

**PROYECTO DE EXPLOTACION.
SOLICITUD AUTORIZACION
APROVECHAMIENTO RECURSOS
SECCION A) -CALIZAS-. T.M.
ARANDIGA (ZARAGOZA)
FECHA: AGOSTO 2023**



PROMOTOR:

"EXCAVACIONES GRASA, S.L."

C.I.F. B-50.101.864

Calle Camino del Abejar, s/nº (Cantarranas-
Garrapinillos)

-50.190- de Zaragoza

CONSULTORA:





"EXCAVACIONES GRASA, S.L."

C.I.F. B-50.101.864

CALLE CAMINO DEL ABEJAR, S/Nº

(CANTARRANAS-GARRAPINILLOS)

-50.190- DE ZARAGOZA

PROYECTO GENERAL DE EXPLOTACION DE LA
SOLICITUD DE AUTORIZACION DE
APROVECHAMIENTO DEL RECURSO DE LA
SECCION A) -CALIZAS- DENOMINADA
"DOLORES", T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA).

1	MEMORIA	6
1.1	Antecedentes.	6
1.2	Objeto del proyecto de explotación.	8
1.3	Estructura del documento del proyecto de explotación.	9
1.4	Titular de la explotación.	11
1.5	Normativa aplicable.	12
1.6	Consideraciones previas y datos de partida a tener en cuenta para la redacción del proyecto de explotación.	15
1.7	Clase y emplazamiento de la explotación.	17
1.8	Terrenos. Superficie ocupada por la actividad extractiva.	20
1.9	Justificación de la solución adoptada frente a diversas afecciones.	21
1.10	Aplicaciones y usos del recurso.	21
1.11	Recurso a explotar.	23
1.11.1	Descripción del recurso minero.	23
1.11.2	GEOLOGÍA.	24
1.11.3	Marco geológico general.	38
1.11.4	Importancia del recurso minero.	42
1.12	Cálculo de reservas.	49
1.13	Clase y emplazamiento de la explotación.	54
1.14	Personal.	54
1.15	Productos obtenidos.	55
1.16	Jornada laboral.	56
1.17	Método de explotación.	56
1.17.1	Criterios en el diseño de la explotación a cielo abierto.	56
1.17.2	Criterios de selectividad y operación.	59
1.17.3	Orientación de los bancos y de la explotación.	59
1.17.4	Recuperación de la cobertera vegetal	61
1.17.5	Arranque. Perforación y voladura.	63
1.17.6	PERFORACIÓN Y VOLADURA.	64
1.17.7	Tratamiento. Equipos móviles.	79
1.18	Perfilado del terreno.	79
1.19	Restitución de la cobertera vegetal.	79
1.20	Restauración de la superficie afectada.	81
1.21	Planificación de la explotación.	86

1.22 Operaciones de desmonte.	86
1.23 Definición de parámetros geométricos y geotécnicos en la explotación. Estudio geotécnico de taludes en la explotación.	86
1.23.1 Estabilidad general del macizo rocoso	86
1.23.2 Geometría de los futuros taludes	87
1.24 Estabilidad de los taludes. Cálculo.	89
1.24.2 Taludes de cara de banco.	99
1.25 Escombreras.	100
1.26 Presas, Balsas y Depósitos de lodos.	100
1.27 Pistas y accesos.	100
1.28 Rampas.	102
1.29 Radios y sobreebanco en curvas.	102
1.29.1 Conclusiones generales referentes a los accesos y pista principal.	104
1.30 Infraestructuras de drenaje y desagüe.	104
1.30.1 Cálculos de máxima avenida. Caudal infiltrado.	104
1.31 Instalaciones.	113
1.32 Medios para la reducción del polvo.	113
1.33 Medios para la reducción del ruido.	114
1.34 Descripción del entorno en el que se desarrollarán las labores mineras.	114
1.34.1 Usos del suelo.	114
1.34.2 Hidrología.	115
1.34.3 Climatología.	117
1.34.4 Calidad del aire.	118
1.34.5 Flora y vegetación.	120
1.34.6 Descripción vegetación existente en el ámbito de estudio	124
1.34.7 Hábitats de Interés Comunitario.	129
1.34.8 Fauna.	130
1.34.9 Espacios protegidos.	136
1.34.10 Ámbito de protección de especies.	137
1.34.11 Paisaje.	140
1.34.12 Vías pecuarias.	141
1.34.13 Montes de Utilidad Pública.	142
1.34.14 Descripción medio socioeconómico.	143
1.34.15 Bienes de Interés Cultural.	147

1.34.16	Riesgos ambientales.....	148
1.34.17	Aprovechamientos existentes.....	154
1.34.18	Calificación urbanística de los terrenos.....	155
1.34.19	Infraestructuras.....	156
2	PLANOS GENERALES.....	157
3	ANEJOS.....	159
3.1	Geología del depósito.....	159
3.2	Estudio hidrogeológico.....	159
3.3	Estudio geotécnico de estabilidad.....	159
3.4	Plan de Restauración.....	159
4	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	160
4.1	Ritmo y vida de la explotación.....	160
4.2	Pistas y accesos.....	160
4.3	Cálculos geotécnicos de estabilidad de taludes de banco, general de trabajo y final y justificación de anchos de bermas y plataformas de trabajo.....	160
4.4	Dimensionamiento y justificación del parque de maquinaria.....	160
4.4.1	Justificación de los equipos para la producción estimada.....	161
5	Proyecto de Voladura tipo.....	162
6	ESTUDIO ECONÓMICO.....	163
6.1	INTRODUCCIÓN.....	163
6.2	COSTES DE PROPIEDAD.....	164
6.2.1	Amortización.....	164
6.2.2	Cargas Indirectas.....	165
6.3	COSTE HORARIO DE OPERACIÓN.....	167
6.3.1	Costes de combustible y energía.....	168
6.3.2	Costes de lubricantes, grasas y filtros.....	168
6.3.3	Costes de elementos de desgaste.....	169
6.3.4	Costes de neumáticos y tren de rodaje.....	169
6.4	CALCULO DE COSTOS HORARIOS DE OPERACIÓN.....	171
6.5	OTROS COSTES DERIVADOS DE LA OPERACIÓN.....	172
6.6	TOTAL COSTES Año EN OPERACIÓN MINERA. RENTABILIDAD.....	172
7	PRESUPUESTO.....	173
8	ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE TALUDES.....	174
9	DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN ITC 101/2006.....	175

10 DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA.176

1 MEMORIA

1.1 Antecedentes.

El presente proyecto se redacta a petición de "EXCAVACIONES GRASA, S.L.", con C.I.F. B-50.101.864 y domicilio en la Calle Camino del Abejar, s/nº (Cantarranas-Garrapinillos), -50.190- de Zaragoza, peticionario de la autorización de aprovechamiento de recursos de la Sección A) –Calizas-, denominado "DOLORES", con objeto de diseñar las condiciones operativas de la explotación y ajustarlas a la realidad de los espacios previstos afectar, de acuerdo a lo preceptuado en la I.T.C. 07.1.02., Trabajos a cielo abierto, Proyecto de Explotación, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera".

A los efectos de la necesidad o no de la presentación del modificado del proyecto de explotación, el apartado 1.- Definición de dicha I.T.C. 07.1.02., indica lo siguiente:

...se entiende por proyecto el conjunto de estudios y datos preliminares necesarios para justificar y definir la explotación, sus características generales, sus modificaciones sustanciales, así como las medidas de seguridad previstas. Todo proyecto será dirigido y firmado por un Técnico titulado competente y será presentado a la Autoridad minera competente para su aprobación previo estudio.

Por lo tanto, con el objeto de definir el diseño de explotación y especificar las medidas de seguridad vinculadas a la futura explotación, a los efectos de incluirlas en un documento tipo, se tomará como base dicha Instrucción Técnica para poder estructurar el presente documento de desarrollo del proyecto de explotación.

Por otra parte, en cumplimiento del Real Decreto 975/2009, el titular tiene la obligación de redactar un proyecto de restauración para reflejar el estado final de los terrenos afectados por la actividad extractiva, siendo el mismo parte integrante de la documentación de solicitud de la autorización de aprovechamiento.

En lo que respecta a los antecedentes administrativos, no hay nada reseñable que destacar puesto que con el presente documento se pretende solicitar la autorización de la explotación, al tratarse de un nuevo expediente de autorización.

Para poder llevar a cabo la explotación, la empresa ha llegado a un acuerdo para disponer de la parcela 4 del polígono 2 del término municipal de Arándiga (Zaragoza), a los efectos de desarrollar la explotación en parte de la superficie de la misma. Dentro de la superficie de dicha parcela existen indicios de una antigua explotación minera antiguamente abandonada y sobre la que en la actualidad no se asienta ningún derecho

minero autorizado. Se puede observar, que dichos frentes se encuentran abiertos y se corresponden con la antigua cantera denominada "NOGUERAS".

Tenemos pues constancia de actividad en dicha zona de la explotación de calizas, desde hace muchos años, lo que hace evidente la necesidad de la redacción del presente documento, que como se ya se ha indicado anteriormente, su objetivo principal es diseñar y proyectar las condiciones operativas de la explotación y ajustarlas a la realidad de los espacios previstos afectar.

Por lo tanto, con el presente documento, tratamos de establecer la solución técnica adecuada para poder realizar de la manera más eficiente las labores de extracción sobre el volumen de reservas evaluado, y plantear los datos necesarios para tomar como base a la hora de proceder a un programa de restitución de los espacios afectados por la actividad extractiva.

La explotación ha de cumplir además en lo que respecta a la estabilidad de los taludes generados, por los bancos de explotación, lo siguiente:

....se deberán de justificar mediante estudios geotécnicos de estabilidad, los taludes adoptados, tanto los de banco como el talud final, así como las soluciones constructivas, con bermas y plataformas.

La importancia del estudio será función de los condicionantes geométricos (altura del talud general, de banco y ángulos de talud), así como de toda posible incidencia sobre instalaciones o servicios preestablecidos.

1.2 Objeto del proyecto de explotación.

El objetivo del presente documento es redactar el proyecto de explotación de la cantera "DOLORES", como consecuencia la solicitud de autorización de dicha explotación, con la premisa principal de que dicho documento esté elaborado por un titulado de minas (ingeniero técnico de minas o ingeniero de minas) y que tiene que ajustarse a lo establecido en la I.T.C. 07.1.02 "Trabajos a Cielo Abierto", incluyendo en su memoria la justificación de la totalidad de las obras proyectadas, analizando las soluciones más importantes, como método de explotación, vida y ritmo de la explotación, taludes definidos, ubicación de las escombreras, maquinaria, accesos e instalaciones. Además se definirán los bancos, número y dimensiones, así como los accesos, rampas, caminos y vertederos, con especificación geométrica de cada uno de ellos y su ubicación.

La actividad extractiva del recurso minero se va a desarrollar sobre un paquete productivo de calizas del Jurásico que presenta unas condiciones idóneas para su aprovechamiento minero, debido en gran medida a su composición química y a su litología que hace que presente unas propiedades físicas que la hace propicia para su utilización en varios procesos industriales y de suministro de materias primas a la obra pública y a la fabricación de hormigones.

1.3 Estructura del documento del proyecto de explotación.

Según lo indicado en el apartado 1.-*Definición* de la ITC 07.1.02., todo proyecto de explotación, deberán de constar de los siguientes documentos:

- *Memoria descriptiva, planos y cálculos justificativos acerca de la eficacia de las medidas encaminadas a garantizar la máxima seguridad del personal e instalaciones, según lo establecido en este Reglamento, sus Instrucciones Técnicas Complementarias y demás normas aplicables.*
- *Relación de equipos y maquinaria, sus condiciones y lugares de utilización, así como sus normas de uso y mantenimiento.*

Además, en lo que respecta a cada uno de los capítulos indicados anteriormente que son parte integrante del proyecto de explotación, los mismos han de constar de:

Memoria:

En la memoria del proyecto se justificará la totalidad de las obras proyectadas, analizando las soluciones adoptadas más importantes, como método de explotación, vida y ritmo de la explotación, taludes definidos, ubicación de las escombreras, maquinaria, accesos e instalaciones.

Se definirán los bancos, número y dimensiones con especial atención a la zona de mayor riesgo (la situada a lo largo del pie del frente de trazado con una anchura igual a la altura de éste), así como los accesos, rampas, caminos y vertederos, con especificación geométrica de cada uno de ellos y su ubicación, quedando reflejados en planos a una escala mínima 1:1.000.

Se definirá la relación entre el estéril a retirar y el mineral a extraer en cada período de la explotación. Dicha definición determinará la planificación en el tiempo de la explotación.

Igualmente, se definirá el tipo de arranque mecánico o voladura, así como el sistema de carga y transporte proyectados. Se especificarán las características de los equipos a emplear.

Se definirán y ubicarán tanto los establecimientos de beneficios y talleres auxiliares como los talleres de mantenimiento de maquinaria y otros servicios.

También se incluirán todos los medios previstos para la eliminación del polvo.

Planos:

Los planos del proyecto estarán efectuados a una escala y de forma tal que permitan definir los detalles de las obras y las características del área a explotar y del entorno afectado, con suficiente precisión.

Las escalas a utilizar serán las siguientes:

- *Plano de situación: Escala 1:50.000 o 1:25.000.*
- *Plano de perímetro e instalaciones: Escala 1:5.000.*

- *Plano de explotación: Escala 1:1.000.*

El plano del perímetro señalado anteriormente abarcará una superficie cuyo límite diste 500 metros como mínimo alrededor del perímetro de la explotación, a escala 1:5.000 o 1:10.000.

Deberá plasmarse en un taquimétrico a escala de 1:500 la excavación a realizar para el aprovechamiento del yacimiento en un período mínimo de cinco años. Igualmente, será necesario disponer de al menos, un corte longitudinal y otro transversal de la mina y de la previsión de pistas y escombreras.

Anejos:

4.1 Geología del depósito. Se realizará un estudio del entorno geológico, tanto con cartografías de superficie como por medios geofísicos o mecánicos para definir los límites del yacimiento, así como sus variaciones internas.

4.2 Estudio geotécnico. Se justificarán mediante estudios geotécnicos de estabilidad, los taludes adoptados, tanto los de banco como el talud final, así como las soluciones constructivas, como bermas y plataformas. La importancia del estudio será función de los condicionantes geométricos (altura del talud general, de banco y ángulos de talud), así como de toda posible incidencia sobre instalaciones o servicios preestablecidos. Igualmente, se justificará la estabilidad de las escombreras creadas, tanto por la resistencia del cimientado como de su propio diseño y ubicación. Cuando quede constatada la presencia de agua en el macizo a excavar o en la escombrera a crear, se realizará un estudio hidrogeológico que analice la influencia en la estabilidad de la presión originada por los niveles freáticos.

4.3 Estudio hidrológico.

En aquellas explotaciones mineras o escombreras que por su ubicación en proximidades de cursos de agua o por su dimensión puedan dar lugar a zonas de recepción de cantidades importantes de aguas, deberá realizarse un estudio hidrológico adecuado. 4.4 Instalaciones. Al proyecto general de explotación, deberán adjuntarse los proyectos de instalaciones, edificaciones y establecimientos de beneficio anexos a la explotación.

1.4 Titular de la explotación.

El promotor de la solicitud de autorización de aprovechamiento para recursos de la sección A) -Calizas- de la Cantera "DOLORES", es la entidad "EXCAVACIONES GRASA, S.L.", con C.I.F. B-50.101.864 y domicilio en la Calle Camino del Abejar, s/nº (Cantarranas-Garrapinillos), -50.190- de Zaragoza.

La documentación acreditativa de la empresa solicitante se presenta conjuntamente con el presente documento.

1.5 Normativa aplicable.

El presente documento se ha redactado teniendo en cuenta la siguiente normativa básica, con carácter no exhaustivo:

- ✓ Ley 22/1.973, de 21 de julio, de Minas.
- ✓ Reglamento General para el Régimen de la Minería, aprobado por Real Decreto 2.857/1.978 de 25 de agosto en su Título III sobre Regulación de los aprovechamientos de recursos de la sección "A", y VIII sobre Condiciones para ser titular de Derechos Mineros.
- ✓ Real Decreto 863/1.985, de 2 de abril, que aprueba el Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- ✓ Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Real Decreto 1.389/1.997, de 5 de septiembre, sobre Disposiciones Mínimas destinadas a proteger la Seguridad y la Salud de los Trabajadores en las Actividades Mineras.
- ✓ Real Decreto 1215/1997 sobre utilización de equipos de trabajo.
- ✓ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- ✓ Real Decreto 842 / 2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- ✓ Real Decreto 1523 /1999, de 10 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones petrolíferas. ITC – MIE – IP 03.
- ✓ Real Decreto 1319 / 1997, por el que se determinan las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para los trabajadores en actividades mineras.
- ✓ Real Decreto 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- ✓ ORDEN DE 18 DE OCTUBRE DE 1984, complementaria de la de 6 de julio que aprueba las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. (ITC MIE-RAT 20).
- ✓ REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- ✓ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- ✓ Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- ✓ Orden 304/2002 de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos.
- ✓ Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- ✓ Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- ✓ Orden del Ministerio de Medioambiente 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.
- ✓ Directivas Europeas 94/3/CE, 96/350/CE, 75/442/CE.
- ✓ Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- ✓ Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- ✓ Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ✓ Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de

la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- ✓ Norma UNE - EN 146131 Áridos reciclados.
- ✓ Norma UNE – EN 13242 Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.
- ✓ Áridos para hormigones, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 12620: 2.003.
- ✓ Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/2004.
- ✓ Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 13043:2.003.
- ✓ Norma UNE EN 1744-1/99.
- ✓ Norma UNE EN 933-8.
- ✓ Directiva 89 / 106 / CEE de 21 de Diciembre de 1989, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre productos de construcción.
- ✓ Real Decreto 1630 / 1992 sobre disposiciones de libre circulación de productos de construcción.
- ✓ NTP 72, Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas.
- ✓ Real Decreto 1812/1994, de 2 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- ✓ ORDEN ITC/101/2006, de 23 de enero, por la que se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva.
- ✓ Real Decreto 1630 / 1992 sobre disposiciones de libre circulación de productos de construcción.
- ✓ Orden ITC/1607/2009, de 9 de junio, por la que se aprueba la Instrucción técnica complementaria 02.2.01 «Puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo» del Reglamento general de normas básicas de seguridad minera.
- ✓ Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- ✓ Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- ✓ Real Decreto 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.

1.6 Consideraciones previas y datos de partida a tener en cuenta para la redacción del proyecto de explotación.

Como primera consideración se tiene en cuenta la disponibilidad de los terrenos, volumen de reservas, explotabilidad y situación respecto a los puntos de consumo del recurso a extraer (calizas). Pasamos a analizar cada uno de ellos:

- Disponibilidad de los terrenos: La empresa ha llegado a un acuerdo para poder disponer de la superficie necesaria en la parcela nº 4 del polígono nº 2 del término de Arándiga (Zaragoza).
- Volumen de reservas: Debido a la elevada superficie de la parcela con recurso mineral disponible, se garantiza un volumen elevado de reservas.
- Explotabilidad: Debido a la inclinación de la capa de mineral que es prácticamente horizontal, la explotación de dicha capa es relativamente sencilla, además de ser rentable en lo que respecta al ratio estéril/mineral, ya que además de que si tenemos en cuenta que la perforación de los barrenos se realizará con una adecuada inclinación, hecho que combinado con la posibilidad de generar bermas mayores para ajustarse mejor a dicha capa, posibilita un mayor aprovechamiento, y así poder generar unos taludes finales de explotación con una morfología, que una vez restaurados se aproximen al terreno original.
- Ubicación respecto a los puntos de consumo de material: Las comunicaciones y la ubicación de la explotación es excelente, con acceso directo a las principales vías de comunicación, encontrándose relativamente cercano a la localidad de Zaragoza y otros importantes centros de consumo.

En lo que respecta al diseño de la explotación, tras los estudios geológicos y cálculos previos de explotación, se determinó en primera instancia que la explotación se debe de dividir en un único sector denominado, SECTOR DE EXPLOTACION-RESTAURACION, hecho principalmente motivado por la diferencia en las características de la capa de mineral a explotar, permitiendo así mismo planificar la explotación con mayor eficiencia y poder diseñar de forma adecuada las pistas y accesos a cada uno de los frentes de explotación.

En resumen, se plantea dividir la explotación en un único sector:

- SECTOR EXPLOTACION-RESTAURACION: Zona en la que prácticamente en toda su superficie aflora el recurso solicitado (CALIZAS). El área de explotación está constituida por calizas bien estratificadas en capas de niveles centimétricos. De coloración gris oscura con tonalidades rojizas hacia techo de la unidad coincidiendo con niveles ferruginizados que se encuentran en ella. Se presentan en cuerpos con laminación paralela, tapices algales y estratomatolíticos. También aparecen

barras con estratificaciones cruzadas. Es importante destacar que en dicho sector no se ha incluido la totalidad de la superficie de la parcela catastral, ya que solo se incluye la superficie en la que existe recurso técnicamente explotable. Por este motivo, la superficie que delimita la explotación solicitada es menor que la superficie de la parcela sobre la que existe recurso explotable.

1.7 Clase y emplazamiento de la explotación.

Objeto social Empresa: La promoción y construcción de todo tipo de obras, ya sean públicas o privadas, realizadas por cuenta propia o ajena, en adjudicación de contratas de entes públicos o particulares o en cualquier otra forma de contratación.

Se identifica la clase de industria según CNAE (clasificación nacional de actividades económicas):

Actividad CNAE: 7732 - Alquiler de maquinaria y equipo para la construcción e ingeniería civil.

Localización

La cantera y sobre todo los frentes de la explotación se localizan en el paraje Llano Pino, del término municipal de Arándiga (Zaragoza). Más concretamente la explotación se plantea dentro del perímetro de la parcela catastral número 4 del polígono 2 del mismo término municipal.

