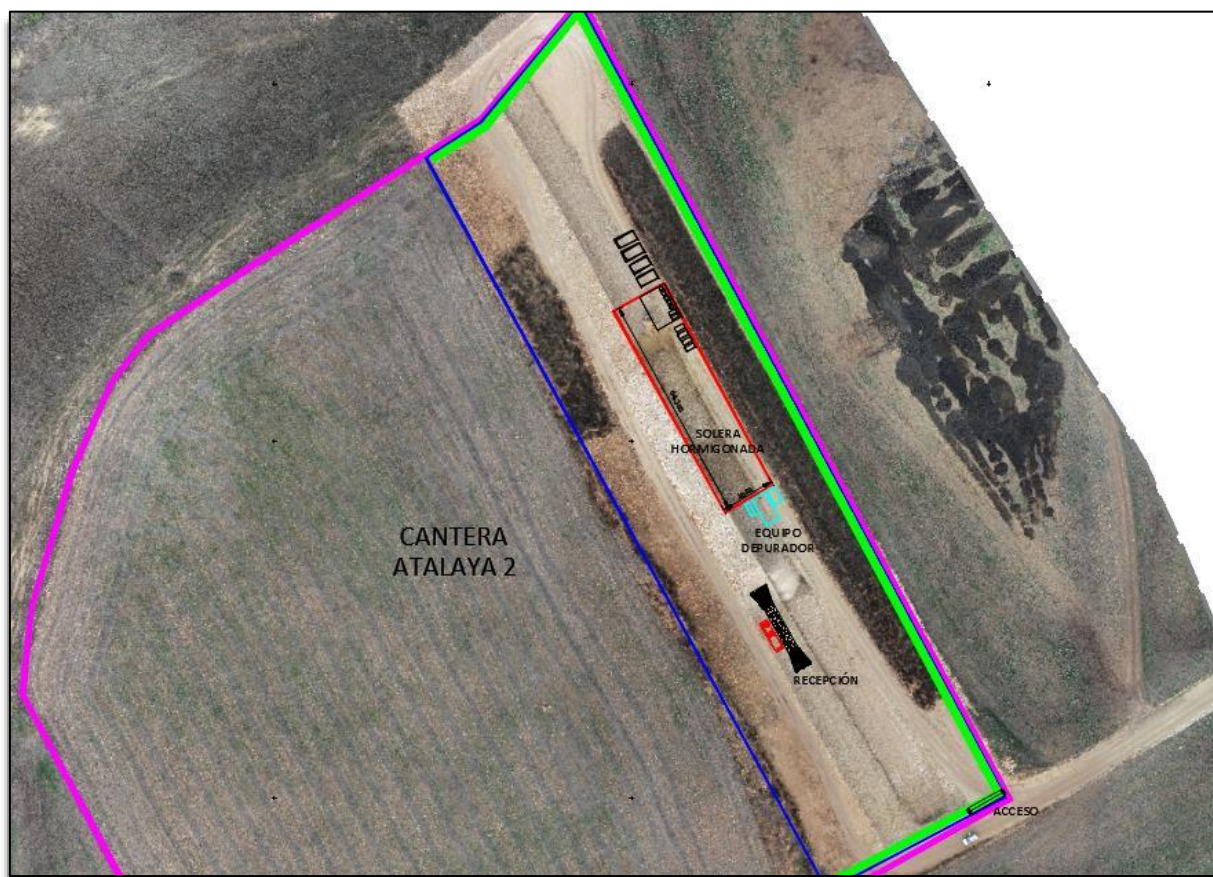


Figura nº 28. Croquis en planta del perímetro del centro de gestión de RNP. En magenta se marca el límite de la cantera Atalaya 2 nº 412, en azul el perímetro vallado con puerta, de 597 m de longitud, y en verde la pantalla vegetal, de 365 m de longitud.



Figura nº 29. Zona de recepción y control de acceso con báscula y caseta.

2.5.3.3.2.3.- Playa de descarga

Será una zona de 1.000 m² impermeabilizada mediante hormigón armado, construida con ligeras pendientes del 2% hacia la zona este de la misma, donde se dispondrá una amplia cuneta impermeabilizada in situ con sección en V, que a su vez desaguará hacia la arqueta de alimentación del sistema depurador, consistente en tanque decantador vertical con separador de hidrocarburos.

Además, se dispone de una superficie nivelada y engravillada de 2.300 m² para el depósito de los códigos LER inertes. Son los códigos LER siguientes:

- 17 01 01** Hormigón
- 17 01 02** Ladrillos
- 17 01 03** Tejas y materiales cerámicos
- 17 01 07** Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
- 17 05 04** Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

2.5.3.3.2.4.- Zona de machaqueo de pétreos y madera

Los residuos pétreos, ya separados de la mayor parte de madera, metales y plásticos en el triaje primario, serán acarreados mediante pala cargadora a la zona de tratamiento principal. Este tratamiento consiste en trituración, triaje secundario y clasificación, y se situará en la zona norte de las instalaciones, según se aprecia en los planos.

El tratamiento se realizará en una unidad móvil de machaqueo del tipo TESAB 623TC, o METSO de la serie Lokotrack, que constan de molinos de mandíbulas o de impacto y admiten bloques de gran tamaño. La maquinaria se instalará en la zona central del recinto vallado, junto a las zonas de acopios. Los molinos producen dos tamaños. Añadiendo una criba móvil a la salida se pueden fabricar más tamaños.

2.5.3.3.2.5.- Zona de almacenamiento temporal de peligrosos

Los residuos peligrosos que pueden venir mezclados en los residuos de construcción y demolición serán separados de forma manual y/o mediante maquinaria móvil. Los residuos peligrosos que llegan pueden ser de diversos tipos, por lo que para su correcta clasificación se dispondrán al menos los contenedores que se indican en la tabla siguiente. Se dispondrán sobre la solera hormigonada, en un cubierto construido con bloques de hormigón y tejadillo de chapa. Se colocará un bordillo de hormigón para que el suelo quede aislado del resto de la solera.

PELIGROSOS					
RESIDUO		CONTENEDOR			CÓDIGO HP
LER	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	TIPO	CAPACIDAD m3	
16 02 13*	Equipos peligrosos	P7	Plástico	1	HP14
19 12 06*	Madera contaminada	P1	Plástico	3	HP14
15 01 10*	Envases contaminados	P2	Plástico	1	HP5
15 02 02*	Absorbentes y filtros	P3	Plástico	1	HP5
16 05 04*	Recipientes a presión	P4	Plástico	1	HP14
19 10 05*	Otras fracciones	P5	Plástico	3	HP14
19 12 11*	Otros residuos	P6	Plástico	1	HP14

Figura nº 30. Residuos peligrosos que se pueden encontrar en pequeñas cantidades entre los RCD's.

INERTES - PÉTREOS	NO PELIGROSOS	PELIGROSOS
ESCOMBRO LIMPIO	METAL	ENVASES Y RESTOS DE:
Ladrillos	Armaduras de acero y restos de estructuras metálicas	Elementos contaminados con aceites, lubricantes, combustibles, de la maquinaria empleada en las obras de origen.
Tejas	Perfiles para montar el cartón - yeso	Desenconfantes
Azulejos	Paneles de encofrado en mal estado	Anticongelantes y líquidos para el curado de hormigón
Hormigón endurecido	MADERA	Adhesivos
Mortero endurecido	Restos de corte	Aerosoles
	Restos de encofrado	Betunes con alquitrán de hulla
	Palets	Decapantes, imprimaciones, disolventes y detergentes
	Restos de ventanas y puertas	Agentes espumantes
	PAPEL, PLÁSTICO Y CARTÓN	Madera tratada con productos tóxicos
	Sacos de cemento, de yeso, de arena y de cal	Pinturas y barnices
	Cajas de cartón	Silicona y otros productos de sellado
	Envoltorios y protecciones de plástico	Tubos fluorescentes
	Lonas y cintas de protección no reutilizables	Pilas y baterías que contienen plomo, níquel, cadmio o mercurio
	Conductos y canalizaciones	Productos que contienen PCB's
	Marcos de ventanas	Materiales de aislamiento que pueden contener sustancias peligrosas
	Desmantelamiento de persianas	Trapos, brochas y otros útiles de obra contaminados con productos peligrosos
	OTROS	Restos del desmantelamiento de bajantes, cubiertas y tabiques pluviales que contienen fibras de amianto
	Cartón yeso vidrio	Restos del desmantelamiento de materiales de aislamiento, pavimentos, falsos techos, etc., que contienen fibras de amianto.

Figura nº 31. Elementos que se pueden encontrar en los RCD's. Fuente: MATA LLANA, C. "Gestión de Residuos de Construcción y Demolición". U.P. Catalunya. Fundació UPC. 2009.

2.5.3.3.2.6.- Zona de almacenamiento para materiales recuperados no peligrosos y no pétreos

Los materiales no pétreos y no peligrosos se separan en las dos fases de triaje, la primaria en la playa de descarga, y la secundaria en la zona de tratamiento principal. En el triaje principal se recogen a mano y/o mediante maquinaria móvil y se almacenan en contenedores específicos para residuos. Serán al menos los contenedores que se indican en la tabla siguiente.

NO PELIGROSOS				
RESIDUO		CONTENEDOR		
LER	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	TIPO	CAPACIDAD m3
19 12 04	Plásticos mezclados	NP1	Metal	5
19 12 01	Papel y cartón	NP2	Metal	5
17 06 04	Materiales de aislamiento	NP3	Metal	3
17 08 02	Materiales con yeso	NP4	Metal	3
19 12 02	Acero	NP5	Metal	3
19 12 03	Aluminio mezclado	NP6	Metal	3
19 12 03	Cobre	NP7	Plástico	1
19 12 07	Madera	NP8	Metal	5
17 05 06	Lodos	NP9	Metal	3
19 12 05	Vidrio	NP10	Metal	1

Figura nº 32. Tabla con los códigos LER de los residuos no peligrosos que se pueden generar en el centro, independientemente de algunos que puedan salir sin apenas transformación, por lo que mantendrían en código del grupo 17.

2.5.3.3.2.7.- Zona de acopios para áridos reciclados

Los áridos reciclados se acopian directamente en el suelo explanado y nivelado, en una zona de 2.350 m² situada en la parte sur del recinto vallado.

2.5.3.3.3.- Tratamiento de lixiviados de los residuos no peligrosos

La solera hormigonada se construirá para acopiar los residuos no inertes y no peligrosos que entren en el centro de residuos. Son en su mayor parte, como se ha explicado, hormigón, ladrillos y tierras, y pequeñas cantidades de madera, plástico y metales. El grupo depurador recoge las precipitaciones que caen sobre la solera, y esas precipitaciones que fluyan hacia el punto de recogida constituyen el flujo a depurar.

El cálculo del volumen de los materiales tratados y el sistema de tratamiento se detallan en el proyecto de instalaciones y operaciones exclusivo para el propio Centro de Gestión que se ha aprobado por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.

2.5.3.3.4.- Elementos auxiliares

2.5.3.3.4.1.- Viales

Tanto los viales internos como el camino de acceso ya existían. Tienen 9 m de anchura y están formados por zahorra artificial rasada con motoniveladora y pisada.

2.5.3.3.4.2.- Instalaciones de suministros

La energía eléctrica se necesita para alimentar la zona de recepción, para el alumbrado exterior y para el funcionamiento de algunas herramientas de mantenimiento. El suministro se realizará mediante grupo electrógeno.

No se instalará depósito de combustible, el suministro se realiza según necesidades. Se dispone de camión cisterna homologado que abastece según necesidad.

El agua se necesita para la caseta de aseos, y será abastecida también según necesidad. Se solicitará autorización a la Confederación Hidrográfica del Ebro para reutilizar el agua depurada en los caminos.

2.5.3.3.4.3.- instalaciones contra incendios

Se completará la colocación de un extintor portátil en todas aquellas zonas susceptibles de peligro de incendio, como oficinas y almacenaje de plásticos, papeles y peligrosos.

Quedará totalmente prohibido cualquier tipo de incineración de residuos en las instalaciones del centro de residuos, y estará prohibido fumar en todo el recinto. Esta prohibición se señalizará convenientemente, dentro del ámbito del plan de seguridad y salud que se desarrollará.

La maquinaria móvil y los camiones cumplen con la normativa a este respecto, ya que son elementos ya existentes y trabajando en diversas tareas dentro de HORMIGONES ARG, S.A.

2.5.3.3.4.4.- Maquinaria móvil

Actualmente el parque de maquinaria de la empresa promotora está formado por numerosas máquinas y vehículos de diversos tipos. Para su empleo en el funcionamiento del centro de valorización se han seleccionado las siguientes:

- Camiones tipo dumper y camiones tipo semirremolque bañera para el traslado de los residuos y de los productos.
- Pala cargadora y retroexcavadora. Para el traslado de los residuos pétreos desde la playa de descarga hasta la unidad de trituración, y desde la unidad de trituración hasta los acopios. Para carga de los camiones.
- Varias mini-excavadoras con diversos accesorios, que pueden desarrollar diferentes trabajos de forma económica.



Figura nº 33. Retroexcavadora Volvo EC380EL perteneciente al parque de maquinaria de HORMIGONES ARGÁ, S.A.



Figura nº 34. Marcado CE de la retroexcavadora Volvo EC380EL perteneciente al parque de maquinaria de HORMIGONES ARGÁ, S.A.

El programa de mantenimiento y su desmantelamiento se vuelve a detallar en el proyecto de instalación y operaciones del Centro mencionado anteriormente.

2.5.3.4.- Operaciones del Centro de Gestión de Residuos: análisis de la materia prima y del producto saliente

2.5.3.4.1.- Códigos LER aceptados en las instalaciones

Los residuos que se admitirán en las instalaciones son residuos no peligrosos procedentes de construcción y demolición de obra mayor y obra menor. Los 11 códigos LER (*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, y Corrección de Errores de 12 de marzo de 2002, BOE nº 61*) que se admitirán pertenecen al capítulo 17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas):

- 17 01 01** Hormigón
- 17 01 02** Ladrillos
- 17 01 03** Tejas y materiales cerámicos
- 17 01 07** Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
- 17 03 02** Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
- 17 05 04** Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
- 17 05 06** Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
- 17 05 08** Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
- 17 06 04** Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
- 17 08 02** Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
- 17 09 04** Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

2.5.3.4.2.- Descripción cualitativa de la materia prima: RCD's

Los residuos de construcción y demolición proceden en su mayor parte de obras civiles y de la demolición de edificios, pero también de rechazos de los materiales de construcción de las obras de nueva planta y de reformas. La composición de la mezcla de residuos de construcción y demolición (RCD's) depende de las características de la obra, por lo que puede ser muy variable.

La mayor parte del hormigón recuperado procede de carreteras, puentes y cimentaciones, así como de demoliciones de edificios industriales. Se procesará para la fabricación de zahorras y áridos para diferentes usos, como bases para carreteras e incluso para fabricación de hormigón si se mezclan con otros áridos de mayor calidad, y siempre que entren en norma. Según se ha comprobado con la experiencia, la zahorra de calidad aprovechable en obra se puede fabricar a partir de los códigos inertes, que se machacan conjuntamente, pero separados del resto de códigos.

Por otra parte, el LER 17 09 04 solo se admitirá si viene de obras mayores y con poca mezcla. En estos residuos se practica una selección lo más exhaustiva posible y se fabrica un material inerte de menor calidad que se aplica como residuo 19 12 12 en restauraciones. Los residuos de madera de la construcción o demolición que pueden venir mezclados proceden de estructuras y encofrados de madera laminada y de conglomerado, y de madera contaminada con pintura.

Los metales son entregados a gestor autorizado. Respecto a los aglomerados asfálticos, la mayor parte procede de obras de repavimentación, aunque también aparece en pequeños arreglos de tuberías y aceras, por ejemplo. Se puede procesar solo o con el hormigón y otros pétreos cuando se encuentran mezclados. Se pueden fabricar áridos para diferentes usos.

Según el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006 la composición media de RCD's en España es la siguiente. Estas proporciones deben ser tomadas a modo de orientación sobre el contenido aproximado de RCD's, sobre todo respecto de la composición de residuos procedentes de obras de edificación.

MATERIALES COMPOSICIÓN (%)	PORCENTAJE
FRACCIÓN PÉTREA	75,0
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54,0
Hormigón	12,0
Piedra	5,0
Arena, grava y otros áridos	4,0
RESTO	25,0
Madera	4,0
Vidrio	0,5
Plástico	1,5
Metales	2,5
Asfalto	5,0
Yeso	0,2
Basura	7,0
Papel	0,3
Otros	4,0

Figura nº 35. Composición media de los RCD's. Plan Nacional de RCD's 2001-2006.

En el centro de gestión los códigos LER 17 procederían de obras mayores realizadas en el entorno (obra civil cuyos promotores pueden ser la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón, el Gobierno de Aragón, la Confederación Hidrográfica del Ebro, comunidades de regantes, empresas energéticas, etc.). Las obras menores pueden proceder de albañiles de la zona y pequeñas empresas constructoras locales. Los residuos peligrosos entrarán en fracciones muy pequeñas, ya que si llega un transporte con porcentaje superior al 5 % aproximadamente serán rechazados.

Los residuos peligrosos entrarán en fracciones muy pequeñas, si llega un transporte con porcentaje superior al 5 % aproximadamente serán rechazados.

Las tarifas se aplicarán en función del grado de mezcla de los residuos, porque es la que determina el coste del tratamiento:

- A. RCD's limpios seleccionados. Procedentes de demoliciones y derribos en los que se ha procedido a la separación in situ (deconstrucción). Generalmente llegan limpios y constituidos por grandes trozos de estructura, con bajas proporciones de finos. Segregables en triaje primario.
- B. RCD's heterogéneos seleccionados. Suelen proceder de algunos derribos y de obra nueva. Se presentan como hormigón y piedra mezclados con materiales cerámicos y asfálticos pero exentos de otras materias. Segregables en triaje primario.
- C. RCD's mezclados con otros residuos. Proceden de reformas y obra nueva. Suelen mostrar un notable grado de mezcla con otros residuos. Se caracterizan por su menor homogeneidad y su mayor contenido en finos. Se incluyen aquí todos los materiales pétreos mezclados con otros materiales de construcción tales como yeso, cemento, cascotes, restos de hormigón, ladrillos, etc., y con ciertos contenidos en plásticos, maderas, aislantes y papeles. Presentan buenas características para el reciclado, pero precisan varios procesos de triaje.
- D. RCD's muy mezclados. Normalmente proceden de reformas y suelen mostrar un grado medio-bajo de contenido en fracción pétreo valorizable, así como cantidades significativas de materiales no pétreos valorizables, como plásticos, cartón y madera. Se caracterizan por su heterogeneidad y mayor contenido en finos. Este tipo de residuo requiere una elevada actividad de tratamiento para proceder a una adecuada segregación, pudiéndose obtener materiales no pétreos reciclables y un árido válido para restauración fundamentalmente, puesto que no es de buena calidad.

En la tabla de balance de materias y flujos del proyecto de instalación y operaciones del Centro de Gestión de Residuos No Peligrosos presentado y aprobado, se indican los porcentajes que se espera recibir de los distintos materiales.

2.5.3.4.3.- Productos salientes

El principal producto resultante de los procesos de valorización que se van a aplicar en el centro serán los áridos reciclados. Estos áridos serán diferentes en función del material de partida:

- A. Áridos procedentes de RCD's limpios. Estos áridos serán los de mayor calidad de entre los obtenidos en el centro. Se podrán obtener diferentes tamaños en función de necesidades. Se pueden comercializar como árido reciclado de hormigón limpio.
- B. Áridos procedentes de RCD's heterogéneos o mezclados. Suelen tener porcentajes significativos de fragmentos de materiales cerámicos y su calidad puede ser inferior a los áridos de hormigón limpio, por lo que su precio de venta será inferior. También se podrán fabricar diferentes tamaños.
- C. Otros materiales inertes valorizables. Se trata principalmente de rechazos de las cribas por las que van pasando los áridos de mayor calidad. Estos rechazos pueden ser aplicados a restauración de espacios degradados. Serán principalmente finos o mezclas con curvas granulométricas incompletas.

Las aplicaciones de estos áridos serán diferentes en función de su calidad. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, si los áridos reciclados se mezclan con áridos naturales, las aplicaciones serían las mismas que para los áridos naturales, porque al añadirse en porcentajes pequeños se diluyen sus características. Así, el abanico de posibilidades de aplicación se abre considerablemente.

Otros materiales obtenidos del tratamiento de los RCD's serán los metales férricos y no férricos, los plásticos, la madera y los papeles, que saldrán de la instalación todavía con la condición de residuos, y se venderán a gestor autorizado. Los materiales de aislamiento también se segregarán y se venderán, ya que los fabricantes los aprovechan para la fabricación de nuevos elementos.

RESIDUO	PRODUCTO	APLICACIÓN	ACTIVIDAD
Residuos de hormigón	Hormigón triturado	Material como agregado para la fabricación de morteros y hormigón nuevos	Edificación y obra civil: pavimentos de hormigón (baldosas), carreteras de hormigón, autopistas, puentes, aeropuertos y puertos, tuberías de hormigón, bovedillas de hormigón, alcantarillados de hormigón
		Material como agregado para la fabricación de aglomerados asfálticos nuevos	Materiales de base suelta en pavimentos
Residuos de ladrillo y hormigón	Árido ligero formado por fragmentos de ladrillo y hormigón	Material como agregado para la fabricación de morteros y hormigón nuevos	Edificación y obra civil: edificios y cimientos en general
		Material de soporte: bases y subbases de carreteras	Obra civil: vías para bicicletas, pavimentos, carreteras forestales, caminos rurales, carreteras internas de zonas residenciales
		Material de relleno: zahorras compactables	Obra civil: relleno de vertederos y canteras, zanjas de cables
Residuos de asfalto, ladrillo y hormigón	Árido reciclado formado por fragmentos de asfalto, ladrillo y hormigón.	Material de soporte para terraplenes; bases y subbases de carreteras	Edificación y obra pública: carreteras nacionales, carreteras autonómicas, garajes
Tierras con ladrillo y hormigón	Árido reciclado formado por gravas, arenas y arcillas, con fragmentos de ladrillo y hormigón.	Material de relleno	Obra civil: zonas verdes, jardinería y cultivo, relleno de vertederos y canteras

Figura nº 36. Diferentes áridos reciclados y sus aplicaciones posibles

Material	Clase	Tamaño (mm)	Usos
Finos	Hormigón, tierra, asfalto	0 - 10	Jardinería, rellenos de canalizaciones
Zahorra	Hormigón, asfalto, piedra	0 - 20	Granulados para bases, subbases, explanadas mejoradas
Zahorra		0 - 40	
Grava		20 - 40	Drenajes, trasdoses de muros, bases de hormigón
Balasto		50 - 90	Drenajes, accesos a obras, rellenos, blandones
Zahorra	Cerámico	0 - 20	Pistas forestales, caminos rurales, clausura de vertederos
Zahorra		0 - 40	
Grava		20 - 40	Drenajes, accesos a obras
Balasto		50 - 90	Drenajes, accesos a obras, rellenos, blandones

Figura nº 37. Tipos de materiales fabricados con áridos reciclados clasificados por tamaños, y sus diferentes aplicaciones. (Gestora de Runes del Bages. Reciclatge, Tractament, Dipòsit, S.L.)



Figura nº 38. Productos que comercializa la Gestora de Runes del Bages, y aplicaciones que sugiere. Tomado de su página web. (reblimient=relleno).

Tipo de material	Componentes perjudiciales	Propiedades específicas	Concepto para clasificación
Material ligero	Madera, papel, plásticos	Ligeros y de tamaño variable	Peso, tamaño y densidad
Material fino	Tierra y arena	Fracción fina (<4mm) lavable	Tamaño de la partícula
	Contaminantes orgánicos	Ligeros y de tamaño variable	Hidrofilia de la partícula y densidad
	Sal soluble	Soluble en agua	Solubilidad
Material férrico	Hierro y acero	Magnético	Susceptibilidad magnética
Material no férrico	Al, cu, zn, pb y latón	Metal no magnético	Propiedad no magnética
Yeso	Sulfato	Más pesado que el hormigón y la cerámica	Densidad

Figura nº 39. Contaminantes más usuales existentes en los RCD's y sus principales características, empleadas para facilitar su separación de la fracción pétreo. "Proyecto GEAR. Guía española de áridos reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición (RCD)" del GERD 2013.

GEAR RT 02						
Material Granular en Rellenos y Explanaciones						
Aplicaciones para Terraplenes. Explanaciones y Rellenos Diversos.						
• Suelos Seleccionados, Adecuados, Tolerables y Marginales. • Rellenos Localizados • Rellenos Localizados con Material Drenante						
						
GEAR RT 02 Rellenos Explanaciones		Suelos Seleccionados Para Terraplenes y Rellenos Localizados	Suelos Adecuados Terraplenes y Rellenos Localizados	Suelos Tolerables Para Terraplenes	Suelos Marginales Para Terraplenes	Suelos Localizados de Material Drenante
Tamaño Máximo		-	< 1%	-	-	< 76 mm
Coef. Los Angeles		-	-	-	-	< 45
Límite Líquido		< 30	< 40	< 65	-	No plástico
Plasticidad		< 10	Si LL > 30, IP > 4	Si LL > 40, IP > 0.73*(LL-20)	Si LL > 90, IP > 0.73*(LL-20)	No plástico
Equivalente de Arena		-	-	-	-	30
CBR	Terraplén	Núcleo	> 3	> 3	> 3	-
		Cimiento	> 3	> 3	> 3	-
		Coronación	> 5	> 5	> 5	-
	Rellenos Localizados		> 10% > 20% en el caso de trasdos de obra de fábrica	> 10% > 20% en el caso de trasdos de obra de fábrica	-	-
	Explanada		> 10% o > 20%	> 5%	> 3%	-
Asiento en ensayo de Colapso		-	-	< 1%	-	-
Hinchamiento Libre		-	-	< 3%	< 5%	-
Materia Orgánica		< 0,2% < 0,2% para ArMA	< 1% < 3% para ArMA	< 2% < 3% para ArMA	< 5	-
Compuestos Solubles en Agua		< 0,2 % (Incl. Yeso) < 1% si yeso < 1%	< 0,2 % (Incl. Yeso) < 1% si yeso < 1%	< 2 % Yeso < 5%	-	-
Sulfatos Solubles en Agua		-	-	< 1%	-	-

Figura nº 40. Determinaciones técnicas para los áridos reciclados a emplear en rellenos y explanaciones, establecidas por la Federación Española de Gestores de residuos de construcción y demolición, basadas en el PG-4.

2.5.3.4.4.- Capacidad máxima anual de tratamiento de las instalaciones

El cálculo de la cantidad prevista de residuos que entrarán en el centro de residuos se ha realizado para el diseño de las instalaciones, por lo que se considera que las cantidades indicadas para la entrada directa serán las máximas admisibles, esto es:

78,8 t/día

Considerando la densidad de los residuos de $1,3 \text{ gr/cm}^3$, la capacidad máxima de tratamiento será de $61 \text{ m}^3/\text{día}$. Como se ha indicado, se tienen en cuenta 200 días de trabajo al año, por tanto:

- Capacidad máxima de tratamiento anual en peso: **15.770 t**
- Capacidad máxima de tratamiento anual en volumen: **12.120 m³**.

2.5.3.4.5.- Capacidad máxima de almacenamiento de residuos y de áridos reciclados

La capacidad de almacenamiento de residuos sin triar depende del tamaño de la solera hormigonada que se empleará como playa de descarga, que tendrá 1.000 m^2 . Si se considera que puede llegar a estar ocupada una superficie de 900 m^2 como máximo, por seguridad, con una altura media de 2 m, la capacidad máxima de almacenamiento será de 1.800 m^3 . Si aplicamos una densidad media de $1,25 \text{ gr/cm}^3$, la capacidad máxima de residuos no peligrosos en toneladas será de:

2.250 toneladas

Respecto a los residuos pertenecientes a los 5 códigos LER inertes, la campa nivelada y engravillada tiene 2.300 m^2 , por lo que con una altura media de 2 m se podrían almacenar 4.140 m^3 aproximadamente. Como máximo, se encontrarán dentro del recinto 5.796 toneladas de residuos inertes.

Respecto al almacenamiento de áridos reciclados, la superficie efectiva es de 2.350 m^2 , que con una altura media de 2 m constituyen 4.230 m^3 .

Material Acopiado	Superficie Asignada (m ²)	Superficie Efectiva (m ²)	Altura Acopio (m)	m ³	Densidad (gr/cm ³)	Peso (t)
Solera	1.000	900	2	1.800	1,25	2.250
Residuos inertes	2.300	2.070	2	4.140	1,4	5.796
Áridos reciclados	2.350	2.115	2	4.230	1,5	6.345

Figura nº 41. Detalle de la capacidad de almacenamiento del centro de residuos.

Los procesos de producción y el funcionamiento general de la instalación se describen en el mencionado proyecto de instalaciones y operaciones.

2.5.3.5.- Protocolos de actuación y documentación generada en el Centro de Gestión

El funcionamiento normal del centro de tratamiento requiere del seguimiento continuo de una serie de aspectos que generarán diversa documentación, como son el control de entrada de residuos y salida de productos, el mantenimiento de maquinaria e instalaciones, la seguridad y salud en el trabajo y la vigilancia ambiental, todos ellos sujetos a sus respectivas normativas.

2.5.3.5.1.- Recepción de residuos

La recepción de los transportes con residuos se hará mediante control en oficina, en la que se elaborarán albaranes y certificados. Los albaranes, que de hecho constituyen contratos entre el poseedor y el centro de tratamiento, se realizarán de forma digital mediante el software de control diseñado específicamente. El programa permitirá un registro continuo de las cantidades que llegan por código LER y por productor.

Los albaranes contienen información detallada de la empresa que trae los residuos, el origen de los mismos y el medio de transporte. Esta información será utilizada para la elaboración de la memoria anual que deberá ser entregada a la autoridad competente.

Los albaranes contienen información detallada de la empresa que trae los residuos, el origen de los mismos y el medio de transporte. Esta información será utilizada para la elaboración de la memoria anual que deberá ser entregada a la autoridad competente. De forma resumida, el procedimiento de admisión y rechazo de residuos en el centro de valorización será el siguiente:

1. El camión se detiene en el punto de recepción, que será la báscula. Se procede a la inspección visual de los rellenos.
2. Se procede a la elaboración del contrato de entrega del residuo, asignando código LER y cantidad.
3. Se desplaza el transporte al punto de vertido. Allí se vuelve a inspeccionar una vez depositado para realizar separación de impropios, maderas, plásticos, aluminio y otros metales. Se depositan todos los elementos considerados como residuos peligrosos y se depositan en el área acondicionada para ello.
4. Cuando el transporte vuelve a la zona de admisión se firma y se entrega el contrato, si es conforme. El control se realiza preferiblemente por peso en báscula.

En el supuesto de que los residuos no sean conformes y sean rechazados porque presenten más de un 5 % aproximadamente de peligrosos, o porque el origen de los residuos ocultos está manifiestamente fuera de los códigos LER autorizados, se procederá de la siguiente forma:

- Si es en la 1ª inspección visual se le negará la descarga y se indicará la salida de las instalaciones y el destino adecuado
- Si es en la 2ª inspección visual una vez descargado el camión, se le volverá a cargar y se le ordenará la salida de las instalaciones o se trasladarían los residuos al área de inmovilización y se daría parte al Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Los residuos inertes (códigos LER 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07 y 17 05 04) se depositarán en la explanada engravillada dispuesta. Los residuos pertenecientes a los demás códigos LER solicitados se descargan sobre la zona especialmente acondicionada para el primer tratamiento, que será el triaje principal. Esta zona es una playa de descarga pavimentada con sistema de recogida de lixiviados.

Con los residuos descargados, el operario responsable verificará la clasificación realizada en función de la composición, homogeneidad, granulometría y grado de limpieza, y se confirmará la tarifa aplicada. Al pasar de nuevo por la oficina el transportista que ha traído los residuos y el responsable de admisión firmarán el albarán por ambas partes con el código LER ya asignado definitivamente.

2.5.3.5.2.- Control administrativo

Los registros en la entrada de la báscula constituyen el Libro de Registro de Entradas. Las salidas de productos elaborados o de residuos a gestor, tanto mediante venta o entrega a gestor, o entrega a vertedero, serán registradas en el Libro de Registro de Salidas, que deberá ser entregado a la autoridad competente juntamente con el Libro de Registro de Entradas, una vez al año, junto con la memoria anual.

Por otra parte, existirá un tercer libro en el que se recogerán las fichas del Control Ambiental y del mantenimiento de las instalaciones.

2.5.3.5.3.- Control ambiental

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras contenidas en los proyectos que se presentan junto con la solicitud, y en las resoluciones de autorización de las distintas administraciones.

Las dos actividades básicas de la vigilancia son el seguimiento y el monitoreo, complementarias entre sí. Por otra parte, cabe recordar que el correcto mantenimiento de la maquinaria fija y móvil, y de las instalaciones en general, es la tercera actividad en la que se basa una correcta vigilancia, y por ende un correcto funcionamiento de la actividad. La importancia del seguimiento radica además en que permite elaborar un registro documental, audiovisual y físico de todas las actividades desde la etapa de construcción hasta el desmantelamiento final.

Los objetivos de la vigilancia ambiental serán los siguientes:

- Determinar las afecciones previstas por la actividad sobre el medio, comprobando su adecuación a los proyectos autorizados, y a las resoluciones de autorización.
- Detectar afecciones no previstas y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.
- Controlar el desarrollo y ejecución de las medidas protectoras y correctoras propuestas.

La vigilancia se concretará en el control de las áreas de actuación, la vigilancia de vertidos accidentales a aguas superficiales o al suelo, el control de la contaminación a la atmósfera, control de afecciones a flora, y fauna. En la Figura de la página siguiente se esquematiza el plan de vigilancia ambiental que se enfocará en cinco elementos receptores de posibles impactos y/o áreas de actuación:

- Agua subterránea, contaminación por vertidos accidentales
- Composición y volumen de lixiviados. Es necesario su control para evitar contaminación de aguas subterráneas y superficiales. En este sentido es fundamental el correcto funcionamiento del sistema de recogida y tratamiento, que incluye canaleta, arqueta, tanque decantador y separador de hidrocarburos.
- Perímetro. El control se enfocará en la comprobación periódica de la integridad del sistema perimetral de protección, y a la limpieza de elementos volados, como papeles y plástico
- Instalaciones. El óptimo estado de la playa de recepción, de los contenedores, etc., es esencial para la efectividad de los sistemas de protección ambiental.
- Maquinaria. Al igual que con las instalaciones, el correcto mantenimiento y el uso adecuado a cada labor son esenciales para la efectividad de los sistemas de protección ambiental.

Plan de Vigilancia Ambiental			
ÁREA	ACCIÓN	FRECUENCIA MÍNIMA	TIPO DE CONTROL
Agua subterránea	Comprobación de la no existencia de vertidos accidentales	Diario	Visual
Composición y volumen de lixiviados	Nivel del depósito de lixiviados	Semanal salvo en periodos de lluvias intensas, que deberá ser diario	Visual
	Comprobación del correcto funcionamiento del sistema: cunetas, arqueta y tanque	Semanal salvo en periodos de lluvias intensas, que deberá ser diario	Visual. Control del plan de mantenimiento del tanque
Perímetro	Control del perímetro: efectividad del cerramiento y estado de la pantalla vegetal	Semanal	Visual
	Retirada de los volados exteriores	Semanal	Manual y con maquinaria adecuada
	Control de los volados interiores	Semanal	Manual y con maquinaria adecuada
Instalaciones	Estado de la playa de descarga, grietas y juntas, efectividad en la recogida de lixiviados	Semanal	Visual
	Control de la estanqueidad de los contenedores	Semanal	Visual
	Vigilancia de la aparición de cárcavas y surcos de erosión	Mensual	Visual
	Caminos: riegos periódicos, acumulaciones de polvo, estado general	Semanal	Visual, maquinaria adecuada
Maquinaria	Mantenimiento de maquinaria móvil	Según planificación del mantenimiento	Control del cumplimiento del plan de mantenimiento

Figura nº 42. Cuadro resumen con el Plan de Vigilancia Ambiental

2.5.3.6.- OPERACIONES DE RESTITUCIÓN

2.5.3.6.1.- Relleno de huecos

Actualmente la explotación se encuentra en este proceso.

Esta fase operacional del ciclo de trabajo consiste en el extendido del material de rechazo obtenido en el arranque y procesado de los áridos que no reúne las características de material útil para consumo, así como la tierra vegetal que, por transferencia, serán depositadas en los huecos finales de explotación para la conformación de taludes y plataformas planas de forma adecuada, en una rehabilitación de las áreas afectadas, teniendo en cuenta la variación de los volúmenes de material.

De considerarse necesario, se podrían aportar también materiales de relleno de origen externo a la cantera, procedentes de obras o movimientos de tierras próximos, con el fin de alcanzar una adecuada restitución del terreno.

Por otra parte, se considera aportar material inerte para el relleno, procedente del Centro de Gestión de Residuos No Peligrosos que se va a instalar en la parte oeste de la plaza de cantera de esta explotación, que se autorizó en febrero de 2026.

En todo caso se registrará el volumen, fecha, origen y naturaleza de los materiales de relleno asegurando su compatibilidad medioambiental con el hueco en el que se van a depositar y anotándose en el Libro de Registro.

Este relleno se asentará sobre la parte del terreno no ocupada por el centro de Gestión, en el que no existen corrientes naturales de aguas superficiales o subterráneas afloradas, por lo que no habrá que tomar ninguna medida de captación o conducción especial de éstas, pudiendo mantener el desagüe natural del terreno en idéntica situación que al inicio de la actividad.

Los materiales destinados al relleno se extenderán por tongadas sucesivas de espesor uniforme, no superior a 0,5 m, y sensiblemente horizontales. Su compactación se limitará a la producida por las ruedas de las máquinas destacadas en la explotación.

Los materiales de las últimas tongadas procederán de las tierras seleccionadas de montera y serán lo más uniformes posibles, ya que servirán de sustrato base para las tierras que constituirán el suelo edáfico que determine el uso de carácter agrícola que finalmente volverán a adquirir los terrenos restablecidos. Para la última tongada, se destinarán las tierras acopiadas separadamente del resto de los estériles.

Al extender cada tongada, se tendrá especial cuidado en mantenerla húmeda mediante riego de la plataforma en restitución para evitar, en lo posible, la producción de polvo en suspensión.

Finalmente, se les darán a las plataformas las pendientes adecuadas, a fin de que puedan evacuar las aguas sin peligro de erosión, dirigidas hacia los desagües naturales de la finca. Se tratará de que el drenaje final de la finca no varíe del que actualmente presenta.

La empresa HORMIGONES ARG, S.A. es titular de varias plantas de tratamiento de áridos a las que serán destinados los materiales extraídos en la cantera, principalmente las ubicadas cerca de la misma, que son las de Ejea de los Caballeros y Sádaba.

Estas plantas generan un importante volumen de material de rechazo, principalmente lodos, que después de un periodo de secado se convierte en un subproducto de limos finísimos que serán destinados al relleno de la explotación, evitando generar una escombrera anexa a estas plantas con los materiales recogidos de las balsas de decantación. Este subproducto procede del tratamiento mediante trituración, lavado y clasificado de los materiales de la explotación por lo que sus características físico-químicas son las de los materiales del entorno y, en todo caso, inocuos.

De esta forma los mismos camiones destinados al transporte de los materiales procedentes de la explotación hasta las plantas hicieron el retorno con lodos de rechazo para la restauración. Estos materiales ya han sido aprovechados para tender los taludes y empezar a rellenar el hueco de explotación.

Como se ha mencionado anteriormente, HORMIGONES ARG, S.A. ha obtenido la autorización para un nuevo Centro de Gestión de Residuos No Peligrosos en la propia cantera.

El Centro pretende gestionar diversos tipos de residuos que se valorizarán para diversas aplicaciones y destinos. Un importante volumen de material pertenece a la categoría de material inerte no contaminante, ya clasificado, y apto para el relleno de huecos de explotaciones como lodos, que después de un periodo de secado se convierte en un subproducto de limos finísimos que serán destinados al relleno de la cantera, tierras, balasto, mezcla de tierras con ladrillo y hormigón y restos de demolición (residuos de ladrillo, material cerámico y hormigón). Estos subproducto tratados y clasificados por sus características físico-químicas son aceptables para el relleno y, en todo caso, inocuos.

Los códigos LER correspondientes a los materiales que se pueden aceptar serían:

MATERIAL	CÓDIGO LER
RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE MOLICIÓN	
Hormigón	17 01 01
Ladrillos	17 01 02
Tejas y material cerámico	17 01 03
TIERRAS PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN	
Tierras y piedras	17 05 04
Lodos	17 05 06

Dado el interés del propio Centros de Gestión para colocar este tipo de material, los costes del transporte serían a cuenta de la planta de Gestión.

De considerarse necesario, se podrían aportar también materiales de relleno de origen externo a la explotación, procedentes de obras o movimientos de tierras próximos, con el fin de alcanzar una adecuada restitución del terreno. Se incluirán, los siguientes residuos inertes:

- Los residuos derivados de procesos de reciclado de residuos de construcción y demolición LER 170904 que, aunque no cumplan con los requisitos establecidos por la legislación sectorial aplicable a determinados materiales de construcción, sean aptos para su utilización en otras obras de restauración, acondicionamiento y relleno.
- Aquellos otros residuos inertes de construcción y demolición cuando sean declarados adecuados para estos usos específicos mediante orden del Consejero competente en materia de medio ambiente.

En todo caso se registrará el volumen, fecha, origen y naturaleza de los materiales de relleno asegurando su compatibilidad medioambiental con el hueco en el que se van a depositar y anotándose en el Libro de Registro.

Todo ello de acuerdo al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, estableció en su artículo 3.1.a) que las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas utilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, se exceptuaban de su ámbito de aplicación, siempre y cuando pudiera acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

Mediante la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron (BOE nº 254, 21 de octubre de 2017) se ha regulado la utilización de residuos de obras de construcción y demolición consistentes en materiales naturales que se generen como excedentes de las excavaciones necesarias para la ejecución estricta de las obras y que sean no peligrosos y no contaminados, tales como tierras, arcillas, limos, arenas, gravas o piedras, incluidas en el código LER (Lista Europa de Residuos) 17 05 04 (en adelante «materiales naturales excavados») en operaciones de relleno y en obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

Estos materiales podrán utilizarse en operaciones de valorización en sustitución de otros materiales que no sean residuos cumpliendo la misma función en operaciones de relleno, cuyo objeto es la utilización de residuos idóneos con fines de rehabilitación del terreno afectado por las actividades de las industrias extractivas, restauración de espacios degradados, acondicionamientos de caminos o vías pecuarias.

Entre las obligaciones de las entidades o empresas que lleven a cabo la utilización de materiales naturales excavados procedentes de otras obras, está la de presentar una comunicación previa al inicio de la actividad ante el órgano ambiental competente de la comunidad autónoma donde esté ubicado el emplazamiento en el que se llevará a cabo la operación de valorización, en aplicación de lo previsto en el artículo 29.1 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, con el contenido regulado en la citada Orden APM/1007/2017.

En conclusión, en caso de que se cuente con materiales adecuados para su uso en la restauración, se procederá a completar el trámite de comunicación previa para la valorización de materiales naturales excavados en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron, para las labores de restauración en la explotación "ATALAYA-2". Se pretende aportar un volumen de unos 17.700 m³ aproximadamente, para elevar la plataforma a restaurar 0,5 m. Este aporte de material se considera una mejora en las condiciones de restauración de la explotación, elevando, en su caso, la cota final de la plataforma horizontal generada y disminuyendo por tanto la altura de los taludes finales.

2.5.3.6.1.- Refinado y modelado de áreas planas

Esta operación consiste en llevar a cabo un modelado de formas geométricas en las superficies rellenadas con extendido de tierra vegetal, para darle al terreno la topografía final del diseño del proyecto a la vez que se genera la transición hacia el terreno preexistente o hacia el pie de los taludes, con un alabeamiento suave en la entrega entre ambos y estableciendo un solape continuo de líneas sin rotura.

La rehabilitación trata de conformar finalmente el sustrato de tierras de labor para la adecuación fisiográfica.

Esta capa constituida con la tierra vegetal almacenada, conformará la cubierta final que soportará la vegetación a implantar en la fase final de restauración.

Con esta rehabilitación se pretende finalmente, que la topografía final del área afectada se integre armoniosamente en el paisaje natural circundante y facilite a su vez el drenaje natural del agua superficial. Las pendientes de las plataformas resultantes no serán superiores a 1%.

2.5.3.6.2.- Remodelado de taludes

Los taludes finales entre las plataformas planas y hacia su transición estarán reconstruidos con los materiales de rechazo en vertido directo y conformación forzada no superando en ningún caso los 20° de inclinación.

Si el relleno del hueco llegara a cota los taludes podrían desaparecer, en caso contrario, tras el relleno parcial del hueco la zona se restaurará tendiendo los taludes de explotación de 84° con la creación de taludes de 20° de pendiente media, obtenidos mediante el aporte de estériles del proceso productivo, tal y como puede verse en los perfiles finales de restauración incluidos.

El refino de taludes consiste también en conseguir un acabado geométrico, donde la transición entre el terreno afectado y el preexistente tengan continuación morfológica y se realizará con posterioridad a la rehabilitación de las plataformas llanas.

Los perfilados de taludes se efectuarán para restituir definitivamente con armonía el paisaje circundante, por lo que deben ejecutarse con una transición gradual.

En las intersecciones del terreno preexistente y el restaurado, los taludes se alabearán procurando no originar una discontinuidad visible.

La corona y pie de los taludes se redondearán, siendo su acabado suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno circundante.

2.5.3.7.- OPERACIONES DE RESTAURACIÓN

La restauración se irá realizando conforme las labores de restitución del terreno se den por acabadas.

Los montones de acopio de tierra vegetal reservados antes de iniciar la explotación, serán aprovechados en la restauración de la explotación.

Dado que el uso previo de la zona afectada era el cultivo agrícola, se recuperarán los terrenos para este uso con un extendido de tierra vegetal con un espesor mínimo de 30 cm y siembra de herbáceas, los taludes, si lo hay será revegetados con vegetación autóctona.

2.5.4.- Reservas

A la hora de definir las reservas o estimación de recursos y, por tanto, las posibilidades de explotación, se ha de remitir al reconocimiento de la zona llevado a cabo considerando los afloramientos que han hecho posible una correcta valoración de la potencia media explotable:

		TOTAL
SUPERFICIE TOTAL	m ²	52.055
SUPERFICIE EXPLOTACIÓN	m ²	49.362
COTA NIVEL BASE DE EXPLOTACIÓN	m	470
POTENCIA MEDIA	m	5,27
RESERVAS BRUTAS	m ³	260.275
COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO	%	90
RESERVAS NETAS	m ³	234.247,5
DENSIDAD	t/m ³	2,15
RESERVAS BRUTAS	t	559.591,25
RESERVAS NETAS	t	503.632,13
COEFICIENTE DE RECHAZO EN PLANTA (BOLOS)	%	5
COEFICIENTE DE LIMPIEZA (LODOS)	%	15
RESERVAS NETAS SALIDA PLANTA	m ³	187.398
RESERVAS NETAS SALIDA PLANTA	t	402.905,70

2.5.5.- Valoración de estériles

2.5.5.1.- PREVISIONES PARA EL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS

Es evidente que en toda actividad minera un parámetro importante a considerar es el volumen de estériles producidos tanto en el arranque como en el beneficio del recurso.

Por tanto, quiere esto decir que, a toda actividad minera, aparte del hueco de explotación, debe de presumírsele un depósito de residuos mineros, comúnmente denominado “escombrera”.

El volumen de material a almacenar y el tipo de explotación tendrán un peso decisivo en la elección del terreno donde se va a situar la escombrera, en consonancia con la estructura a crear y acorde con la morfología del entorno donde se va a ubicar.

Las escombreras pueden generarse de dos tipos en la minería a cielo abierto:

- A) Escombreras con la consideración de depósitos superficiales de residuos mineros fuera del hueco de explotación (que deberán ser objeto de un proyecto específico que contemple criterios: técnicos, económicos, sociales y ecológicos).
- B) Escombreras dentro de la propia área de afección minera rellenando parte del hueco generado en la explotación y, por tanto, consiguiendo que los estériles producidos pasen a:
 - Restituir áreas vaciadas.
 - Rehabilitar y conformar plataformas, bermas y taludes.

En resumen, que los estériles en lugar de ser un problema añadido a la hora de restaurar (al haber sido diseñado y planificado el trabajo de la extracción con un ciclo acompasado de desmonte y explotación-restauración, evitamos dejar al descubierto grandes superficies sin cubierta vegetal, tanto en el terreno preexistente como en el terreno rehabilitado) tienen un uso funcional dentro del restablecimiento medioambiental.

Es el caso B en el que tendremos el marco de actuación de la explotación, de tal forma que esto nos permitirá:

- Mantener en todo momento el equilibrio hidrológico.
- Reducir al máximo el impacto visual.
- Crear permanentemente la cubierta vegetal de las áreas explotadas que se irán integrando en el entorno aun cuando la explotación continúe.

El volumen de estériles previsto y su extendido, para dar una idea del estado final de la explotación, se determinará según resultados, teniendo en cuenta que no existirá una transferencia de estos materiales fuera del área de ocupación por el recurso solicitado. El rechazo de la explotación en su conjunto se considera que alcanza el 10% del total de material extraído.