Accesos

Para el acceso a la Cantera, desde Zaragoza, la forma más rápida es tomar una vez se sale de Zaragoza la autovía A-2, dirección Madrid. Se accede a la explotación por al menos dos rutas alternativas, de forma que la primera, una vez recorridos por la A-2 aproximadamente 59 kilómetros, para que una vez superada la salida a la localidad de La Almunia de Doña Godina, se tome la salida 261. Por esta ruta se seguiría dirección a la explotación por la carretera A-2302, se llega al primer cruce de forma que se gira a la derecha para seguir por El camino de Los Blanquiales. La ruta más directa sería la que se toma una vez recorridos 49 kilómetros por la A-2, cogiendo la salida 271 para tomar la A-121, en dirección a Ricla, de forma que a la altura del pk 34 se toma el camino a la izquierda denominado Camino de Tierga a Calatorao, y una vez recorridos unos 6,5 kilómetros, se llega al acceso de la zona de explotación. Como referencia, en el recorrido de este último tramo se puede observar que a la derecha del mismo transcurre el Barranco de Los Cerros y de La Balseta. La zona de explotación pretendida, se sitúa sobre una antigua explotación ya caducada denominada "Nogueras".

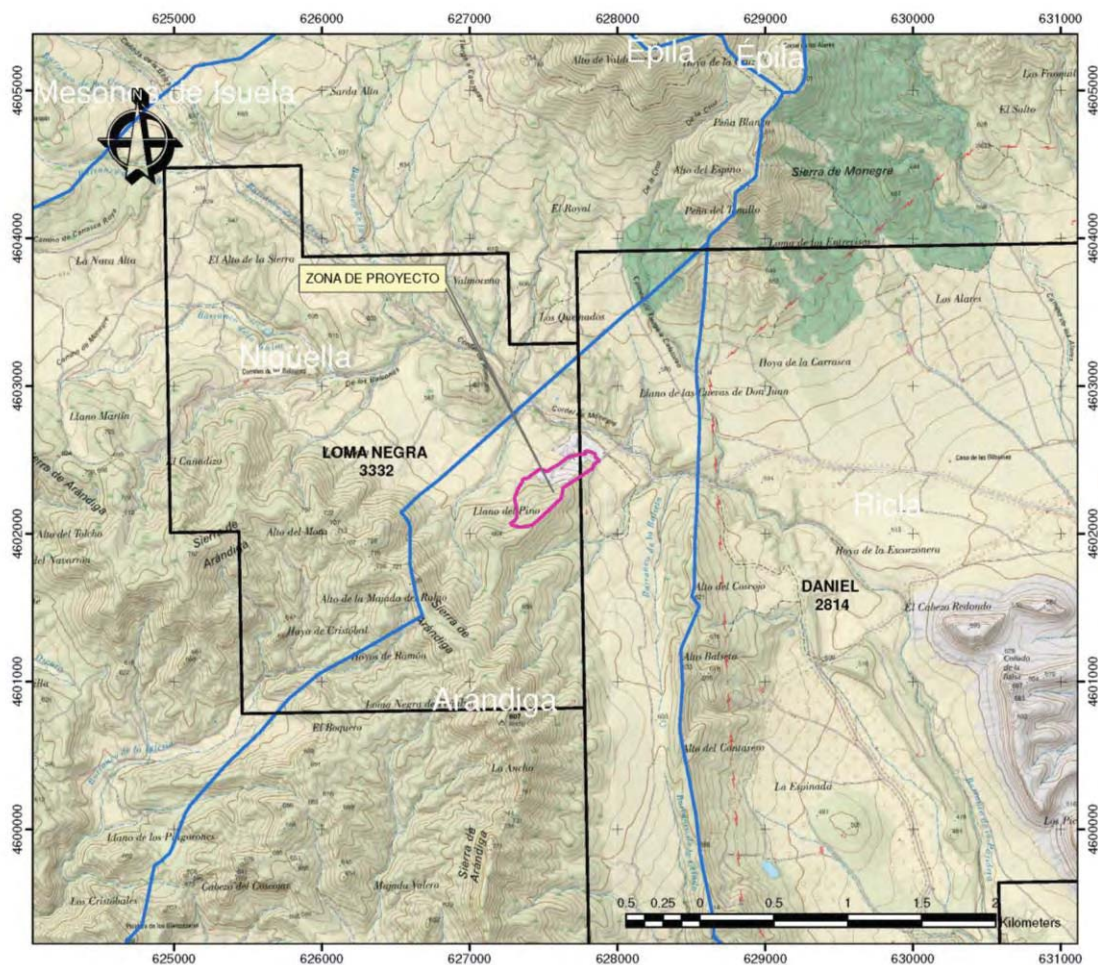


Figura nº 1. Acceso a la cantera "DOLORES".

La situación geográfica del aprovechamiento del recurso de la Sección A "calizas" denominado Cantera "NOGUERAS" se sitúa sobre la Hoja 382-III (RICLA) del Mapa Topográfico Nacional de España Escala 1:25.000, referido al Elipsoide Internacional Proyección U.T.M. Datum Europeo 1950. Se adjunta al presente proyecto el Plano donde se indica la posición del derecho minero solicitado. Concretamente nos hallamos en la Parcela 4 del Polígono 2 del T.M. de Arandiga, correspondiéndole al punto medio de la cantera las siguientes coordenadas U.T.M. referidas al Huso 30:

	<i>x</i>	<i>y</i>
<i>Punto medio</i>	627333,98	4602227,79

Coordenadas UTM de los vértices que definen la cantera "DOLORES".

El perímetro de la cantera se encuentra definido por 50 vértices singulares donde se inscribe el derecho minero que se corresponden con las siguientes coordenadas (huso 30, sistema geodésico de referencia ETRS89):

COORDENADAS VERTICES PERIMETRO SOLICITUD CANTERA "DOLORES"					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	627665.55	4602518.29	26	627395.49	4602050.91
2	627603.9	4602470.01	27	627424.38	4602060.21
3	627549.55	4602440.07	28	627488.63	4602116.08
4	627522.65	4602420.19	29	627532.7	4602157.95
5	627493.19	4602433.56	30	627619.18	4602241.01
6	627473.52	4602436.49	31	627633	4602310.85
7	627416.71	4602395.68	32	627833.6	4602444.64
8	627412.37	4602389.81	33	627834.61	4602454.7
9	627400.16	4602380.95	34	627840.96	4602468.26
10	627388.94	4602375.71	35	627869.01	4602489.36
11	627364.66	4602372.32	36	627876.63	4602492.95
12	627357.07	4602366.06	37	627861.73	4602509.94
13	627357.27	4602359.67	38	627848.53	4602519.86
14	627356.7	4602354.54	39	627848.31	4602536.18
15	627353.87	4602345.97	40	627843.77	4602542.48
16	627346.32	4602333.73	41	627821.76	4602552.18
17	627328.18	4602307.54	42	627797.22	4602560.67
18	627312.11	4602264.06	43	627783.24	4602558.69
19	627303.65	4602238.66	44	627777.67	4602551.37
20	627319.12	4602163.75	45	627778.44	4602546.13
21	627318.21	4602109.27	46	627785.26	4602543.1
22	627307.18	4602092.01	47	627782.37	4602537.55
23	627279.01	4602070.83	48	627744.81	4602536.9
24	627283.95	4602057.73	49	627744.81	4602536.9
25	627342.9	4602044.4	50	627665.55	4602518.29

Esta poligonal enmarca una superficie de 127.044 m² (12,7 ha). La superficie explotable resulta ser de 93.389 m² (9,34 ha). En el apartado de planos se muestran los límites de la cantera "DOLORES" solicitada. En lo que respecta a la definición de las zonas de actuación la cantera solicitada se divide en los siguientes sectores, siendo la superficie de cada uno de ellos:

SECTORES	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE EXPLOTABLE (m ²)
EXPLOTACION- RESTAURACION	127.044	93.389

1.8 Terrenos. Superficie ocupada por la actividad extractiva.

Los terrenos donde se desarrollará la actividad extractiva son los siguientes:

Datos catastrales

Los datos catastrales disponibles en la Sede Electrónica del Catastro, una vez realizada la consulta en agosto de 2023, son los siguientes:

REFERENCIA	LOCALIZACIÓN	PARAJE	CLASE DE SUELO	USO PRINCIPAL	SUPERFICIE
50058A002000440000QL	T.M. ARANDIGA	LLANO PINO	RUSTICO	AGRARIO	882.166

En el capítulo de planos, se acompañan planos de la situación geográfica, emplazamiento y catastro.

La superficie de la explotación minera, pretendida es de 12,7 hectáreas, resultando la superficie total explotable de la autorización de aprovechamiento para recursos de la sección A) -calizas-, de 9,34 hectáreas. Hay que destacar que en la parcela sobre la que se asienta el derecho minero se encuentra afectada una pequeña superficie por la explotación minera denominada "NOGUERAS" abandonada, de unos 9.656 m². En la definición del límite de la cantera "DOLORES", se han tenido en cuenta las superficies de afección, servidumbre y dominio público de las infraestructuras más próximas, de forma que el límite solicitado no intersekte ninguna de las superficies mencionadas. Así mismo se define una superficie de 38.058 m² correspondiente al área auxiliar.

Así mismo según los datos consultados en el catastro minero del IDEARAGON a fecha agosto de 2023, el límite de la cantera no se situará sobre ninguna autorización de recursos de la sección A) o C), aunque si que se ubica sobre el perímetro de dos permisos de investigación denominados "LOMA NEGRA" y "DANIEL".

No se considera que se necesite para acometer trabajos de restauración asociados a la explotación minera, la ocupación de otras parcelas sin uso extractivo, por lo que únicamente se incluirá la parcela descrita anteriormente a los efectos de acometer las labores extractivas. Además, se cuenta con unos 2.900 m² de superficie que se corresponde con los frentes abiertos y abandonados de la antigua explotación minera denominada "NOGUERAS". Dicha superficie servirá como superficie operacional inicial y permitirá ir acopiando el material que se vaya extrayendo y que por razones de operatividad no pueda ir directamente a expedición desde el frente de voladura.

1.9 Justificación de la solución adoptada frente a diversas afecciones.

En el presente epígrafe vamos a detallar la justificación de la solución adoptada frente a las servidumbres que se han evidenciado a la hora de redactar el presente documento:

1. Red de caminos agrícolas. El camino principal de acceso es de uso compartido con el uso vecinal (camino de Tierga a Calatorao).
2. Necesidad de acometer la restitución final de los taludes de explotación ciñéndonos al máximo a la superficie útil de explotación. Explotabilidad de la capa relativamente sencilla al ser prácticamente horizontal (calizas tableadas). Por lo tanto, surge la necesidad de iniciar la explotación desde la parte superior creándose una plataforma que permita realizar las labores de perforación con las máximas garantías de seguridad.
3. Diseño de la pista principal de acceso a la plaza de maniobra y frente o frentes de extracción.

1.10 Aplicaciones y usos del recurso.

El recurso minero a explotar denominado calizas va a ser puesto en servicio por "EXCAVACIONES GRASA, S.L." centrándose en el suministro de materias primas a la obra pública y a la fabricación de hormigones y asfaltos, por todo ello se prevé de acuerdo, a los ensayos e investigación realizada la utilización de las calizas de la explotación minera a los siguientes usos:

- ARIDOS PARA HORMIGONES, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 12620 : 2.003.
- ARIDOS PARA MATERIALES TRATADOS CON LIGANTES HIDRÁULICOS Y MATERIALES NO TRATADOS UTILIZADOS PARA LOS TRABAJOS DE INGENIERIA CIVIL Y PARA LA

CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 13242:2.003.

- Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas, de acuerdo a la Norma UNE-EN 13043:2002.
- ESCOLLERAS, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 13383-1 :2.003.

Se establecerá un Sistema de Control de Producción en Fabrica se establecerán también las condiciones a desarrollar en lo referido al Plan de Ensayos, detallando frecuencia y análisis a efectuar sobre cada uno de los productos para los usos destinado.

Ante este panorama normativo es importante indicar que el grado de selectividad y aprovechamiento del material de la Cantera, no va a variar, estimando con los ensayos realizados, la disposición estratigráfica, la tectónica del entorno, y demás factores podemos señalar que los estériles supondrán en corte de cantera un 8 %.

1.11 Recurso a explotar.

1.11.1 Descripción del recurso minero.

El recurso minero a explotar denominado calizas va a ser puesto en servicio por "EXCAVACIONES GRASA, S.L." centrándose en el suministro de materias primas a la obra pública y a la fabricación de hormigones y asfaltos, por todo ello se prevé de acuerdo, a los ensayos e investigación realizada la utilización de las calizas de la explotación minera a los siguientes usos:

- ARIDOS PARA HORMIGONES, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 12620 : 2.003.
- ARIDOS PARA MATERIALES TRATADOS CON LIGANTES HIDRÁULICOS Y MATERIALES NO TRATADOS UTILIZADOS PARA LOS TRABAJOS DE INGENIERIA CIVIL Y PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 13242:2.003.
- Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas, de acuerdo a la Norma UNE-EN 13043:2002.
- ESCOLLERAS, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 13383-1 :2.003.

La superficie definida se encuentra dentro de la Hoja N° 382-I (Épila) del Mapa Topográfico Nacional Escala 1:25.000. A grandes rasgos el emplazamiento se encuentra administrativamente hablando dentro de la Provincia de Zaragoza sobre el Término Municipal de Arándiga.

Se trata en líneas generales de un territorio de grandes contrastes paisajísticos y de relieve, debido a su situación geológica y estructural y a la diversidad de materiales aflorantes, cuyas edades, en general, están comprendidas entre el Paleozoico y el Cuaternario.

Concretamente nos hallamos próximos a los mayores relieves de la Hoja, concretamente Monegré (924 m), Orchi (812 m). En general pues nos encontramos en un relieve muy accidentado con importantes diferencias altimétricas. La red de drenaje, muy incidida, produce profundas entalladuras y estrechos barrancos, dando en general lugar a una morfología dentada.

Hidrográficamente, la zona pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Ebro, drenado por el afluente Jalón, con una red secundaria de barrancos, que vierten al Jalón. En algunos sectores alcanzan grandes pendientes. También tenemos el río Aranda en el ámbito geográfico.

Desde el punto de vista climático nos hallamos en una zona de transición entre un dominio de clima tipo Mediterráneo, con tendencia a la continentalidad y semi-aridez, más acusado conforme nos aproximamos al río Ebro y un dominio de Somontano por la proximidad al Moncayo, con un clima algo más frío.

1.11.2 GEOLOGÍA.

1.11.2.1 MARCO GEOLÓGICO REGIONAL.

Nos ubicamos en el borde N de la Rama aragonesa de la Cordillera Ibérica, en contacto con la Depresión Terciaria del Ebro. Aparecen depósitos neógenos y cuaternarios plegados. Estos materiales fosilizan un importante accidente tectónico, que sitúa a la Cordillera Ibérica cabalgando a la Cuenca Terciaria del Ebro. Los materiales cuaternarios que afloran son de carácter fluvio-aluvial.

Desde el punto de vista estratigráfico, en los alrededores de la zona de estudio afloran materiales de edades comprendidas entre el Paleozoico y el Cuaternario.

El Paleozoico se representa por materiales de edades comprendidas entre el Ordovícico inferior y el Pérmico, existiendo depósitos del Silúrico y Devónico.

El Triásico se encuentra descansando sobre el Paleozoico discordantemente, rellanando fosas tectónicas y flancos de estructuras anticlinales. Se reconocen materiales detríticos del Triásico inferior (facies Buntsandstein, depósitos carbonáticos del Triásico medio en facies Muschelkalk y depósitos arcillosos y yesíferos, supuestamente del Triásico superior en facies Keuper que intercalan coladas subvolcánicas.

Los materiales jurásicos se localizan en ambos flancos del Sinclinal de Litago, así como en afloramientos aislados de la estructura anticlinal de Calatorao.

El Cretácico se encuentra representado en los alrededores de Ricla, sobre el Jurásico terminal y bajo la discordancia erosiva del Mioceno medio. Son depósitos mixtos detríticos-carbonatados de origen continental y asimilables a las facies Purbeck-Weald de la Cordillera Ibérica.

El Terciario aparece en pequeños afloramientos del núcleo del Sinclinal de Litago. Son materiales de origen aluvial y lacustre, con predominio de litologías de tipo yesífero conglomerático y carbonático.

El Cuaternario alcanza su máxima representación en el valle del río Jalón en forma de terrazas y glaciares. La unión de éstos con el frente de la Cordillera Ibérica se realiza mediante el desarrollo espectacular de grandes conos aluviales y mantos de glaciares.

Respecto a la litología regional viene caracterizada como sigue:

1.11.2.1.1 PALEOZOICO.

1.- Ordovícico: Podemos diferenciar entre depósitos del Tremadociense y del Arenigiense.

1.1.-Tremadociense: Cuarcitas y pizarras.

Corresponde a una serie de materiales de naturaleza areniscosa, cuarcítica y pizarrosa que se encuentran, estratigráficamente, por debajo de la Cuarcita Armoricana. Son cuarcitas claras y pizarras azules con intercalaciones de areniscas. Aparecen también niveles de cuarcita con laminación cruzada y huellas de corrientes.

1.2.- Arenigiense: Ortocuarцитas y cuarcitas arenosas.

Esta formación constituye tres niveles bien diferenciados: Un nivel inferior de ortocuarцитas claras de aspecto vítreo y laminación cruzada. Un nivel intermedio de cuarcitas de grano fino y tonos grisáceos. Otro superior muy similar al primero.

2.- Silúrico:

Constituido por pizarras verdes muy esquistosadas, probablemente correspondiente a la denominada "Pizarra de Graptolites".

3.- Devónico: Se diferencian dos tramos:

3.1.-Devónico inferior: Conjunto eminentemente detrítico con intercalaciones carbonatadas, constituido por una sucesión de pizarras grises y verdosas con intercalaciones calcáreas muy fosilíferas y alguna arenisca y cuarcita.

3.2.-Devónico superior: Constituido por 4 formaciones

Formación Huechaseca: Cuarcitas de grano fino a medio, muy lavadas y bien clasificadas de colores blanco a ocre claro.

Formación Hoya: Areniscas gruesas, medias y microconglomerados.

Formación Bolloncillos: Se diferencian dos tramos de características detríticas y concordantes entre sí.

Formación Rodanas: Se diferencian dos tramos de características predominantemente detríticas y concordantes entre sí.

4.- Pérmico: Diferenciamos tres unidades.

4.1.- Pérmico inferior: Conglomerados polimícticos y areniscas rojo-vinosas subordinadas

4.2.- Pérmico Medio: Alternancia de lutitas, areniscas, limolitas y cuarcitas.

4.3.- Pérmico Superior: Brechas y conglomerados muy cementados, areniscas gruesas y alternancias de lutitas y areniscas finas.

1.11.2.1.2 MESOZOICO:

1.- Triásico:

1.1.- Buntsandstein: Correspondientes al Triásico inferior se encuentran Conglomerados cuarcíticos, areniscas, lutitas y conglomerados en la base para pasar a lutitas y areniscas de tonos rojo-vinosos.

1.2.- Muschelkalk: Afloran dolomías laminadas, lutitas, areniscas y margas dolomíticas de la "Unidad Carbonatada Inferior". Hacia techo encontramos areniscas, lutitas, margas laminadas, yesos y dolomías constituyendo el "Tramo medio". Avanzamos hacia dolomías, calizas dolomíticas tableadas y margas que forman la Unidad Carbonatada Superior.

1.3.- Keuper: Lutitas, areniscas, limolitas y yesos. Correspondientes al Triásico superior. Aparecen también basaltos alcalinos espilitizados y dolomías grises bien estratificadas dando lugar a la Formación Dolomías Tableadas de Imón.

2.-Jurásico:

2.1.-Liásico inferior (Hettangiense): Brechas sedimentarias y de colapso, dolomías y carniolas. Constituyen la Formación Carniolas de Cortes de Tajuña.

2.2.-Liásico inferior (Sinnemuriense-Pliensbachense): Calizas, margas verdes y calizas bioclásticas a techo. Pasando a calizas tableadas hacia techo en la Formación Cuevas Labradas, para pasar a margas verdes y calizas bioclásticas de las Formaciones Margas del Cerro del Pez y Caliza de Barahona.

2.3.-Toarciense: Alternancias de margas y calizas nodulosas que dan la Formación Margas y Calizas de Turmiel.

2.4.-Dogger (Aalenense-Bathonense): Calizas micríticas y biomicríticas de espongiarios, biomicritas y margas interestratificadas a techo. Corresponde a la Formación Carbonatada de Chelva.

2.5.-Dogger (Calloviense): Alternancia de calizas y margas negras constituye la "Parte Media" de la Formación Carbonatada de Chelva.

2.6.-Malm-Oxfordense medio-superior: Calizas negras y grises con esponjas correspondientes al Miembro Calizas con esponjas de Yátova.

2.7.-Malm-Oxfordense superior-Kimmeridgiense: Margas, calizas bioclásticas y margas arenosas correspondientes a la Formación de Sot de Chera.

2.8.- Kimmeridgiense: Areniscas y alternancias de margas y calizas arenosas correspondientes a la Formación Ritmita calcárea de Loriguilla.

2.9.-Malm-Kimmeridgiense-Portlandense: Areniscas, microconglomerados, calizas oolíticas, micríticas y calcarenitas correspondiente a la Unidad y7o Miembro Ricla.

3.-Cretácico:

3.1.-Jurásico superior-Cretácico inferior: Areniscas y lutitas en la base y calizas oncolíticas en el techo corresponde a depósitos de las "Facies Purbeck-Weald".

3.- Terciario:

1.-Mioceno:

1.1.-Mioceno medio-aragonense inferior: Yesos tabulares y nodulares, lutitas pardas limosas, calizas micríticas y margas con gasterópodos para pasar hacia techo yesos nodulares correspondientes a las Unidades Remolinos-Lanaja y Sierra de pallaruelo-Monte de la Sora.