Como el coeficiente de aprovechamiento de la explotación es del 90% se prevé una generación de unos 26.027 m³ de estériles y del 80% del material tratado en la planta que generará 46.849,40 m³ se añadirán añadidos a la tierra vegetal, para la restitución y restauración.

Atendiendo al diseño establecido y al establecimiento de un suelo edáfico óptimo en las zonas que continuarán su uso agrícola o con matorral, se entiende que la integración de la afección minera dentro de un programa de restauración, será muy aceptable, quedando individualizado el Centro de Gestión de Residuos.

Los desagües naturales seguirán funcionales y hacia ellos drenará y desaguará el predio restaurado, en las mismas condiciones que lo hacía en situación preexistente.

Los materiales estériles generados en la explotación serán:

		TOTAL
SUPERFICIE TOTAL	m ²	52.055
SUPERFICIE EXPLOTACIÓN	m ²	49.362
SUPERFICIE A RESTAURAR	m ²	35.567
ESPESOR TIERRA VEGETAL	m	0,3
VOLUMEN TIERRA VEGETAL	m ³	14.809
ESPESOR DE TIERRA VEGETAL EN ZONA A RESTAURAR	m	0,42
PORCENTAJE RECHAZO	%	10
VOLUMEN RECHAZO EN EXPLOTACIÓN	m ³	26.027,50
RESERVAS NETAS	m ³	234.247,50
COEFICIENTE DE RECHAZO EN PLANTA (BOLO)	%	5
COEFICIENTE DE LIMPIEZA (LODOS)	%	15
VOLUMEN TOTAL RECHAZO EN PLANTA	m ³	46.849,40
VOLUMEN TOTAL PARA BASE DE RELLENO	m ³	72.876,90
ESPESOR DE RECHAZO EN LA ZONA A RESTAURAR	m	2,05
VOLUMEN TOTAL DESTINADO A RELLENO (INCL. T.V.)	m ³	87.685,90
VOLUMEN APORTADO DESDE C.G.R.	m ³	25.000,00
ESPESOR DE RECHAZO EN LA ZONA A RESTAURAR	m	0,70
SUBIDA DE COTA DE LA PLAZA RESTAURADA	m	3,17

Para alcanzar la topografía final proyectada estos materiales se complementarán con el aporte de materiales externos, constituidos por excedentes de excavación y otros materiales adecuados procedentes del proceso de reciclado de áridos, unos 25.000 m³, aproximadamente.

El material de relleno previsto de los estériles de la propia explotación, del rechazo de la planta y la tierra vegetal acopiada supone 87.685,90 m³, el resto de material que pueda ser necesario será procedente de aportes externos.

2.5.6.- Medios de producción

❖ EQUIPO PARA EL LABOREO DE LA EXPLOTACIÓN

Los equipos de trabajo ya se encuentran en servicio en la explotación de la cantera “ATALAYA-2”:

MAQUINARIA DE ARRANQUE Y CARGA

- 1 retroexcavadora, VOLVO EC 380EL o HYUNDAI 360LC3.
- 1 Pala, VOLVO 180 o CAT920.

MAQUINARIA DE TRANSPORTE

- El transporte externo se realiza con camiones tipo Dúmpster o similar, cuyo número es variable en función de las demandas de producción en cada momento, de las propias obras.

MAQUINARIA AUXILIAR

- 1 Cuba de riego remolcada por tractor de 20.000 litros para riego de pistas y áreas de explotación (según necesidades).

❖ EQUIPO COMPLEMENTARIO AUXILIAR PARA EL LABOREO

- 1 vehículo adecuado para transporte de personal y material.

No obstante, en momentos puntuales o coyunturales, podrá encontrarse en la extracción cualquier otra máquina perteneciente al parque de maquinaria de la Empresa “HORMIGONES ARGÁ, S.A.” o perteneciente a empresas subcontratadas a tal efecto, previa comunicación de los trabajos a contrata al organismo competente. Significando por otra parte, que todo este equipo de medios materiales es, por sí sólo, capaz de arrancar los áridos existentes.

❖ **RELACIÓN DE PERSONAL NECESARIO**

En la Explotación de la cantera se dispone de la siguiente plantilla de personal propio:

- Un encargado o vigilante (conjugado con otras actividades. -Por ejemplo: pala).
- 1 o 2 maquinistas de arranque y carga.
- Conductores para transporte con camión tipo Dúmpster, variable en función de las necesidades.

Existirá una oficina administrativa con control sobre todas las actividades de la cantera "ATALAYA-2", y un responsable en calidad de Gerente que conjugará actuación con otras actividades de la Empresa.

Como personal subcontratado:

- Director Facultativo (acorde con la Ley de Minas 22/1973 y su Reglamento, así como el R.G.N.B.S.M). El Director Facultativo tendrá carácter autónomo y con contrato colegiado.

2.5.7.- Área de comercialización del material y uso previsto

El recurso obtenido de la explotación de la cantera "ATALAYA-2" se utilizó para abastecer las necesidades de material de la planta de tratamiento de áridos, que la mercantil posee en Ejea de los Caballeros. Los productos obtenidos del tratamiento se destinan a obra civil y edificación, para la fabricación de hormigones, aglomerados asfálticos, mezclas bituminosas, ... principalmente en la comarca de las Cinco Villas y limítrofes, con suministros que superan la distancia de 60 km de los límites del término municipal de Ejea de los Caballeros.

2.5.8.- Número de años previsto en la restauración

El tiempo dedicado a la restauración irá en función de la cantidad aportada por el Centro de Gestión de Residuos. En principio, durante el primer año, se considera que se dedicará a la instalación del Centro de Gestión de Residuos, por lo que sólo se podrá contar con los estériles propios.

A partir del segundo año, se iniciará la actividad y se irá aportando el material reciclado en función de la producción y la demanda del material, por lo que inicialmente, se ha contemplado un tiempo máximo de 8 años, para finalizar las labores del relleno del hueco libre y su revegetación.

Se procurará reducir este tiempo, siempre que sea posible, para poder dar por finalizada la actividad extractiva.

El desmantelamiento y restauración del área afectada por la instalación del Centro de Gestión de Residuos, quedará amparado dentro de su propio proyecto de Instalación y operaciones.

3.- PARTE II: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA INVESTIGACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINEROS

3.1.- PROGRAMA DE RESTAURACIÓN

3.1.1.- Objetivos de la restauración

El Plan de Restauración no supone una fase aislada del Proyecto de Explotación Minera, sino que es parte integrada en él a fin de optimizar esfuerzos para proporcionar al paraje la recuperación de su valor ecológico.

Con esta actuación conjunta se consigue la minimización de los efectos negativos de la actividad sobre el medio y, fundamentalmente, respecto de la intensidad y permanencia de éstos en el momento de producirse la obra para pasar de inmediato a su recuperación mediante la restauración.

En resumen, todas las medidas correctoras que se han establecido para su aplicación, así como el diseño del sistema de laboreo de las distintas operaciones básicas de la actuación, están orientadas a conseguir que, una vez extraído el recurso, la zona de afección de la cantera "ATALAYA-2" presente, respecto a su entorno, similares características generales respecto a las que poseía antes de la actuación y si es posible mejorar, no sólo los parámetros edáficos, sino también los naturales.

3.1.2.- Superficie objeto del informe

Hasta ahora nos hemos concentrado en los criterios de recogida de datos, diseño, planificación y evaluación de efectos ambientales de la explotación de la cantera "ATALAYA-2", que a nuestro juicio son necesarios para garantizar una restauración conveniente y, al mínimo coste.

Una vez explotada la cantera, se ha autorizado la instalación de un Centro de Gestión de Residuos, que ocupará parte de la plaza de explotación creada, sobre una superficie de 13.795 m². Por ello, se modifica la restauración de la cantera que incluirá la instalación de dicho centro, y el relleno de parte del hueco con el material reciclado inerte que se generen él.

Se va a pasar ahora a describir los trabajos cuyo fin es crear una cubierta vegetal estable, que como ya hemos indicado será del mismo tipo que actualmente mantiene el estado vocacional del entorno.

Estos trabajos consisten básicamente en una recogida, acopio y tratamiento del suelo primitivo, adaptación y modelado de taludes y áreas planas, aporte de nuevo suelo y finalmente siembra de herbáceas.

Este diseño quedará asumido dentro de los Planes de Labores que se realizarán anualmente en la cantera “ATALAYA-2”.

De lo referido en el estudio y valoración del medio físico, así como del Capítulo de Planos, se deduce que tras la explotación toda el área de ocupación de la cantera “ATALAYA-2”, tiene unas características heterogéneas que permite plantear una restauración parcial de gran parte del área de afección, pero que dejará otra parte con la instalación de un Centro de Gestión de Residuos.

Se considera superficie a restaurar 3,56 ha del total de la explotación, mientras 1,38 ha serán ocupados por el Centro de Gestión de Residuos. La parte a restaurar se conformará como una plataforma llana con generación de taludes limítrofes de 20° entre parcela y en el contacto con el terreno natural.

La revegetación consistirá en recuperar el uso agrícola de las parcelas antes de que se viera afectada por la explotación y el acopio de materiales.

La valoración de superficies de la cantera “ATALAYA-2” y superficie afectada por la actividad es la siguiente:

	Ha	%
SUPERFICIE TOTAL DE LA EXPLOTACIÓN	5,20	100
SUPERFICIE A RESTAURAR	3,56	68,46

3.1.3.- Morfología tipo en diseño de restauración

La morfología final del terreno quedará conformada mediante plataformas prácticamente llanas, con pendientes adecuadas para el control de las aguas de escorrentía.

Para alcanzar la configuración propuesta se dispone de los siguientes materiales:

- El rechazo del frente de explotación y de la planta de tratamiento.
- Excedentes de excavación no aprovechados de tierras y piedras no contaminadas LER 170504.
- Los residuos derivados de procesos de reciclado de residuos de construcción y demolición LER 170904 que, aunque no cumplan con los requisitos establecidos por la legislación sectorial aplicable a determinados materiales de construcción, sean aptos para su utilización en otras obras de restauración, acondicionamiento y relleno.
- Aquellos otros residuos inertes de construcción y demolición cuando sean declarados adecuados para estos usos específicos mediante orden del Consejero competente en materia de medio ambiente.

3.1.4.- Técnicas de restauración fisiográfica

La restauración fisiográfica consiste en transformar los terrenos afectados por la explotación hacia una morfología de aspecto natural mediante el movimiento de tierras. Esta primera fase es decisiva, pues si no hay recuperación fisiográfica se dificultan las tareas posteriores de revegetación y la posterior puesta en cultivo.

De esta manera se busca adecuar las formas del terreno, transformadas por la actividad minera, a los relieves naturales caracterizados por morfologías suaves e irregulares, logradas en la naturaleza como consecuencia de la interacción de los agentes naturales sobre un terreno determinado.

La restauración se irá realizando a medida que se vayan terminando las labores extractivas en las diferentes zonas, siempre que la topografía de la zona lo permita. Sin embargo, puede considerarse que la retirada, acopio y mantenimiento adecuados de la tierra vegetal, para su reposición al final de la extracción, forma parte del proceso global de restauración, por lo que se incluirá aquí.

3.1.4.1.- RETIRADA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL

La primera operación que se realizará en el laboreo del área de afección será la retirada selectiva de las tierras vegetales de los terrenos afectados por el hueco de extracción, e incluso de las áreas por las que discurran caminos y pistas de acceso.

La retirada de tierra vegetal se hará hasta la profundidad que determine cada tipo de suelo. En el caso que nos ocupa se retirará tierra vegetal hasta una profundidad media de 25 cm.

Una vez retirado, el suelo vegetal deberá ser redistribuido inmediatamente en lugares preparados previamente.

La tierra vegetal se almacenará en zonas lo más llanas posibles asegurando el drenaje para evitar la formación de zonas encharcadas.

Las tierras vegetales se apilarán en forma de cinturones de sección trapezoidal de altura no superior a 2 m, siendo la más recomendable 1,5 m. De esta forma se mantienen las condiciones aeróbicas y se evita la compactación del suelo. El cordón tendrá 4,5 m de base mayor.

Si el tiempo de acopio es largo, los suelos se someterán a un tratamiento de siembra y abonado que evite la degradación de su estructura. La siembra se realizará con semillas de gramíneas y herbáceas autóctonas de la zona.

3.1.4.2.- APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

La tierra vegetal procederá de la propia explotación y tendrá las características necesarias para obtener una estructura física, química y biológica del sustrato apropiada para la introducción de la vegetación.

Esta tierra vegetal será utilizada como sustrato edáfico, y será extendida manteniendo las características de la tierra vegetal y procurando que la maquinaria no pase por encima de ella, destruyendo sus características intrínsecas.

Estas características físicas, químicas y biológicas están entre sí estrechamente relacionadas y unas afectan a otras directa e indirectamente. A modo de orientación se indica que las características físicas más importantes son: la composición granulométrica, la profundidad de los diferentes estratos y el contenido en materia orgánica.

Lo ideal es conseguir unos suelos limoso-arcillosos con un espesor mínimo de 20 cm, dependiendo del tipo de vegetación a implantar, e ir aumentando la proporción de elementos gruesos a partir de esta primera capa, con el objetivo de asegurar el drenaje. De esta manera, se obtendrá una estructura más fina en las capas superiores, para facilitar el empleo de maquinaria agrícola y la siembra de vegetales sobre un sustrato drenante.

Las operaciones de mejora de la estructura del suelo deben realizarse, por tanto, antes de la finalización de la extracción o vertido de los materiales que vayan a quedar en superficie; en caso contrario resultará una operación costosa, ya que se necesitará realizar recubrimientos de materiales finos en superficie.

Es conveniente evitar la compactación de estos terrenos, impidiendo el paso de maquinaria, en especial pesada, sobre todo con terreno húmedo.

Con el fin de aprovechar convenientemente la tierra vegetal disponible, se propone el extendido de la misma, con un espesor de 30 cm en los taludes, y plataformas.

3.1.4.3.- ENMIENDAS Y CORRECCIONES

Estas dos operaciones, aunque no se relacionan directamente con la estructura granulométrica, tienen efectos indirectos en la estabilidad del suelo y en la fertilidad y mejora del sustrato, y se realizan al mismo tiempo que la conformación granulométrica.

Las enmiendas son actividades que conducen a corregir alguna propiedad de carácter químico del suelo con el fin de que presente unas cualidades edáficas adecuadas. Por tanto, las enmiendas se realizarán para corregir alguna de las siguientes propiedades:

- ACIDEZ: Generalmente asociada a suelo frío, lluvioso, roca madre ácida, sin carbonato. Se aplica enmienda por medio de carbonatos cálcicos (margas y calizas, óxidos e hidróxidos de calcio).

- **MATERIA ORGÁNICA:** Se aplicará una enmienda orgánica a través de diversos compuestos orgánicos, fundamentalmente mantillo, estiércol, compost, residuos urbanos, lodos cloacales, carbón con alto contenido en húmicos (que se producen en esta zona).

El contenido en materia orgánica del suelo debe oscilar entre el 1% y el 2% en secano y el 2% y el 4% en regadío. Sin embargo, es más interesante la velocidad con la que la materia orgánica se transforma. La velocidad y el equilibrio de los procesos de transformación de la materia orgánica están condicionados por la temperatura, la humedad, la aireación del suelo, el contenido en nitrógeno y la acidez del suelo.

La materia orgánica deberá estar situada en el estrato de tierra fina (arena, arcillas y limos), bien mezclado con ella, para lo cual será conveniente añadirla antes de, o durante, la colocación de dicha capa; si no, como en el caso de la corrección granulométrica y en el de ciertos abonados será difícil y costosa.

Las correcciones tienen por objeto neutralizar el pH del terreno cuando éste se desvía de sus límites apropiados. En el caso de la minería que nos ocupa, el pH óptimo del suelo varía para las diferentes plantaciones que se vayan a realizar, no obstante, para la mayoría oscila entre 6,8 y 7,5, ya que son los pH más adecuados para la asimilación de los elementos nutritivos por las plantas.

Para lograr un efecto óptimo es necesario que el material utilizado como neutralizante esté en íntimo contacto con el material a neutralizar, debiendo obtenerse una mezcla lo más homogénea posible. Una vez conseguida una granulometría y estructura del suelo adecuadas, es conveniente dotar al terreno de los elementos enriquecedores necesarios para conseguir un grado de fertilidad mínimo que haga posibles las repoblaciones.

Los elementos fertilizantes que debe tener un terreno son: Nitrógeno, Fósforo y Potasio, como elementos mayoritarios, y Calcio, Hierro, Magnesio, Manganeso, Azufre, Cobre, Boro, Zinc y Molibdeno como minoritarios y oligoelementos.

Los terrenos objeto de este estudio pueden presentar una carencia general de nutrientes, debiendo realizarse un estudio especial de análisis de la fertilización adecuada.

Las enmiendas húmicas suministran a la tierra una pequeña cantidad de fertilizantes, aunque es conveniente además la utilización de abonos de fondo, entre otras causas, por la dificultad que tienen ciertos nutrientes (especialmente Fósforo y Potasio) para descender a las capas exploradas por las raíces desde la superficie; por lo cual es necesario añadirlos antes de terminar la última capa.

Por esta razón la adición de estos productos al suelo deberá realizarse antes de, o durante, la extensión de la capa fértil para obtener una mezcla íntima de los componentes y conseguir su máximo beneficio. Si no fuese posible, podrán suministrarse posteriormente por irrigación o mediante labores.

El estiércol es una mezcla de las camas de los animales con sus deyecciones, que ha sufrido fermentaciones más o menos avanzadas primero en el establo y luego en el estercolero (*Labrador y Guiberteau, 1991*).

Se trata de un abono compuesto de naturaleza organo-mineral, con un bajo contenido en elementos minerales. Su nitrógeno se encuentra casi exclusivamente en forma orgánica y el fósforo y el potasio al 50 por 100 en forma orgánica y mineral (*Labrador, 1994*), pero su composición varía entre límites muy amplios, dependiendo de la especie animal, la naturaleza de la cama, la alimentación recibida, la elaboración y manejo del montón, etc. Como término medio, un estiércol con un 20 - 25 % de materia seca contiene 4 kg/t de nitrógeno, 2,5 kg/t de anhídrido fosfórico y 5,5 kg/t de óxido de potasio. En lo que se refiere a otros elementos, contiene por tonelada métrica 0,5 kg de azufre, 2 kg de magnesio, 5 kg de calcio, 30 - 50 g de manganeso, 4 g de boro y 2 g de cobre.

Los estiércoles que producen un mayor enriquecimiento en humus son aquellos que provienen de granjas en las que se esparce paja u otros materiales ricos en carbono como cama para el ganado. El procedente de granjas intensivas se reconoce fácilmente por su desagradable olor a putrefacción, que da lugar a la formación de sustancias tóxicas para el suelo debido a su alto contenido en nitrógeno proteico y a sus elevadas tasas de antibióticos y otros fármacos. Por tanto, estos materiales se utilizarán con mucha precaución, compostándolos previamente en mezcla con otros estiércoles o materias orgánicas equilibradas y siendo prudentes en su uso.

El estiércol hay que esparcirlo pronto sobre el suelo, a ser posible en otoño o invierno, antes de las heladas, de manera que su descomposición esté muy avanzada en primavera, cuando se efectúan las siembras o trasplantes.

Además, es preferible enterrarlo tan pronto como se extienda, para evitar las pérdidas de nitrógeno, que pueden ser importantes, pero nunca hacerlo profundamente. Si no fuera posible enterrarlo rápidamente, es mejor dejarlo en montones de no mucha altura, sin compactarlos y directamente sobre el suelo de labor; de esta forma se favorece el comienzo de la fermentación aerobia (*Labrador y Guiberteau, 1991*). Esta práctica se denomina compostaje y también se utiliza para madurar el estiércol. Mediante esta técnica, se favorece la formación de un material prehumificado, fácilmente mineralizable y con una importante carga bacteriana beneficiosa. Este proceso de maduración dura de tres a seis meses.

Se utiliza en dosis importantes; un estercolado medio supone 5-6 t/ha, pero a menudo se utilizan dosis mayores, hasta 15 t/ha cuando se busca mejorar el suelo. De acuerdo con las cifras medias de su composición antes indicadas, un estercolado de 15 toneladas supone un aporte por hectárea de 60 kg de nitrógeno, 40 kg de anhídrido fosfórico y 80 kg de óxido de potasio. Por tanto, puede decirse que el estiércol es a la vez una enmienda y un abono.

En clima seco el aporte debe realizarse dos meses antes de la siembra.

Los aportes en suelos calizos deben ser frecuentes y débiles y en suelos ácidos se realizará una enmienda caliza que active y favorezca la descomposición de la materia orgánica.

Siempre que sea posible se utilizará compost o estiércol maduro y fertilizantes minerales sólo en el caso de carencias puntuales. Se debe tener en cuenta que el compost o estiércol tarda unos tres años hasta que se degrada totalmente y puede ser asimilable por las plantas, es por eso que no se recomienda la aplicación anual, porque a la largo conlleva un sobreabonado del campo. Los fertilizantes minerales son fácilmente asimilables (de forma inmediata), pero también se lavan rápidamente por lo que es mejor alternar ambas opciones, según las necesidades y la época.

3.1.4.4.- PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA SU POSTERIOR CULTIVO

Dado que el terreno se encontrará compactado debido al movimiento de la maquinaria en la nivelación, se procederá a realizar un subsolado con un ripper de tres vástagos con una profundidad adecuada, de manera que el suelo se airee y quede preparado para las operaciones posteriores.

El subsolado consistirá en la realización de cortes perpendiculares al suelo a una profundidad de 40-60 cm, sin alterar los horizontes, ni mezclarlos, por medio de un tractor con tres subsoladores separados 1 m, siguiendo las curvas de nivel. Se llevará a cabo con tiempo seco, ya que con el suelo húmedo no se produce fisuración del suelo.

Con el subsolado se mullirá el suelo y se modificará la forma superficial del terreno. De este modo se facilitará la absorción de los elementos nutritivos por la raíz, así como el desarrollo radical. Asimismo, aumentará la infiltración del agua de lluvia en el suelo y disminuirá la escorrentía superficial y la velocidad de la lámina vertiente de agua.

A continuación, se realizará un gradeo con un tractor, también similar al anterior, con el que se mejorará el mullido del suelo y se conseguirán reducir las pérdidas por evaporación.

Dado que se trata de un suelo completamente creado de forma artificial, se le hará un pase de rulo. Esta operación se realizará antes de la siembra si hay sequía. Por el contrario, si hay tempero se realizará primero la siembra y después el pase de rulo.

De esta forma se dejarán los terrenos preparados para que el propietario pueda realizar el cultivo de los mismos.

3.1.4.5.- REVEGETACIÓN

La revegetación tiene como última finalidad cumplir los objetivos del Programa de Restauración, de tal forma que se facilite la adaptación del medio a su entorno.

Una vez efectuados los movimientos de tierra precisos, se procederá a la preparación del terreno para su uso final. Se plantea, previamente, una siembra de herbáceas en plataformas y taludes, donde el uso será para cultivo.

3.1.4.5.1.- Técnica de revegetación

Las técnicas de revegetación constituyen la etapa final de la regeneración de los terrenos degradados por la actividad extractiva. Mediante estas operaciones se pretende recuperar las superficies afectadas por dicha actividad, retornándolas a su uso original en su mayor parte, acelerando el proceso de regeneración. Estas técnicas se basarán tal y como se ha expuesto anteriormente, en una siembra de herbáceas en las plataformas y taludes generados entre las parcelas afectadas por la explotación.

El objetivo que persiguen las siembras es básicamente crear una cubierta herbácea a corto plazo, capaz de estabilizar el suelo y promover su recuperación física, química y biológica, de tal manera que permita el establecimiento de la masa vegetal posterior.

Para las plataformas y taludes se propone la realización de una siembra preparatoria para recuperar el uso de las parcelas que previamente a la actividad eran campos de cultivo.

Las siembras se realizarán con una mezcla adecuada de gramíneas y leguminosas, favoreciendo de este modo la recolonización natural.

SIEMBRA PREPARTORIA DE HERBÁCEAS

Se pretende que, sobre la superficie afectada, una vez acondicionada morfológicamente, en caso de que no prospere la revegetación espontánea mediante el banco de semillas presente en la tierra vegetal, se lleve a cabo una siembra de herbáceas a fin de que se pueda desarrollar un tapiz herbáceo que, por una parte, fije el sustrato, y por otra, enriquezca de nutrientes como el nitrógeno que pueden favorecer el crecimiento posterior de las plantas.

Con la siembra de la mezcla de herbáceas obtendremos mayor ventaja frente a los riesgos que amenazan el arraigo de las plantas jóvenes ya que, al no afectar de igual manera a todas las especies, existen mayores posibilidades de implantación. Además, las leguminosas son capaces de fijar el nitrógeno atmosférico en el suelo, poniéndolo a disposición del resto de plantas.