1.2.-Mioceno medio-aragonense medio-superior: Conglomerados, areniscas, lutitas rojas y conglomerados subordinados que pasan a techo como areniscas y conglomerados canalizados. Den el techo se encuentran margas y calizas. Corresponde a la Unidad "Montes de Castejón".

1.3.-Aragonense superior-Vallesiense: Areniscas, lutitas, conglomerados, margas y calizas de la Unidad San Caprasio.

4.- CUATERNARIO:

Corresponde a depósitos de terrazas y piedemonte, glaciares y abanicos aluviales: Además de sedimentos que ocupan el fondo de los valles, coluviones, fondos endorreicos.

- 1.-Plio-Pleistoceno: Calizas micríticas, calizas travertínicas y calizas oncolíticas. Son calizas lacustres.
- 2.-Pleistoceno medio-superior: Cantos, gravas, limos y arenas. Son depósitos de Glaciares.
- 3.-Pleistoceno inferior-Holoceno: Gravas, cantos, arenas y arcillas correspondientes a depósitos de terrazas.
- 4.-Holoceno: gravas, arenas, limo y arcillas de depósitos de llanura de inundación.
- 5.-Pleistoceno y Holoceno: Cantos, gravas, arenas, limos y arcillas correspondientes a abanicos aluviales y conos de deyección.
- 6.-Holoceno: Gravas cuarcíticas y calcáreas con matriz arenoso-limosa de fondos de valle y vales. También depósitos coluviales formados por arcillas, arenas, cantos y bloques. Fondos endorreicos de limos y arcillas con materia orgánica.

Geología Local área de investigación.

Como se ha indicado ya con anterioridad nos ubicamos en el borde N de la Rama aragonesa de la Cordillera Ibérica, en contacto con la Depresión Terciaria del Ebro.

- **TRIÁSICO** : Afloran sedimentos de facies Keuper del Triásico Superior, se presentan en continuidad sedimentaria con las unidades media y superior de las Facies Muschelkalk. Se trata de arcillas versicolores, abigarradas, niveles de limolitas y areniscas de grano fino así como de yesos esporádicos y niveles centimétricos de dolomías ocre laminadas y bioturbadas. Se pueden encontrar cuerpos de basaltos espinitizados muy alterados. El techo de la megasecuencia triásica lo constituye un paquete carbonatado denominado Dolomías tableadas de Imón. Se pueden localizar en los parajes de la Peña Nigüella y Paridera de los Blanquizaes. Se trata de dolomías grises, estratificadas en bancos y capas de espesor mediano, con escasa frecuencia se observan laminaciones algales, así como restos de finas conchas.
- **JURÁSICO**: Se pueden diferenciar diferentes unidades en la zona objeto de estudio:
 - 1.-**Brechas sedimentarias y de colapso de la base del Lias y la Formación Dolomías y Carniolas de Cortes de Tajuña.** En la base se pueden encontrar litofacies de brechas y ruditas de aspecto caótico, generalmente muy mal clasificadas y constituidas en parte por, por cantos carbonáticos angulosos, empastadas en una matriz carbonática de granulometría tamaño arena. Este tipo de brechas se interpreta como de procedencia de la propia plataforma liásica, como consecuencia de la tectónica sinsedimentaria existente, así como del desmantelamiento de los bloques emergidos (triásicos y paleozoicos) como consecuencia de una etapa tectónica extensiva durante el depósito de la unidad basal del Jurásico.

Apoyado concordantemente sobre el tramo anterior aparece otro constituido por facies dolomíticas masivas oquerosas, que localmente tienen clastos carbonáticos con laminaciones algales. También pueden aparecer moldes evaporíticos. El techo de la Fm. Lo constituye un tramo de dolomías tableadas, estratificadas en capas de mediano espesor y bancos métricos. Las dolomías presentan laminaciones algales y niveles de brechas de cantos planos. Estas facies sirven de tránsito gradual a la Fm. Alternancias de calizas y dolomías de Cuevas Labradas.



Al fondo, los relieves dolomíticos de Corte de Tajuña.

2.-Calizas tableadas de la Formación Cuevas labradas. Margas verdes y calizas bioclásticas. Sobre la Unidad anterior se dispone un conjunto carbonatado bien estratificado en capas de espesor generalmente decimétrico, que a techo presenta intercalaciones margosas de tonalidades verdosas. Se puede diferenciar dos unidades claramente diferenciables que se han hecho corresponder con una unidad inferior netamente carbonatada y otra superior constituida por margas verdes con niveles bioclásticos intercalados y calizas bioclásticas a techo. Estas unidades equivalen a las Fm. "alternancias de Calizas y Dolomías de Cuevas Labradas", "Margas del Cerro del Pez" y "Caliza Bioclástica de Barahona".

La primera Unidad, que es la que se pretende explotar, está constituida por calizas bien estratificadas en capas de niveles centimétricos. De coloración gris oscura con tonalidades rojizas hacia techo de la unidad coincidiendo con niveles ferruginizados que se encuentran en ella. Se presentan en cuerpos con laminación paralela, tapices algales y estratomatolíticos. También aparecen barras con

estratificaciones cruzadas. Son frecuentes las costras ferruginosas en la parte superior de la unidad, así como la acumulación de bioclastos.



Detalle de la Fm Cuevas labradas



Detalle de capa ferruginosa de la Formación Cuevas labradas.

La segunda unidad equivalente al conjunto de las formaciones litoestratigráficas "Margas del Cerro del Pez y "Caliza bioclástica de Barahona". Se puede diferenciar un primer tramo de alternancias de calizas y margas grises, en niveles centimétricos, a los que sigue un conjunto de margas grises oscuras calcáreas y esquistosadas, con alternancias de calizas y margocalizas nodulosas. Por encima de esta unidad margosa y en continuidad sedimentaria aparece un conjunto eminentemente bioclástico. Son calizas estratificadas en capas de pequeño a mediano espesor con techos ondulados y muy bioturbadas. Le sigue un tramo de alternancias de calizas bioclásticas y margas, grises muy bioturbadas. En el techo de esta unidad se trata de una barra bioclástica con juntas margosas muy ricas en belemnites y ammonites.



Se observa el contacto entre las dos unidades descritas.

3.-Alternancia de margas y calizas nodulosas de la Formación Margas y Calizas de Turmiel. Corresponde a una alternancia rítmica y homogénea de margas y calizas con alto contenido en fósiles sobretudo en variedad de especies de amonites. El espesor de la Fm. es de unos 70 metros. Sedimentológicamente estos materiales corresponden a facies de plataforma externa carbonatada.



Detalle de la Fm.Margas y calizas de Turmiel.

4.-Calizas micríticas y biomicríticas en la base. Calizas de espongiarios, biomicritas y margas interestratificadas a techo. Formación Carbonatada de Chelva. Se diferencian dos tramos en esta Unidad.

La base corresponde a materiales carbonatados de edad Aalenense, constituidos litológicamente por alternancia de calizas mudstones y wackestones gris oscuras, ricas en materia orgánica y escaso contenido en bioclastos. La estratificación presenta planos ondulados. En el techo del tramo aparecen amontes, conchas y otros géneros resedimentados. El segundo tramo que está representado por su potencia de 100m comenzando con calizas micríticas y biomicritas, estratificadas en capas centimétricas con superficies irregulares dando aspecto noduloso. Existen intercalaciones de niveles margosos que forman secuencias estratocrecientes de marga-caliza. Las biomicritas son wackestones de bioclastos en capas planas y continuas de espesor centimétrico. Las estructuras de bioturbación son abundantes. En la parte superior que corresponde al Bajociense inferior se encuentra calizas biomicríticas duras, estratificadas en capas y bancos gruesos, de bases planas y cuyos espesores son de carácter centimétrico. El Bajociense superior corresponde a alternancias de calizas micríticas y biomicríticas con bases onduladas e intercalaciones margosas. Con estructuras de bioturbación abundantes y fósiles resedimentados. Hacia techo aparecen calizas finas, biomicríticas con restos de espongiarios y filamentos de bivalvos con interestratos margosos.

El techo de esta Unidad consta de un paquete carbonatado de calizas estratificadas en bancos de espesor superior al metro, en ocasiones. Entre ellos aparecen intercalaciones de niveles finos de margas y con estructuras de bioturbación abundante. Las calizas son biomicritas con peloides y restos de esponjas. Por este paquete netamente calcáreo se dispone una sucesión de alternancia de calizas y margas laminadas de tonalidades grisáceas.



Detalle de micropliegues de la Fm. carbonatada de Chelva.

- **CRETÁCICO:** El Cretácico queda representado en nuestra zona de estudio por areniscas, lutitas, conglomerados, margas y calizas de gasterópodos. Se presentan en discordancia angular sobre diferentes litofacies. En la base se diferencian una unidad heterolítica constituida por alternancia de cuerpos de arenas y areniscas de tonos ocre y amarillentos, de grano medio a grueso. El techo lo constituyen niveles de lutitas arcillosas de tonos ocre y marrones, con la presencia de niveles centimétricos de nodulizaciones carbonáticas. Hacia techo se presenta una alternancia de margas limosas amarillentas, areniscas de grano fino a medio y abundantes óxidos de hierro. Las margas se van haciendo más calcáreas y sus tonalidades se tornan grises claras. Existe un último tramo constituido por niveles de areniscas finas y calizas micríticas donde aparecen gasterópodos.

- **CUATERNARIO:** Los abanicos aluviales se forman a partir de las alineaciones mesozoicas. Estos mantos detríticos están formados en su mayoría por cantos calcáreos y también cuarcíticos con un alto contenido en arenas y arcillas. Ofrecen una morfología plana y descendiente hacia los valles con cierta convexidad en la zona de los ápices. También es frecuente que desarrollen una costra y techo de carácter laminar.



Vista de la zona de explotación donde se observan los suelos cultivados de los glaciares cuaternarios.

Los fondos de valle son los que se desarrollan en el sector ocupado por las alineaciones mesozoicas paleozoicas. Se trata de depósitos formados por predominio de gravas cuarcíticas y calizas con matriz arenosa. Por lo general están bastante encajados en el cauce actual de funcionamiento estacional o esporádico.

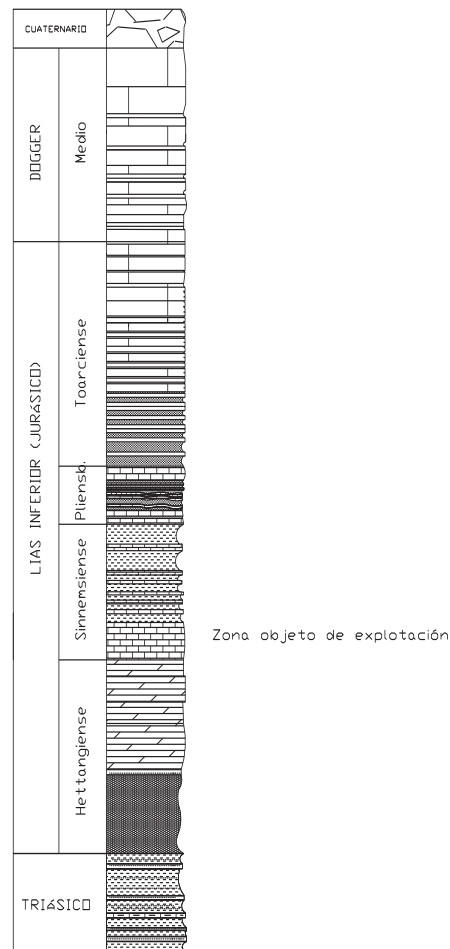


Figura 1: Columna estratigráfica de la zona de estudio.

4.2.2. GEOMORFOLOGÍA.

Desde el punto de vista morfoestructural como se ha indicado con anterioridad nos hallamos a caballo entre el sector nororiental de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, al oeste, y el suroccidental de la Depresión del Ebro, al este. Con el río Jalón como divisoria marcada de ambos sectores.

4.2.4. TECTÓNICA.

La Geología de la zona es el resultado de la superposición de las dos orogenias hercínica y alpina, esta última de gran significación en la estructuración actual de la región y de la relación existente entre la Cordillera Ibérica y la Cuenca del Ebro.

La estructura de los materiales prehercínicos revela tres etapas de plegamiento y una fase póstuma de distensión. La primera fase determina la disposición en anticlinales y sinclinales dirección NNO-SSE simétricos o disimétricos con vergencia NE, acompañados con esquistosidad de fractura. La segunda fase se caracteriza por cabalgamientos de orden kilométrico y de importancia regional. En este lugar se observa un fuerte cabalgamiento entre el Cámbrico inferior y el Devónico. Una fase final origina los sistemas de fracturas E-W, NW-SE y SW-NE, dando como resultado la fragmentación en bloques de los materiales paleozoicos.

Estas fracturas tienen una importancia posterior a la hora de producirse las diferentes fases alpinas, rejugando y acondicionando la sedimentación que se produce durante el Ciclo Alpino.

A partir del Permotriás se inicia una nueva etapa de carácter subsidente, que se prolonga durante el Jurásico. Esta serie se instala en los "agujeros" que previamente dejaron los materiales paleozoicos en su última fase distensiva o de fracturación. Se aprecian débiles movimientos de carácter local en la base del Lías, produciéndose a expensas de ellos depósitos de naturaleza brechoide que suelen fosilizar fallas de movimiento lístrico, que anteriormente jugaron en sentido inverso y que posteriormente, en los movimientos compresivos alpinos (oligoceno), vuelven a funcionar con carácter inverso.

Referente a los movimientos compresivos que se producen en diferentes etapas alpinas, la zona de estudio, sufre un reajuste en los relieves paleozoicos, constituyéndose como un sistema de bloques, ya diseñados en las últimas fases hercínicas, sobre los cuales se instala, a modo tegumento, la facies Buntsandstein.

El punto álgido de la estructuración de la Cordillera Ibérica, se produce durante las fases comprensivas paleógenas. La emersión definitiva y la inversión respecto a la actual Cuenca del Ebro, se produce a partir del tránsito Mesozoico-Terciario, con especial intensidad hacia el Oligoceno superior.

La zona de estudio se ubica en el Sinclinorio de litago-Talamantes-La Cabota-Ricla.

Al NW de la localidad de Ricla se observa un importante sinclinal, cuyo núcleo se encuentra ocupado por una potente serie de materiales conglomeráticos del Terciario y discordantes sobre las formaciones carbonatadas del Jurásico superior y del Cretácico inferior en facies Purbeck-Weald. La mayoría de la estructura se encuentra ocupada a su vez, por una potente serie jurásica en la que se distinguen la práctica totalidad de sus unidades litoestratigráficas, mucho mejor expuestas en el flanco SW de la estructura ya que es asimétrica.

El sinclinal presenta vergencia al SW, con buzamientos suaves en su flanco meridional y fuertes, incluso invertidos en su flanco nororiental, situado al N de la localidad de Ricla, se encuentra cubierto por una extensa e importante acumulación de depósitos cuaternarios, tipo glacis.

4.2.5. *HIDROGEOLOGÍA.*

La zona está dominada por la presencia del río Jalón, que constituye una barrera hidrogeológica clara; se comporta como efluente de los acuíferos carbonatados multicapa mesozoicos, drenando el flujo que proviene del Oeste y Noroeste (Unidad Hidrogeológica nº 36 Queiles-Jalón) y Sureste (Unidad Hidrogeológica nº 37 Jalón-Huerva).

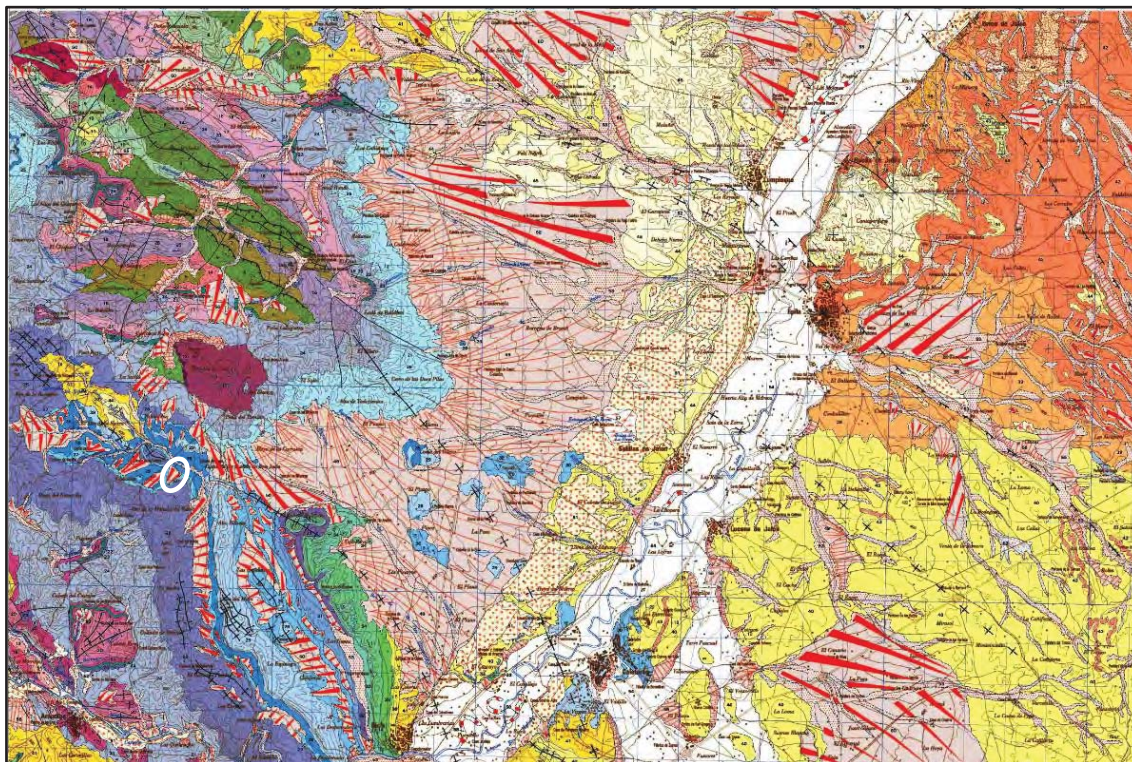
La hidrogeología en la zona va estar marcada por los factores geológicos, este apartado se desarrollará convenientemente en el programa de investigación del P.I. "Loma Negra", si bien la bibliografía consultada y las visitas al emplazamiento permiten establecer que las formaciones jurásicas en general formadas por importantes paquetes de calizas presentan una clara karstificación a favor de fisuras, lo cual implica una gran permeabilidad y su interconexión con los acuíferos explotados en el valle del Jalón.

PROYECTO DE EXPLOTACION AUTORIZACION DE APROVECHAMIENTO RECURSOS
DE LA SECCION A) -CALIZAS- "DOLORES", T.M ARANDIGA (ZARAGOZA).



1.11.3 Marco geológico general.

Para el estudio geológico de la cantera "Dolores" en Arándiga, se toma como referencia la Hoja a escala 1:50.000 número 382 (Épila), figura 1. Se sitúa en el marco de dos grandes unidades fisiográficas y estructurales, una parte en el borde oriental de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, y de otra la parte suroccidental de la Depresión del Ebro.



Jurásico	
LIAS Inferior	
SINNEM.	26
Calizas tableadas. Fm, cuevas labradas	

Figura 1. Hoja MAGNA número 382, en la que se representa con un círculo blanco la ubicación de la cantera.

Desde el punto de vista administrativo, esta hoja se encuentra ubicada en el ámbito provincial de Zaragoza. Su demografía se puede considerar media a baja. Se asienta en 8 núcleos urbanos, ubicados a lo largo de los cursos fluviales de los ríos Jalón y Aranda, y por los que discurren las principales vías de comunicación. De estos núcleos los de Epila y Ricla son los más importantes y en segundo término los de Calatorao, Lucena de Jalón, Lumpiaque, Arándiga y Rueda de Jalón. La riqueza de todos estos municipios se fundamenta en la agricultura, la ganadería adquiere poca relevancia. Otras fuentes de riqueza son las explotaciones de áridos de machaqueo y piedra de sillería y ornamentación.

Tres son las zonas con características geográficas diferentes que se aprecian y que corresponden con los tercios occidental, central y oriental de la hoja. El tercio occidental se encuentra dominado por los relieves más elevados, destacando las alineaciones montañosas de las Sierras de Arándiga (junto a la que se encuentra la cantera), Monegré, Nava Alta y los relieves de Orchi y el Pedroso. La mayoría de estas alineaciones presentan rumbos NO-SE, y en algún caso como la sierra de Nava Alta, rumbo N-S. Las cotas más elevadas están cercanas a los 1.000 metros.

La hoja de Epila, en su aspecto hidrográfico, está drenada por una red de barrancos, más o menos paralelos, que vierten al cauce del río Jalón, que con dirección SSO-NNE atraviesa la misma por su parte central. Estos barrancos presentan gradientes en torno al 4%, encontrándose ciertamente encajados en zonas de sierra e incluso en zonas próximas a su desembocadura. Dos son los dominios existentes, desde el punto de vista climático. El primero de ellos correspondiente al «Somontano» del valle del río Jalón y zona oriental de la hoja, con un clima mediterráneo continentalizado, de tendencia semiárida, cada vez más acusada, a medida que nos adentramos en la depresión del Ebro. De otra la zona de la Sierra, que se caracteriza por una mayor influencia del área del Moncayo, con una pluviometría en torno a los 400 mm/año.

ASPECTOS GEOLÓGICOS GENERALES

El marco que ocupa la hoja de Épila se sitúa en el borde Norte de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, en contacto con la Depresión Terciaria del Ebro. Desde el punto de vista estratigráfico, en la hoja de Épila, afloran materiales de edades comprendidas entre el Paleozoico y el Cuaternario.

Al SO de la hoja, donde se localiza la cantera, se sitúa una amplia estructura sinclinal denominada por RICHTER (1930), el «Sinclinal de Litago», cuyo eje se sumerge en las proximidades de la localidad de Ricla. Los materiales que lo conforman son en su práctica totalidad jurásicos, existiendo afloramientos del Cretácico inferior, en facies Purbeck-Weald, dentro y alrededores de Ricla. Este sinclinal asimétrico, presenta una vergencia al SO, con buzamientos suaves en su flanco meridional y fuertes buzamientos, incluso invertidos, en su flanco septentrional en contacto con las formaciones paleozoicas.

Los materiales que constituyen las unidades y formaciones del Jurásico afloran ampliamente en el tercio occidental de la hoja y en concreto en el gran núcleo de la estructura definida por RICHTER (1930), como "Sinclinal de Litago" – "Sinclinal de Ricla". Destacan por su calidad de exposición los afloramientos de los

alrededores de Ricla, así como los situados al norte de esta misma localidad, siguiendo el flanco occidental de la estructura sinclinal citada anteriormente.

De todas las unidades y formaciones que se reconocen en este sector de la Cordillera Ibérica se han distinguido dentro de la hoja de Épila, la unidad cartográfica correspondiente al lugar de interés:

		UNIDADES	LITOESTRATIGRAFICAS	UC. HOJA DE EPILA
JURASICO SUPERIOR	OXFORDIENSE - KIMMERIDGIENSE	Fm. Calizas con oncolitos de Higuera	GRUPO TURIA	34
		Fm. Ritmita calcárea de Loriquilla		33
		Fm. Margas de Sol de Chera		32
		Mb. Calizas con esponjas de Valaya		31
		Capa de oncolitos ferruginosos de Arroyafria		30
JURASICO MEDIO	BATHONIENSE - Malmourense	"parte media" (informal) de la Fm. Carbonatada de Chelva	GRUPO TURIA	29
		Dolites ferruginosos y/o fosfáticos		
		Mb. Calizas nodulosas de Casinos		
		Fm. Alternancia de margas y calizas de Turmiel		28
		Fm. Calizas bioclásticas de Barahona		27
JURASICO INFERIOR	TOARCENSE - PUENSIENSE	Fm. Margas grises del Cerro del Pes	GRUPO ABLANQUEJO	25
		Fm. Calizas y dolomías tabreadas de Cuevas Labradas		26
		Fm. Carniolas de Cortes de Tajuña		24
		Fm. Dolomías tabreadas de Imon		
		KEUPER		

Unidad cartográfica 26: corresponde a la diferenciación de la Formación de Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas.

Desde el punto de vista litológico, la Unidad 26 se encuentra constituida por calizas bien estratificadas, en capas generalmente de espesor centimétrico y de orden métrico en las cercanías de la base e incluso en sus tramos medios. Es una caliza de grano muy fino, con textura que va de micrítica a microesparítica. Su coloración es gris oscuro (indicativo de cierta riqueza en materia orgánica) con tonalidades rojizas, más abundantes en la parte superior de la unidad y coincidiendo con los niveles ferruginosos que se encuentra en ella. Se presentan en cuerpos con laminaciones paralelas, tapices algales y estromatolíticos. También aparecen barras con estratificaciones cruzadas.

Son frecuentes las costras ferruginosas en la parte superior de la unidad, así como la acumulación de bioclastos, todo ello atribuido a superficies de hardground. Esta unidad se reconoce con facilidad en afloramientos situados en el N, E y SE de Rodanas, así como a todo lo largo del «Sinclinal de Litago». Tiene muy pocos restos fósiles, aparecen escasos y minúsculos bioclastos de conchas, espículas de equinodermos y algún posible radiolario. Presenta sistemas de fracturas rellenas de esparita. También posee desarrollo de estilolitos, a los que se asocian los óxidos de hierro. Entre los carbonatos, se encuentran dispersos óxidos de hierro pseudomórficos. En ocasiones aparecen microcristales de pirita.

La edad atribuida a esta unidad y/o Formación es la de Sinemuriense-Pliensbachense?, en función de su posición estratigráfica a nivel regional.

La porosidad de esta caliza es muy baja, y dada su textura de grano muy fino, en general con buenas propiedades mecánicas. El contenido en azufre no parece importante, pues la pirita sufre una intensa oxidación, transformándose en minerales oxidados de hierro.

El tipo de textura y el contenido fósil tan escaso, así como la presencia original de pirita y la materia orgánica que da el color negro, parecen indicar un medio sedimentario relativamente profundo, con condiciones anóxicas.

1.11.4 Importancia del recurso minero.

En lo que respecta al posible potencial desde el punto de vista minero, en el capítulo 5.-GEOLOGIA ECONOMICA de la memoria editada por el IGME de la hoja EPILA (382), se indica lo siguiente:

Se han reconocido indicios de hierro (goethita), no explotados, a lo largo de la falla de Tabuenca, en la parte septentrional de la hoja, y en el contacto de la facies Buntsndstein con las pizarras y cuarcitas del Mb. Valdeinglés de la Fm. Hoya del Devónico superior. No obstante, la actividad dentro de la hoja es bastante escasa, siendo la extracción de áridos la más relevante. Actualmente se encuentran en actividad importante una serie de explotaciones de áridos de machaqueo y roca de sillería, concentradas fundamentalmente en el término municipal de Calatorao. Estas explotaciones se realizan sobre las calizas del Jurásico medio (Dogger). Hoy día, son de gran interés económico para la región, ya que la mayoría de ellas surten a la práctica totalidad de la provincia, sobre todo a la capital, Zaragoza.

Existen otras explotaciones de áridos de machaqueo y de sillería en los términos de Lucena de Jalón y al NO de la localidad de Ricla, esta última situada sobre los materiales del Bathoniense superior y Calloviense inferior. Situadas aleatoriamente a lo largo del valle del río Jalón, existen una serie de explotaciones de áridos, constituidas fundamentalmente por graveras y areneros que explotan las terrazas bajas de este río. En la actualidad se encuentran en extracción intermitente, usándose cuando la demanda local lo requiere.

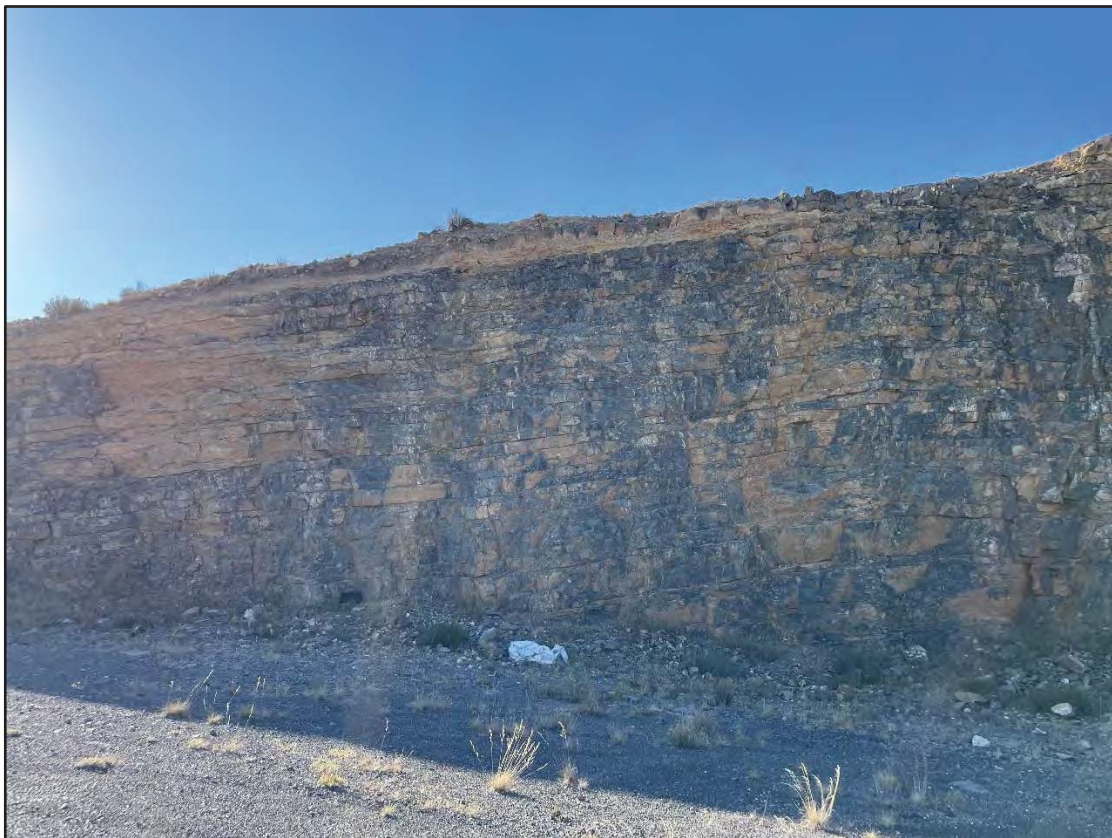


Figura nº 2. Detalle del afloramiento que compone el cuerpo principal de explotación de la Cantera "DOLORES". La disposición de la estratigrafía y de los materiales hace que el proceso de explotación sea relativamente sencillo.



Figura nº 3. *Vista panorámica del frente antiguo de extracción, de la cantera Nogueras.*



Figura nº 4. *Vista panorámica del frente antiguo de extracción, de la cantera Nogueras.*



Figura nº 5. Vista aérea de la zona inicial de explotación.



Figura nº 6. Vista tridimensional de la explotación, desde el suroeste.



Figura nº 7. Vista zona de explotación noroeste, con la zona inicial de explotación al fondo.



Figura nº 8. Vista de la zona de barranco.



Figura nº 9. *Vista aérea.*



Figura nº 10. Vuelo de la zona de la zona objeto de estudio. Con el círculo blanco se señalan los frentes de la antigua cantera fuera de uso.

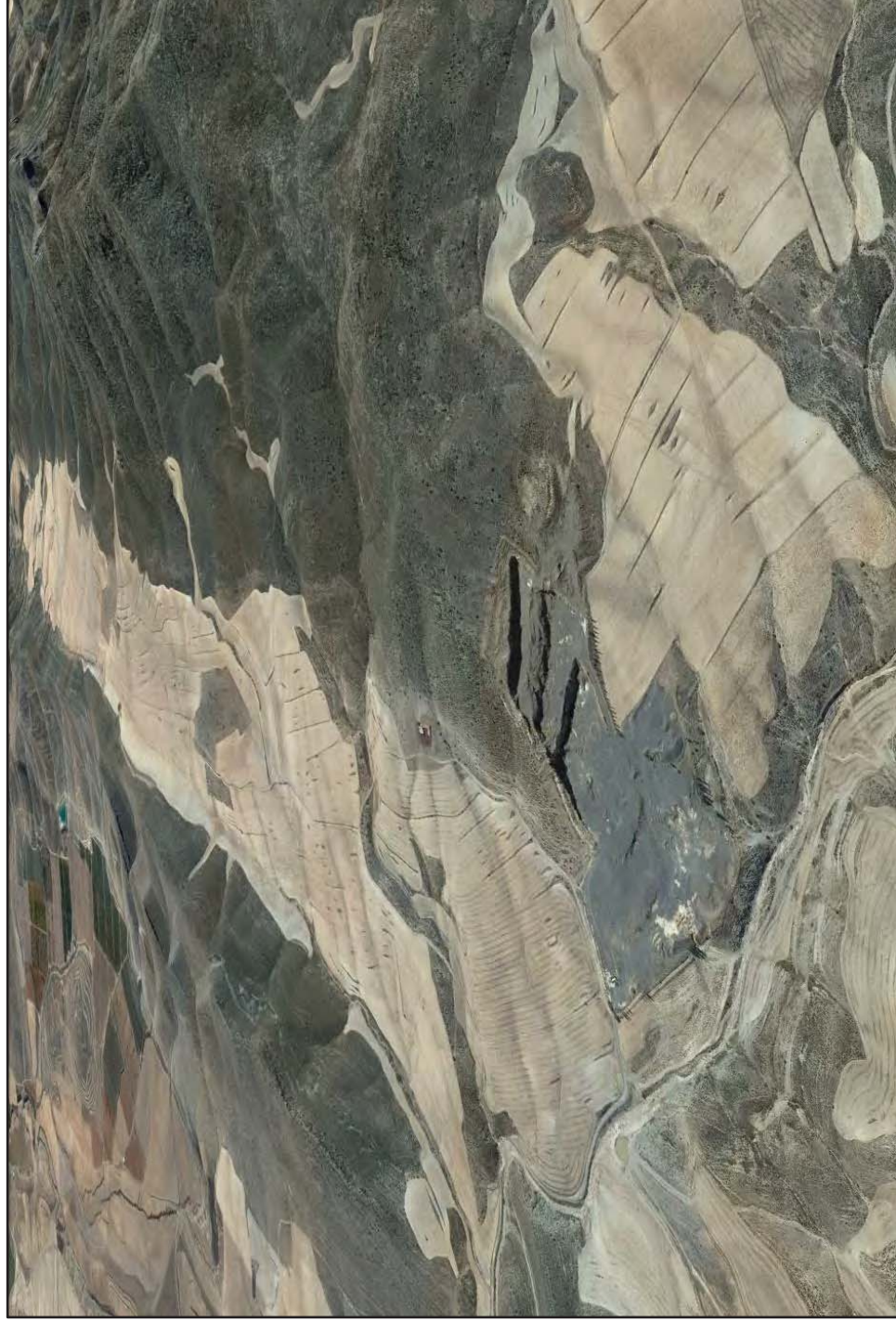


Figura nº 11. Vuelo de la zona de la zona objeto de estudio vista desde el NO.

1.12 Cálculo de reservas.

De acuerdo a la investigación desarrollada se ha podido determinar el diseño final para la explotación de la Cantera "DOLORES" en base a estos estudios, lo que nos ha permitido trabajar en el presente expediente, con un buen conocimiento de la explotación a diseñar.

A partir de estos datos básicos arrojados por la investigación geológica-minera y en base a la superficie seleccionada para el desarrollo de la actividad extractiva, estamos en condiciones de desarrollar la clasificación de recursos minerales según norma **UNE 22-850-85** y que es la siguiente:

1. Objeto.

Esta norma tiene por objeto establecer un sistema y un léxico homogéneos para la clasificación de los recursos minerales, atendiendo simultáneamente a su grado de conocimiento geológico y a su explotabilidad.

2. Campo de aplicaciones.

La norma es aplicable a todos los recursos minerales no renovables de cualquier tipo que sean.

3. Definiciones.

3.1. Recursos minerales. Se aplica esta denominación a cualquier mineral o roca susceptible de aprovechamiento industrial, en su forma natural o debido a las sustancias que contiene y que pueden ser extraídas con la tecnología existente.

3.2. Recursos minerales no renovables. Son todos aquellos cuya extracción supone una disminución de la cantidad existente, que no puede ser compensada con nuevos aportes naturales del mismo recurso.

3.2 Grado de conocimiento geológico. Es el conjunto de datos disponibles sobre un determinado depósito mineral, en relación con sus características de génesis, morfología, dimensiones, propiedades físicas y elementos minerales aprovechables.

3.3. Materias contenidas. Son las sustancias de interés industrial existentes en el recurso mineral evaluado. Pueden expresarse en unidades de peso o volumen y designarse por su fórmula química o su denominación industrial.

3.4. Materias recuperables. Es la parte de materias contenidas que pueden ser extraídas industrialmente, de acuerdo con los sistemas de explotación aplicables al depósito y con la tecnología de su tratamiento posterior.

4. Clasificación.

En función del **grado de conocimiento geológico**, los recursos se clasifican en:

- **Recursos probados (Identificados como R-1).** Son recursos existentes en depósitos que han sido estudiados con suficiente detalle para conocer su situación, morfología, tamaño y cualidades esenciales. La distribución de las materias contenidas y las propiedades físicas que afectan a su recuperación, se conocen por mediciones directas combinadas con una extrapolación limitada, de carácter geológico, geofísico y geoquímico. El grado de error en la estimación de su magnitud ha de ser inferior al 50 %.
- **Recursos posibles (Identificados como R-2).** Son recursos existentes de depósitos asociados con otros de la clase anterior, cuyo conocimiento se basa en estudios geológicos y medidas puntuales y cuyas características de situación, morfología y tamaño se deducen por analogía con depósitos de igual naturaleza del grupo R-1. El grado de error en la estimación de su magnitud es siempre superior al 50%.
- **Recursos supuestos (Identificados como R-3).** Son recursos cuya existencia se intuye por extrapolación geológica, indicios geofísicos o geoquímicos o analogía estadística. Su existencia, situación, tamaño y morfología es solamente especulativa y sirve de base para futuras explotaciones.

En función de la **rentabilidad económica** se clasifican en:

- **Recursos explotables (identificados como E).** Son aquellos que pueden ser económicamente utilizados en un país o región en las condiciones socio-económicas existentes y con la tecnología disponible.
- **Recursos subeconómicos (identificados como S).** Son aquellos que sólo podrían ser utilizados en un país o región como resultado de los cambios económicos y tecnológicos previsibles en plazo inferior a diez años.
- **Recursos marginales (identificados como M).** Son aquellos que pueden llegar a ser utilizados como resultado de la evolución económica y tecnológica que se prevé en un plazo superior a diez años e inferior al que se consignará en cada caso.

5. Codificación.

Los recursos se identifican con un código de tres posiciones. Las dos primeras relativas a su clasificación por nivel de conocimiento geológico (R-1, R-2, R-3) y la última relativa a su clasificación por nivel de explotabilidad (E-S-M). Así en nuestro caso una vez determinada la naturaleza y distribución de los materiales existentes en el yacimiento en base a la investigación minera realizada se procedió a calcular el volumen de reservas explotables.

Para determinar las reservas de calizas explotables que se encuentra en la zona, se han tanteado en primera instancia mediante el método de secciones transversales adyacentes, consistente en dibujar secciones verticales en las que a intervalos regulares se representa la forma de la masa explotable y el área ocupada por la misma en cada sección y dentro del hueco proyectado.

Una vez delimitadas las secciones, la determinación del volumen entre dos perfiles consecutivos se realiza utilizando la formula trapezoidal:

$$V_{i,i+1} = \frac{S_i + S_{i+1}}{2} * d_{i,i+1}$$

Donde:

- ✓ $V_{i,i+1}$ = Volumen correspondiente entre los perfiles i e i+1.
- ✓ S_i = Superficie correspondiente al perfil i.
- ✓ $(d_{i,i+1})$ = Distancia entre perfiles i e i+1.

El volumen total Se determinará finalmente por la siguiente fórmula:

$$V = \sum_{i=0}^{i=N-1} V_{i,i+1}$$

Finalmente nos hemos decantado para el cálculo del volumen de reservas, por el sistema de diferencia de mallas de superficies, por considerar que se adapta mejor a dicho cálculo, sobre todo al tener como base una superficie topográfica inicial muy precisa y con gran volumen de datos. Para obtener el volumen bruto de reservas explotables, se ha empleado el método de diferencia de superficies entre los modelos digitales del terreno actual y final de explotación (generado exclusivamente por ordenador), utilizando herramientas informáticas. Para ello a partir de los datos topográficos obtenidos mediante el vuelo del dron, de la superficie de la cantera y una vez ha sido debidamente tratada la información topográfica facilitada por el vuelo del dron, mediante los correspondientes programas de diseño, el siguiente paso es realizar el procesamiento de la información obtenida en el trabajo de campo, para su posterior tratamiento en programas informáticos en entorno autocad, al objeto de obtener el modelo digital del terreno.

Posteriormente utilizando el programa MDT V5.1. (Modelo digital del terreno versión 5.1.), complemento topográfico del programa Autocad de Autodesk, se ha generado una superficie 3D correspondiente al área afectada por la extracción.

El proceso de cálculo es el siguiente. Para cada dos celdas cuyas coordenadas en 2D coinciden, se calcula la cota media a partir de sus cuatro vértices. Después se comparan las cotas, y si la diferencia es superior a la

tolerancia configurada, se calcula el volumen entre ambas celdas y se añade al volumen de desmonte o terraplén, según el signo. La fórmula usada para calcular el volumen es:

$$V_i = D^2(z_1 - z_2)$$

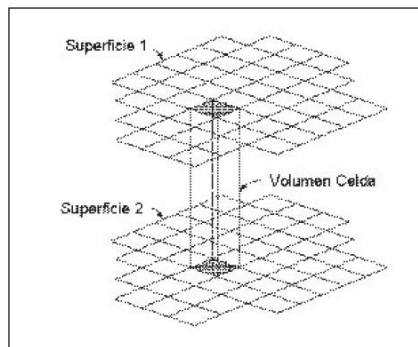
, donde:

V_i = Volumen de la celda i

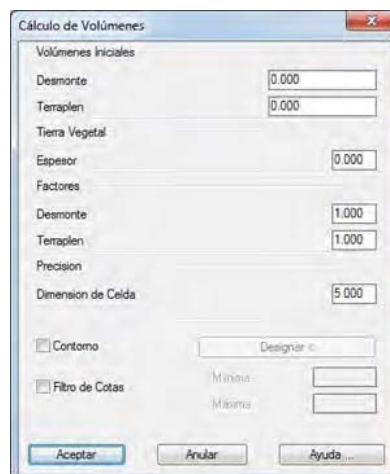
D = Dimensión de la celda

Z_1 = Cota media de la celda en la superficie 1

Z_2 = Cota media de la celda en la superficie 2



En nuestro caso, se utilizan como datos de entrada ficheros de superficies. Al solicitar los parámetros iniciales, se ha de introducir además, la Dimensión de Celda, que se utilizará para crear las mallas con las que calcular el volumen. Una vez especificados los dos ficheros de superficies a utilizar, el programa calcula el volumen superponiendo las mallas generadas a partir de las superficies e informa de los resultados obtenidos.