El suelo estará mejor utilizado ya que, al coexistir distintas especies con diferentes sistemas radiculares, serán capaces de emplear el agua y los elementos nutritivos a distintas profundidades. Además, el sistema radicular profundo de las leguminosas permite fijar mejor el suelo, evitando posibles desprendimientos, y las raíces superficiales de las gramíneas dificultarán la erosión superficial y la formación de cárcavas.

A. Preparación del terreno

Si es necesario, se llevará a cabo una labor agrícola superficial como el escarificado, con el fin de descompactar o desterronar la tierra vegetal y preparar la cama de siembra en el suelo previamente extendido. Esta labor no será profunda para impedir que aflore el estéril y que entierre la capa de tierra vegetal extendida. Se llevará a cabo con tiempo seco, ya que con el suelo húmedo no se produce fisuración del suelo.

B. Siembra

Las herbáceas se sembrarán nada más acondicionar el terreno, con el fin de estabilizar el sustrato edáfico y enriquecerlo para crear las condiciones necesarias para que pueda crecer la vegetación definitiva que, posteriormente, se ha de instalar, así como fomentar la germinación natural en el tiempo.

La mezcla utilizada para la siembra dependerá de las disponibilidades comerciales de estas semillas en el momento de realizarla, y sólo se sembrará si la vegetación natural no sale por si sola, siendo el recubrimiento esperado muy bajo, para satisfacer las necesidades de la fauna esteparia. Las especies herbáceas seleccionadas para la siembra se ajustarán a la serie de vegetación predominante en la zona y pertenecerán a los siguientes géneros: *Lolium rigidum*, *Agropyrum* (*crispatum* y *desertotum*), *Melilotus* (*officinalis* y *alba*) y *Medicago sativa*, en dosis de 150 Kg por hectárea a restaurar.

Una vez realizadas las siembras preparatorias se asegurarán de que éstas no contengan semillas de especies leñosas, ni arbustivas que pudieran competir con la vegetación que se introducirá posteriormente.

C. Cuidados posteriores

Posteriormente a la siembra se realizará un riego para el arraigo de las semillas a razón de 40 m³/ha.

3.1.4.5.2.- Plantación

Las lindes del campo, serán revegetadas con especies de arbustivas que permitan devolver al entorno su apariencia inicial anterior a las labores mineras planteadas.

A continuación, se especifican las características que habrá de cumplir la plantación en cuanto al diseño de las plantaciones, tipo de planta, procedencia, calidad y edad de la planta, época de plantación, transporte y acopio y forma de ejecución.

A) Diseño de la plantación

La finalidad de las plantaciones es crear una nueva zona vegetada con especies autóctonas cuyo aspecto imite a la naturaleza y a la conformación fisiográfica del entorno. Es por lo que se pretende generar una masa arbustiva mixta formada por especies típicas de la zona.

La plantación será pluri-específica, para de esta manera aumentar la diversidad y compensar posibles deficiencias de alguna de las especies vegetales. Las distintas especies se plantarán intercaladas entre ellas y de forma aleatoria o en pequeños bosquetes, asemejando al máximo su estructura natural.

Nombre científico de la especie (nombre común)	Recubrimiento (nº ejemplares y porcentaje)
<i>Quercus coccifera</i> (Coscoja)	87 (50 %)
<i>Rosmarinus officinalis</i> (Romero)	87 (50 %)

La reposición de las márgenes afectadas con plantación de coscoja, y romero, en baja densidad (más o menos 1 ejemplar por cada 5 metros lineales de margen) que pudieran servir de refugio para la fauna.

B) Identificación y calidad de la planta

Las plantas que se utilicen deberán proceder de la misma Región de Procedencia. La región de procedencia es *"para una especie o subespecie determinadas, la zona o el grupo de zonas sujetas a condiciones ecológicas uniformes en las que se encuentran fuentes semilleros o rodales que presentan características fenotípicas o genéticas semejantes, teniendo en cuenta límites de altitud, cuando proceda"* (RD 289/2003, Art. 2f).

En ningún caso se implantará material vegetal seleccionado para jardinería o para la agricultura, por tratarse de variedades que han sido seleccionadas por sus características estéticas o agronómicas, en detrimento de la rusticidad.

Todas las especies utilizadas deberán aportar un pasaporte fitosanitario, la acreditación del origen (región geográfica en que se encuentran las masas naturales donde directa o indirectamente se ha obtenido la planta) y la procedencia.

La utilización de material reproductor procedente de la misma zona de los trabajos es también una medida acertada para asegurar la adecuación de la planta al área donde se instala; siempre y cuando, los ejemplares de procedencia se encuentren en un adecuado estado fitosanitario.

Ninguna de las plantas deberá presentar heridas no cicatrizadas, no deben tener tallos con fuertes curvaturas, ni tallos múltiples, ni muchas guías. Además, deben poseer una yema terminal sana, la ramificación debe ser superficial, no presentar daños en el cuello de la raíz, con raíces principales sin revestimientos o remotes, sin signos de daños por agentes nocivos y sin indicios de recalentamiento, fermentación o humedad debidos al almacenaje.

C) Tipo de planta

En el caso de utilizar plántulas, la plantación se puede hacer en contenedor o a raíz desnuda, y vendrá determinado por el tipo de especie utilizada para la restauración. En el caso de disponibilidad de planta en estas dos modalidades se recomienda el uso de planta en contenedor ya que conseguiremos que el sistema radicular no sea amputado además de evitar su desecación. En este caso, se recomendará que no se produzca espiralización o reviramiento de las raíces, que el contenedor cumpla los requerimientos mínimos de cada especie, que el material sea impermeable a la raíz y se evitarán las plantas con una cubierta de musgos, por indicar un deficiente drenaje o un exceso de riego.

D) Edad de la planta

La edad óptima de las plantas a emplear en la repoblación debe matizarse según el tipo de planta y especie. Para la carrasca y el pino la edad de la planta será de 1 año (savia) para evitar espiralizaciones y que los ejemplares se ajusten al porte arbustivo requerido (20 centímetros).

E) Época de plantación

La época más adecuada para la plantación es durante el período de reposo vegetativo; es decir, de noviembre a finales de abril, evitando los días de fuertes heladas.

Dadas las bajas temperaturas invernales también, se recomienda plantar sobre todo de finales de septiembre a noviembre, para aprovechar mejor las épocas de lluvia.

Se deberá plantar cuando el suelo tenga tempero (humedad adecuada), no haya vientos fuertes, la humedad relativa no sea baja y no exista riesgo de heladas continuadas.

F) Transporte y acopio

El transporte debe realizarse en compartimentos aclimatados o tapados con una lona que proteja las plantas del sol y del viento. El transporte no debe realizarse en días de heladas. En caso de que se aprecien síntomas en la planta de estar helada, el proceso de deshielo debe ser lento y nunca se deben exponer al sol.

Se debe procurar realizar la plantación el mismo día de la recepción (fundamentalmente en las que se suministren a raíz desnuda), en el caso de plantas de vivero. Si es necesario acopiar plantas, deben ser ubicadas en zonas de sombra y tapando las raíces con tierra y paja u otro tipo de material que mantenga la humedad.

Durante la preparación de la planta se cuidará de que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas.

Las plantas se suministrarán etiquetadas por lotes en los que se definirán, como mínimo, los siguientes parámetros: especie, variedad (si procede), tamaño, edad, procedencia del propágulo, número de repicados, fecha del último repicado, número de plantas, nombre del vivero y nombre de registro en el organismo de control.

G) Forma de ejecución

Las plantaciones se llevarán a cabo mediante ahoyado manual o mecánico con hoyos de forma prismática con unas dimensiones de 0,30 x 0,30 x 0,30 m.

Se evitará realizar la plantación sobre suelo helado y excesivamente mojado. Tampoco se plantará en período de heladas, fuertes vientos, lluvia, nieve y temperaturas excesivamente altas.

En el interior del hoyo se fertilizará con alguno de los siguientes abonos orgánicos: compost, estiércol, mantillo, gallinaza, fangos de depuradora, etc. en una proporción 5 kg para árboles, de una densidad media de 650 kg/m³; mezclándolo con la tierra extraída para que no exista contacto directo entre el mismo y las raíces de la planta.

Si la plantación se lleva a cabo en contenedor, para recipientes cuyo diámetro sea menor a 20 cm, el hoyo de plantación deberá poseer un diámetro de cómo mínimo el doble del diámetro nominal del contenedor y una profundidad que supere la del contenedor en, como mínimo, 10 cm.

Para contenedores cuyo diámetro sea mayor a 20 cm, el dimensionado del hoyo de plantación será como mínimo, 10 cm superior a las superficies externas del contenedor.

Se recomienda el uso de protectores los dos primeros años. El empleo de los protectores no sólo evita los daños de herbívoros, sino que también pueden tener efectos beneficiosos a nivel microclimático y ecofisiológico.

3.2.- DESCRIPCIÓN DE OTRAS ACTUACIONES

3.2.1.- Rehabilitación de accesos y entorno afectado

El acceso a la explotación minera se realiza directamente desde los caminos que circundan la finca por lo que no constituye una superficie de afección independiente quedando dentro del ámbito geográfico definido en el proyecto, por lo que su restauración también forma parte del presente Plan de Restauración. En este sentido por lo que se refiere a los accesos, se tratará de que los accesos no constituyan en la fase de explotación una afección sustancial al entorno, mediante las siguientes actuaciones:

- Acondicionando el camino desde una perspectiva conservativa de mínima afección.
- Realizando un adecuado mantenimiento, mediante riegos periódicos especialmente en periodos secos, rebacheado, etc.
- La circulación de los vehículos de la explotación no comportará el corte de los caminos públicos ni se impedirá el tránsito.

No está prevista ninguna afección significativa sobre el entorno de la explotación que afecte a su situación original.

3.2.1.1.- CREACIÓN DE MÁRGENES EN LAS FINCAS RESTAURADAS

En los requerimientos ecológicos de las especies esteparias, los márgenes de las parcelas, son de gran importancia, tanto como cobijo, como fuente de alimentación de insectos, de pequeños vertebrados o de la propia vegetación.

Dada la gran importancia de los márgenes para la mayor parte de las especies, en el límite de la finca restaurada se mantendrán márgenes de al menos 1 metro de ancho provisto de vegetación en los que la fauna pueda encontrar refugio y alimento en las épocas en las que los cultivos no presentan cobertura adecuada.

Estos márgenes a día de hoy ya existen y no se pretenden restaurar porque se van a mantener sin explotar, aunque estén incluidas en el límite de la cantera, quedan fuera del límite de explotación en lo que se llama macizo de protección y es superior a 1 m, es de 3 metros en prácticamente todo el perímetro de la cantera.

La parte que pueda verse afectada por las propias labores, como pudiera ser el camino de acceso o los acopios, se revegetará con la misma siembra preparatoria.

En el presupuesto se incluye una partida de vegetación autóctona para la reposición de los márgenes afectadas con plantación de encinas, coscoja, romero, y pino carrasco en baja densidad (más o menos 1 ejemplar por cada 5 metros lineales de margen) que pudieran servir de refugio para la fauna.

3.2.2.- Medidas destinadas a la estabilidad de taludes

Tal y como se ha descrito en apartados anteriores los taludes, si los hubiera, de restauración se conformará en distintas formas, principalmente:

- *Acabado en talud*, con una inclinación del orden de 20°, conformados de manera paralela a las actividades de explotación.

3.2.3.- Rellenos para el refino de los taludes

Los taludes generados tras la explotación que se vayan a restaurar tendrán un relleno superficial mediante los estériles inertes procedentes de la propia explotación, tal y como se ha expuesto en otros apartados del presente documento.

3.2.4.- Medidas para evitar los posibles impactos

Hasta ahora se ha descrito el diseño de la restauración del terreno, pero existen otros posibles impactos que deben ser prevenidos, minimizados y/o corregidos. Las medidas preventivas son las más recomendables, ya que van destinadas a evitar o minimizar las causas del impacto, pero como no siempre es posible aplicarlas con efecto, existen las medidas correctoras. En las tablas adjuntas se exponen las medidas a adoptar con carácter general correlacionadas con los impactos que afectan a cada factor del medio físico.

FACTOR DEL MEDIO AFECTADO: ATMÓSFERA
IMPACTO: EMISIÓN DE POLVO POR CARGA Y ACARREO DEL RECURSO
MEDIDAS PREVENTIVAS: <i>Reducción del tiempo entre la fase de explotación y restauración.</i> <i>Limitar la velocidad de circulación de los vehículos por las pistas y caminos de acceso.</i> <i>Empleo de toldos en los camiones en el traslado de materiales explotados.</i> <i>Riego de pistas y caminos de acceso con aguas, productos inhibidores, etc.</i> <i>Minimizar el número de viajes de vehículos.</i> <i>Minimizar las superficies decapadas.</i> MEDIDAS CORRECTORAS: <i>Se procederá a la restauración desde el inicio manteniendo en una sola zona la explotación operativa, siendo restaurada por minería de transferencia de manera continuada.</i>
IMPACTO: EMISIÓN DE GASES POR MOVIMIENTO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS
MEDIDAS PREVENTIVAS: <i>Colocación de dispositivos en el tubo de escape para evitar humos innecesarios.</i> <i>Minimizar el número de viajes de vehículos.</i> <i>Revisión adecuada y periódica de la maquinaria y vehículos.</i> MEDIDAS CORRECTORAS: <i>No proceden.</i>
IMPACTO: EMISIONES ACÚSTICAS POR CARGA, ARRANQUE, ACOPIO, ACARREO DEL RECURSO
MEDIDAS PREVENTIVAS: <i>Sobredimensionado de silenciosos.</i> <i>Aislamiento de motores.</i> <i>Recubrimiento con gomas de los objetos metálicos que sufren impacto con rocas.</i> <i>Revisión periódica de la maquinaria.</i> <i>Realización de los trabajos únicamente en horario diurno para evitar molestias a la población o a la fauna.</i> <i>El diseño de explotación prevé un caballón de montera estéril y tierra vegetal localizado en el macizo de protección, próximo a la vía verde ferroviaria, que restringe las afecciones por ruido.</i> MEDIDAS CORRECTORAS: <i>En caso de molestias a la población se identificarán las actividades emisoras y se realizarán mediciones del nivel de ruido para la propuesta y aplicación de las medidas necesarias.</i>

FACTOR DEL MEDIO AFECTADO: AGUAS SUPERFICIALES
IMPACTO: ALTERACIÓN DEL DRENAJE NATURAL POR CAMBIOS EN LA MORFOLOGÍA DEL TERRENO
MEDIDAS PREVENTIVAS:

Acompasar explotación-restauración, manteniendo el mínimo de superficie afectada.

Potenciar el tapiz herbáceo y arbustivo.

Reducir la escorrentía de superficie al mínimo.

Mantenimiento de la red drenante que impida la inundación de zonas en explotación.

Colocación selectiva de materiales de recubrimiento.

Colocación de los acopios de material de manera que se garantice su estabilidad, y alejados de zonas donde exista riesgo de arrastre por las aguas de lluvia y/o avenidas ordinarias.

Gestión de las aguas pluviales de manera que éstas se desvíen fuera del área de extracción (a través de cunetas o cordones de tierra perimetrales), las aguas que puedan entrar al área de extracción, se retengan en el hueco de explotación, de manera que se evite la aportación de material fino a la red de drenaje.

MEDIDAS CORRECTORAS:

Revegetación de zonas explotadas.

Diseño de desagües de forma que se mantenga funcional el drenaje del predio dotando a los terrenos de una pendiente transversal y longitudinal adecuada para garantizar la salida natural de las aguas de escorrentía.

IMPACTO: CONTAMINACIÓN POR PÉRDIDAS ACCIDENTALES DE ACEITE Y/O COMBUSTIBLES
MEDIDAS PREVENTIVAS:

Revisión de la maquinaria para evitar vertidos.

Gestión de residuos adecuada a la normativa.

Control básico de las aguas superficiales en los cauces permanentes de la zona de influencia de la explotación para detectar y corregir posibles focos de contaminación.

Empleo de aceites de gran calidad que permiten alargar la vida útil de los mismos.

MEDIDAS CORRECTORAS:

En caso de vertido accidental de estos materiales, se limpiarán y recogerán, depositándolos en contenedores para su posterior retirada por gestor autorizado.

FACTOR DEL MEDIO AFECTADO: SUELO**IMPACTO: DEGRADACIÓN DE LA ESTRUCTURA EDÍFICA POR DESBROCE, RETIRADA Y ACOPIO****MEDIDAS PREVENTIVAS:**

Retirar, acopiar y mantener de forma adecuada la capa de suelo autóctono para su uso posterior en las labores de restauración.

La retirada de tierra vegetal se realizará de forma coordinada con el avance de la explotación.

Enmiendas para corregir el suelo.

Colocación selectiva de estériles.

Despedregado y acondicionamiento.

Mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar vertidos accidentales de gasolina, aceites, etc.

Ripado y laboreo previo al suelo a revegetar.

Las operaciones de mantenimiento de la maquinaria, bajo ningún concepto se realizarán en el área de afección, procediendo a ellos en instalaciones acondicionadas y autorizadas.

El repostaje de los equipos móviles deberá realizarse en lugares acondicionados para ello, provistos de una recogida de derrames, nunca en el área de afección.

Correcto almacenamiento en caso de generación de residuos peligrosos para evitar derrames accidentales. Estos se gestionarán por medio de gestor autorizado.

En caso de generarse residuos no peligrosos se deberán almacenar de forma adecuada y eliminarse por medio de gestor autorizado.

MEDIDAS CORRECTORAS:

Diseño de desagües de forma que se mantenga funcional el drenaje del predio, evitando pérdidas de suelo y destrucción de la estructura del mismo por encharcamiento.

En caso de contaminación accidental del suelo, se depositará el suelo afectado en un contenedor para su posterior retirada por gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se reunirán todos los desechos sólidos (envases, plásticos, etc.) y las chatarras o desechos de maquinaria para su traslado a vertederos controlados.

Revegetar rápidamente las zonas a recuperar y restituir para evitar erosión de la capa edáfica.

FACTOR DEL MEDIO AFECTADO: VEGETACIÓN**IMPACTO: DETERIORO Y ALTERACIÓN DE LAS COMUNIDADES VEGETALES LINDANTES****MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- *Balizamiento del límite de explotación evitando la afección de zona de matorral natural.*
- *Se controlará el funcionamiento de la maquinaria de cara a minimizar las emisiones de los gases de combustión y de polvo y partículas que pueden afectar a los estomas de las plantas, disminuyendo así su capacidad fotosintética. En este sentido, si se prevé la generación de polvo excesivo por la maquinaria o por el tipo de actividad, proceder al riego de los caminos de acceso y áreas de extracción.*
- *Vigilar el tránsito de maquinaria pesada y restringirlo al máximo, evitando su acceso a las zonas naturales.*
- *Se evitará la introducción de especies exóticas, susceptibles de convertirse en invasoras en las zonas restaurar.*
- *Se aprovecharán al máximo los caminos, pistas, etc.; existentes, para habilitar los accesos a la explotación, de manera que el impacto sea mínimo.*
- *Medidas de prevención de incendios:*
 - *Advertencias al personal para evitar situación de incendio.*
 - *Disponer de sistemas de comunicación para poder avisar a los bomberos en caso de emergencia.*
 - *No acumular combustible en la explotación.*
 - *Colocar un extintor portátil en cada vehículo y llevar a cabo el mantenimiento adecuado.*
 - *Comprobar que no quedan restos vegetales ni basuras acumuladas en la zona.*

MEDIDAS CORRECTORAS:

- *Se propone durante la restauración la preparación del terreno para recuperar la situación inicial de cultivo.*
- *La restauración incluirá, cuando los suelos lo requieran por no disponer de acopios suficientes o calidad adecuada, aporte de tierra vegetal, fertilizantes y enmiendas y los laboreos necesarios.*

FACTOR DEL MEDIO AFECTADO: FAUNA

IMPACTO: ALTERACIÓN DE HÁBITATS DE FAUNA POR ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN, ARRANQUE MECÁNICO, RUIDOS, LUCES, ETC...

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Reducir la velocidad de circulación de los vehículos por las pistas de acceso limitada a 30 km/h
- Evitar trabajar en horas nocturnas.
- Revisión de la maquinaria para evitar ruidos innecesarios.
- No dejar basuras ni restos de comida, para evitar proliferación de roedores.
- Liberar a los pequeños mamíferos y otros vertebrados que caigan en las zanjas o hueco de explotación tras inspección diaria antes del comienzo de los trabajos de explotación.

MEDIDAS CORRECTORAS:

- Adoptar medidas correctoras sobre la vegetación.

FACTOR DEL MEDIO AFECTADO: PAISAJE

IMPACTO: MODIFICACIÓN DEL PAISAJE POR EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Amojonado y señalización de los límites del área de afección para evitar afecciones fuera de la zona autorizada, evitando la visibilidad desde vías de comunicación y núcleos de población.
- Se mantendrá operativa solo la zona de avance del frente.
- Se reducirá la formación de acopios durante los trabajos.
- Se establece una dirección de avance del frente de explotación hacia los puntos de observación
- El diseño de explotación prevé diversos caballones de montera estéril y tierra vegetal localizados en el macizo de protección que restringe la visibilidad de la explotación desde la carretera A-127 y "vía verde ferroviaria".

MEDIDAS CORRECTORAS:

- Se procederá a la restauración desde el inicio manteniendo en una sola zona la explotación operativa, siendo restaurada por minería de transferencia de manera continuada.
- Restauración con especies acordes con el entorno de la explotación y con el uso original de los terrenos.
- Los trabajos de restauración serán simultáneos a la extracción del recurso lo que favorecerá minimizar este impacto.
- Se evitará dejar estériles, desperdicios u otro tipo de materiales no presentes en la zona antes del inicio de los trabajos, procediendo al traslado a vertedero de los materiales de desecho que no hayan sido reutilizados.

FACTOR DEL MEDIO AFECTADO: MEDIO SOCIO-ECONÓMICO
IMPACTO: SOBRE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS, INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS TURÍSTICOS
MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Señalizar limitaciones de velocidad.
- Señalizar la salida de maquinaria.
- Señalización de peligro en el entorno de la actividad.
- Adecuada utilización de medidas de seguridad individuales y colectivas para evitar accidentes.
- Minimizar tráfico.
- Se establece un área o macizo de protección o no explotable que, aun conteniendo recurso extraíble, quedará sin explotar, para garantizar la integridad de redes viarias, infraestructuras u otros bienes a proteger. En este caso concreto se dejan 3 m a otras parcelas de cultivo y 5 m a pistas.
- Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas y trabajadores de la zona afectada, como medida de desarrollo de la economía de la comarca, excepto en aquellos casos que se requiera cierta especialización inexistente en el ámbito de la explotación.
- Se limitará la zona de tránsito al camino con autorización de paso del titular de dicho acceso (Ayuntamiento de Sádaba), para los trabajos mineros.

MEDIDAS CORRECTORAS:

- Conservar y mejorar las pistas de acceso.
- En el caso de que exista deterioro de carreteras, caminos o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a actividad, se restituirán las condiciones previas al inicio de la explotación una vez concluidas éstas.

IMPACTO: SOBRE LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS
MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Señalización de peligro en el entorno de la actividad.
- Adecuada utilización de medidas de seguridad individuales y colectivas para evitar accidentes.
- Minimizar tráfico.
- Se procederá a la colocación de balizas y barreras señalizando las zonas de peligro, explotación, accesos, límites de velocidad, etc.
- Se propone un seguimiento de la evolución de los taludes a medida que se desarrollen los trabajos. La capa inferior del relleno debe estar constituida por los materiales de mayor granulometría, para favorecer la estabilidad y el drenaje de todo el depósito.
- Evitar que durante las labores de arranque del material haya personas o material en las inmediaciones del talud de explotación.
- Quedará prohibido el empleo de fuego en la zona durante la fase de explotación.
- Se procederá a la eliminación de los materiales leñosos producidos en la apertura de caminos y viales para evitar que, una vez secos, constituyan un incremento del riesgo de incendio.
- La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, con el fin de evitar la aparición de chispas.

MEDIDAS CORRECTORAS:

- Conservar y mejorar las pistas de acceso.

3.3.- ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES

El abandono definitivo de las labores de explotación se realizará de acuerdo con lo establecido como situación final en los planos adjuntos, completado en su detalle con lo que se expone en los siguientes apartados.

3.3.1.- Criterios generales del anteproyecto de abandono definitivo de labores

Los criterios generales tenidos en cuenta para el proyecto de abandono definitivo de las labores de explotación de la cantera se pueden agrupar en los siguientes puntos:

- La seguridad para las personas y los bienes materiales.
- Evitar cualquier posible contaminación del entorno.
- Adecuación de la explotación a su entorno.
- Reposición de servicios y servidumbres.

3.3.2.- Seguridad para las personas y los bienes materiales

Una de las premisas del Plan de Restauración ha sido la seguridad de las personas y los bienes materiales una vez acabada la explotación. Dado que se contempla la generación de huecos de explotación con taludes que, aunque suavizados, pueden suponer un riesgo por caídas o inestabilidad, el abandono de la explotación, una vez restaurada, implica la necesidad de adoptar medidas particulares de seguridad.

Los riesgos que se han analizado en este aspecto se refieren a:

Caídas a distinto nivel por los frentes

Es el riesgo más importante derivado de la creación de unas paredes durante la explotación próximas a la verticalidad, dentro de un ámbito de una topografía constituida por unas superficies ligeramente alabeadas que pueden enmascarar el riesgo, especialmente en condiciones de visibilidad reducida: nieblas, noche, lluvias, etc.

Durante la explotación las zonas de riesgo estarán adecuadamente valladas y señalizadas. Este vallado y la señalización serán mantenidos y conservados adecuadamente mientras exista actividad en la explotación.

3.3.3.- Contaminación del entorno

El abandono de las labores deberá realizarse de manera que se garantice la imposibilidad de contaminación del entorno: terreno, aguas superficiales o subterráneas y la atmósfera, por cualquier razón derivada de la actividad realizada.

En la cantera de explotación, donde no entran materiales que puedan constituir una contaminación del entorno, las únicas fuentes de contaminación derivan de la generación de residuos durante las actividades, y la utilización de la maquinaria.

Por ello, la principal medida a considerar en el momento del abandono es la verificación de la ausencia total de residuos o derrames, dejando constancia documentada de la inexistencia de posibles contaminaciones, aspectos éstos que están contemplados en el Plan de Vigilancia Ambiental.

3.3.4.- Adecuación de la explotación a su entorno

La adecuación de la explotación a su entorno es el objeto principal del Estudio de Impacto Ambiental y del presente Plan de Restauración. La forma de realizarla se describe a través de ambos documentos y su desarrollo es el objeto de los apartados correspondientes en los sucesivos Planes de Labores.

En el momento de abandono de la explotación se deberá dejar constancia documentada del cumplimiento del presente Plan de Restauración y de las posibles modificaciones al mismo que hayan sido autorizadas o prescritas por las Administraciones competentes.

Aunque figuren en el Estudio de Impacto Ambiental y en el presente Plan de Restauración, se quiere señalar específicamente un aspecto en relación con la adecuación de la explotación a su entorno a revisar en el momento del abandono, la reposición de servicios y servidumbres.

3.3.4.1.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y SERVIDUMBRES

En el abandono de las labores un aspecto que debe tenerse en cuenta es que se hayan repuesto todos los servicios y servidumbres afectados por la explotación, conforme a lo expuesto en los apartados correspondientes del Proyecto de Explotación, del Estudio de Impacto Ambiental y del presente Plan de Restauración (ver Parte III). Como principales servicios y servidumbres a acondicionar y reponer para su correcto mantenimiento están constituidos por los caminos afectados por los accesos a la explotación.

Esta reposición, que se hará a medida que se vayan produciendo las afecciones, deberá estar documentada para cada servicio y servidumbre y comunicada a los afectados.

4.- PARTE III: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA EXPLOTACIÓN DEL RECURSO MINERO

4.1.- INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES

Según el Real Decreto 975/2009 el apartado de *“Medidas previstas para la rehabilitación de los servicios e instalaciones anejos a la investigación y explotación de recursos minerales”*, contendrá, como mínimo, descripción de los siguientes aspectos, cuando proceda, en función del tipo de rehabilitación proyectada:

1. Instalaciones y servicios auxiliares.

- a) Desmantelamiento y rehabilitación de zonas en las que se sitúen las instalaciones de preparación, plantas de concentración y plantas de beneficio de la explotación.*
- b) Desmantelamiento y rehabilitación de zonas de instalaciones auxiliares tales como naves, edificios, obra civil, etc.*

2. Instalaciones de residuos mineros. La rehabilitación del espacio afectado por las instalaciones de residuos mineros se regula en el plan de gestión de residuos mineros”.

En la explotación solicitada no se tiene prevista ninguna instalación de residuos mineros, ni planta de tratamiento de áridos ni de fabricación de hormigón, en caso de que se decidiera instalar allí alguna planta de tratamiento, se presentará su correspondiente proyecto y se solicitarán las licencias oportunas. Respecto a la maquinaria móvil, no existen elementos estructurales que se queden en el terreno al desmantelar la instalación.

5.- PARTE IV: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS

5.1.- INTRODUCCIÓN

A continuación, se incluyen varias definiciones según el *Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*:

Residuos mineros

Se definen como residuos mineros aquellos residuos sólidos o aquellos lodos que quedan tras la investigación y aprovechamiento de un recurso geológico, tales como son los estériles de mina, gangas del todo uno, rechazos, subproductos abandonados y las colas del 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*⁴.

Residuos mineros peligrosos

Son aquellos residuos mineros calificados como peligrosos en la legislación vigente de residuos peligrosos.

Residuo minero inerte

Es aquel residuo que no experimenta ninguna transformación física, química o biológica significativa. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto, de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana.

La lixivialidad total, el contenido de contaminantes en ellos y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y, en particular, no deberán suponer riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas. Las características específicas de los residuos mineros inertes se desarrollan en el *anexo I “Clasificación y caracterización de los residuos de las industrias extractivas. Lista de residuos inertes” 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*.

⁴Residuo: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.

Instalación de residuos mineros

Cualquier zona designada para la acumulación o el depósito de residuos mineros, tanto en estado sólido como líquido o en solución o suspensión, para plazos de las siguientes duraciones:

- 1º Sin plazo alguno para las instalaciones de residuos mineros de categoría A y las instalaciones de residuos mineros caracterizados como peligrosos en el plan de gestión de residuos mineros.
- 2º Un plazo de más de seis meses para instalaciones de residuos mineros peligrosos generados que no estaban previstos.
- 3º Un plazo superior a un año para las instalaciones de residuos mineros no inertes no peligrosos.
- 4º Un plazo superior a tres años en el caso de las instalaciones destinadas a suelo no contaminado, residuos no peligrosos procedentes de labores de investigación, residuos mineros inertes y residuos mineros resultantes del aprovechamiento de la turba.

Se considera que forman parte de dichas instalaciones cualquier presa u otra estructura que sirva para contener, retener o confinar residuos mineros o tenga otra función en la instalación, así como, entre otras cosas, las escombreras y las balsas. **Los huecos de explotación rellenos con residuos mineros tras el aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación o de construcción no tienen la consideración de instalaciones de residuos mineros**, si bien están sujetos a lo dispuesto en el artículo 13.

Escombrera

Es una instalación de residuos mineros construida para el depósito de residuos mineros sólidos en superficie.

Tratamiento: Preparación, concentración y beneficio

Es el proceso o la combinación de procesos mecánicos, físicos, biológicos, térmicos o químicos que se aplican a los recursos minerales con el fin de extraer el mineral, y que incluye el cambio de tamaño, la clasificación, la separación, el lixiviado y el reprocesamiento de residuos mineros previamente desechados, pero excluye las operaciones de fusión, los procesos industriales térmicos (distintos de la incineración de piedra caliza) y los procesos metalúrgicos.

Establecimiento de beneficio

Establecimiento destinado a la preparación, concentración y beneficio de los recursos minerales, según lo dispuesto en el artículo 112 de la Ley de Minas.

5.2.- OBJETIVOS DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS

Los objetivos básicos del Plan de Gestión de Residuos Mineros serán:

- a) Prevenir o reducir la producción de residuos mineros y su nocividad, en particular teniendo en cuenta los siguientes elementos:
 - La gestión de los residuos en la fase de proyecto y la elección del método de explotación y de preparación, concentración o beneficio del recurso mineral.
 - Las transformaciones que puedan experimentar los residuos mineros por el aumento de la superficie y la exposición a la intemperie.
 - El relleno con residuos mineros del hueco de explotación, en el medido en que ello sea técnica y económicamente viable en la práctica y respetuoso con el medio ambiente de conformidad con las normas vigentes en la materia y con los requisitos del Real Decreto 975/2009, cuando proceda.
 - Tras su finalización, el recubrimiento del terreno afectado con la tierra vegetal original que previamente se habrá retirado y acopiado.
 - El uso de sustancias menos peligrosas para la preparación, concentración o beneficio de los recursos minerales.
- b) Fomentar la recuperación de los residuos mineros mediante su reciclado, reutilización o valorización cuando ello sea respetuoso con el medio ambiente de conformidad con la legislación vigente y con lo dispuesto en el presente real decreto, cuando proceda.
- c) Garantizar la eliminación segura a corto y largo plazo de los residuos mineros. El cumplimiento de este objetivo deber tenerse en cuenta en la planificación y el desarrollo de las fases de explotación u operación de la instalación de residuos, cierre y clausura, y mantenimiento y control posterior a la clausura. A tales efectos, se deberá elegir un diseño que:
 - 1. Exija un mínimo o, si es posible, ningún mantenimiento y control posterior a la clausura de la instalación de residuos mineros.
 - 2. Prevenga o al menos minimice todo efecto negativo a largo plazo atribuible, por ejemplo, al desplazamiento por el aire o el agua de sustancia contaminantes precedentes de la instalación de residuos mineros.
 - 3. Garantice la estabilidad geotécnica a largo plazo de la instalación de residuos mineros.

Con estos criterios básicos se ha realizado todo el diseño del proyecto de explotación, así como el proyecto de restauración de los espacios afectados.

5.3.- CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

5.3.1.- Generalidades

Desde el punto de vista litológico, esta zona está formada por materiales terciarios consistentes en facies terrígenas de origen aluvial procedentes del Pirineo.

Los materiales aprovechados presentan un porcentaje de rechazo medio-bajo (aproximadamente un 10%). Este rechazo está constituido por material no aprovechable de la propia explotación.

5.3.2.- Caracterización de los residuos mineros de la explotación "ATALAYA-2"

De acuerdo con la definición del artículo 3.7 e) del Real Decreto 975/2009, podemos considerar el residuo minero generado en la explotación " ATALAYA-2" como RESIDUO MINERO INERTE, puesto que cumple con los criterios básicos para determinar si un residuo entra dentro de esta categoría como son, primero no experimenta ninguna transformación física, química o biológica significativa a corto o a largo plazo. Se trata de un residuo que no es soluble, ni combustible, ni reacciona física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto, de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes en ellos y la ecotoxicidad del lixiviado son nulas y, en particular, no supone riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas. En base a lo indicado anteriormente cumple la segunda premisa para ser catalogado como residuo minero inerte: que su impacto a corto o largo plazo sobre el medio ambiente sea insignificante.

Cabe indicar que, por norma general, los residuos mineros procedentes de los mismos tipos de rocas que son explotados, que cumplen con las condiciones anteriores, son considerados inertes.

Esta caracterización puede constatarse gracias al desarrollo de los trabajos de explotación en la cantera "ATALAYA-2" que se vienen ejecutando desde hace años.

En particular, se han seguido los criterios establecidos en el *Anexo I introducido por el 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*:

1.1 Definición de residuo inerte de industrias extractivas.

De acuerdo con lo indicado en el artículo 1.1 de la Decisión de la Comisión de 30 de abril de 2009 (2009/359/CE), por la que se completa la definición de residuos inertes en aplicación del artículo 22, apartado 1, letra f) –actualmente artículo 22, apartado 2, letra c)– de la Directiva 2006/21/CE, los residuos únicamente se considerarán inertes a tenor de los mencionados artículos 3.7.e) del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, y 3.3 de la Directiva 2006/21/CE, si reúnen todos los criterios siguientes, tanto a corto como a largo plazo:

- a. Los residuos no sufrirán ninguna desintegración o disolución importantes ni ningún otro cambio significativo susceptible de provocar efectos ambientales negativos o de dañar la salud humana.*
- b. Los residuos tendrán un contenido máximo de azufre en forma de sulfuro del 0,1 por ciento, o tendrán un contenido máximo de azufre en forma de sulfuro del 1 por ciento y un cociente de potencial de neutralización, definido como el cociente entre el potencial de neutralización y el potencial de acidez y determinado mediante una prueba estática según el PREN 15875, superior a 3.*
- c. Los residuos no presentarán riesgos de combustión espontánea y no arderán.*
- d. El contenido de sustancias potencialmente dañinas para el medio ambiente o la salud humana en los residuos y, en especial, de As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V y Zn, incluidas las partículas finas aisladas en los residuos, es lo suficientemente bajo como para que sus riesgos humanos y ecológicos sean insignificantes, tanto a corto como a largo plazo. Para poder ser considerados lo suficientemente bajos como para presentar riesgos humanos y ecológicos insignificantes, el contenido de esas sustancias no superará los valores mínimos nacionales para los emplazamientos definidos como no contaminados o los niveles naturales nacionales pertinentes.*
- e. Los residuos deben estar sustancialmente libres de productos utilizados en la extracción o el tratamiento que puedan dañar el medio ambiente o la salud humana.*

Podemos concluir, a la vista del mineral extraído, los estériles presentes y los procesos de extracción, de acuerdo a los criterios establecidos por el RD 975/2009 que el residuo previsto en la cantera "ATALAYA-2" tendrá la consideración de **RESIDUO MINERO INERTE**.

Para cada uno de los tipos de residuos inertes de la *Lista de residuos inertes de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales* se ha desarrollado una tabla explicativa donde se detallan las características que han de tener tales residuos para poder ser clasificados como inertes.

TABLA A	
Tipo de residuo de industrias extractivas (Código LER)	Residuos de la extracción de minerales (Código LER: 0101) Residuos de la extracción de minerales no metálicos (Código LER: 01 01 02)
Naturaleza del residuo de industrias extractivas	Residuos sólidos o semisólidos y residuos en suspensión generados en la excavación del hueco de explotación mediante cualquier tipo de proceso de excavación y que no hayan sido trasladados a una planta de tratamiento móvil o fija para procesamiento o preparación para la venta. Estos residuos incluyen la montera superior, media o inferior, así como los recursos extractivos no aptos para un uso comercial. Los residuos incluyen las rocas encajantes meteorizadas.
Procesos o actividades donde se produce.	Excavación sobre o bajo el nivel freático mediante cualquier equipo mecánico (dragalina, buldócer, mototraílla, excavadora, retroexcavadora, pala cargadora, minador o equipos análogos). Arranque mediante voladura controlada. Se incluyen en estas operaciones la retirada de la cubierta vegetal y de la cobertera, tanto si se realizan separadamente como conjuntamente.
Tipos de materiales a partir de los cuales se puede producir el residuo de industrias extractivas.	Los residuos extractivos pueden provenir de la prospección y de la extracción de los siguientes recursos minerales de origen natural: • Rocas ígneas: granitos, granodioritas, dioritas, gabros, tonalitas, peridotitas, dunitas, monzonitas, sienitas, andesitas, riolitas, basaltos, diabasas, traquitas, lapilli, pumita, ofitas, anortositas, piroxenitas. • Rocas en diques: cuarzos, aplitas, pegmatitas, lamprófidos, anfíbolitas y pórfidos. • Rocas de precipitación o biogénicas: sílex, calizas, dolomías, magnesitas, travertinos, diatomitas y tripoli. • Rocas sedimentarias, detríticas y mixtas: arenas feldespáticas, arenas silíceas, arenas calcáreas y/o conchíferas areniscas, arcillas comunes, arcillas caoliníticas, arcillas especiales (atapulgita, bentonita, sepiolita), limos arenas, gravas, conglomerados, grauwacas, arcosas, margas, calcirrudita, calcarenitas. • Rocas metamórficas y metasomatismo: mármoles, calizas marmóreas, serpentinas, rocas con contenido en talco, gneises, esquistos, cuarcitas, migmatitas, corneanas y rocas de skarn (granatitas, epidotitas). Pizarras de las zonas de Valdeorras (Ourense), Caurel (Lugo), Ortigueira (A Coruña), La Cabrera (León) y Aliste (Zamora).

Los residuos generados en la cantera "ATALAYA-2" al cumplir con todas las características que marcan las tablas tienen la condición de **inertes** a efectos de lo dispuesto en el Real Decreto 975/2009, y su clasificación no está sometida a la realización de pruebas adicionales, asignándoles un código LER 01 01 02, que se corresponde con "Residuos de la extracción de minerales no metálicos".

5.3.3.- Cantidad estimada de residuos mineros

Durante la explotación de la cantera "ATALAYA-2", se generarán una serie de materiales no aprovechables, estériles, que serán destinados a la remodelación y restauración del hueco generado en la actividad. Por ello, estos estériles, residuos mineros inertes, no cumplen la premisa de que "su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse", pues forman parte del proceso productivo, en lo que a restauración de los terrenos se refiere.

El cálculo del volumen de estériles previsto, y la previsión de la conformación final de su extendido, se llevan a cabo para tener una idea del estado final de la explotación.

A partir de los datos disponibles en el proyecto que desarrolla la actividad se estiman los siguientes datos:

- 30 cm de tierra vegetal
- Material de rechazo de proceso estimado en un 10% del volumen de las reservas brutas y un 20% de las reservas netas como rechazo en planta de tratamiento (lodos y bolos)

Los residuos mineros que se prevé generar en la explotación de la Cantera " ATALAYA-2":

TIPOLOGÍA	CÓDIGO LER	CANTIDAD
RECHAZOS	01 01 02	87.685,90 m ³
TIERRA VEGETAL	01 01 02	14.809 m ³

5.4.- OTROS RESIDUOS GENERADOS EN LA ACTIVIDAD

5.4.1.- Fase de funcionamiento

Los trabajos realizados no suelen generar residuos. Sin embargo, se habilitan distintos tipos de contenedores, realizando un control que abarca su producción, almacenamiento provisional y su reutilización o eliminación. En cualquier caso, se cumplen los preceptos técnicos y administrativos recogidos en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos y para el caso de sustancias lubricantes la Orden de 28 de Febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados.

En líneas generales, se distinguen cuatro tipos fundamentales de residuos:

- Asimilables a urbanos
- Inertes
- Forestales
- Peligrosos

Los aceites procedentes del uso normal de la maquinaria no se vierten al medio, sino que son recogidos y entregados a una empresa autorizada tal y como prevé la normativa. En este sentido, se cumplirá la reglamentación relativa a productores de residuos peligrosos (categoría en la que se incluyen los aceites procedentes de mantenimiento).

El vertido accidental de cualquier tipo de sustancia que pudiera ocasionar una contaminación, será inmediatamente retirado adecuadamente junto con el suelo contaminado y será almacenado en una zona impermeabilizada hasta la retirada por un gestor autorizado.

6.- PARTE V: CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y

COSTE DE LOS TRABAJOS DE

REHABILITACIÓN

6.1.- CRONOGRAMA DE LABORES

El Cronograma de labores de la Restauración ayuda a planificar tanto las labores de extracción, como las labores de restauración de la superficie afectada por los trabajos mineros. En el cronograma se ha considerado toda la superficie afectada por la explotación.

En este momento, la explotación de la cantera se ha dado por finalizada y queda la restauración de las parcelas afectadas.

El terreno final ha quedado aproximadamente entre 3 y 5 m de media más bajo que el terreno natural. La pendiente de la plataforma creada irá hacia las cotas inferiores, para la correcta esorrentía de las aguas. Esta pendiente será en sentido transversal inferior al 1%. En los casos en que sea necesario, se suavizarán los taludes del área de afección para que así quede el terreno sin cambios bruscos.

Los terrenos, caminos e infraestructuras colindantes a la Explotación “ATALAYA-2” no sufrirán daño alguno en la explotación ni en la restauración, ya que se dejará un perímetro de protección.

La restitución de los taludes se ha ido realizando a medida que se ha avanzado la explotación, intentando reducir el periodo de tiempo de los acopios de tierra vegetal y minimizando el tiempo entre la retirada y el extendido.

Actualmente, queda por acabar de rellenar parte del hueco de explotación, y se ha aprobado la instalación de un Centro de Gestión de Residuos No Peligrosos en una superficie de 13.795 m² en el este de la plaza de cantera, que aún queda por restituir.

A partir de este momento, se plantea la restauración de la parte de la plaza de cantera que queda libre, aprovechando el material acopiado de rechazo y el aporte de material inerte reciclado, tratado en la planta. Esto hará que la base del hueco suba en cota, disminuyendo la altura de los taludes o incluso llegando a desaparecer en algunos casos.

Dado los usos del terreno que nos marca la restauración y teniendo en cuenta la duración de los trabajos de restauración, la cantera tendrá 2 sectores, sobre los que se realizarán de forma coordinada los trabajos de restauración e implantación de las instalaciones del Centro de Gestión de Residuos.

En general, en primer lugar, se llevará a cabo la instalación del Centro de Gestión de Residuos No Peligrosos y el inicio de las labores de reciclaje y, por otro lado, se llevará a cabo la restauración del resto de las parcelas con el material de rechazo de la propia explotación y la inclusión del material inerte reciclado producido en el centro de Gestión de Residuos.

A partir de este punto, el desarrollo de los trabajos, el desmantelamiento y la restauración del Centro de Gestión de Residuos, correrá a cargo de la nueva actividad.

La restauración de la plaza de cantera que queda libre consistirá, tal y como se ha explicado en el apartado “Programa de restauración”, en el perfilado del terreno, el extendido de estériles y de la tierra vegetal y demás labores hasta conseguir la revegetación de la superficie.

Se pretende aprovechar el hueco de explotación para extender parte del material inerte reciclado. Dado que gran parte del árido reciclado se dedicará a la venta, sólo cuando no se pueda acumular más material en los acopios, el exceso se dedicará al relleno de la explotación.

Por ello, se prevé no extender la restauración de la cantera a más de 8 años.

6.1.1.- Cronograma de trabajos

Calendario de restauración										Superficie Restaurada (Ha)
SECTOR	Tarea	Avance temporal de los trabajos (por años)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1- Centro de Gestión de Residuos	Implantación	1,38								1,38
	Inicio de trabajos									
2- Zona de Cantera libre	Rest. Plaza de cantera libre	0,46	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,48	0,33	3,82
Total acumulado de Restauración (Ha)		1,84	2,35	2,86	3,37	3,88	4,39	4,87	5,20	5,20

Todas las obras y movimientos de tierra necesarios para la restauración y establecimiento de las medidas correctoras se llevarán a cabo con la maquinaria y personal destacados en el área de afección para su explotación, consecuentemente los costes de ejecución de estos trabajos son absorbidos por los costes de extracción en la obtención del producto.

Por esta razón, al elaborar el presente estudio económico, aparece la valoración exclusivamente de los costes que son específicos de restauración de la parte de la cantera no ocupada por el Centro de Gestión de Residuos No Peligrosos y no guardan nexo común con los de explotación, los cuales no contabilizan el importe global del presente estudio. Esto es así por la Gestión Integral Explotación-Restauración que se realiza en el área de afección, y que será supervisado mediante los Planes de Labores anuales. Por todo ello, para el cálculo del presupuesto consideraremos las siguientes operaciones:

- Aporte y extendido de la tierra vegetal
- Relleno de huecos y extendido de tierras para restitución
- Fertilización
- Siembra preparatoria
- Cuidados posteriores
- Plan de vigilancia

El Plan de vigilancia ambiental no es un coste específico de la restauración, la vigilancia engloba también las labores de explotación, por lo que este coste se vincula a los costes fijos de la explotación. Lo que sí se tiene en cuenta es la vigilancia ambiental tras la restauración, durante el periodo de garantía.