Mediante el botón Imprimir", se crea un listado donde aparecen los nombres de los ficheros de superficies y los resultados obtenidos. Por otra parte, activando la casilla "Dibujar Volúmenes" se puede obtener una

representación gráfica de los resultados, que consiste en una malla, definida sólo en la zona en que están definidos ambos ficheros de mallas. Cada celda tendrá un color que indica si la zona está en desmonte, terraplén, o no aporta volumen dentro de la tolerancia definida en la configuración.

Hay que destacar que la creación de una superficie es equivalente a la generación del modelo digital del terreno. La superficie consiste en una triangulación de diferentes elementos, como pueden ser puntos topográficos, líneas de rotura y curvas de nivel, en este caso concreto para realizar la superficie hemos utilizado puntos topográficos obtenidos del vuelo del dron y las curvas de nivel con equidistancia de 0,5 metros.

Posteriormente se realiza la misma operación, obtención de la superficie, con el plano de explotación teórico, que ha sido generado previamente con los parámetros definidos en el presente proyecto. La superficie se ha triangulado a través de puntos topográficos y de las líneas de rotura obtenidas en dicha área.

Por último para el cálculo del volumen extraído para cada una de las parcelas, sólo hay que comparar las dos superficies correspondientes al terreno inicial y explotado ($[\text{terreno inicial} - \text{terreno explotado}] = \text{m}^3$)

Por lo tanto, mediante el uso de herramientas topográficas y de modelización del terreno se han obtenido los siguientes volúmenes de reservas sobre las áreas seleccionadas:

RESERVAS EVALUADAS DE MINERAL BRUTO EN LA SUPERFICIE DE LA DEMARCAACION DE LA AUTORIZACION DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCION A) -CALIZAS- "DOLORES".		
RECURSO MINERO	CODIFICACIÓN	VOLUMEN MINERAL BRUTO (m ³)
CALIZAS	R1 / E	560.770
TOTAL		560.770

Si bien para obtener este estándar, las reservas finales de acuerdo a los ratios de material aprovechable existente y considerando una densidad media de 2,4 t/m³ cargada sobre camión para su expedición, de acuerdo a la información aportada para la cantera "DOLORES", aplicándole los ratios de estériles, que de acuerdo a la información obtenida se evalúa en un 8 % formado por finos de la voladura y estériles de la operación, serán las siguientes:

RESERVAS EVALUADAS DE MINERAL VENDIBLE CANTERA "DOLORES".		
RECURSO MINERO	CODIFICACIÓN	VOLUMEN MINERAL (t)
CALIZAS	R1 / E	1.238.180
TOTAL		1.238.180

1.13 Clase y emplazamiento de la explotación.

En líneas generales podemos definir la explotación minera como minería a cielo abierto, con avance unidireccional con bancos descendentes desde la cota superior del yacimiento, utilizando como método de arranque el de perforación y voladura, con tratamiento in situ mediante equipos móviles de tratamiento y posterior transporte a planta fija de tratamiento.

El emplazamiento se encuentra debidamente detallado en el capítulo de planos que se encuentran en el presente proyecto de explotación.

1.14 Personal.

El personal que operará será en la explotación minera "DOLORES", será el que a continuación se expone y más concretamente, se dispondrá de una serie de contratistas mineros, que operaran en las labores de perforación-voladura, carga-tratamiento-expedición.

En total se tienen previsto 11 puestos de trabajo directos asociados a la explotación minera:

- Operadores de equipos de arranque-carga: 4 operadores.
- Operadores de planta: 2 operadores.
- Operadores de equipos de transporte y expedición: 6 operadores.
- Gerencia: 1 gerente.
- Subcontrata voladura: 1 perforista de forma puntual durante las labores de perforación y 2 artilleros eventualmente los días de voladura.
- Asistencia técnica y dirección facultativa. Un director facultativo de la explotación, y un director facultativo para trabajos de perforación y voladura.

1.15 Productos obtenidos.

El recurso de la Sección A) "Calizas" será tratado en las instalaciones que el titular dispone. A partir del tratamiento de dicha materia prima bruta se obtendrán los siguientes productos:

- ARIDOS PARA HORMIGONES, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 12620:2.003.
- ARIDOS PARA MATERIALES TRATADOS CON LIGANTES HIDRÁULICOS Y MATERIALES NO TRATADOS UTILIZADOS PARA LOS TRABAJOS DE INGENIERIA CIVIL Y PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 13242:2.003.
- ARIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES DE CARRETERAS, AEROPUERTOS Y OTRAS ZONAS PAVIMENTADAS, de acuerdo a la Norma UNE-EN 13043:2002.
- ARIDOS PARA MORTEROS, de acuerdo a la Norma UNE-EN 13139:2003/AC 2004.
- Otros materiales como tierras vegetales, tierras para relleno sin prescripciones técnicas particulares.
- OTROS USOS INDUSTRIALES Y DE OBRA PÚBLICA Y CONSTRUCCION EN GENERAL SIN ESPECIFICACIONES.



Figura nº 12. Vista aérea de la superficie inicial.

1.16 Jornada laboral.

De acuerdo al nivel de producción estimado, la jornada laboral será de 8 horas por día, un total de 220 días anuales. Que es un total de 1760 horas anuales por trabajador.

1.17 Método de explotación.

1.17.1 Criterios en el diseño de la explotación a cielo abierto.

Una vez localizado el yacimiento y efectuada la correspondiente modelización, basada en los datos obtenidos de la etapa de investigación, se procede a su evaluación. Dicha evaluación comprende, generalmente dos etapas: una primera consiste en la definición de la morfología del yacimiento y en una segunda etapa se estiman criterios técnicos y económicos, donde se estudian la cantidad de reservas recuperables y su valor actual y futuro con vistas a estudiar la rentabilidad de su extracción y comercialización. En la primera etapa hemos creado el modelo geológico del yacimiento, y en la segunda, el modelo económico del mismo. Y es con este último con el que se efectúa el diseño del hueco minero, fijando criterios o parámetros para, finalmente, evaluar reservas explotables y calidades.

Para el correcto diseño de una explotación a cielo abierto se ha de haber cubierto de modo detallado, esta etapa llamémosla previa de investigación geológica, ya que es fundamental para poder obtener el modelo de yacimiento con todas sus características litológicas y estructurales, que permitirán optimizar la geometría del hueco final y establecer la planificación de las labores, el control y la previsión de la calidad de la roca dolomía extraída, en definitiva, la rentabilidad económica de la explotación.

Son cuatro los parámetros a tener en cuenta en el proyecto de una explotación a cielo abierto:

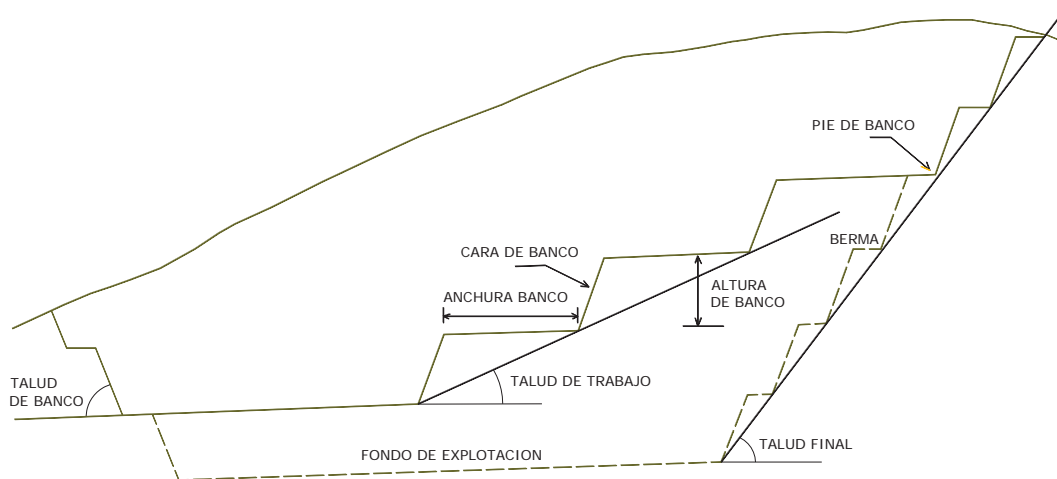
- I.**Parámetros geométricos.** Serán función de la estructura y morfología del yacimiento, pendiente del terreno, límites de propiedad, servidumbres de paso y otros diversos factores más.
- II.**Parámetros geotécnicos.** Son dependientes de los ángulos máximos estables de los taludes en cada uno de los dominios estructurales en que se halla dividido el yacimiento.
- III.**Parámetros operativos.** Se trata de las dimensiones necesarias para que la maquinaria empleada trabaje en condiciones adecuadas de eficiencia y seguridad: altura de banco, anchuras de berma y pistas, anchuras de fondo, etc.
- IV.**Parámetros medioambientales.** El desarrollo de las sociedades conlleva una preocupación creciente por el cuidado del medioambiente o del entorno natural que nos rodea. Esta situación hace que la minería como un elemento más del entorno evolucione sin perder su esencia y sea capaz de armonizar la extracción de recursos con el respeto al medioambiente con medidas

correctoras que minimicen el impacto visual, sonoro, y otros; así como desarrollar planes de restauración capaces de devolver al entorno su carácter preoperativo con éxito.

En definitiva, una explotación minera a cielo abierto es aquella excavación realizada en la superficie del terreno con el fin de extraer y beneficiar un mineral. Esta operación normalmente implica mover cantidades variables de estéril según la profundidad del depósito, si bien en nuestro caso, el yacimiento no encuentra un volumen de estériles de recubrimiento, ni intercalaciones, en base a las evidencias con las que se ha trabajado. El procedimiento para realizar la explotación queda configurado por la aplicación de unos parámetros o criterios de diseño de la excavación que permiten alcanzar unas producciones programadas de mineral y estéril, de la forma más económica posible y en condiciones de seguridad.

En nuestro caso el método de explotación consistirá en una minería de avance unidireccional y descendente desde la cota superior del yacimiento para el arranque de mineral. El ciclo de explotación será el tradicional de: arranque mediante perforación y voladura – carga- tratamiento-acopio y expedición.

Los parámetros geométricos principales que configuran el diseño de las excavaciones, tal y como podemos comprobar en la siguiente ilustración, corresponden a los siguientes términos:



- **Banco**, es el módulo o escalón comprendido entre dos niveles que constituyen la rebanada que se explota de estéril o mineral, y que es objeto de excavación desde un punto del espacio hasta una posición final preestablecida.

- **Altura de banco**, es la distancia vertical entre dos niveles, o lo que es lo mismo desde el pie del banco hasta la parte más alta o cabeza del mismo.
- **Talud de banco**, es el ángulo delimitado entre la horizontal y la línea de máxima pendiente de la cara del banco.
- **Talud de trabajo**, es el ángulo determinado por los pies de los bancos entre los cuales se encuentra alguno de los tajos o plataformas de trabajo. Es, pues, una pendiente provisional de la excavación.
- **Pistas** son las estructuras viarias dentro de la explotación a través de las cuales se extrae el material canterable y el estéril, o se efectúan los movimientos de equipos y servicios entre diferentes puntos de la misma. Se caracterizan, fundamentalmente, por su anchura y su pendiente dentro de una disposición espacial determinada.
- **Límites finales de la explotación**, son aquellas situaciones espaciales hasta las que se realizan las excavaciones. El límite vertical determina el fondo final de la explotación, y los límites laterales los taludes finales de la misma. Los límites en profundidad de una mina están condicionados, por muy diversos factores como puede ser la potencia de la capa de mineral a extraer u otros factores de mayor peso sobre las explotaciones mineras y son los aspectos económicos derivados de los costes de extracción del estéril para un determinado valor del mineral explotado. La fijación de tales límites se ve también influenciada, por motivos de estabilidad de taludes e incluso por dimensiones mínimas del espacio de trabajo necesario para las máquinas.
- **Bermas**, son aquellas plataformas horizontales existentes en los límites de la explotación sobre los taludes finales, que coadyuvan a mejorar la estabilidad de un talud y las condiciones de seguridad. El intervalo de las bermas y su anchura, así como el ángulo de talud, se establecen por condicionantes geotécnicos y de seguridad, y en ocasiones por consideraciones operativas si se utilizan como pistas de transporte.
- **Talud final de explotación**, es el ángulo del talud estable delimitado por la horizontal y la línea que une el pie del banco inferior y la cabeza del superior.

A modo de conclusión debemos señalar que el factor de mayor peso específico en el diseño de cualquier explotación a cielo abierto es determinar mediante un modelo geotécnico adecuado cual será las condiciones máximas de estabilidad de los taludes de la explotación.

A la hora de calcular dichas condiciones hemos de considerar un factor de seguridad que permita situarnos por debajo de lo exigido, si esto no sucede así debemos volver a rediseñar los taludes. Los valores mínimos exigidos son superiores siempre a la unidad, puesto que se requiere un margen para, por un lado

considerar la intensidad de riesgo en función de las condiciones del entorno, y por otro, es preciso considerar los errores y desviaciones de los parámetros característicos de los materiales que se han obtenido de la investigación minera desarrollada sobre el emplazamiento.

En numerosas ocasiones los ángulos estables de los taludes finales se ven rebajados como consecuencia de la inclusión en los diseños de las pistas de transporte. En lo que respecta al estudio de estabilidad de los taludes se detallará en apartados posteriores.

1.17.2 Criterios de selectividad y operación.

Las especificaciones del material serán función del uso final del producto. Como árido para hormigones, productos bituminosos para tratamientos superficiales en carreteras o pavimentos, árido para trabajos de ingeniería civil y firmes en construcción de carreteras o como escollera. En el Sistema de Control de Producción en la planta de procesado del material obtenido mediante el laboreo de los frentes, se establecerán también las condiciones a desarrollar en lo referido al Plan de Ensayos, detallando frecuencia y análisis a efectuar sobre cada uno de los productos para los usos destinados.

Ante este panorama normativo es importante indicar que el grado de selectividad y aprovechamiento del material de la explotación no va a variar, estimando con los ensayos realizados, la disposición estratigráfica, la tectónica del entorno, y demás factores podemos señalar que únicamente hablaremos de estériles en la planta de tratamiento, que podemos cifrar en un 8 % (finos de voladura y estériles de operación). Es decir, que los estériles de cantera y de planta de tratamiento así como otros residuos inertes, definidos como tal de acuerdo al Código LER de residuos, Orden MAM 304/2002 y a la definición de inerte que establece el RD 975/2009, serán albergados en el hueco de explotación para la restitución final del terreno en las condiciones establecidas de cotas y taludes definidas en los planos anexos, las cotas finales de restauración se han establecido con un criterio de poder garantizar la restauración en un plazo viable de tiempo, puesto que en estos momentos la importante crisis en el sector de la construcción haría que fuesen necesarias varias décadas para el relleno a cota original de las parcelas. No obstante, si se modificasen las condiciones del mercado, se procederá a restaurar las fincas a la cota preoperacional con las mismas condiciones agrologicas o ecológicas que contaban al inicio de la actividad extractiva.

1.17.3 Orientación de los bancos y de la explotación.

Los bancos de explotación se orientarán paralelos a la línea que define el frente de explotación, ya que consideramos que de esta forma los bancos a generar se podrán explotar de una forma que siempre tengamos una cara libre de gran superficie y que posibilite una óptima ejecución de las labores de arranque. Según los condicionantes expuestos en apartados anteriores y como consecuencia de los estudios de estabilidad y

geotécnicos realizados, se han diseñado unos bancos de explotación con una altura máxima de 15 metros y con una inclinación de unos 80° respecto a la horizontal, que permiten explotar en óptimas condiciones de seguridad y con un mejor rendimiento en lo que respecta a las labores de saneo posteriores. Esto generará como máximo unos tres bancos descendentes.

Con esta orientación se podrá obtener una mejor optimización de la explotabilidad del yacimiento, a la vez que nos permitirá un mejor diseño de los accesos a las zonas de explotación y sobre todo permite operar en las condiciones más óptimas de seguridad tal y como se establece en el Capítulo VII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, referido a Trabajos a Cielo Abierto.

Otra ventaja añadida a dicha orientación es que se adapta perfectamente a la topografía de la cantera y por lo tanto a la orografía del terreno.

A continuación, desarrollamos el **PLAN DE EXPLOTACIÓN**:

1.17.4 Recuperación de la cobertera vegetal

El suelo como bien sabemos es un recurso muy valioso, y como tal ha de ser retirado y almacenado de forma conveniente durante la fase de preparación del terreno previa a la actividad extractiva, para después ser usado como sustrato para la revegetación. Debido a la elevada meteorización del suelo, sobre el que se asienta el recurso pretendido, el recurso suelo es muy limitado.

1.17.4.1 Retirada.

Esta labor ha de desarrollarse con extremo cuidado, cumpliéndose las recomendaciones que se indican a continuación puesto que el desmonte y conservación de la capa superficial del suelo hasta que se haga precisa en la restauración del terreno exige un esfuerzo por parte del personal al cargo de la maquinaria, que hace incluso la utilización del denominado cazo de limpieza, que ha de ser empleado con gran destreza, puesto se ha de mantener una uniformidad en la profundidad de retirada del suelo fértil, puesto que si se desarrolla esta labor sin el debido cuidado se pueden mezclar horizontes del suelo, lo cual es desaconsejable por completo.

- En la etapa previa al inicio de las labores preparatorias, se ha de tener en cuenta la estructura del perfil del suelo, para ello en la etapa de investigación del recurso a extraer se efectuaron una serie de calicatas, sobre las cuales se pudo determinar que el horizonte superior, tiene una profundidad que ronda los 30 centímetros.
- Antes de retirar el suelo, se ha de proceder al desbroce de la cubierta vegetal, cosa que en el caso concreto de la explotación no será preciso efectuar puesto que vamos a centrar la actividad sobre terrenos de cultivo. Esta operación es importante puesto que la descomposición de las plantas en los montones de suelo acopiado puede causar deterioros en la calidad del sustrato.
- Como ya se indicó anteriormente, se ha de evitar en la medida de lo posible el mezclar horizontes, para que no se diluyan las cualidades del horizonte superior con las de peores calidades.
- Los trabajos de retirada deben efectuarse con gran cuidado, especialmente con la capa de tierra vegetal para evitar su deterioro por compactación, de esta manera, preservar la estructura del suelo, evitar la muerte de microorganismos aerobios, el riesgo de contaminación, la alteración del ciclo normal de los compuestos nitrogenados, el riesgo de erosión eólica e hídrica. Por ello, se debe restringir el paso de maquinaria por la zona de actuación.
- Evitar el desarrollo de esta operación en condiciones de excesiva humedad, para minimizar el riesgo de alteración del suelo por esta circunstancia es convenientemente restringir las operaciones de manejo del suelo a épocas secas, suspendiéndose las labores los periodos lluviosos o cuando

presente aquellas condiciones no apropiadas para ello o bien podemos efectuar o bien pruebas de campo para determinar la humedad del suelo o bien usando tablas con criterios de precipitación.

- En la operación de transporte hasta la zona de acopio, hemos de diseñar una ruta que impida la circulación de los vehículos sobre el sustrato sin retirar y circule por aquellas zonas donde ya se haya retirado el suelo.

1.17.4.2 Almacenamiento.

En lo que respecta al almacenamiento de la tierra vegetal y demás capas, hemos de mantener las siguientes directrices:

- El depósito de los materiales ha de efectuarse evitando la formación de grandes montones. El acopio se hará a modo de pantallas visuales sobre terreno allanado, no solo por razones de estabilidad, sino para evitar la desaparición de nitratos en forma de sales solubles arrastrados por las aguas de infiltración. Estará suficientemente drenado para evitar que se origine un ambiente reductor en las partes bajas del acopio. Las tierras vegetales se ubicarán en masa limitadas dispuestas en forma de cinturón de sección trapezoidal, y altura máxima de 2 metros y taludes de en torno a los 45°.
- El acopio se efectuará siempre buscando la máxima protección frente a la erosión tanto eólica como hídrica, también hemos de protegerlo de la compactación y de posibles contaminantes. Es decir en zonas en la medida de lo posible no contiguas a la zona de explotación para evitar riesgos de pérdida de suelo por el trabajo de la maquinaria o por contaminación por aceites u otros hidrocarburos.
- Los montones acopiados no podrán ser utilizados para la reconstrucción del suelo en un periodo corto de tiempo, periodos inferiores a un año, se procederá a sembrar sobre ellos leguminosas y gramíneas para enriquecer estos acopios en nitrógeno así como evitar la reducción del contenido de oxígeno y cambios adversos en la fertilidad, evitando su erosión, así como naturalizar su tonalidad ante el posible impacto visual. La siembra en verde se realizará de forma regular cada temporada, y se emplearán semillas de gramíneas y leguminosas autóctonas por el procedimiento de siembra a voleo acompañadas de ligero abonado.

1.17.5 Arranque. Perforación y voladura.

El proceso de arranque lo efectuamos mediante el tradicional ciclo de perforación y voladura. Para tal fin, se adjunta como Anexo Proyecto de Voladura Tipo que será operativo a partir de este momento, y efectivo en cuanto así sea aprobado por la autoridad minera, y por consiguiente se dé traslado a la Delegación del Gobierno para que a tal fin, se proceda a emitir la autorización como consumidor habitual de explosivos al contratista de estas labores.



Figura nº 13. *Detalle de los accesos e inicio de los frentes iniciales de voladura.*



Figura nº 14. *Vista aérea de los accesos e inicio de los frentes iniciales de voladura.*

1.17.6 PERFORACIÓN Y VOLADURA.

1.17.6.1 PERFORACIÓN.

Las labores de perforación se ejecutarán mediante el sistema de perforación denominado a rotoperCUSión con martillo en fondo o en cabeza dependiendo de las circunstancias, puesto que este hecho mejora considerablemente las condiciones de perforación aumentando el rendimiento de la misma y reduciendo en gran medida los errores achacables a la imprecisión de la perforadora. Trabajaremos con mallas de 2.94 x 3.38 m en bancos de 15 metros, con un esquema de perforación al tresbolillo y dichas labores serán ejecutadas por un carro perforador hidráulico que la empresa designará a tal efecto.

1.17.6.2 VOLADURA. PARÁMETROS VOLADURA TIPO.

Las voladuras de producción a realizar han sido diseñadas de modo acorde a un modelo racional en función al material y granulometría que permitirá el desarrollo de las labores de carga y transporte, así como su posterior tratamiento en la planta de áridos. Para lo cual, tratándose de una retroexcavadora hidráulica sobre orugas, iremos a un tipo de voladura que permita alcanzar un desplazamiento y esponjamiento óptimo de la roca, así como una fragmentación adecuada que permita la alimentación a la planta móvil de tratamiento del mineral y una altura de la pila de escombros reducida y de este modo mejorar las condiciones de seguridad de las labores de carga, tal y como establece el Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera. Se prevé también, la realización de voladuras para producción de escollera para obra, las cuales tienen características distintas a las normales de producción.

Para la restauración del hueco minero se llevarán a cabo voladuras de banqueo para dividir los bancos de explotación, de modo que tendremos bancos de 15 metros de altura con ángulos de talud de 40° de media. Con esta operación se logran unas caras de talud de mayor estabilidad y más fácilmente revegetables.

Las voladuras de producción se han de calcular y efectuar para que la fragmentación sea adecuada para las labores de carga y tratamiento en la planta de trituración y clasificado granulométrico de áridos. Con lo cual logramos la máxima eficiencia de la voladura, puesto que el material volado ha de ser posteriormente cargado y transportado a la planta de tratamiento portátil que se puede situar en la plaza de la cantera. La base teórica disponible para el cálculo de la voladura se fundamenta en valores empíricos proporcionados por ensayos de voladuras, y por los resultados prácticos en idénticas litologías y disposiciones estratigráficas.

- **MECANISMO DE ROTURA.**

El mecanismo de rotura del macizo rocoso estará condicionado por la potencia de los agentes energéticos capaces de fragmentar y fisurar el macizo. Estos agentes van a ser dos:

➤ ONDA DE DETONACIÓN U ONDA DE CHOQUE.

Se trata de una onda sonora, cuya presión va a ser función de la densidad del explosivo y la velocidad de detonación del explosivo. La onda de presión se propaga a través del medio rocoso, comprimiéndose y amortiguándose, de modo que esta presión de detonación va a ser función también de la distancia entre el punto considerado y el barreno donde se encuentra confinado el explosivo.

En la roca en contacto con el explosivo se produce una deformación plástica del macizo rocoso. Es una zona de pulverización, debido a las altísimas presiones, que deforman el terreno. La onda se sigue propagando, sometiendo al terreno a compresión. En estas condiciones el trabajo que ejerce la onda de detonación cae muy rápidamente, pero aun así es mucho mayor que la resistencia a compresión del macizo.

Esta presión origina unas fisuras radiales en el terreno. La onda pierde energía, es decir pierde presión en su frente y a partir de cierta distancia no supera la resistencia a la compresión dinámica de la roca y deja de agrietar el macizo. Esa onda elástica se propaga provocando vibraciones que inducen tensiones en las estructuras que encuentran a su paso. El hecho de efectuar la voladura en banco implica la existencia de una cara libre cerca del barreno, cuando las ondas llegan a la interfase, es decir a la superficie de separación roca-aire, se produce una refracción y una reflexión de la onda. La diferencia entre la impedancia acústica del macizo y el aire es enorme, lo cual origina la reflexión total de la onda. Esta onda se refleja por completo y después de someter al macizo a esfuerzos de compresión ahora lo somete a esfuerzos de tracción.

Es un dato reseñable que la resistencia a compresión de la roca es mucho mayor que la resistencia a tracción, de modo que la onda de tracción, si la distancia entre el barreno y la superficie libre no es muy grande, puede tener presión en su frente para fisurar el macizo por tracción, hasta que la onda se amortigua, y deja de fisurar, pero sigue propagándose en el terreno transmitiendo las vibraciones.

Es decir, si existe una cara libre, la interfase entre los dos medios con impedancias muy distintas, se produce una reflexión total, que en el viaje de "ida" actúa como onda de compresión y en el viaje de "vuelta" actúa como una onda de tracción. La tipología de las voladuras efectuadas en la obra en trinchera y a media ladera, no facilita a priori la existencia de una cara libre para forzar la salida de la voladura, para lo cual hemos de disponer el tajo en aquellas condiciones que nos facilite la salida, puesto que las condiciones existentes de salida forzada son en gran medida las causantes del aumento del consumo específico de explosivo, unido a la necesidad de reducción de tamaño medio de fragmento para su tratamiento en la traza en la machacadora móvil.

Existe también la posibilidad de la aparición de grietas circulares, debidas a la acción compuesta de los esfuerzos de compresión y tracción, y grietas tangenciales por descompresión del medio.

➤ GASES DE VOLADURA.

En la voladura se produce un gran volumen de gases a gran presión y a una alta temperatura. Esto hace que posean un gran poder energético, ciertos expertos consideran que un 85 % del poder energético total del

explosivo, se corresponde a este factor. Los gases actúan contra el macizo rocoso con cierto retraso respecto la onda de choque; y lo hacen a través de las fisuras, ya sean las fisuras naturales del macizo, o las fisuras inducidas por la onda de detonación. De modo que estos gases se introducen en esas fisuras y generan un efecto cuña, que debido a las altas presiones de los gases fisuran aún más el macizo, lo fragmentan y lo proyectan hacia delante.

Hemos de tener en cuenta que toda proyección extra del material es energía que requiere una inversión innecesaria. En esta fase final de la voladura, se producen las denominadas grietas por flexión, el macizo se comporta como una viga doblemente empotrada a la que se empuja por el centro. Debido a este efecto de flexión, es la parte inferior la que más cuesta arrancar, y aparecen por esta razón los "repies".

Para el cálculo de la voladura, debemos tener en cuenta la LEY DE LA CONFORMIDAD, y partiendo de este hecho, existen infinidad de fórmulas empíricas fundamentadas por parte de sus autores en el desarrollo de infinidad de voladuras sobre las cuales han establecido sus conclusiones empíricas.

- **VARIABLES A EVALUAR PARA EL DISEÑO DE LA VOLADURA.**

En el cálculo y diseño de las voladuras, las variables que son controlables se clasifican en los siguientes grupos:

- ✓ ***VARIABLES GEOMÉTRICAS.***

1. **Diámetro de la perforación (ϕ).** Se establece en pulgadas o milímetros.
2. **Piedra (V).** Distancia del barreno a la cara libre. Se da en metros.
3. **Espaciamiento (E).** Se trata de la distancia que hay entre los barrenos de una misma fila. Se da en metros.
4. **Altura del banco (Hb).** Se da en metros.
5. **Sobreperforación (Sp).** Representa la sobre perforación, y es la longitud de barreno que queda sin carga explosiva y se llena de material inerte. Se especifica en metros.
6. **Retacado (r).** Es la longitud de barreno que queda sin carga explosiva y se llena de material inerte. Se da en metros. Es siempre igual a la piedra.
7. **Longitud total del barreno (Lb).** Es función de la inclinación del barreno, de la sobre perforación y de la altura del banco.
8. **Carga de fondo (Cf).** Representa la carga de fondo y es la cantidad de explosivo en kilogramos que se introduce en el fondo del barreno.
9. **Carga de columna (Cc).** Se trata del resto del explosivo que se introduce sobre la carga de fondo.
10. **Inclinación de los barrenos (V/H).**

Estas variables geométricas guardan relación unas con otras, de forma que conocido o fijado uno de ellos, el resto es deducible con el empleo de las fórmulas empíricas apropiadas. Si bien el parámetro principal es la piedra, es sobre el que se fundamenta todo el cálculo.

✓ ***VARIABLES FISICO-QUIMICAS DEL EXPLOSIVO.***

1. **Potencia relativa.** Se expresa en tanto por ciento referida a la goma pura.
2. **Densidad.** Se expresa en gramos por centímetro cúbico.
3. **Velocidad de detonación.** Se expresa en metros por segundo, es un factor importante, pues la velocidad de detonación es indicador del "potencial rompedor" del explosivo.
4. **Resistencia al agua.** Factor muy importante, cara al desarrollo de la voladura, puesto que condiciona el tipo de explosivo a utilizar ante determinadas condiciones.

✓ ***VARIABLES DE TIEMPO.***

Dentro de este tipo de variables se engloban las referentes a la iniciación de la voladura, y recogen tanto el tipo de iniciación ya sea con detonadores eléctricos o con otros sistemas de inicio como los basados en la propagación de la onda sonora. También se consideran dentro de este grupo de variables el diseño racional de la salida de la voladura, que se verá afectado por la secuencia de disparo de los distintos barrenos. En definitiva, se trata de una serie de variables que van a hacer que el diseño de nuestra voladura en cuanto a las condiciones de selección del explosivo y carga del mismo se desarrolle tal y como habíamos proyectado para nuestras necesidades de carga y transporte hasta la planta móvil de tratamiento o a la zona habilitada para el vertido.

Si bien es importante considerar que un cálculo teórico no puede predecir todos los detalles que tendrán lugar durante las operaciones de perforación y voladuras, ya que básicamente dependería de las variables características de las rocas, así como de las diaclasas, grietas y zonas débiles existentes, las condiciones de perforación, las condiciones meteorológicas, etc...

• **NECESIDADES TEÓRICAS DE EXPLOSIVO EN FUNCIÓN DE LOS PARÁMETROS GEOMECÁNICOS DEL MACIZO ROCOSO.**

En el presente epígrafe se va a proceder al cálculo del consumo específico "teórico" en virtud de las propiedades geomecánicas del macizo rocoso que se han detectado a lo largo del desarrollo de la obra y el resto de los parámetros que intervienen en el diseño de la voladura. Las propiedades que más influyen en el diseño de las voladuras son:

1. Resistencia dinámica de la roca.
2. Espaciamiento y orientación de las discontinuidades.
3. Litologías y potencias de los estratos.
4. Velocidades de propagación de las ondas.
5. Propiedades elásticas de las rocas.
6. Tipos de relleno y apertura de las discontinuidades.
7. Índices de anisotropía y heterogeneidad de los macizos, etc.

A partir de estos datos la compañía Steffen, Robertson y Kirsten Ltd, a finales del siglo pasado estableció un sistema de cálculo del consumo específico de explosivo , en las voladuras en banco, teniendo en cuenta varios parámetros geomecánicos entre los que se encuentra el R.Q.D., la Resistencia a Compresión Simple (Mpa), los ángulos de Fricción Interna, la Rugosidad de las discontinuidades y la Densidad (t/m³), este procedimiento tiene en cuenta el efecto del diámetro de los barrenos (mm) o lo que es lo mismo la distribución espacial del explosivo sobre el consumo específico de éste en la voladura.

A pesar de que el hecho de trabajar con un sistema que posee 20 años es una herramienta muy útil y potente para el diseño de las voladuras en banco. El procedimiento operativo parte del cálculo de un valor X que se introduce en un ábaco semilogarítmico y a partir del mismo se obtiene el consumo específico de ANFO en gramos/ m³.

$$X = \frac{\text{Densidad} \times \tan(\phi + 1) \times \sqrt[3]{\text{Resistencia a Compresión} \times (\text{Diámetro Barreno} / 100)^2}}{(115 - \text{RQD}) / 3,3}$$

Introduciendo los datos en nuestro poder en la anterior formula obtenemos un valor X = 0,82. Con dicho valor acudimos al ábaco habilitado por los investigadores anteriormente citados y obtenemos un valor de Consumo Teórico Especifico de ANFO de 520 gramos / metro cúbico.

Evidentemente los modelos matemáticos utilizados para predecir el comportamiento de los materiales ante las condiciones de voladura deben ser utilizados con cautela y las conclusiones que de ellos se derivan han de ser testadas en la práctica.

Vemos pues que el modelo está muy ajustado a las necesidades reales de explosivo por la experiencia acumulada en escenarios de macizos calizos de similares propiedades, quizás podría considerarse el consumo específico como "alto" pero la búsqueda de un mayor desplazamiento del escombros para facilitar la carga, y la búsqueda de un menor tamaño de fragmentos que facilite su tratamiento posterior motivan esta modelización.

- **CARACTERÍSTICAS DE LA VOLADURA TIPO.**

Esta se compondrá de voladuras de destroza convencionales y voladuras de contorno en los taludes finales de restauración para dejar el macizo remanente en las mejores condiciones posibles.

- **VOLADURA DE DESTROZA**

El arranque de material se efectuará mediante una voladura de destroza convencional en longitudes de 15 de altura de banco.

En el caso del talud final de restauración y para que el plano de precorte no resulte dañado por la voladura de destroza, esta se diseñará de acuerdo con el modelo de voladura amortiguada. Este tipo de pegas se caracterizan porque en la fila de barrenos más próxima al precorte se reduce el consumo específico a casi la mitad del utilizado en una fila de producción y la piedra y el espaciamiento disminuyen 0,5 las nominales de la fila adyacente. La distancia entre el precorte y la última fila es 0,4 veces el espaciamiento de la voladura de producción. Si bien la práctica habitual también indica como un valor aproximado de espaciamiento de 0,8 veces la piedra.

La irregularidad del macizo a volar requeriría un cálculo individualizado de la distribución de la carga para cada barreno, dicho calculo se realizará en el momento de llevar a la práctica este proyecto, puesto que el estudio de detalle de la geología de la zona, así como las labores de investigación sobre el emplazamiento, limitándonos ahora al diseño de un esquema general basado en experiencias acumuladas en los meses durante los cuales la obra se ha estado desarrollando.

La roca como hemos visto con anterioridad tiene una resistencia a compresión simple de 200 MPa. La perforación se realizará con un equipo rotopercutivo, con un diámetro de 3,5 pulgadas. La inclinación de los barrenos será de 10° generalmente. El explosivo utilizado es Goma 2-ECO en cartuchos de 65 mm de diámetro, con una densidad de 1.45 g/cm³, como explosivo de fondo, y como explosivo de columna usaremos Nagolita a granel de densidad 0,8 g/cm³.

El esquema de perforación es a tresbolillo, con 3 filas de 27 barrenos. Los principales datos de la voladura son los siguientes:

VOLADURA BANCOS DE 15 m	
Sobreperforación:	1,07 m
Retacado: T	2,67 m
Piedra: V	2,94 m
Espaciamiento: S	3.38 m
Volumen arrancado por metro de barreno $VR = V * S * 1 / \cos \beta$	9.34 m ³
Densidad de la Carga de fondo	4650,3 gramos / metro lineal
Densidad de la Carga de columna	49768,6 gramos / metro lineal
Consumo específico	0.44 Kg / m ³

De este modo queda definido el ciclo de perforación y voladura a seguir en la cantera.

El presente epígrafe será convenientemente ampliado en el Proyecto de Voladura Tipo que establece necesario el vigente Reglamento de Explosivos para obtener la autorización de Consumidor Habitual de Explosivos, en lo relativo a volumen de la voladura tipo, condiciones de disparo, secuenciación y otros factores reglamentarios exigidos.

El número de voladuras de producción que se prevé para el primer año de explotación es de 10 alcanzándose, de este modo, una producción en torno a los 60.000 m³ durante el primer año de vida.

Sistema de Iniciación.

El Sistema de detonación de la voladura diseñado se fundamenta en el empleo de conectores no eléctricos EZ TL y detonadores no eléctricos Primadet MS con 17, 42 y 67 ms de retardo en superficie proporcionados por la línea de tiro superficial (EZTL) y de 700 ms de retardo en fondo de barreno (MS).

El sistema tiene una alta seguridad ya que, como se observa en las tablas adjuntas, toda la línea de tiro se ha energizado en superficie antes de que salga el primer tiro en fondo de barreno con lo cual se minimiza el riesgo de que las posibles proyecciones corten la línea de tiro principal. Esta situación es debida a que el mayor de los retardos en superficie (483 ms), es menor que el primer retardo en fondo de barreno (717 ms).

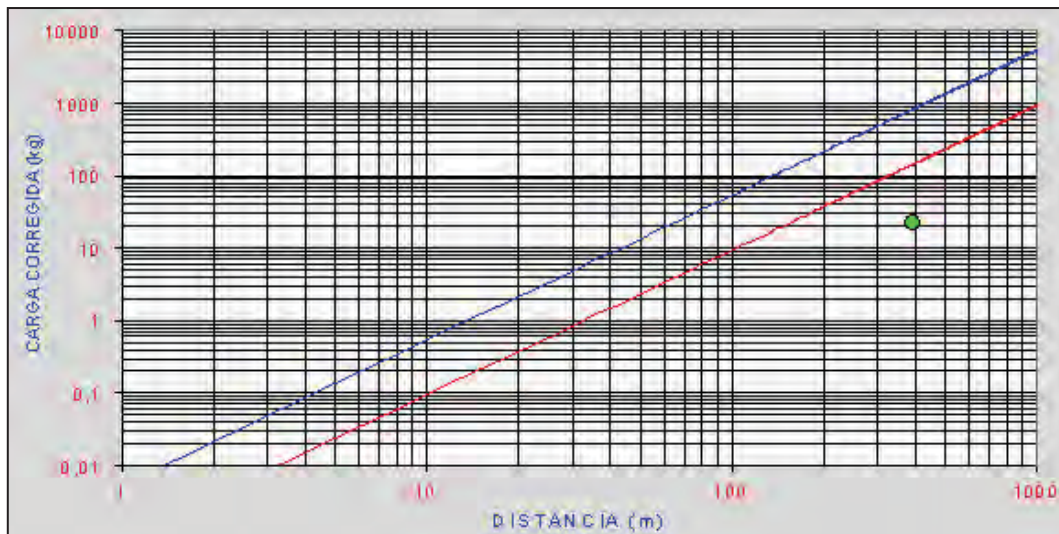
FILA 1		FILA 2		FILA 3	
SUP	FONDO	SUP	FONDO	SUP	FONDO
17	717	59	759	126	826
34	734	76	776	143	843
51	751	93	793	160	860
68	768	110	810	177	877
85	785	127	827	194	894
102	802	144	844	211	911
119	819	161	861	228	928
136	836	178	878	245	945
153	853	195	895	262	962
170	870	212	912	279	979
187	887	229	929	296	996
204	904	246	946	313	1013
221	921	263	963	330	1030
238	938	280	980	347	1047
255	955	297	997	364	1064
272	972	314	1014	381	1081
289	989	331	1031	398	1098
306	1006	348	1048	415	1115
323	1023	365	1065	432	1132
340	1040	382	1082	449	1149
357	1057	399	1099	466	1166
374	1074	416	1116	483	1183

La carga operante por microrretardo corresponde a la de tres barrenos.

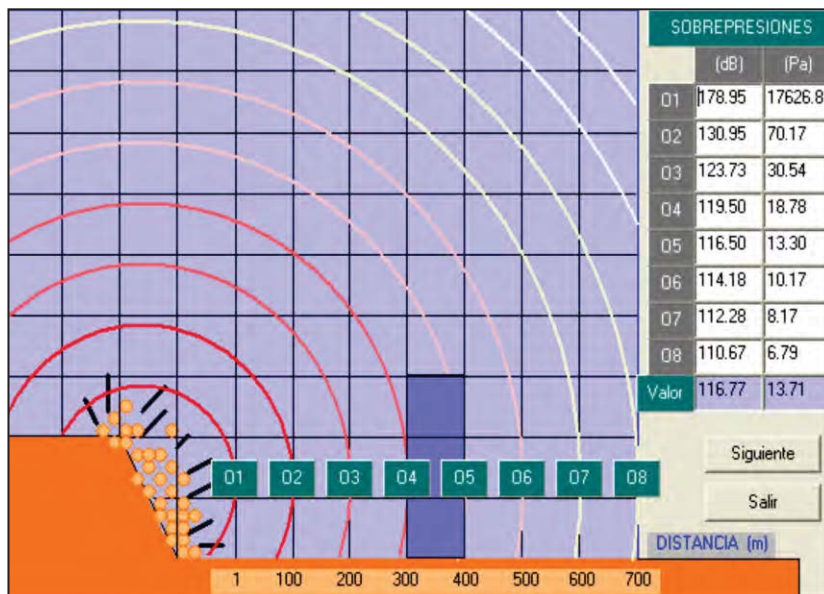
El disparo se iniciará por un barreno lateral de la primera fila de modo que la orientación del desplazamiento de la pila sea hacia el lateral por el que se inicia. Si lo que deseásemos es obtener un menor desplazamiento de la pila y que esta quede más acumulada en las proximidades del frente, entonces iniciaríamos por el barreno central y los retardos se irían acumulando hacia los dos laterales y las filas posteriores, de modo que tendríamos un clásico esquema de disparo en "V".

Efectos Ambientales de la Voladura: Vibraciones y Proyecciones.

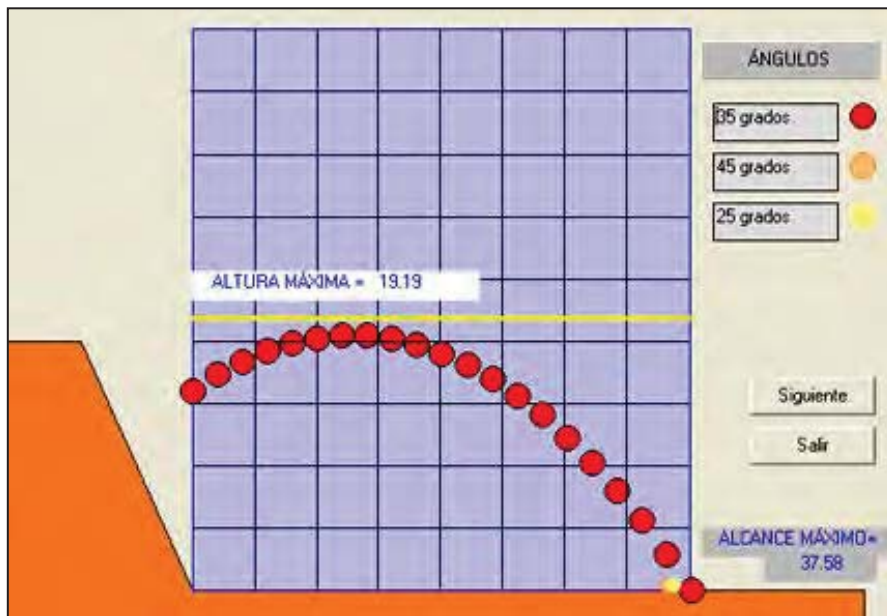
En cuanto a la aplicación de la Norma UNE 22-381-93 relativa al Control de Vibraciones en Voladuras no existen infraestructuras próximas a la zona de trabajo, si bien aplicaremos un criterio conservador, suponemos la existencia de estructuras Tipo I a 400 metros. El valor de la carga corregida, según aplicación de la norma es $Q_c = 22.2$ Kg, de modo que el punto de trabajo correspondiente al presente estudio nos sitúa en la zona inferior a la recta A siendo solamente necesario el Proyecto Tipo de Voladura.