6.2.1.- Precios descompuestos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO I. MOVIMIENTO DE TIERRAS						
PRP0003	m3		EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL			
			Relleno y extendido de tierras propias, por medios mecánicos, sin aporte de tierras			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			0,11
D02TA101PRO	m3		RELLENO TIERRAS MECÁN. S/APORT			
			Relleno y extendido de tierras, por medios mecánicos, i.p.p. de costes indirectos			
A03CA005	0,012	h	Cargadora s/neumáticos c=1,30 m3	51,83	0,622	
M01MN160	0,006	h	Motoniveladora 180 CV	54,55	0,327	
%CI	1,000	%	Costes indirectos	1,30	0,013	
			TOTAL PARTIDA			0,96
D02VF001PRO	m3		TRANSPORTE TIERRAS <10 KM			
			M3. Transporte de tierras procedentes de excavación, con un recorrido total menor de 10 Km, con dumper de 25 Tm, i/p.p. de			
A03FBPRO	0,006	h	DUMPER 25 Tm	65,07	0,390	
			TOTAL PARTIDA			0,39
CAPÍTULO II. PREPARACIÓN DEL TERRENO						
1ABEST	ha		Abonado estiércol			
CCTR.1A	1,000	h	Tractor de 60 CV, de ruedas, con arco de seq	13,67	13,67	
CCOM.2A	1,000	h	Remolque de capacidad 3 toneladas, 2 rued	0,58	0,58	
MOOG.7	4,000	h	Oficial de segunda	4,72	18,88	
BCAO11A	15.000,000	Kg	Estiércol	0,05	750,00	
			TOTAL PARTIDA			783,13
CAPÍTULO III. SIEMBRA PREPARATORIA						
ACMS	ha		Siembra chorrillo de la mezcla de semillas			
PRM0002PR	150,000	kg	mezcla de semillas para restauración	2,00	300,00	
CCSI.1C	1,500	h	sembradora para cereales y semillas peque	10,69	16,04	
CCTR.1A	1,500	h	Tractor de 60 CV, de ruedas, con arco de seq	13,67	20,51	
			TOTAL PARTIDA			336,54
CAPÍTULO IV. CUIDADOS POSTERIORES						
PRP0001	ha		Riego de la siembra			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			128,35
RMARR	%		Reposición de marras y resiembra (10% plantación y siembras)			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			-

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPITULO V. PLANTACIÓN						
AM0932		Ud	FR. Quercus coccifera (L), 0,10/0,20 m de altura en contenedor			
			FR. Quercus coccifera (L), 0,10/0,20 m de altura en contenedor de 300 cc			
PTQ0932	1,000	Ud	Quercus coccifera (L) en contenedor		0,45	
TOTAL PARTIDA						0,45
AM0139		Ud	AR. Rosmarinus officinallis (L), en contenedor			
			AR. Rosmarinus officinallis (L), en contenedor 0,30/0,40 m de altura			
PTQ0139	1,000	Ud	Rosmarinus officinales (L), en contenedor		0,54	
TOTAL PARTIDA						0,54
RP0015		Ud	Apertura de hoyo de 60x60x60, pdte >50%, s. suelto			
			Apertura manual de un hoyo de 60 cm de profundidad, de forma troncopiramidal, con 60 x 60 cm en su base superior y 40 x 40 cm en su base inferior, en suelos sueltos y con pendiente del terreno inferior al 50%.			
MOQ0087	0,330	h	Peón r.e.a. con p.p. de capataz	5,73	1,89	
MOQ%QZ020C	0,500	%	Medios auxiliares	1,90	0,01	
TOTAL PARTIDA						1,90
RP0165		Ud	Plantación de árboles en hoyos de 60x60x60 cm			
			Plantación especial de árboles en			
MOQ0087	0,200	h	Peón r.e.a. con p.p. de capataz	5,73	1,15	
MOQ%QZ020C	2,000	%	Medios auxiliares	1,20	0,02	
TOTAL PARTIDA						1,17
CAPITULO VI. PLAN DE VIGILANCIA						
E03		u	Vig. Periodo garantía			
			y 2 visitas extraordinarias, con los respectivos informes.			
			Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA						650,00

6.2.2.- Presupuesto

CÓDIGO	RESUMEN	UD	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO I. MOVIMIENTO DE TIERRAS									
PRP0003	m3 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL								
	Relleno y extendido de tierras propias, por medios mecánicos, sin aporte de tierras								
	Tierra vegetal acopiada	1,3	14809			19251,70			
							19.251,70	0,11	2.117,69
D02TA101PRO	m3 RELLENO TIERRAS MECÁN. S/APORT								
	Relleno y extendido de tierras, por medios mecánicos, i.p.p. de costes indirectos								
	Material de rechazo de la explotación	1,2	68015			81618,29			
	Material estéril de la planta de tratamient	1,2	32604			39124,46			
	Material inerte reciclado	1,2	13451			16141,72			
							136.884,47	0,96	131.718,45
	TOTAL CAPÍTULO I. MOVIMIENTO DE TIERRAS								133.836,14
CAPÍTULO II. PREPARACIÓN DEL TERRENO									
1ABEST	ha Abonado estiércol								
	Superficie libre para restaurar	1	3,56			3,56			
							3,56	783,13	2.785,36
	TOTAL CAPÍTULO II. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....								2.785,36
CAPÍTULO III. SIEMBRA PREPARATORIA									
ACMS	ha Siembra chorrito de la mezcla de semillas								
	Superficie libre para restaurar	1	3,56			3,56			
							3,56	336,54	1.196,97
	TOTAL CAPÍTULO III. SIEMBRA PREPARATORIA								1.196,97
CAPÍTULO IV. CUIDADOS POSTERIORES									
PRP0001	ha Riego de la siembra								
	Superficie libre para restaurar	1	3,56			3,56			
							3,56	128,35	1.329,706
%	Reposición de mallas y resiembra (10% siembra)								
						0,10			
							0,10	1196,97	119,697
	TOTAL CAPÍTULO IV. CUIDADOS POSTERIORES.....								1.449,40
CAPÍTULO V. PLANTACIÓN									
AM0932	Ud FR. QUERCUS COCCIFERA (L), 0,10/0,20 m de altura en contenedor								
	FR. Quercus coccifera (L), 0,10/0,20 m de altura en contenedor de 300 cc								
		87,00				87,00			
							87,00	0,45	39,15
AM0139	Ud AR. ROSMARINUS OFFICINALIS (L), en contenedor 0,30/0,40 m de altura								
	AR. Rosmarinus officinalis (L), en contenedor 0,30/0,40 m de altura								
		87,00				87,00			
							87,00	0,54	46,98
RP0015	Ud Apertura de hoyo de 60x60x60 cm								
	Apertura manual de un hoyo de 60 cm de profundidad, de forma troncopiramidal, 60 x60 cm en su base superior, y 40 x40 cm en su base inferior, en suelos sueltos y con pendiente del terreno del terreno inferior al 50%								
		174,00				174,00			
							174,00	1,90	330,67

CÓDIGO	RESUMEN	UD	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
RP0165	Ud Plantación de árboles en hoyos de 60x60x60 cm Plantación especial de árboles en terrenos preparados con hoyos de 60 x 60x 60 cm, incluyendo el tapado del hoyo. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo								
		174,00				174,00			
							174,00	1,17	203,58
	TOTAL CAPÍTULO V. PLANTACIÓN								620,38
CAPITULO VI. PLAN DE VIGILANCIA									
E03	u Vig. Periodo garantía Vigilancia ambiental durante un año, incluyendo 2 visitas bimensuales y 2 visitas extraordinarias, con los respectivos informes.								
		2					2		
							2	650,00	1.300,00
	TOTAL CAPÍTULO V. PLAN DE VIGILANCIA								1.300,00
	TOTAL								141.188,25

6.2.3.- Resumen de presupuesto

CAPITULO RESUMEN		EUROS	%
I	MOVIMIENTO DE TIERRAS	133.836,14	94,79
II	PREPARACIÓN DEL TERRENO	2.785,36	1,97
III	SIEMBRA PREPARATORIA	1.196,97	0,85
IV	CUIDADOS POSTERIORES	1.449,40	1,03
V	PLANTACIÓN	620,38	0,44
V	PLAN DE VIGILANCIA	1.300,00	0,92
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		141.188,25	
	13 % Gastos generales	18.354,47	
	6 % Beneficio Industrial.....	8.471,29	
	SUMA DE G.G. y B.I.	26.825,77	
	21 % I.V.A.	35.282,94	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		203.296,96	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		203.296,96	

El presupuesto general por contrata de la restauración de la explotación “ATALAYA-2” solicitada, asciende a **DOSCIENTOS TRES MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS (203.296,96 €)**.

Zaragoza, a fecha de firma electrónica
 “PROVODIT INGENIERÍA, S.A.”

MARIA SONIA
 VILCHEZ
 MARTOS -
 39356890A

Firmado digitalmente
 por MARIA SONIA
 VILCHEZ MARTOS -
 39356890A
 Fecha: 2026.03.17
 13:18:23 +01'00'

Fdo.: M^a Sonia Vílchez Martos
 -INGENIERA TÉCNICA DE MINAS-

6.3.- PROPUESTA DE GARANTÍA

De acuerdo con el artículo 42.2 del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, la empresa HORMIGONES ARGÁ, S.A., propone el cálculo de la garantía financiera o equivalente teniendo en cuenta que:

- La explotación se ha dividido en 2 sectores donde se plantea la instalación de un Centro de Gestión de Residuos No Peligrosos (Sector 1) y la restauración completa de la parte de la explotación que queda libre de cualquier instalación (Sector 2).

	SUPERFICIE A RESTAURAR (m²)	%
SECTOR 1	13.795	26,50
SECTOR 2	38.260	73,50
TOTAL	52.055	100,00

PRESUPUESTO	203.296,96 €	
	%	PARTE PROPORCIONAL DEL PRESUPUESTO
SECTOR 1	26,50	53.875,35 €
SECTOR 2	73,50	149.421,61 €

Hasta la fecha los avales dispuestos son:

- Aval 1: 159.908 €
- Aval 2: 35.659,48 €

Por tanto, queda pendiente de disponer un único aval de:

- Aval 3: 7.729,48 €

El compromiso de restauración de estos sectores queda garantizado con la proposición de los siguientes avales:

Aval 2 + Aval 3	Sector 1	35.659,48 + 7.729,48 = 43.388,96 €
Aval 1	Sector 2	159.908,00 €

7.- PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO **AMBIENTAL**

7.1.- OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Este Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), una vez identificados los impactos generados por el proyecto de actuación y, habiéndose definido las medidas preventivas y correctoras necesarias para evitarlos, reducirlos, o compensarlos, tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras especificadas en el Estudio de Impacto Ambiental, Plan de restauración y autorizaciones administrativas. El PVA se desarrolla de acuerdo con las exigencias legales establecidas en la Ley Estatal de 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

El Plan de Vigilancia Ambiental se prolongará tanto durante la fase de explotación como de restauración de la explotación; así como tras su finalización.

El PVA establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras y trata definir los elementos fundamentales que deben ser controlados para cumplir sus objetivos. Verificar el cumplimiento de la ejecución del programa, durante las fases de construcción y de funcionamiento del proyecto. Su función es establecer el sistema de control que llevará a cabo el seguimiento de la evolución de las alteraciones ambientales inducidas por el proyecto, es decir de los impactos, incluyendo, en consecuencia, la eficacia de las medidas preventivas y correctoras que se ejecutaron para reducirlos.

En la definición del PVA se han considerado los siguientes pasos:

- Definir a partir del Estudio de Impacto Ambiental, los impactos significativos que deben ser considerados en el programa de control ambiental.
- Definir los objetivos del programa.
- Determinar los datos necesarios:
 - Seleccionar indicadores de impacto. Cualquier indicador de impacto, puede ser seleccionado en función de su utilidad para decidir, planificar o regular.
 - Determinar la frecuencia y el programa de la recolección de datos: la frecuencia debe ser la mínima necesaria para analizar la tendencia, necesidad de regulación y correlación causa-efecto.
 - Determinar los lugares del muestreo o áreas de recolección: deberá hacerse en función de la localización de las actividades causantes del impacto, en las áreas más afectadas y puntos que permitan medir parámetros integradores, que ayuden a un entendimiento global del problema.

- Determinar el método de recolección de datos y la forma de almacenamiento de los mismos: tablas estadísticas, gráficos, mapas, etc. Los criterios para seleccionar la forma más adecuada pueden ser:
 - Facilidad y comodidad de acceso a los datos, por todos los usuarios.
 - Sencillez y compatibilidad entre formatos.
- Determinar el método de análisis de los datos.
- Comprobar la existencia de datos disponibles: averiguar de qué datos se dispone, en los programas existentes, incluyendo frecuencias y fecha de recolección, ubicación de muestreos y métodos de recolección.
- Análisis de viabilidad: si el sistema de seguimiento y control desarrollado no es viable reducir los niveles de las fases anteriores; se puede reducir el alcance de los objetivos, seleccionar indicadores de impactos alternativos, reducir la frecuencia de los muestreos o buscar métodos alternativos a la recolección de datos. Si el sistema es viable, continuar con la fase de implantación y operación.
- Los objetivos concretos que persigue el PVA son múltiples:
 - Respecto a los impactos identificados y valorados en el Estudio de Impacto Ambiental, comprobar que las medidas preventivas y correctoras propuestas se han realizado y son eficaces.
 - Detectar impactos no previstos en el Es.I.A., proponer las medidas correctoras adecuadas y velar por su ejecución y eficacia.
 - Advertir sobre los valores alcanzados por los indicadores de impacto seleccionados, teniendo en cuenta los niveles críticos o umbrales de alerta establecidos, en su caso.
 - Añadir información útil para mejorar el conocimiento de las repercusiones ambientales de proyectos del mismo tipo en zonas similares.
 - Comprobar y verificar los impactos previstos.
 - Contrastar y mejorar los métodos de predicción existentes.

En cualquier caso, el programa de vigilancia podrá ser modificado, en su caso, cuando se resuelva la Declaración de Impacto Ambiental, en particular en lo que se refiere a la aplicación del Condicionado Ambiental; o cuando entre en vigor nuevas normativas y/o se establezcan nuevos datos acerca de la estructura y funcionamiento de los sistemas y procesos implicados en la actividad sometida a evaluación de impacto ambiental.

El PVA es de aplicación sobre los siguientes parámetros indicadores que se estiman suficientes para un seguimiento global de la evolución del entorno del proyecto en fase de explotación y restauración:

- Control del ambiente atmosférico.
- Control medio terrestre: geología, geomorfología y suelos.
- Control de las aguas superficiales y subterráneas.
- Control de la vegetación.
- Control de la fauna.
- Control del paisaje.
- Control del patrimonio.
- Control de riesgos ambientales.
- Control de equipamientos e infraestructuras públicas.
- Control del proyecto instalaciones y maquinaria.

En el control de los parámetros considerados se efectuará tomando como valores de referencia o de estado cero, los existentes previamente a la realización de cualquier actividad, lo que permitirán su comparativa con los medidos durante la vida activa del proyecto.

Este documento establece el control de la calidad del medio donde se desarrolla el proyecto, a la vez que define todos los sistemas de medición y control, para cada uno de los parámetros físicos, biológicos y socioeconómicos y marca los umbrales máximos que no se deben sobrepasar. Será el sistema que garantice en todo momento el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctoras y protectoras, contenidas en el EIA.

7.1.1.- Responsabilidad del seguimiento

La responsabilidad de la ejecución y del seguimiento de este PVA correrá a cargo del Promotor del Proyecto, a través de la asistencia de un técnico especialista en medio ambiente para asesorar en materia de aplicación de medidas preventivas, correctoras y de vigilancia incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. La inspección y control sobre la aplicación y seguimiento del PVA corresponderá al Órgano Administrativo Ambiental Competente.

La empresa titular designará a un técnico encargado del seguimiento del presente Plan de Vigilancia Ambiental, que realizará visitas con la periodicidad necesaria para cada uno de los aspectos contemplados en la planificación. Este Técnico Ambiental será nombrado al efecto, de forma independiente al nombramiento de Director Facultativo con que debe contar la explotación, y podrá recaer sobre la misma persona que ostenta la dirección facultativa o ser persona distinta.

El responsable técnico de Medio Ambiente será el encargado de asegurar la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución previstas, y de proporcionar al Órgano Administrativo Ambiental Competente la información y los medios necesarios para la certificación del correcto cumplimiento del programa de control ambiental. Con este fin, el Promotor se obliga a mantener a disposición de la Administración Ambiental Competente un registro de la información documental que pueda atestiguar el buen funcionamiento del PVA.

El responsable de la implantación y funcionamiento del programa de control será un técnico superior con formación en materia medioambiental y dependerá directamente de la dirección facultativa de la explotación.

Entre otras, serán funciones de dicho responsable de medio ambiente las siguientes:

- Efectuar visita a las instalaciones del proyecto, desde el comienzo de las obras hasta su conclusión y durante su funcionamiento.
- Elaborar los informes oportunos sobre la afección de las diferentes actividades de las obras sobre el medio ambiente.
- Asesorar a la Dirección facultativa sobre cualquier aspecto medioambiental y sobre las correcciones o modificaciones que se introduzcan durante la ejecución de las obras, así como ser el interlocutor válido con el Órgano Ambiental Competente
- Notificar cualquier incidente o accidente ocurrido durante la ejecución de las obras que pudieran repercutir en el medio ambiente.
- Vigilar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras previstas, según el Estudio de Impacto Ambiental y el Condicionado Ambiental.

Estas funciones determinaran entre otras los siguientes trabajos:

Una inspección cuatrimestral durante la fase de explotación y restauración.

Informes ordinarios, 1 al cuatrimestre, que reflejan el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental, realizados en cada inspección.

Informes extraordinarios, que se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata, y que por su importancia merezca la emisión de un informe específico.

Informe final del Programa de Vigilancia. El informe final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas, y de los informes emitidos, tanto en la fase de construcción, como de funcionamiento.

7.1.2.- Contenido de los informes

El contenido de los informes será el siguiente:

- Antecedentes.
- Equipo de trabajo.
- Mediciones y controles realizados durante el trimestre.
- Valoración de los impactos ambientales y comparación con las visiones del Estudio de Impacto Ambiental.
- Medidas correctoras aplicadas durante el trimestre y resultados obtenidos.
- Medidas propuestas para corregir las desviaciones del impacto.
- Programa de aplicación de nuevas medidas correctoras.
- Conclusiones.

7.1.3.- Impactos residuales

Se valorarán los impactos residuales, una vez aplicadas las correspondientes medidas preventivas y correctoras, para facilitar la visión de la incidencia del proyecto de actuación.

7.1.4.- Metodología

La metodología de ejecución del presente Plan de Vigilancia Ambiental se basa en la formulación de una serie de parámetros de seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados por la explotación, así como los sistemas de control y medida de estos parámetros.

De esta manera, se garantiza el control exhaustivo de la calidad de los distintos parámetros ambientales que intervienen y/o se ven afectados por los trabajos a realizar, tanto durante la fase de explotación, como durante la restauración y el periodo de garantía de la actividad extractiva.

Existen dos tipos de parámetros indicadores, no siendo siempre los dos coherentes para todas las medidas:

- *Indicadores de realizaciones*, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- *Indicadores de la eficacia*, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

De los valores tomados por esos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario.

Para esto, los indicadores van acompañados de valores umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

A continuación, se incluye un esquema de las tablas que componen el siguiente capítulo referente al contenido del seguimiento y vigilancia, indicadores y umbrales admisibles.

OBJETIVO: Esta casilla resume el objetivo principal de la medida de vigilancia a desarrollar	
Actuaciones preventivas	En este punto se desarrollan las medidas o actuaciones a realizar para la consecución del objetivo.
Indicador de realización	Representa el factor, material, informe, etc., que indica y representa la realización de la medida correctora o protectora propuesta.
Umbral de alerta	Intervalo, factor, máximo o mínimo, según los casos, en el que se considera necesaria la aplicación de las medidas complementarias de corrección o reposición de las medidas de corrección inicialmente propuestas.
Responsable	Persona responsable de comprobar los indicadores y en su caso prescribir las medidas complementarias.
Periodicidad de la inspección	Periodicidad de la vigilancia ambiental para el cumplimiento del objetivo (puntual, semanal, mensual, bimensual, durante la fase de explotación, restauración, periodo de garantía, etc.)
Medidas de corrección complementarias	Medidas correctoras y/o protectoras a realizar si se supera el umbral de alerta o se considera insuficiente la medida correctora propuesta.
Observaciones	En su caso documentación a aportar u observaciones sobre la medida a controlar.

Tabla modelo con el contenido de los indicadores a tener en cuenta durante el plan de vigilancia y las medidas a adoptar en caso necesario.

7.2.- PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DURANTE LA EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN

En esta fase, el Programa de Vigilancia se centrará en:

- Determinar las afecciones de la actividad extractiva sobre el medio, comprobando su adecuación a los Proyectos de Explotación, Restauración, y Estudio de Impacto Ambiental.
- Detectar afecciones no previstas y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.
- Controlar el desarrollo y ejecución de las medidas protectoras y correctoras propuestas.

Dentro del presente apartado queda incluida la propuesta en cuanto a mejores técnicas disponibles;

- Medidas necesarias para evitar la emisión de partículas en suspensión (circulación de vehículos, acopios de inertes, etc...) dentro del control de la calidad del aire y ruidos.
- Supervisión y control de los acopios de tierras que se generan, para garantizar su estabilidad, dentro del control de procesos erosivos y sedimentación.

7.2.1.- Plan de seguimiento y control de las áreas de actuación

OBJETIVO: Delimitación de la zona de explotación y viales autorizados	
Actuaciones preventivas	Se delimitará la zona de explotación mediante señales visibles y diferenciadas.
Indicador de realización	Presencia de señalización visible y diferenciada que define el límite del área de afección. Lista de verificación en informe de seguimiento.
Umbral de alerta	Falta de alguno de los hitos definitorios de los vértices o no está correctamente situado.
Responsable	Técnico Ambiental designado
Periodicidad de la inspección	Verificación al inicio de los trabajos. Verificación (visual) cuatrimestral durante las fases de explotación y restauración.
Medidas de corrección complementarias	Reparación o reposición de la señalización.

OBJETIVO: Control de las áreas de movimiento de maquinaria	
Actuaciones preventivas	Se comprobará que la maquinaria utiliza la zona de explotación y viales autorizados.
Indicador de realización	Lista de verificación en informe de seguimiento. No existencia de huellas de maquinaria fuera del ámbito delimitado para dicho uso. Utilización de los viales de acceso definidos en proyecto.
Umbral de alerta	Presencia de huellas de maquinaria en el exterior de los límites de las zonas o áreas destinadas a tal efecto. Uso de caminos de acceso no previstos y/o apertura de nuevos caminos de acceso temporal al área de afección no autorizados.
Responsable	Técnico Ambiental designado
Periodicidad de la inspección	Verificación (visual) cuatrimestral durante las fases de explotación y restauración.
Medidas de corrección complementarias	Reparación o reposición de la señalización y control estricto de las áreas de maquinaria y movimiento de la misma. Recuperación al estado preoperacional de las áreas afectadas por uso no autorizado.

7.2.2.- Plan de seguimiento y control de la calidad del aire y ruidos

Dentro del control y vigilancia de la calidad atmosférica se distinguen dos parámetros, por un lado, el relacionado con los niveles sonoros emitidos por la maquinaria y control de las actividades molestas y ruidosas y por otro, con las emisiones contaminantes a la atmósfera (polvo, partículas, etc.).

OBJETIVO: Control de las emisiones de polvo y partículas	
Actuaciones preventivas	Se ejecutará un plan de riegos.
Indicador de realización	Lista de verificación en informe de seguimiento. Riego del vial de acceso y de las zonas de movimiento de maquinaria en la zona de explotación. Acumulaciones de polvo en zonas de vegetación próximas.
Umbral de alerta	Ausencia de las medidas de riego. Presencia ostensible de polvo y partículas en suspensión por simple observación visual en la zona de afección y accesos y en la vegetación próxima. Acumulaciones de polvo en zonas de vegetación próximas.
Responsable	Técnico Ambiental designado
Periodicidad de la inspección	Cuatrimstral durante las fases de explotación y restauración.
Medidas de corrección complementarias	Incremento de la humectación en superficies polvorientas. Empleo de toldos o riego de materiales transportados. Limpieza de zonas de vegetación. Limpieza de carretera de circulación de los camiones. Disminución de la velocidad de los vehículos de transporte en accesos no asfaltados. Adecuación de los cauces afectados por vertido de partículas y/o acumulación de las mismas.

OBJETIVO: Control de operaciones ruidosas	
Actuaciones preventivas	Previamente al comienzo de los trabajos de explotación, se verificarán los certificados de la maquinaria que trabaja en el área de afección. Se comprobarán la instalación del caballón de estéril y tierra vegetal propuesto para corregir el impacto por ruidos en la granja ganadera.
Indicador de realización	Verificación de los certificados correspondientes.
Umbral de alerta	No existencia de los certificados de la maquinaria que trabaja en el área de afección. Ausencia o mal dimensionamiento del caballón previsto.
Responsable	Técnico Ambiental designado
Periodicidad de la inspección	<i>Se realizará como mínimo un control en el inicio de los trabajos y cuatrimestral durante los trabajos de explotación y restauración</i> <i>El primer control de la maquinaria se efectuará al comienzo de la explotación, comprobando el periodo restante hasta la siguiente inspección. Los días en que vence el periodo para el que se realizó la inspección técnica de cada maquinaria.</i> <i>Controles cuatrimestrales.</i>
Medidas de corrección complementarias	Paralización de la maquinaria defectuosa, proponiendo su reparación o sustitución por otra de bajo impacto acústico. En el caso de que no sea viable, se diseñarán y aplicarán las medidas protectoras oportunas (insonorización, aislamiento, instalación de filtros, etc.). Revisión de los certificados de la maquinaria. Revisión y corrección de la secuencia y disposición de las labores mineras.
Observaciones	De forma previa a la ejecución de operaciones ruidosas se deberá informar, al Técnico Ambiental designado, con una antelación mínima de una semana, de la fecha, hora y lugar de realización.