Una estimación de las posibles proyecciones de fragmentos de roca nos ofrece un alcance máximo de 37,58 con una velocidad inicial de 15,8 m/s y una altura máxima de 19,19 metros.



Una estimación de la onda aérea que se puede producir es la que se refleja en la imagen adjunta y que se sitúa en todo caso por debajo de los niveles admisibles.



■ VOLADURA DE PRODUCCIÓN DE ESCOLLERA

Las voladuras para producción de escollera tienen una geometría distinta a las de producción de fragmentos de roca destinados a ser tratados mediante disminución granulométrica en instalaciones de quebrantado y molienda.

Hay dos circunstancias fundamentales que gobiernan el diseño de una voladura para producción de escollera en la cual no interesa obtener una elevada fragmentación del macizo rocoso, sino bloques de considerables dimensiones:

- ⇒ Las cargas han de tener un factor de desacoplamiento mínimo en torno a 2. De este modo trataremos de usar cargas explosivas cuyo diámetro sea la mitad del diámetro de perforación.
- ⇒ La secuencia de encendido ha de ser instantánea en toda la fila. De este modo se pierde el efecto de colaboración entre barrenos adyacentes que provocaría un exceso de fragmentación de la roca, indeseable para nuestros propósitos.

El objetivo es conseguir un despegue limpio de la roca a lo largo del plano que forma la línea de barrenos. Por otro lado, se necesita compaginar este arranque sin elevada fragmentación, con un corte adecuado a la altura del pie del banco sin posibilidades de repiés para lo cual emplearemos como carga de fondo explosivos con elevada velocidad de detonación y elevada densidad de carga en la zona.

Existen varias posibilidades de plantear la voladura para obtención de escollera:

- Empleando como carga de columna explosivos de baja o media velocidad de detonación y con un factor de desacoplamiento en torno a 2 (nagolita encartuchada en diámetro 50 mm). Todo el barreno recorrido por cordón detonante de gramaje 12 iniciado en cabeza por detonadores eléctricos instantáneos o por un ramal de cordón detonante. Como carga de fondo emplearíamos goma 2 mientras que la carga de columna estaría formada por cartuchos de nagolita de 50 mm de diámetro. El esquema de perforación para esta voladura sería de 2.72 m de piedra y 4 m de espaciamiento para los bancos de 12 metros de altura e inclinación de los barrenos 10°.

VOLADURA OBTENCIÓN ESCOLLERA (TIPO I)	
Sobreperforación:	90 cm
Retacado: T	1.3 m
Piedra: V	2.3 m
Espaciamiento: S	2.7 m
Volumen arrancado por metro de barreno $VR = V * S * 1 / \cos \beta$	6.4 m ³
Densidad de la Carga de fondo	4650,3 gramos / metro lineal
Densidad de la Carga de columna	1706 gramos / metro lineal
Consumo específico	0.44 Kg / m ³

Existe la posibilidad de introducir retacados intermedios, reduciendo así el consumo específico de explosivo. Se introduciría un retacado con material inerte de 0.9 metros entre la carga de fondo y la de columna y un retacado separando las cargas de columna de 0.5 metros. Es esta una opción que se valorará tras estudiar con mayor profundidad el comportamiento del macizo rocoso ante las voladuras normales de producción ya que el esquema teórico no es más que una modelización de la respuesta de la roca.

La iniciación de todos los barrenos de la fila es instantánea, factor este fundamental, y se llevará a cabo, bien con detonadores eléctricos instantáneos en cabeza, o bien con la unión de un ramal de cordón detonante de bajo gramaje a su vez iniciado por un detonador eléctrico convencional.

- Otra opción sería plantear la voladura de un modo análogo a las voladuras de contorno. La carga de fondo sería goma, ya que necesitamos una elevada densidad de carga en fondo de barreno para arrancar sin dificultad la zona inferior del frente, mientras que a lo largo del barreno dispondríamos de cordón detonante de alto gramaje (100 g/m). En este caso el esquema de perforación sería más cerrado que el anteriormente planteado.
- Otra alternativa es el disparo de una voladura con cargas análogas a las voladuras normales de producción, es decir, con nagolita a granel como carga de columna y goma en fondo, pero intercalando

dos retacados con material inerte y cordón detonante, para asegurar la detonación de la carga a lo largo de todo el barreno. La secuencia de inicio se impone también instantánea para lograr la deseada desaparición del efecto de cooperación entre cargas de barrenos contiguos, pero se pierde el efecto producido por el desacoplamiento de las cargas en columna, lo que podría traducirse en una excesiva sobreexcavación en zonas muy próximas a la caña del barreno. Los retacados intermedios serán de 0.9 m entre carga de fondo y columna, y de 0.7 el retacado que divide la carga de columna en dos.

Es importante reseñar de nuevo, que el comportamiento del macizo ante las voladuras de producción marcará la opción por la que se optará para la ejecución de dichas voladuras y que quedará reflejada en el preceptivo Proyecto de Voladura Tipo de la explotación.

También es muy importante señalar el importante efecto que tiene el disparo instantáneo sobre las vibraciones producidas ya que de este modo la carga operante es mucho mayor que la que actúa en las voladuras convencionales retardadas mediante detonadores de retardo o microrretardo. Sin embargo, para una fila de 20 barrenos, la carga operante según aplicación de la Norma UNE para control de vibraciones, es de 75 Kg y el resultado ofrecido nos sigue situando en la región donde únicamente es necesario el Proyecto Tipo de Voladura.

■ Voladuras de contorno.

Mediante esta técnica tratamos de producir una superficie libre situada detrás de la voladura principal previamente a ésta de modo que por el efecto de reflexión de dicha superficie libre el resultado final es un macizo remanente menos fracturado y conmovido. A continuación, dimensionaremos los parámetros de la voladura de contorno teniendo en cuenta que los taludes finales tendrán alturas de 6 metros y ángulos de inclinación de 60°.

Para conseguir una mejor distribución de la energía y facilitar la carga de las voladuras, utilizaremos como explosivo, cordón detonante de 100 gr/m de pentrita. Los datos de partida son los siguientes:

Resistencia dinámica a compresión de la roca (MPa)	RC = 200
Resistencia dinámica a tracción de la roca (MPa)	RT = 17
Diámetro del barreno (mm)	D = 50 2")
Inclinación de los barrenos (°)	$\beta = 30^\circ$
Diámetro del anima del cordón detonante (mm)	d = 9.9
Densidad de la carga de pentrita (gr/cm ³)	$\delta_e = 1.3$
Velocidad de detonación de la pentrita (m/s)	VD = 7000

En primer lugar, calcularemos la "Presión de Barreno" suponiendo la carga totalmente acoplada:

$$PB = 228 \cdot 10^{-6} \cdot \delta_e \cdot (VD^2 / 1 + 0,8 \cdot \delta_e)$$

Donde:

- PB = Presión de barreno (KPA)
- δ_e = Densidad del explosivo (gr/cm³)
- VD = Velocidad de detonación (m/s).

El valor de la Presión de barreno en nuestro caso es de 7119,4 MPa.

Como el cordón detonante tiene un diámetro mucho más pequeño que el del barreno, el valor de presión que es realmente útil es la presión de barreno efectiva, que será:

$$PB_e = 0,5 \cdot PB \cdot \left[\sqrt{C_1 \cdot \frac{d}{D}} \right]^{2.4}$$

Donde:

d = Diámetro de la carga (mm)

D = Diámetro del barreno (mm)

C1 = Cociente entre la longitud de carga y longitud de barreno (1 para cargas continuas).

El valor resultante es de 146,03 Mpa. Se comprueba pues que no se producirá la trituración de la roca circundante a la caña del barreno al ser el valor de nuestra presión de barreno efectiva menor que el de la resistencia a compresión de la roca circundante.

Con este valor y teniendo en cuenta las propiedades resistentes de la roca, el espaciamiento será según la formula de Calder y Jackson (1981):

$$S \leq \frac{[(PB_e * D)]}{RT} + D$$

Donde:

S = Espaciamiento (mm)

D = Diámetro de perforación (mm)

PB_e = Presión de barreno efectiva (MPa)

RT = Resistencia a tracción de la roca (MPa)

Para nuestros valores prefijados obtendríamos un espaciamiento de 480 milímetros. Ante esta aproximación en base a modelos matemáticos obtenidos a partir del análisis de múltiples voladuras, podemos establecer a partir de otras fórmulas empíricas más sencillas un valor base para la voladura de contorno, usando cordón detonante de 100 gramos metro lineal y diámetro de perforación de dos pulgadas, un espaciamiento de 48 centímetros.

La longitud de retacado será 50 centímetros. El material utilizado para realizarlo será el propio detrito de la perforación, auxiliándose de un tapón de papel en la base del mismo.

La iniciación de los barrenos se realizará de forma instantánea mediante el empleo de un ramal maestro de cordón detonante de bajo gramaje (6 g/m), iniciado a su vez por un detonador eléctrico.

El punto de iniciación se encontrará equidistante de los barrenos que se localizan en los extremos.

VOLADURA FINAL DE PRECORTE	
Presión de barreno	7119,41 MPa
Presión efectiva de barreno	146,03 MPa
Densidad lineal de carga	0,10 Kg/m *
Espaciamiento: S	0,48 m
Retacado	0,50 m

* En el fondo del barreno se debe incrementar la densidad lineal de carga hasta 0.20 Kg/m, al menos en 24 cm de longitud.

- **6.3.1.3. CARGA.**

Una vez disparada la voladura el equipo de carga destinado a tal fin se ubicará sobre la pila y procederá a la carga del material para su transporte a la planta móvil que se instalará en la explotación. Sobre este apartado se profundizará en el epígrafe referente a los equipos de carga y transporte.

- **6.3.1.4. TRANSPORTE.**

En cuanto a las condiciones de transporte se detallarán igualmente en el epígrafe referente a los equipos de transporte.

- **6.3.1.5. DEPOSITO EN ACOPIO Y TRATAMIENTO EN PLANTA DE BENEFICIO.**

Esta es la última fase del proceso de extracción del recurso, el depósito en el acopio de todo uno para su posterior tratamiento en la planta de beneficio, o como ya se comentó al inicio de este epígrafe, es factible el tratamiento directo desde la pila de escombros a un equipo móvil de tratamiento de minerales para la fabricación de áridos para su puesta en servicio en obra pública y en la fabricación de hormigones.

1.17.7 Tratamiento. Equipos móviles.

El proceso de tratamiento se puede efectuar en parte, en el propio frente de cantera mediante la ubicación de una machacadora móvil y una criba móvil, de modo que se fabrican parte de los productos que demandan los clientes.

En esta zona de maniobra (principalmente parte de la superficie de la cantera abandonada), es donde se disponen los acopios para expedición. Puntualmente las labores de fabricación de las calizas para áridos para carreteras, se pueden cargar en las zonas de acopio ubicadas en los frentes de operación.

1.18 Perfilado del terreno.

Se definirá una topografía final del terreno de cada una de las fases de explotación mediante una plataforma que permita la recuperación del uso del terreno original, por lo cual todas las áreas de plaza se restituirán mediante relleno de tierras y piedras y materiales inertes adecuados, procedentes de excavaciones y obras de construcción, que se establezca de acuerdo a la normativa vigente a tal fin, aspecto que se amplía en el Proyecto de actualización y adaptación al RD 975/2009, que se adjuntara al presente proyecto. El diseño de restauración o estado final de las áreas de extracción se detalla en los planos anexos, que está basado y se deriva del Plan de Restauración de la explotación minera inicialmente aprobado.

Así mismo, el material de rechazo que pueda aparecer en el propio frente de explotación, se acopiara para su utilización en las labores de restitución finales de la explotación minera.

Es decir, que los estériles de cantera, los estériles de planta de tratamiento así como otros residuos inertes procedentes de obras de todo tipo, definidos como tal de acuerdo al Código LER de residuos, Orden MAM 304/2002 y a la definición de inerte que establece el RD 975/2009, serán albergados en el hueco de explotación para la restitución final del terreno en las condiciones establecidas de cotas y taludes definidas en los planos anexos, las cotas finales de restauración de modo que permitan, pues, como se ha señalado una mejora en las condiciones operativas agrícolas de las fincas en las zonas de explanada de la plaza principal de maniobra, y un uso como pastos en las zonas de talud y de bermas.

1.19 Restitución de la cobertera vegetal.

Una vez superadas las labores de remodelado donde se engloban tanto las labores de refino de taludes como nivelación de las superficies generadas. Se procederá a extender el suelo fértil acopiado con la intención

de generar un perfil de suelo similar al original que permita el futuro desarrollo de las actividades agrícolas o de pastos sobre el terreno restaurado. Para la presente labor se procederá del siguiente modo:

- Se procederá a extender la tierra sobre el terreno ya remodelado, con maquinaria que ocasione una mínima compactación. Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se procederá a escarificar la superficie de la capa antes de cubrirla. En principio con una profundidad de unos 40 centímetros será suficiente. Se empleará la tierra vegetal extraída en las fases de arranque.
- El material restituído deberá adoptar una morfología similar a la diseñada en los perfiles que se recogen en los planos adjuntos al documento del plan de restauración. El extendido de cada capa debe efectuarse de forma que se consiga un espesor aproximadamente uniforme en consonancia con el perfil del terreno diseñado y la red de drenaje.
- Evitar el paso de maquinaria pesada sobre el material extendido.
- Una vez reconstruido el suelo se procederá a la siguiente fase del plan de restauración en el menor tiempo posible para evitar las pérdidas de suelo por los factores erosivos.

1.20 Restauración de la superficie afectada.

La recuperación de los terrenos afectados por la actuación se realizará al final de la actividad extractiva (8 años).

El objetivo del plan de restauración, es recuperar parcialmente el ecosistema de referencia (restauración por sustitución), es decir, matorral pastizal, en aquellas superficies que sea viable.

De la misma manera, se ha optado por la realización de una restauración activa: Se realizará acondicionamiento de taludes, se seleccionará métodos de siembra, mezcla de simientes, o tratamientos posteriores, con el fin de restaurar el sistema degradado.

Restitución fisiográfica del terreno.

Una vez que se hayan realizado todas las labores extractivas, se procederá mediante la utilización de una pala cargadora, a regularizar el terreno. Para ello se utilizarán estériles mineros generados, adaptándose a los perfiles del terreno (8% del volumen total del movimiento de tierras).

Los taludes de restauración serán de pendientes elevadas, con un promedio de 29°. La restauración se realizará en las bermas o plataformas, ya que los taludes quedarán en roca viva, no siendo viable la instauración de vegetación.



Fotografía. Estado de la pared donde se realizaron antiguas actividades extractivas.

La superficie solicitada de la cantera "DOLORES", está definida por una poligonal que enmarca una superficie de 127.044 m² (12,7 ha). La superficie explotable resulta ser de 93.389 m² (9,34 ha).

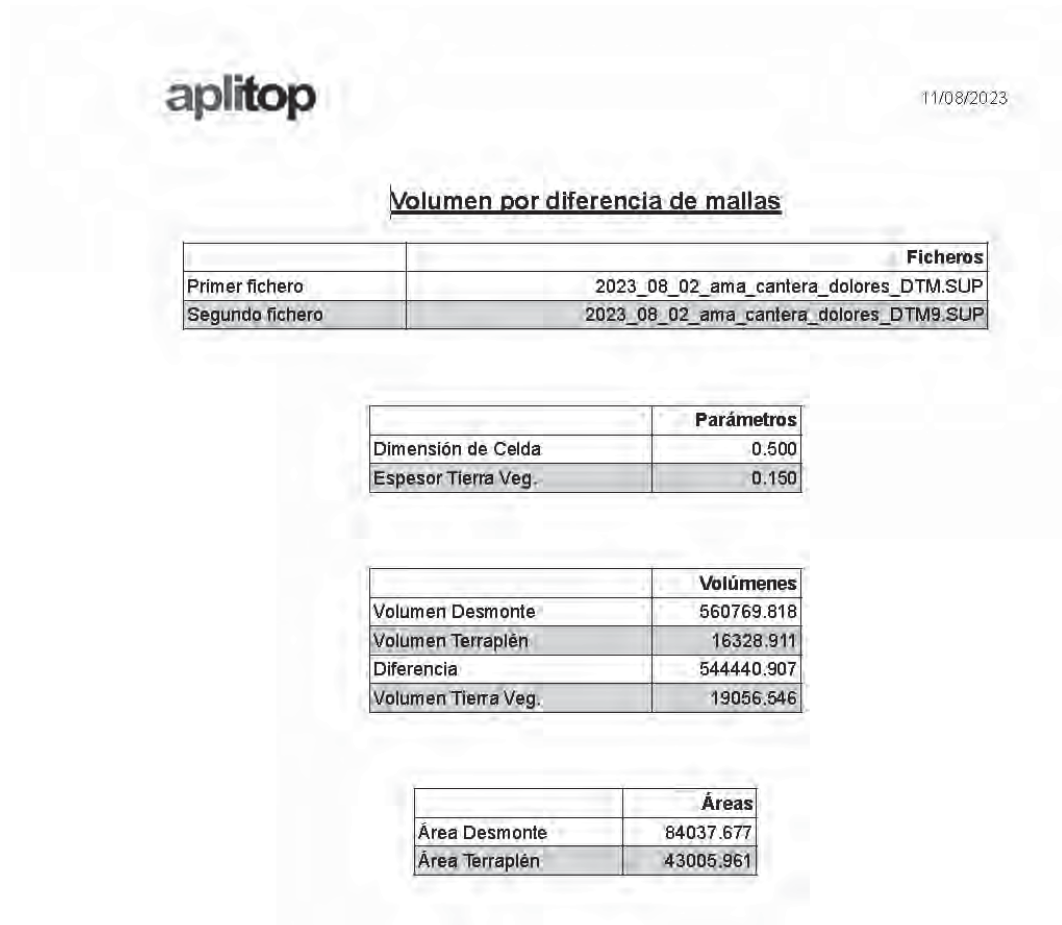
La propuesta para ambos sectores, es dejar el talud final de explotación con al macizo rocoso desnudo, ya que es muy poco probable que se pueda desarrollar vegetación en la superficie del espejo de dicho talud. La posibilidad de tender más los taludes mediante relleno en prácticamente inviable ya que el escaso estéril generado se utilizará para conformar morfológicamente el suelo destinado a la revegetación mediante especies de la zona (principalmente matorral), en la superficie correspondiente de las explanadas y bermas de cada uno de los bancos creados en cada sector.

Las características de los taludes son las siguientes:

- Altura de banco=15 metros.
- Inclinación de los taludes=80°.
- Nº de bancos máximo = 3

SECTOR EXPLOTACION-RESTAURACION

BANCO	SUPERFICIE PLATAFORMA m ²	SUPERFICIE TALUD m ²	SUPERFICIE TOTAL m ²
Cota plataforma 605	53.270	40.119	93.389
TOTAL	53.270	40.119	93.389



Gestión suelo edáfico

Dado que apenas existe suelo edáfico en la zona, se deberá proveer aporte externo.

El promotor cuenta con acuerdos puntuales, con gente del entorno, que le permitirá realizar los aportes de tierra vegetal necesarios.

A esto hay que añadir la posibilidad de aportes de excedentes de obras del entorno.

Es de vital importancia que el aporte de tierras se produzca desde el entorno próximo (considerando también el hábitat natural afectado), con el objetivo de que la carga de semillas sea similar al de la superficie a restaurar.

Considerando que la situación ideal es poder extender una capa de 30 cm de espesor, en la zona de expanda, el volumen necesario de tierra vegetal es de 28.017 m³.

Gestión del agua

Los periodos de sequía traen como consecuencia el endurecimiento de la capa superior del suelo que luego, en caso de producirse fuertes precipitaciones, tiene inicialmente escasa permeabilidad, produciendo dos efectos negativos; el agua no se infiltra en profundidad y, al no quedar retenida, produce importantes efectos

erosivos ya que los torrentes de lluvias siguen las líneas de máxima pendiente, provocando pérdidas de suelo. Por esta razón, es adecuado establecer elementos que puedan desviar las regueras de las zonas más sensibles a la erosión, como es el caso, mediante la implantación de un sistema de cunetas de guarda.

Revegetación

Se restaurarán los terrenos afectados para recuperar el uso original de los mismos, su aprovechamiento agrícola.

1. Superficies a restaurar

La zona de explanada del Sector de Explotación-Restauración es: 53.270 m².

2. Labores de preparación del suelo

Se realizará un laboreo en toda la superficie a revegetar, como fase de preparación del sustrato antes de la siembra.

3. Método de instalación de la vegetación

El método de instalación de la vegetación será de siembra y plantación manual.

4. Mezcla de simientes

Se optará por una mezcla de especies arbustivas y herbáceas, propias de la zona.