7.2.3.- Plan de seguimiento y control de las aguas

Para el control de la correcta ejecución de las medidas diseñadas para la protección de las aguas, se propone el seguimiento de:

OBJETIVO: Evitar vertidos accidentales a cauces y aguas subterráneas.	
Actuaciones preventivas	Comprobación periódica durante la explotación y restauración de que no se produzcan vertidos incontrolados o accidentales. Verificación de la adecuada gestión de residuos.
Indicador de realización	Lista de verificación en informe mensual de seguimiento. Almacenamiento de residuos en el área de afección según normativa vigente y retirada de los residuos peligrosos (aceites usados, ...) por gestores autorizados.
Umbral de alerta	Presencia de zonas afectadas por vertidos. Incumplimiento de la legislación vigente en cuanto a almacenamiento y retirada de residuos.
Responsable	Técnico Ambiental designado.
Periodicidad de la inspección	Previa al comienzo de la actividad extractiva. Control de su cumplimiento cuatrimestral durante la explotación y restauración del área de afección.
Medidas de corrección complementarias	En caso de vertidos accidentales se informará al Organismo Competente de Medio Ambiente y se diseñarán en coordinación con el mismo las medidas de corrección a aplicar.

7.2.4.- Plan de seguimiento y control de los suelos

Durante la actividad extractiva, para verificar la no aparición de impactos no previstos inicialmente se realizarán tres tipos generales de seguimiento:

- Conservación del recurso edáfico, consistente en la retirada y acopio de tierra vegetal para su posterior utilización en las labores de restauración.
- Seguimiento y control de los procesos erosivos.
- Prevención de la contaminación de los suelos.

A continuación, se desarrollan los objetivos específicos de cumplimiento que se engloban en los tres tipos generales indicados.

OBJETIVO: Control de la retirada y almacenamiento de suelos vegetales para su conservación.	
Actuaciones preventivas	Control de la retirada y almacenamiento de suelos vegetales en condiciones adecuadas, así como su posterior extendido en la restauración.
Indicador de realización	Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio del técnico ambiental competente. Extendido del suelo de manera que se consigue un espesor uniforme en toda la zona a restaurar. Evitar el paso de maquinaria sobre el material ya extendido, sobre todo con terreno húmedo. Lista de verificación en informe de seguimiento.
Umbral de alerta	No se admitirá un espesor de tierra vegetal inferior en un 10% a la profundidad considerada con características de tierra vegetal a juicio del técnico ambiental competente. Presencia de un 20% en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados. El espesor del suelo extendido varía de unas zonas a otras en más de un 30%. Elevada compactación en el suelo ya extendido.
Responsable	Técnico ambiental designado.
Periodicidad de la inspección	Control cuatrimestral y, como mínimo, una vez durante la retirada de la tierra vegetal, y otra vez durante el extendido en la restauración.
Medidas de corrección complementarias	Aprovisionamiento externo de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído. Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y reubicación.

OBJETIVO: Control de los procesos erosivos y sedimentación	
Actuaciones preventivas	Localización de las áreas más susceptibles a fenómenos de erosión (taludes sin revegetar, áreas denudadas, procesos climatológicos, etc.). Revisión del correcto funcionamiento de las cunetas perimetrales
Indicador de realización	Lista de verificación en informe de seguimiento.
Umbral de alerta	Existencia de surcos, cárcavas, etc. en taludes y áreas denudadas.
Responsable	Técnico ambiental designado.
Periodicidad de la inspección	Control cuatrimestral durante la explotación y restauración.
Medidas de corrección complementarias	Readecuación de los taludes y áreas denudadas que hayan sufrido procesos erosivos y preparación de los mismos para su posterior revegetación.

OBJETIVO: Evitar vertidos accidentales a suelos.	
Actuaciones preventivas	Comprobación periódica durante la explotación y restauración de que no se produzcan vertidos incontrolados o accidentales a suelos.
Indicador de realización	Lista de verificación en informe de seguimiento.
Umbral de alerta	Presencia de zonas afectadas por vertidos.
Responsable	Técnico ambiental designado.
Periodicidad de la inspección	Control de su cumplimiento cuatrimestral durante los trabajos de explotación y restauración.
Medidas de corrección complementarias	En caso de vertidos accidentales se informará al Organismo Competente de Medio Ambiente y se diseñarán en coordinación con el mismo las medidas de corrección a aplicar.

7.2.5.- Plan de seguimiento y control de la vegetación

El control sobre la aplicación de las medidas diseñadas en proyecto para la protección de la vegetación consistirá fundamentalmente en evitar las afecciones negativas sobre la vegetación natural adyacente al área de afección y vías de acceso y en el control de las operaciones de revegetación. De esta manera, los objetivos se desglosan en:

- Minimizar la afección a la vegetación natural adyacente a las acciones propias de la explotación.
- Control de la preparación del terreno para la recepción de las semillas, cantidad y calidad de las tierras vegetales aceptables.
- Control de la calidad de siembras y plantaciones, en cuanto a la maquinaria, a los materiales (etiquetas, certificados, etc.) y a la ejecución e instalación de las siembras.

OBJETIVO: Minimizar la afección sobre las masas vegetales adyacentes a las acciones propias de la explotación.	
Actuaciones preventivas	Medidas de prevención de incendios: - Advertencias al personal para evitar situación de incendio. - Disponer de sistemas de comunicación para poder avisar a los bomberos en caso de emergencia. - Colocar un extintor portátil en cada vehículo y llevar a cabo el mantenimiento adecuado. Regar el vial de acceso para reducir a niveles aceptables la emisión de polvo
Indicador de realización	Lista de verificación en informe de seguimiento. Comprobar que se llevan a cabo las medidas de prevención de incendios. Riego del vial de acceso.
Umbral de alerta	No se ha llevado a cabo alguno de las medidas de prevención de incendios. Ausencia de las medidas de riego.
Responsable	Técnico ambiental designado
Periodicidad de la inspección	<i>Primer indicador (medidas prevención incendios):</i> Al inicio de la explotación. <i>Segundo indicador:</i> Cuatrimestral durante los trabajos de explotación y restauración.
Medidas de corrección complementarias	Restitución de la vegetación afectada. En caso de que se comprometa la viabilidad de las comunidades vegetales más valiosas se deberá cesar la acción causante de la alteración.

OBJETIVO: Preparación de la superficie del terreno para siembras.	
Actuaciones preventivas	Previamente a la extensión de la capa de tierra vegetal, el técnico ambiental competente verificará que la superficie a cubrir esté adecuada y con la morfología y taludes apropiados. Comprobación de la calidad de la tierra vegetal a aportar y de la limpieza de las zonas a revegetar.
Indicador de realización	Lista de verificación en informe de seguimiento. Verificación de la morfología restituida. Verificación del grado de compactación y la limpieza de las zonas a revegetar. Espesor de tierra vegetal retirada en relación con la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio del técnico ambiental competente.
Umbral de alerta	No se admitirá la presencia de suelos compactados, a juicio del técnico ambiental competente. No se admitirá la presencia de residuos. Desviación de las pendientes en restitución +10% de la proyectada.
Responsable	Técnico ambiental designado
Periodicidad de la inspección	Se realizará como mínimo un control antes del extendido de tierra vegetal y otro previo al inicio de las labores de revegetación (siembras).
Medidas de corrección complementarias	Corrección de pendientes en caso de desviación. Realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, limpieza de residuos, etc. Aporte de nueva tierra vegetal, en caso de que la prevista no cumpla con los requisitos necesarios.

OBJETIVO: Siembras	
Actuaciones preventivas	Inspección de materiales: comprobación de la calidad adecuada de los materiales recibidos, a través de los correspondientes certificados y visualización "in situ" de los mismos.
Indicador de realización	Lista de verificación en informe de seguimiento. Superficie sembrada en relación con la prevista y calidad de la misma.
Umbral de alerta	5 % de superficie no ejecutada marcada en proyecto frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el técnico ambiental competente.
Responsable	Técnico ambiental designado
Periodicidad de la inspección	Control durante la siembra para cada fase de restauración y posteriormente, cuatrimestralmente durante el primer año tras la siembra.
Medidas de corrección complementarias	Realización de una siembra en las superficies no ejecutadas a partir del valor umbral.
Observaciones	La siembra se realizará a finales de otoño o a finales de invierno-comienzos de la primavera. En las semillas y abonos se comprobarán los certificados y etiquetas de los envases originales precintados y las dosis se comprobarán con el control de sistema de distribución de las mismas.

7.2.6.- Plan de seguimiento y control de la fauna

El control sobre la aplicación de las medidas diseñadas en proyecto para la protección de la fauna consistirá fundamentalmente en evitar las afecciones negativas sobre las especies catalogadas en la zona de obra y la aplicación de las medidas compensatorias previstas, si la hubiera. De esta manera, los objetivos se desglosan en:

- Minimizar la afección a la fauna en la zona de proyecto.

OBJETIVO: Minimizar la afección a la fauna en la zona de proyecto.	
Actuaciones preventivas	Se comprobará la reducción de la velocidad de circulación de los vehículos por las pistas de acceso limitada a 30 km/ h y la ausencia de trabajar en horas nocturnas. Se comprobará la emisión de ruidos innecesarios por la maquinaria. Se comprobará no dejar basuras ni restos de comida, para evitar proliferación de roedores. Se controlará la liberación de pequeños mamíferos y otros vertebrados que caigan en las zanjas o hueco de explotación tras inspección diaria antes del comienzo de los trabajos de explotación.
Indicadores de realización	Lista de verificación en informe de seguimiento. Verificación de velocidad de vehículos, emisiones de ruido, trabajos nocturnos, presencia de basuras y liberación de pequeños mamíferos.
Umbral de alerta	No se admitirá velocidad inadecuadas, emisiones de ruido fuera de límites, trabajos nocturnos y presencia de basuras No se admitirá la muerte de pequeños mamíferos en hueco de explotación.
Responsable	Técnico ambiental designado
Periodicidad de la inspección	Se realizará como mínimo un control en el inicio de los trabajos y cuatrimestral durante los trabajos de explotación y restauración.
Medidas de corrección complementarias	Paralización de las labores de obra o corrección de actuaciones.

7.2.7.- Plan de seguimiento y control del paisaje

OBJETIVO: Control de afecciones al paisaje	
Actuaciones preventivas	Se comprobará la presencia de basuras, o elementos que desluzcan el entorno de la explotación. Se comprobará la presencia de maquinaria en lugares no previstos. Se comprobará que las labores de explotación mantienen la secuencia y disposición topográfica prevista. Se comprobarán la instalación de los caballones de estéril y tierra vegetal propuesto para corregir el impacto visual sobre la carretera A-127 y "vía verde ferroviaria".
Indicador de realización	Lista de verificación en informe de seguimiento.
Umbral de alerta	Presencia de elementos que distorsionen el paisaje. Modificación de las labores de explotación que supongan un aumento de la visibilidad de la actividad. Ausencia o mal dimensionamiento de los caballones previsto.
Responsable	Técnico ambiental designado.
Periodicidad de la inspección	Se realizará como mínimo un control en el inicio de los trabajos y cuatrimestral durante los trabajos de explotación y restauración.
Medidas de corrección complementarias	Limpiezas complementarias de zonas degradadas. Revisión y corrección de la localización de la maquinaria. Revisión y corrección de la secuencia y disposición de las labores mineras.

7.2.8.- Plan de seguimiento y control de servicios afectados y servidumbres

OBJETIVO: Reposición de los servicios afectados por la actividad	
Actuaciones preventivas	Se comprobará que no se dejan terrenos ocupados por restos de la actividad.
Indicador de realización	Lista de verificación en informe mensual de seguimiento. Reposición de servicios afectados en la forma indicada.
Umbral de alerta	No restauración de los accesos afectados.
Responsable	Técnico ambiental designado
Periodicidad de la inspección	Cuatrimstralmente en la época en la que se está realizando la reposición y previo a la finalización de la restauración y solicitud de entrada en periodo de garantía.
Medidas de corrección complementarias	Nueva reposición en el caso de que no cumpla los requerimientos necesarios a juicio del técnico ambiental competente.

7.3.- PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL TRAS LA RESTAURACIÓN

En esta fase, el Programa de Vigilancia se centrará en:

- Determinar las afecciones residuales de la actividad extractiva sobre el medio, comprobando su adecuación al Proyecto de Restauración y al Estudio de Impacto Ambiental.
- Detectar afecciones no previstas y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.
- Comprobar la efectividad de las medidas protectoras y correctoras diseñadas, verificando la existencia y magnitud de los impactos residuales identificados.

7.3.1.- Plan de seguimiento y control de aguas y suelos

OBJETIVO: Control de vertidos incontrolados.	
Actuaciones preventivas	Comprobación de que no se produzcan vertidos incontrolados.
Indicador de realización	Lista de verificación en informe de seguimiento. Presencia de vertidos.
Umbral de alerta	Presencia de zonas afectadas por vertidos.
Responsable	Técnico ambiental designado
Periodicidad de la inspección	Controles semestrales en los dos años siguientes a la finalización de la restauración.
Medidas de corrección complementarias	En caso de vertidos incontrolados se informará al Organismo Competente de Medio Ambiente y se diseñarán en coordinación con el mismo las medidas de corrección a aplicar.

OBJETIVO: Seguimiento de los procesos erosivos y sedimentación	
Actuaciones preventivas	Localización de las áreas más susceptibles a fenómenos de erosión (taludes sin revegetar, áreas denudadas, procesos climatológicos, etc.).
Indicador de realización	Lista de verificación en informe de seguimiento.
Umbral de alerta	Existencia de surcos, cárcavas, etc. en taludes y áreas denudadas.
Responsable	Técnico ambiental designado
Periodicidad de la inspección	Controles semestrales en los dos años siguientes a la finalización de la restauración.
Medidas de corrección complementarias	Readecuación de los taludes y áreas denudadas que hayan sufrido procesos erosivos y posterior revegetación de los mismos si es necesario.

7.3.2.- Plan de seguimiento y control de la vegetación

Se revisará la correcta evolución de la cubierta vegetal implantada, comprobando la pervivencia de las siembras. Asimismo, se llevará a cabo la resiembra en el caso de que se supere el umbral admitido.

OBJETIVO: Seguimiento de las siembras.	
Actuaciones preventivas	Mediante apreciaciones visuales periódicas realizadas por un técnico competente se irá comprobando el estado de las siembras realizadas, sobre todo después de la época estival.
Indicador de realización	Lista de verificación en informe de seguimiento. Grado de cobertura de las especies sembradas y especies presentes y ausentes.
Umbral de alerta	Cobertura del 80 % mínimo; coberturas inferiores requieren resiembra.
Responsable	Técnico ambiental designado
Periodicidad de la inspección	Estacional e inmediatamente antes de finalizar el periodo de garantía.
Medidas de corrección complementarias	Resiembra de las zonas con cobertura inferior.
Observaciones	Se delimitarán, de acuerdo con el técnico ambiental competente, las áreas de cobertura inferior a la establecida. La reposición de marras y riegos de mantenimiento se llevarán a cabo durante los dos años posteriores a la plantación.

7.4.- LISTAS DE CHEQUEO E INFORMES

7.4.1.- Planificación PVA seguimiento y control durante la explotación y restauración

	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sept	Oct	Nov	Dic	Observaciones
1.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS ÁREAS DE ACTUACIÓN													
1.1.- Delimitación de la zona de explotación y viales autorizados	X				X				X				
1.2.- Control de las áreas de movimiento de maquinaria	X				X				X				
2.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE Y RUIDOS													
2.1.- Control de las emisiones de polvo y partículas	X				X				X				
2.2.- Control de operaciones ruidosas	X				X				X				Verificación certificados maquinaria
3.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS AGUAS													
3.1.- Evitar vertidos accidentales a cauces y aguas subterráneas	X				X				X				
4.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS SUELOS													
4.1.- Control de la retirada y almacenamiento de suelos vegetales para su conservación	X				X				X				
4.2.- Control de los procesos erosivos y sedimentación	X				X				X				
4.3.- Evitar vertidos accidentales a suelos	X				X				X				
5.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA VEGETACIÓN													
5.1.- Minimizar la afección sobre las masas vegetales adyacentes a las acciones propias de la explotación	X				X				X				
5.2.- Preparación de la superficie del terreno para siembra y plantaciones													Si es el caso, previo al comienzo del extendido de tierra vegetal
5.3.- Siembras	X				X				X				Cuatrimstral, una vez efectuada
6.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA FAUNA													
6.1.- Minimizar la afección a la fauna den la zona de proyecto	X				X				X				
7.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA FAUNA													
7.1.- Control de afecciones al paisaje	X				X				X				
8.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE SERVICIOS AFECTADOS Y SERVIDUMBRES													
8.1.- Reposición de servicios afectados por la actividad	X				X				X				

7.4.2.- Planificación PVA-seguimiento y control tras la restauración

	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sept	Oct	Nov	Dic	Observaciones
1.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE AGUAS Y SUELOS													
1.1.- Control de vertidos incontrolados	X						X						
1.2.- Seguimiento de los procesos erosivos y sedimentación	X						X						
2.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA VEGETACIÓN													
2.1.- Siembras	X						X						

8.- CONCLUSIONES

La Entidad Mercantil “HORMIGONES ARG A, S.A.” solicita la Cantera “ATALAYA-2” para el aprovechamiento de gravas y arenas silíceas como recurso de la Sección A) de la Ley de Minas, en una superficie de 52.020 m², donde sólo queda pendiente la instalación de un centro de Gestión de residuos no peligrosos y restauración de la restauración del área libre de la cantera.

El presente Plan de Restauración se ha redactado de acuerdo con los artículos 3, 12, 13 y 14 del RD 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, modificado por el RD 777/2012, de 4 de mayo.

En él se ha planteado una restauración adaptada a la normativa, con el objetivo final de reducir el impacto de la extracción al mínimo, y para aplicar un uso final agrícola similar al que había anteriormente en el terreno.

Damos por concluida la exposición del presente Modificación del Plan de Restauración del Medio Ambiente afectado por la actuación minera de la entidad mercantil “HORMIGONES ARG A, S.A.” motivada por la actividad extractiva en la cantera “ATALAYA-2”, elevando el mismo a la Superioridad para que en mérito de lo expuesto sea aprobado, y fijada la fianza para el Plan de Restauración.

Zaragoza, a fecha de firma electrónica
“PROVODIT INGENIERÍA, S.A.”

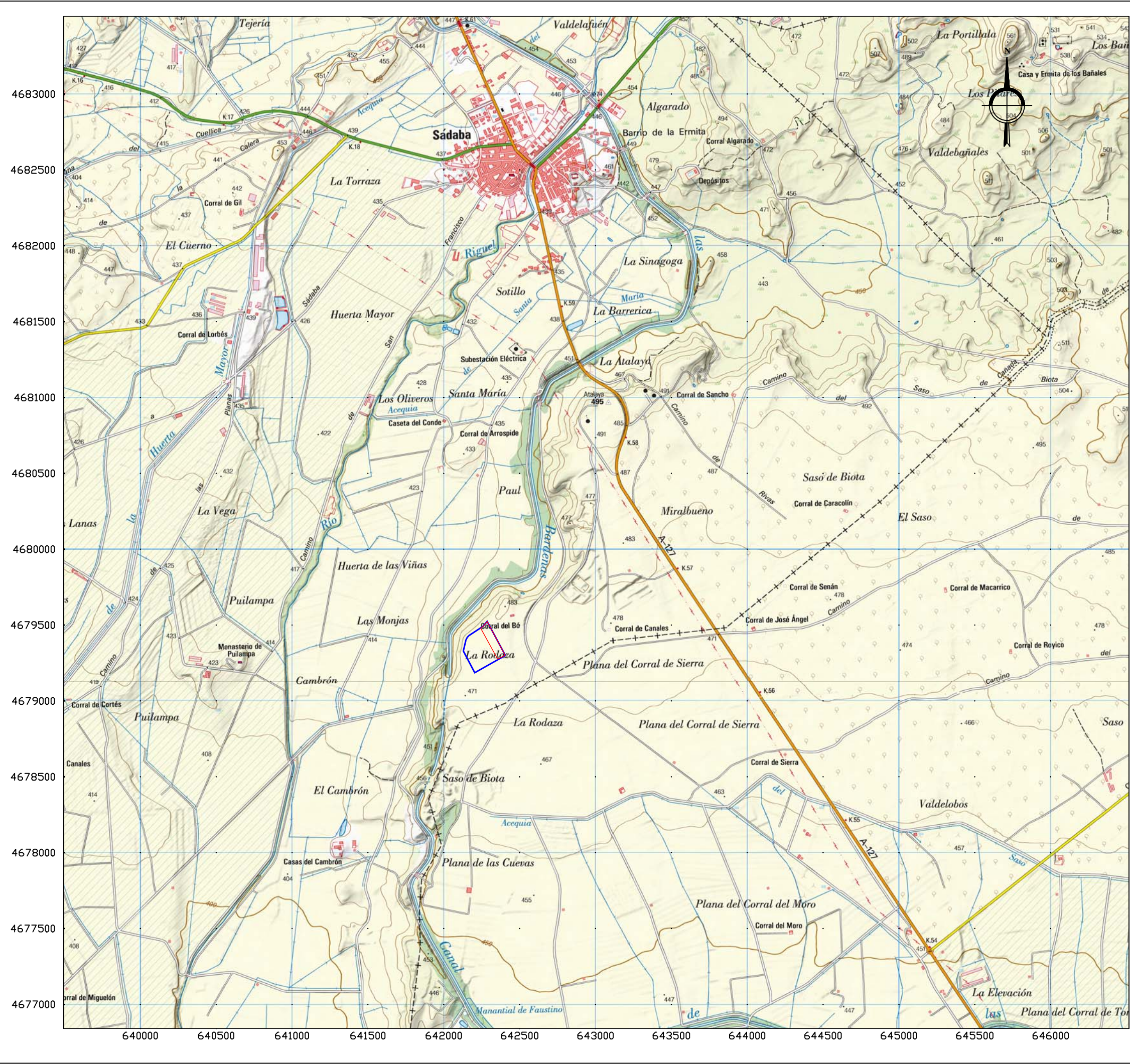
**MARIA SONIA
VILCHEZ
MARTOS -
39356890A** Firmado digitalmente
por MARIA SONIA
VILCHEZ MARTOS -
39356890A
Fecha: 2026.03.17
13:19:04 +01'00'

Fdo.: M^a Sonia Vílchez Martos
-INGENIERA TÉCNICA DE MINAS-

9.- PLANOS

ÍNDICE

1. PLANO DE SITUACIÓN GEOGRÁFICA
Escala 1:25.000
2. ORTOFOTO
Escala 1:5.000
3. PLANO DE CATASTRO
Escala 1:5.000
4. PLANO DE EMPLAZAMIENTO
Escala 1:5.000
5. PLANO EN PLANTA DEL ESTADO ACTUAL
Escala 1:1.000
6. PERFILES LONGITUDINAL L1-L1' Y TRANSVERSAL T1-T1'
Escala 1:1.000



EMPRESA:

HORMIGONES ARGÁ, S.A.

NOTAS:

Hojas 245-II y 245-IV escala 1:25.000
Fuente: Instituto Geográfico Nacional

LEYENDA:

CANTERA "ATALAYA-2"

CENTRO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

TRABAJO:

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE
RESTAURACIÓN DE LA CANTERA
ATALAYA-2

DIBUJO:

PLANO DE SITUACIÓN GEOGRÁFICA

PROYECTADO POR:

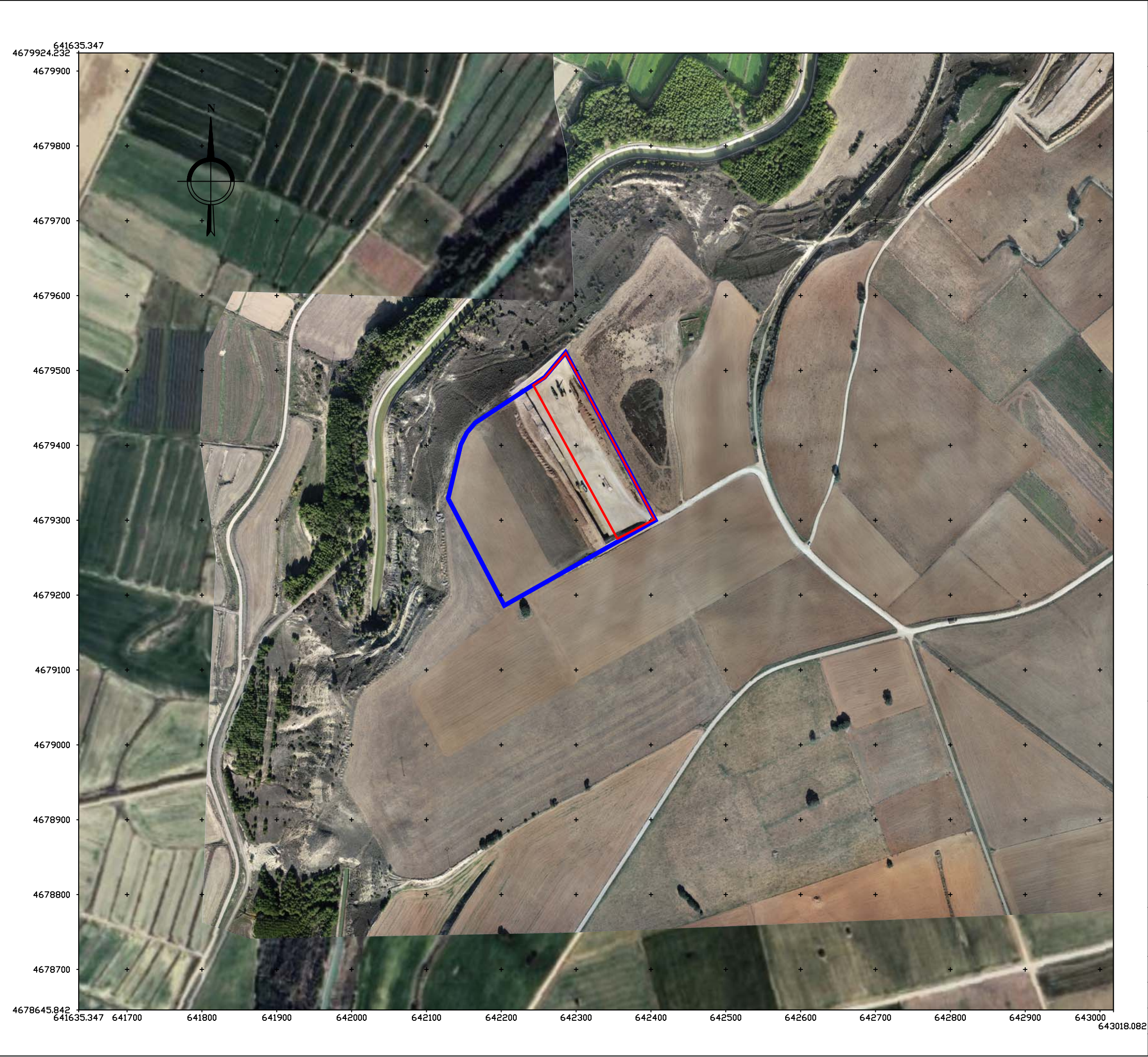
proudit

ingeniería

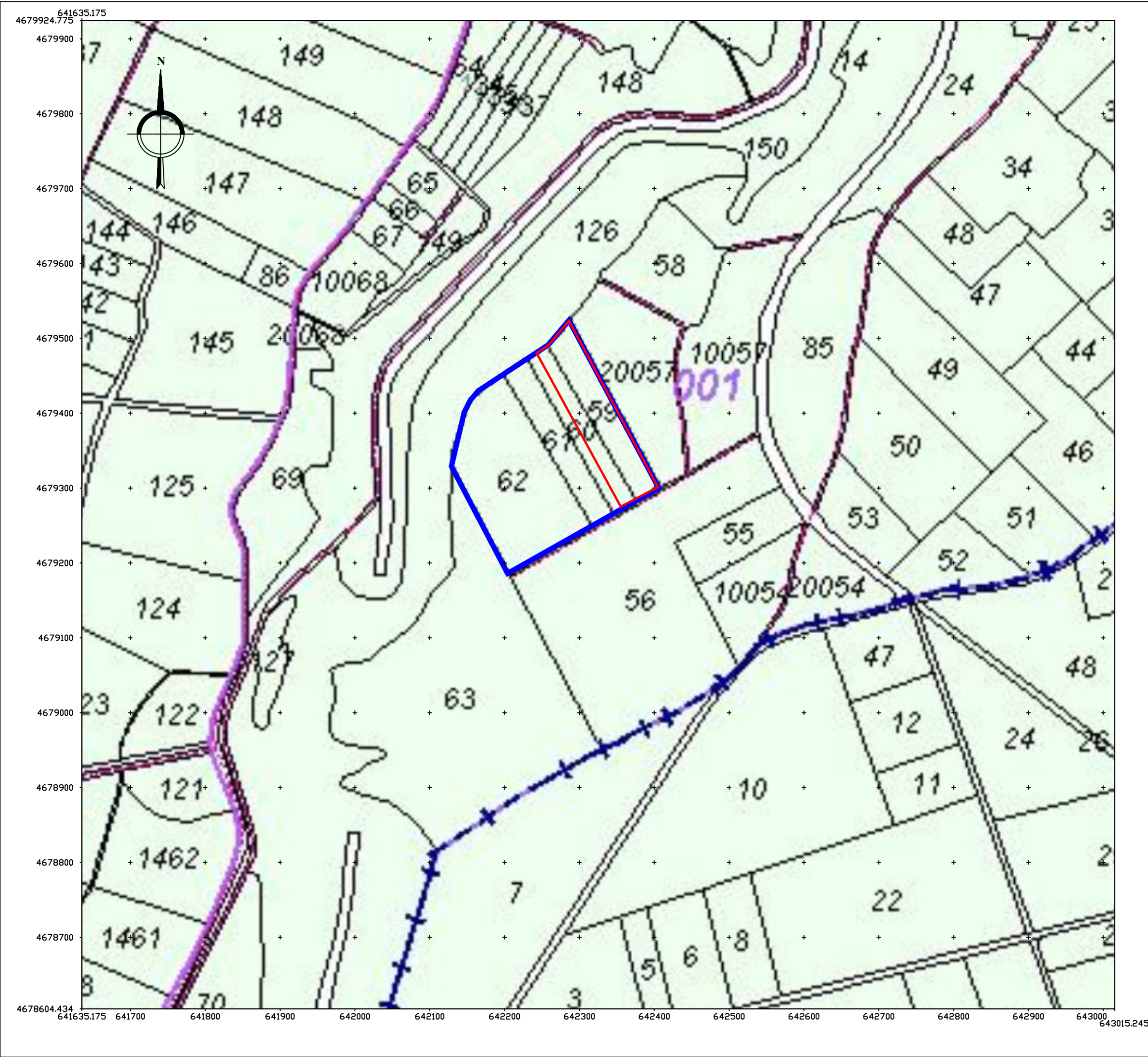
DISEÑADO POR:

M^{ra} Sonia Vilchez Martos
-Ingeniera Técnica de Minas-

FECHA:		MARZO 2026	T.M.: SÁDABA (ZARAGOZA)	
ESCALA:		1: 25.000		
DATUM:	ETRS89	HUSO:	30	NÚMERO: 1
FORMATO:		DIN A3		



PROMOTOR:			HORMIGONES ARGÁ, S.A.		
NOTAS:			Fuente: Vista satelital Google y ortofotodron PROVODIT 2023		
LEYENDA			CANTERA ATALAYA 2 Nº 412 CENTRO DE GESTIÓN DE RESIDUOS		
TRABAJO:			MODIFICACIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA CANTERA "ATALAYA-2"		
DIBUJ:			ORTOFOTO		
PROYECTADO POR:					
DISEÑADO POR:			M ^{ra} Sonia Vilchez Martos -Ingeniera Técnica de Minas-		
FECHA:		MARZO 2026		T.M.:	
ESCALA:		1: 5.000		SÁDABA (ZARAGOZA)	
DATUM: ETRS89		HUSO: 30		NÚMERO:	
FORMATO:		DIN A3		2	



EMPRESA:

HORMIGONES ARGÁ, S.A.

NOTAS:

Fuente: Sistema de Información Territorial de Aragón

LEYENDA:

CANTERA ATALAYA 2 Nº 412

CENTRO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

TRABAJO:

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA CANTERA "ATALAYA -2"

DIBUJO:

CATASTRO

PROYECTADO POR:

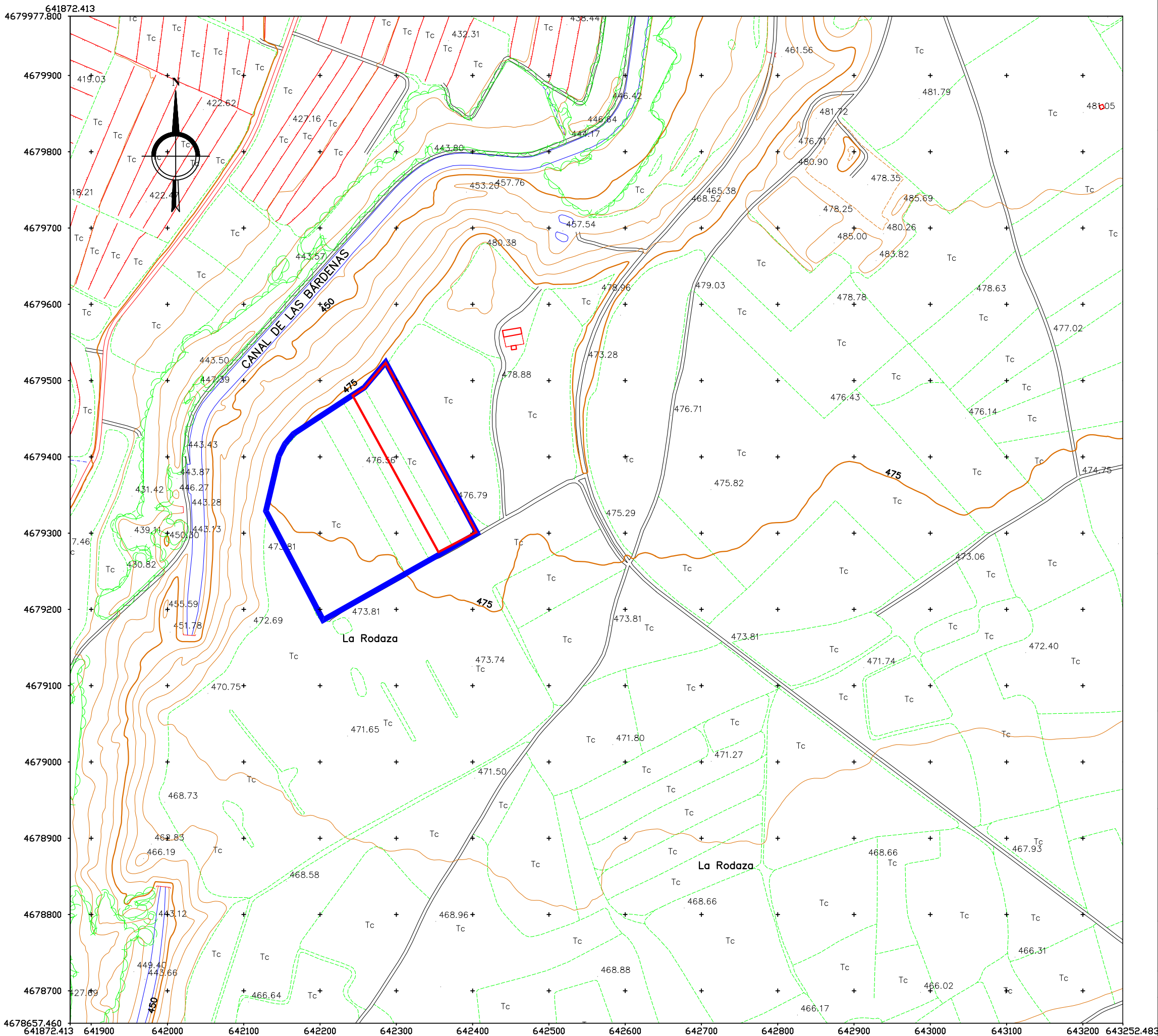
proudit

ingeniería

DISEÑADO POR:

Mª Sonia Vílchez Martos
-Ingeniera Técnica de Minas-

FECHA:		MARZO 2026	T.M.: SÁDABA (ZARAGOZA)
ESCALA:		1:5.000	
DATUM ETRS89	HUSO 30		NÚMERO: 3
FORMATO:		DIN A3	



EMPRESA:

HORMIGONES ARGÁ, S.A.

NOTAS:

Fuente: Sistema de Información Territorial de Aragón

LEYENDA:

CANTERA "ATALAYA-2"

CENTRO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

TRABAJO:

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA CANTERA "ATALAYA-2"

DIBUJO:

PLANO DE EMPLAZAMIENTO

PROYECTADO POR:

proudit

ingeniería

DISEÑADO POR:

Mª Sonia Vílchez Martos
-Ingeniera Técnica de Minas-

FECHA:

MARZO 2026

ESCALA:

1:5.000

DATUM: ETRS89

HUSO: 30

FORMATO:

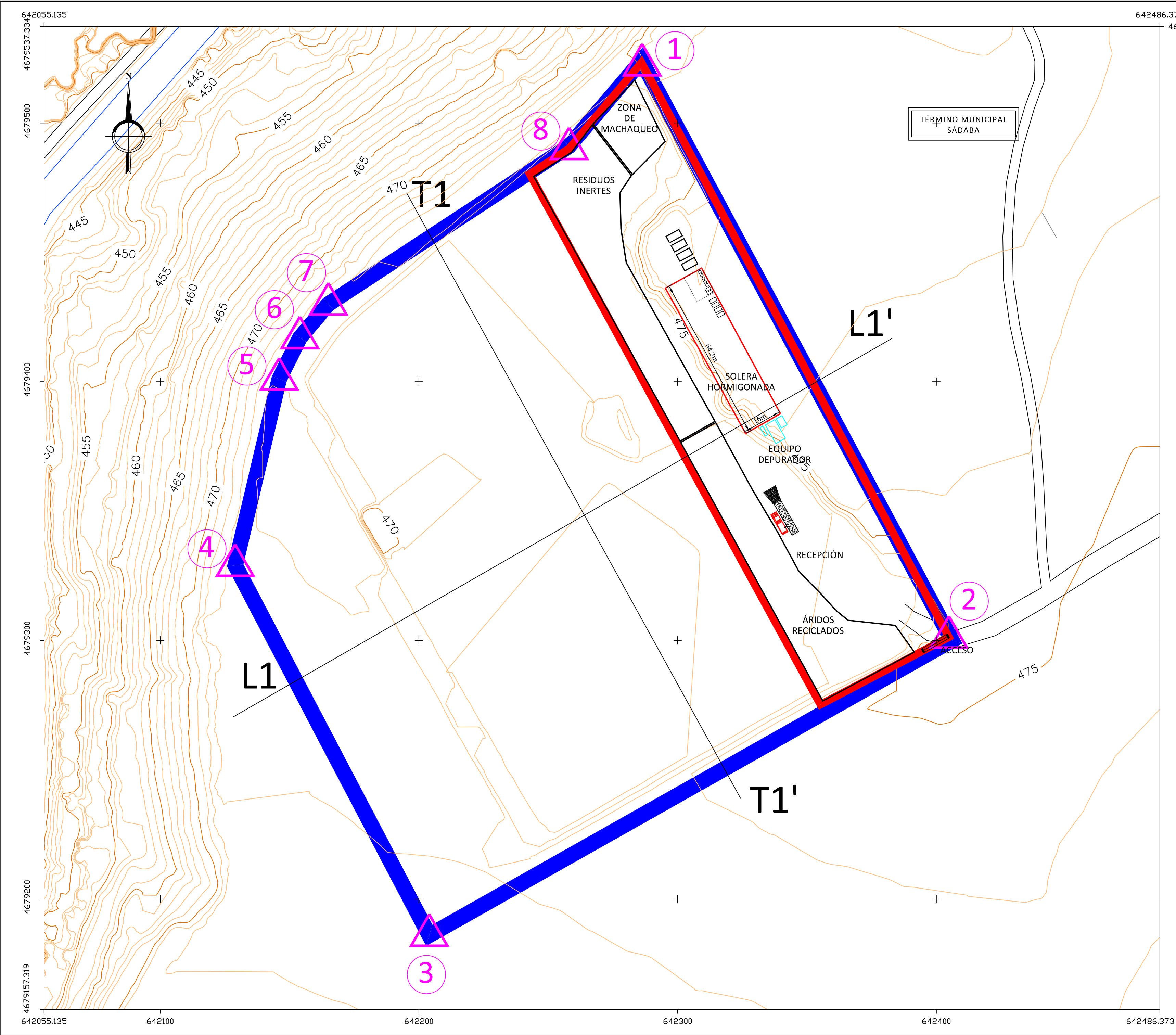
DIN A3

T.M.:

SÁDABA (ZARAGOZA)

NÚMERO:

4



LEYENDA

1-PUNTOS DE REFERENCIA

Vértice de Cantera

2-ALTIMETRÍA

Curva de Nivel

Curva Directora

3-LINEAS LÍMITES

Límite de Cantera "ATALAYA-2"

Límite del Centro de Gestión de Residuos

4-ESPACIOS CONSTRUIDOS

Camino

Línea eléctrica

Edificio

Canal

CANTERA "ATALAYA-2"		
VÉRTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	642.286	4.679.524
2	642.406	4.679.300
3	642.204	4.679.186
4	642.129	4.679.329
5	642.146	4.679.401
6	642.154	4.679.417
7	642.165	4.679.430
8	642.258	4.679.491

Superficie= 5,20 ha

PROMOTOR:

HORMIGONES ARGÁ, S.A.

TRABAJO:

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA CANTERA "ATALAYA-2"

DIBUJO:

PLANO EN PLANTA
CON INDICACIÓN DE PERFILES

PROYECTADO POR:

proudit

ingeniería

DISEÑADO POR:

Sonia Vilchez Martos

-Ingeniera Técnica de Minas-

FECHA:

MARZO 2026

ESCALA:

1: 1.000

DATUM: ETRS89

HUSO: 30

FORMATO:

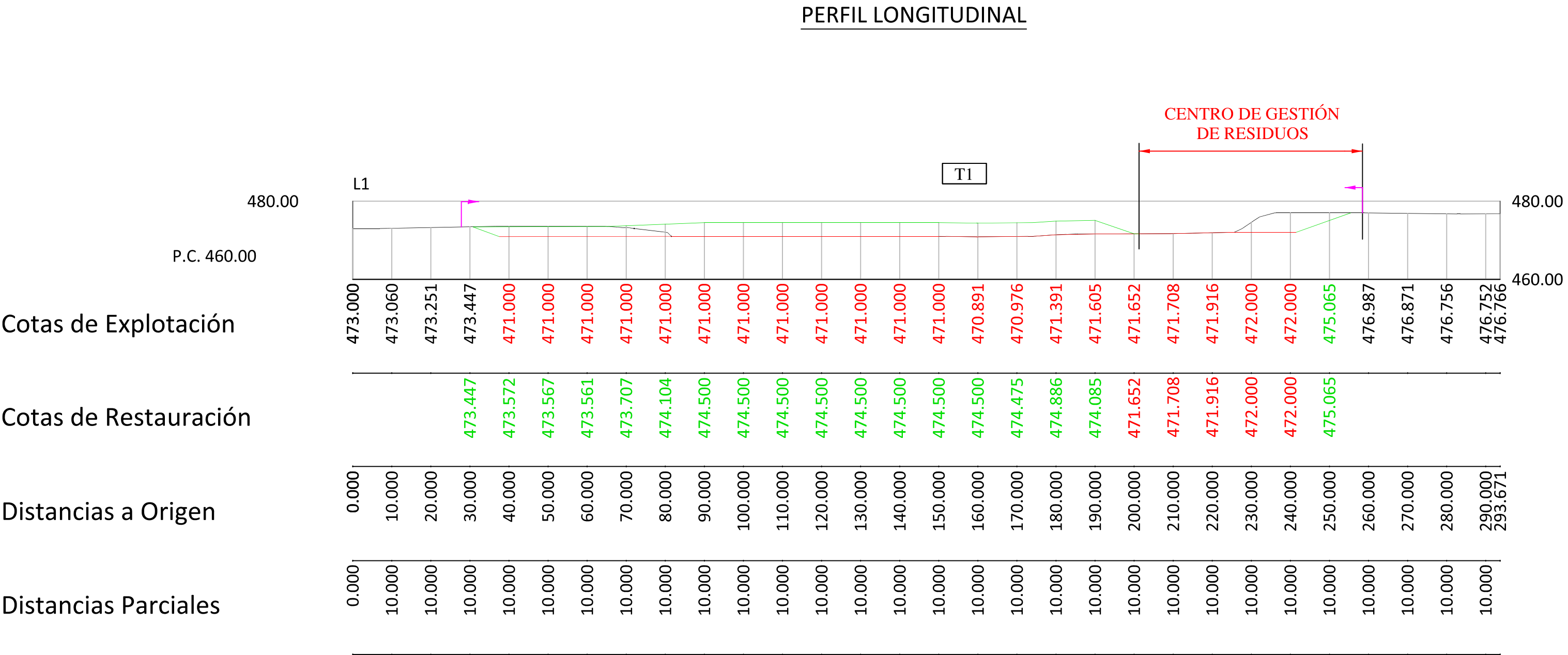
DIN A2

T.M.:

SÁDABA (ZARAGOZA)

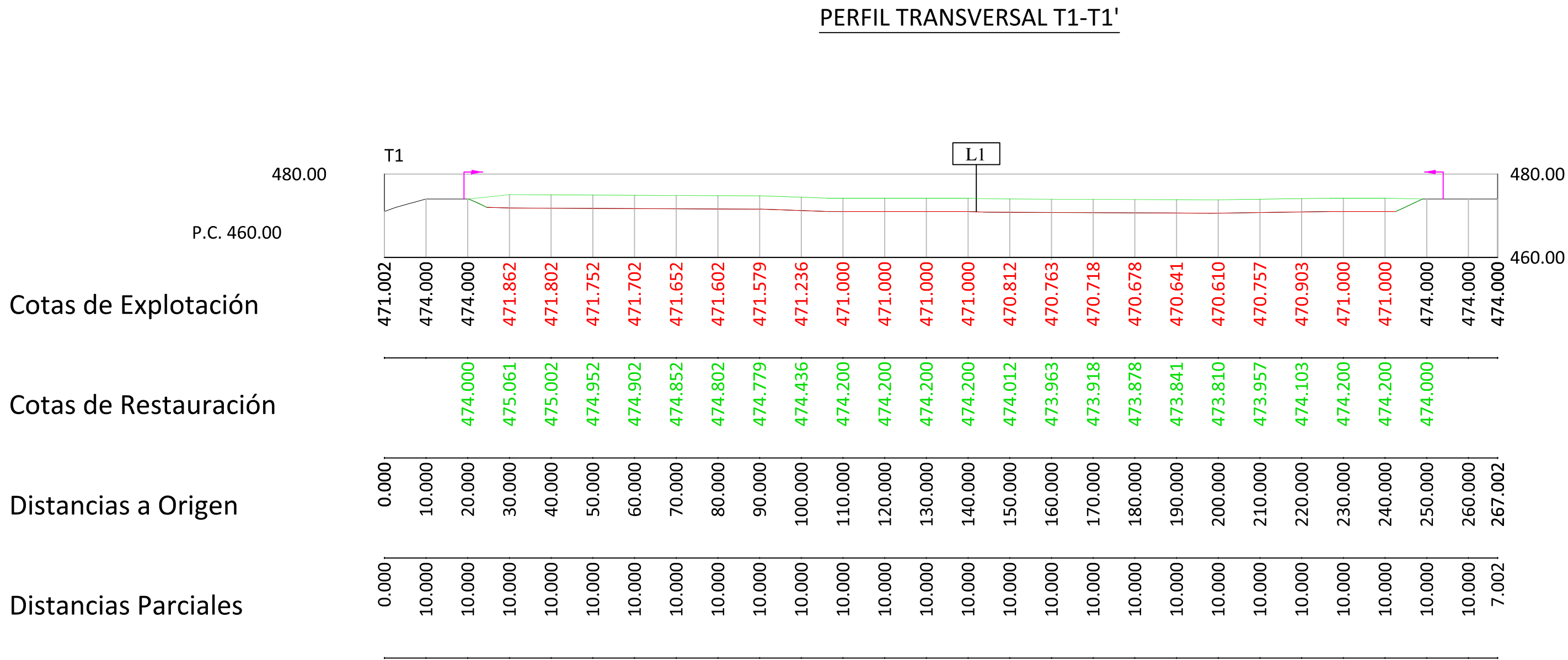
NÚMERO:

5



LEYENDA

- Terreno natural
- Terreno explotado
- Terreno restaurado
- Límite cantera "Atalaya-2"
- Límite de afección
- Material de relleno



PROMOTOR:

HORMIGONES ARGÁ, S.L.

TRABAJO:

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA CANTERA "ATALAYA-2"

DIBUJO:

PERFIL LONGITUDINAL L1-L1' Y TRANSVERSAL T1-T1'

PROYECTADO POR:

DISEÑADO POR:

Mª Sonia Vilchez Martos
-Ingeniera Técnica de Minas-

FECHA:	MARZO 2026	T.M.:	SÁDABA (ZARAGOZA)
ESCALA:	1: 1.000		
DATUM ---	HUSO ---	NÚMERO:	6
FORMATO:	DIN A1		