Se puede optar por una mezcla comercial estándar (Zona mediterránea continental):

Mezcla herbáceas 95%	Mezcla autóctonas 5%
HERBÁCEAS 95% 10% <i>Agropyrum cristatum</i> 20% <i>Festuca fenas</i> 25% <i>Lolium rigidum</i> 5% <i>Brachypodium phoenicoides</i> 15% <i>Onobrychis viciifolia</i> 15% <i>Vicia sativa</i> 5% <i>Medicago sativa</i> 5% <i>Melilotus officinalis</i>	AUTÓCTONAS 5% 10% <i>Moricandia arvensis</i> 15% <i>Dorycnium pentaphyllum</i> 35% <i>Retama sphaerocarpa</i> 5% <i>Colutea arborescens</i> 20% <i>Piptatherum milliaceum</i> 5% <i>Lavandula latifolia</i> 10% <i>Coronilla valentina</i>

Se puede optar también por realizar una mezcla con especies presentes en la zona, de la que se tenga un aporte comercial:

- 25% Romero, 20% tomillo, 10% aliaga, 15% retama, 15% lavandula latifolia, 15% lastón (*Brachypodium retusum*).

5. Siembra manual

La siembra mecanizada se utilizará para la implantación de la simiente en la zona de explanadas.

6. Dosis de siembra para la siembra manual

La densidad para la siembra es de 200 kg/ha. La superficie a sembrar es de 9,34 ha, por lo que la dosis de siembra es de 1.868 kilos.

7. Plantas

Se procederá a la plantación de ejemplares en plantón forestal de *Juniperus phoenicea*.

8. Plantación manual

La forma de instaurar la planta es mediante plantación manual. Se realizará mediante ahoyado manual. Se realizará plantación en tresbolillo, mediante el cual las plantas ocupan en el terreno, cada uno de los vértices de un triángulo equilátero, guardando siempre la misma distancia entre plantas que entre filas. Un árbol cualquiera forma parte de tres filas o alineaciones de árboles distintas.

9. Dosis de plantación

Para calcular el número de plantas que caben en una parcela que se pretende plantar al tresbolillo, con una distribución similar a la que se encuentra en la zona afectada, por lo que se plantará un ejemplar cada 5 m², se aplica la fórmula siguiente:

$$21.839 = 94.523 \text{ m}^2 / (0,866 \times 5)$$

(0,866 es un coeficiente ya calculado que es siempre invariable, cualquiera que sea el marco de plantación).

10. Época de siembra y plantación

La época idónea es el otoño o la primavera, ya que el terreno tiene suficiente tempero, para que se produzca de manera rápida la germinación de las semillas con las lluvias otoñales.

11. Tratamientos posteriores

Riego general, uno posterior a la siembra. Durante los dos años siguientes, se realizarán tres riegos (recomendable primavera, verano e invierno), para conseguir el éxito de la siembra. Es recomendable realizar un riego general durante el cuarto año. La dosis ideal es de 10 litros por m².

1.21 Planificación de la explotación.

El avance de la explotación queda definido en los planos anexos al presente proyecto, en los cuales se define la planificación de la explotación de acuerdo a las producciones estimadas en función de las necesidades de mercado de 154.771 toneladas (64.488 m^3), que se corresponde con 168.166 toneladas de material bruto (70.096 m^3), por lo que tendríamos un ciclo de vida de 8 años (para 560.770 m^3 de reservas).

Las labores a acometer de modo inmediato es el avance en la parte superior de la cantera, al objeto de poder disponer de los bancos de trabajo debidamente dimensionados de 15 metros en las condiciones operativas que permitan un adecuado desempeño de los equipos de trabajo.

En definitiva la planificación se deriva de la propia necesidad de materia prima de la cantera, puesto que las labores señaladas son las precisas para el arranque de mineral.

Adicionalmente, la pista principal se diseñará a fin de cumplir la normativa vigente, anchura de 7 metros y pendiente máxima de 10%.

1.22 Operaciones de desmonte.

No se ejecutaran labores de desmonte propiamente dichas, puesto que la superficie de la parcela se encuentra bastante libre de vegetación. Solo en el caso de realizar la explotación en un área fuera de la prevista, se requeriría una operación de desmonte propiamente dicha, es decir la de limpieza o retirada de tierra vegetal. En aquellos entornos en los que el horizonte de recubrimiento sea de mayor potencia, se podrá utilizar el mismo para la construcción de viales y relleno de las áreas de trabajo.

1.23 Definición de parámetros geométricos y geotécnicos en la explotación. Estudio geotécnico de taludes en la explotación.

1.23.1 Estabilidad general del macizo rocoso

En el anexo de cálculo de estabilidad de los taludes de explotación incorporados en la presente memoria, se efectúa un análisis de la calidad del macizo y discontinuidades. De estos cálculos se desprenden valores orientativos el ángulo de rozamiento interno de la roca y su cohesión, a partir de las observaciones de las discontinuidades y cálculos según la correlación de los resultados obtenidos del martillo de Schmidt o esclerómetro, tanto en planos como en matriz rocosa. Estos parámetros devienen en valores de coeficiente de seguridad (FS) elevados, de forma que para comprometer la estabilidad general del macizo rocoso, el rozamiento de la roca y su cohesión deberían alcanzar magnitudes extremadamente bajas para ser tenidas como plausibles para estos materiales y su geometría.

1.23.2 Geometría de los futuros taludes

En el anexo correspondiente, se realiza un análisis de estabilidad para el talud tipo, de forma que se exponen los rangos de orientación y pendiente más favorables para la seguridad de la explotación, en función de la geometría de las discontinuidades presentes y sus propiedades. La combinación de las distintas familias de juntas (estratificación, diaclasado y fracturas) y la disposición espacial de los taludes, definieron bloques que podían desprenderse del talud por la generación de cuñas inestables o por rotura planar.

No estando la estabilidad general del macizo rocoso comprometida, se planteó el estudio geométrico teórico de los posibles bloques definidos en condiciones desfavorables: ángulo de rozamiento residual de la roca por debajo de 35° y cohesión nula. Estas condiciones se dan con dificultad en los taludes, salvo en zonas alteradas y sobre todo en la coronación de los bancos ya tallados o en bloques aislados, y/o debido al ensanchamiento de discontinuidades por meteorización o resultado de voladuras, generalmente en estas áreas. Se asegura que la ausencia de cohesión en las juntas es el escenario más desfavorable para la estabilidad de los bloques, y por tanto la generación de inestabilidades está sobredimensionada.

No obstante, se efectúa el análisis de este modo para quedar del lado de la seguridad. En estas circunstancias la geometría de los taludes más favorable, ha sido la siguiente:

TALUD	FACTOR DE SEGURIDAD- ROTURA TIPO CUÑA
1A	2,258
2A	1,751
3A	2,258
4B	1,751

Tabla 1.- Análisis factor de seguridad de los taludes tipo.

Una vez analizada la información del presente estudio de estabilidad preliminar, se pasan a detallar a continuación las siguientes consideraciones:

- Del análisis de la estabilidad previo de los taludes de explotación proyectados del macizo rocoso existente y analizando previamente la situación actual de los taludes existentes en la antigua cantera abandonada, se puede concluir que no se presentan mecanismos de rotura que se produzcan en el talud general compuestos por los bancos de explotación proyectados ni en el talud inicial, por lo que únicamente se pueden prever algunos posibles desprendimientos puntuales de bloques de

dimensiones reducidas, como consecuencia de las reducidas dimensiones en lo que respecta a la distancia de separación entre las diaclasas, discontinuidades y fracturas de las familias existentes en el macizo rocoso objeto de estudio.

- Del análisis efectuado con herramientas informáticas, en la presente memoria en lo que respecta a los taludes en situación final de explotación, se ha podido observar que los fenómenos de inestabilidad o mecanismo de rotura de los taludes, se limitarán a la formación de cuñas. A pesar de presentarse dichos mecanismo de rotura, en cualquier caso se presentan valores del factor de seguridad, superiores a 1,2.
- Al ser factible la caída de bloques por desprendimiento, como norma de seguridad para evitar la misma, se deben de sobredimensionar las bermas adecuadamente, como mínimo a los valores indicados en el proyecto de explotación y en la medida de lo posible, colocar a modo de protección caballones de tierra suelta o bloques que señalicen las zonas de riesgo de caída de bloques, y permitan retener las caídas puntuales de bloques, así como evitar el acceso de maquinaria y personal a la zona de riesgo.
- En lo que respecta a las posibles medidas operativas, para minimizar el riesgo por desprendimiento se recomienda evitar la sobreexcavación en el espejo del talud, impidiendo que existan localmente zonas "colgadas" en el talud, y que puedan desprenderse repentinamente.

Por lo tanto según las consideraciones del anexo, se apunta la posibilidad del establecimiento de seis bancos de 15 metros.

El banco de explotación se orientará en la medida de lo posible, paralelo a la línea que define el largo del frente de explotación, consideramos que de esta forma se podrán atacar de una forma que tengamos una cara libre de gran superficie que sirva para una óptima ejecución de las labores de arranque.

Con esta orientación se podrá obtener una mejor optimización de la explotabilidad del yacimiento, a la vez que nos permitirá un mejor diseño de los accesos a las zonas de explotación y sobre todo permite operar en las más óptimas condiciones de seguridad tal y como se establece en el **Capítulo VII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, referido a Trabajos a Cielo Abierto.**

Otra ventaja añadida a esta orientación, es que se adapta bien a la topografía de la explotación minera y por lo tanto a la orografía del terreno.

1.24 Estabilidad de los taludes. Cálculo.

1.24.1.1 Descripción de los parámetros que definen la estabilidad.

La estabilidad de taludes en una explotación a cielo abierto tiene una importancia fundamental por lo que se refiere a la seguridad y rentabilidad de la misma, siendo el cálculo de las dimensiones de los mismos uno de los parámetros de mayor importancia y ha de realizarse en las etapas iniciales del proceso de diseño de la explotación, puesto que de él van a depender una serie de cuestiones de gran importancia.

En cuanto a los factores que determinan la estabilidad de un talud se habrán de considerar los siguientes:

- **Factores geométricos.** Entre los que incluimos la altura y el ángulo.
- **Factores geológicos.** Estos factores van a condicionar la presencia de planos y zonas de debilidad y anisotropía en el talud.
- **Factores hidrogeológicos.**
- **Factores geotécnicos.** Van a estar relacionados con el comportamiento mecánico del terreno.

La unión de los cuatro factores puede determinar la condición de rotura a lo largo de una o varias superficies, y que sea cinemáticamente posible el movimiento de un cierto volumen de masa del talud. La posibilidad de rotura y los mecanismos y modelos de inestabilidad de los taludes están controlados principalmente por factores geológicos y geométricos.

Así mismo debemos considerar dentro de los factores influyentes en la inestabilidad de los taludes los denominados factores condicionantes, o intrínsecos a los materiales naturales, van a ser fundamentalmente la litología y el factor agua. Junto con los factores condicionantes debemos de considerar los factores desencadenantes, estos provocan la rotura una vez que se cumplen una serie de condiciones. Se trata de las sobrecargas estáticas, las cargas dinámicas, los cambios en las condiciones hidrogeológicas, los factores climáticos, las variaciones en la geometría, la reducción de los parámetros resistentes. Se detallan a continuación algunos de los factores de mayor interés o importancia relativa.

- **Estratigrafía y litología.**
- **Estructura geológica y discontinuidades.**

Evidentemente la estructura geológica va a ser un factor importantísimo puesto que es definitivo a la hora de establecer las condiciones de estabilidad de los taludes en el caso de los materiales granulares que componen el yacimiento.

- **Condiciones hidrogeológicas.**

Es sin dudar ni un instante el principal "enemigo" de los taludes. La mayor parte de las roturas se producen por los efectos del agua en el terreno, este fenómeno se debe a que se generan presiones intersticiales, o los arrastres y erosión, superficial o interna, de los materiales que forman el talud.

La presencia de agua en un talud reduce su estabilidad al disminuir la resistencia del terreno y aumentar las fuerzas tendentes a inestabilidad. Sus efectos más importantes son:

- Reducción de la resistencia al corte de los planos de rotura al disminuir la tensión normal efectiva.
- La presión ejercida sobre grietas de tracción aumenta las fuerzas que tienden al deslizamiento.
- Aumento del peso del material por saturación.
- Erosión interna por flujo subsuperficial o subterráneo.
- Meteorización y cambios en la composición mineralógica de los materiales. No se encuentran señales de la circulación de agua a través del macizo rocoso. Es ésta una circunstancia favorable tanto para las labores de perforación como para garantizar la estabilidad de los taludes.
- Apertura de discontinuidades por congelación, que debido a la altitud y zona geográfica puede ser de interés, pero la naturaleza de los materiales no hace pensar en un factor especialmente preocupante.
- Es muy importante también la disposición de la superficie freática en el talud, esta superficie va a depender de diferentes factores, entre los que se encuentra la permeabilidad de los materiales, la geometría o forma del talud y las condiciones de contorno. En cuanto al nivel freático la profundidad a la que se halla el mismo hace que este factor no sea de interés a la hora de la redacción del presente modificado al proyecto de explotación. No solo hemos de tener en cuenta el agua que circula por el interior del terreno, hemos de considerar el papel del agua superficial, puesto que las precipitaciones y las escorrentías pueden causar problemas importantes de estabilidad al crearse altas presiones en discontinuidades y grietas, y en la zona más superficial del terreno. Los fenómenos de erosión y lavado en materiales blandos o poco consistentes aparecen asociados a las escorrentías, por esta cuestión se ha de evaluar el caudal máximo de avenida esperado en la zona de explotación, así como las medidas de drenaje propuestas para evitar el encharcamiento de la explotación así como la estabilidad de los taludes.
- Propiedades geomecánicas. No cabe duda que el colapso de un talud a través de una superficie de debilidad depende de los parámetros resistentes del material: cohesión y rozamiento interno a influencia de la naturaleza de los suelos en sus propiedades mecánicas, implica que la selección de los parámetros resistentes representativos de la resistencia al corte, la cual debe ser realizada teniendo en cuenta la historia geológica del material.
- Tensiones naturales. Este fenómeno es debido a la liberación de tensiones que provoca la excavación del terreno, que puede originar la descompresión del material, lo cual puede llegar a provocar la transformación y deslizamiento. Si bien este fenómeno es más acusado en rocas donde la excavación puede liberar las tensiones internas del macizo rocoso convirtiéndolo en un suelo con un comportamiento geotécnico muy alejado de la

realidad del terreno previo a la excavación. Un fenómeno constatado en excavaciones profundas es la aparición de deformaciones plásticas en el pie del talud, y en cabecera debido a que se generan estados tensionales anisótropos con componentes traccionales que se traducen en la aparición de grietas verticales. Es pues este un factor de gran importancia, si bien como ya se ha indicado, en nuestro caso no será de especial atención.

- Sobrecargas estáticas y cargas dinámicas.
- Régimen climático.
- Proceso de meteorización.

1.24.1.2 Caracterización del macizo rocoso.

A continuación vamos a establecer cuáles son las propiedades del material rocoso, puesto que a efectos de estabilidad vamos a considerar el material como un suelo, hemos de tener en cuenta una serie de factores geológicos, qué son los que en gran medida van a dominar el comportamiento y propiedades mecánicas de los macizos rocosos. Estos factores son:

- La litología y propiedades del suelo.
- La estructura geológica y las discontinuidades.
- Estado tensional al que se encuentra sometido el material.
- Grado de alteración o meteorización.
- Condiciones hidrogeológicas. No se observan señales aparentes de la circulación de agua por el macizo rocoso y además el nivel freático se sitúa en la zona muy por debajo de la cota mínima de la explotación.

Los datos más característicos del macizo rocoso se pueden definir en los siguientes puntos, los datos se han obtenido mediante correlación de valores establecidos en tablas a partir de los datos obtenidos por Rahn (1986), Walthan (1999), Obert y Duball (1967), Farmer (1968) e ISRM (1981) y mediante los datos ofrecidos el estudio de escenarios con similar litología. Si bien, en nuestro caso, Con objeto de caracterizar el macizo rocoso se ha analizado siguiendo los criterios establecidos por Bieniawski (1979) y Barton (1974), que se exponen en los anejos correspondientes.

Se han recopilado datos de diferentes fuentes al respecto de la compresión simple para la determinación de la calidad de la roca, que arrojan unos resultados de 644 Kp/cm², con densidad de 2,44 g/cm³.

La clasificación RMR ("Rock Mass Rating") desarrollada por Bieniawski constituye un sistema de clasificación de macizos rocosos que permite a su vez relacionar índices de calidad con parámetros geotécnicos del macizo y de excavación. Tiene en cuenta los siguientes parámetros geomecánicos:

- Resistencia uniaxial de la matriz rocosa.

- Grado de fracturación en términos del RQD ("Rock Quality Designation").
- Espaciado de las discontinuidades.
- Condiciones de las discontinuidades.
- Condiciones hidrogeológicas.
- Orientación de las discontinuidades con respecto a la excavación.

La incidencia de estos parámetros en el comportamiento geomecánico del macizo se expresa por medio del índice de calidad RMR, que varía de 0 a 100. Teniendo en cuenta las distintas observaciones realizadas sobre la roca del macizo, se han considerado las siguientes puntuaciones:

1. Resistencia a la compresión simple: 644,0 kp/cm ² o 64,40 MPa	Puntuación: 7
2. R.Q.D.: ("Rock quality designation")	
Índice de calidad de la roca: 100-90%	Puntuación: 20
3. Separación del diaclasado: Mayor de 2,0 m	Puntuación: 20
4. Estado de las discontinuidades:	
Longitud: Media 2,00 m. Menor de 1 m	Puntuación: 6
Abertura: Ninguna	Puntuación: 6
Rugosidad: Rugosas	Puntuación: 5
Relleno: Ninguno	Puntuación: 6
Alteración: Inalterada	Puntuación: 6
5. Agua freática: Estado general: Seco	Puntuación: 15
Corrección por la orientación de las discontinuidades:	
Muy favorables	Puntuación: 0

La suma de estos valores arroja un índice RMR de 84 por lo que esta clasificación determina que se trata de una roca de clase I o calidad muy buena. Para estas calidades Bieniawski propone valores de ángulo de rozamiento interno de la roca mayor de 45°, y cohesión mayor de 4 kp/cm², por lo que para los cálculos y en este caso concreto se tomarán 45° y 4 kp/cm², respectivamente.

El ángulo de rozamiento interno de la dolomía se verá disminuido en los bordes externos del macizo rocoso y en las zonas en las que se aprecie cierto grado de karstificación. Sin embargo, en el núcleo del macizo se observa que esta muestra características de roca sana al profundizar en ligeramente en el mismo.

A continuación se halla el índice de calidad Q de la roca según Barton, que se obtiene a partir de seis parámetros procedentes de la observación del macizo.

El índice viene dado por la expresión siguiente:

$$Q = (RQD / J_n) \cdot (J_r / J_a) \cdot (J_w / SRF)$$

Donde:

- RQD, es el índice de calidad de la roca.
- J_n, es el índice de diaclasado que indica el grado de fracturación del macizo rocoso.
- J_r, es el índice de rugosidad de las discontinuidades o juntas.
- J_a, es el índice que indica la alteración de las discontinuidades.
- J_w, es un coeficiente reductor por la presencia de agua en las juntas.
- SRF, ("Stress reduction factor"), es un coeficiente que tiene en cuenta la influencia del estado tensional del macizo rocoso.

En los anexos de este proyecto se encuentra la tabla de estimación de los parámetros que intervienen en el índice Q de Barton y el rango de variación de los mismos.

En este caso

- RQD = 90-100% se toma 95%, clase E
- J_n = 1 Masiva, sin diaclasas o con figuración escasa, clase A
- J_r = 4 Diaclasas discontinuas, clase A
- J_a = 0,75 Planos de discontinuidad cerrados, clase A
- J_w = 1 Excavaciones secas, clase A
- SRF = 2,5 Roca competente

Sustituyendo los valores se obtiene:

$$Q = (95/1) \times (4/0,75) \times (1/2,5) = 202,66$$

Este valor indica que según esta clasificación se trata de una roca extremadamente buena, resultado semejante al obtenido a través del método de Bieniawski.

Resistencia a compresión simple (MPa)	64.4
Resistencia a tracción (MPa)	11
Ángulo de fricción básico (grados)	45°
Densidad (g/ cm ³)	2.4
Módulo de elasticidad (Kg/cm ²)	5,1 (x 10 ⁵)
Coefficiente de POISSON	0,09
Velocidad de las ondas P (m/s)	5500
Cohesión (Kg/cm ³)	400

1.24.1.3 Tipos de rotura susceptibles de análisis.

Un estudio de los materiales que van a conformar los taludes de la explotación minera, nos hace indicar por la experiencia acumulada en taludes sobre este tipo de materiales que el mecanismo de rotura va a depender en gran medida del grado de tectonización, es decir de las diaclasas o discontinuidades estructurales que hacen aumentar la permeabilidad, reducen la resistencia al corte y actúan como superficie de drenaje y plano potencial de rotura, al igual que las fallas, también va a depender de la litología, las tensiones regionales, y otros factores.

Así pues el estudio de este talud nos lleva a considerar los siguientes tipos de rotura del talud a la hora de calcular la estabilidad del mismo.

- **Rotura plana** se puede producir a través de una única superficie plana, en los taludes de explotación.

La hipótesis de rotura en cuña se ha considerado, si bien, el control de las posibles cuñas inestables dentro de los taludes de explotación, en el caso que se detectase su presencia se procederá al saneo del talud mediante medios mecánicos o por voladura para proceder a eliminar ese factor de riesgo en la explotación.

1.24.1.4 Análisis de estabilidad. Análisis frente a rotura plana. Taludes de explotación.

Se aplican de modo general a aquellas situaciones que pudieran generar problemas de inestabilidad. El pilar básico del proceso es la elección del denominado coeficiente de seguridad, que va a depender de la finalidad

de la excavación y del carácter temporal o definitivo del talud, combinándose los aspectos de seguridad, costes de ejecución, consecuencias o riesgos asumibles ante la rotura.

En taludes permanentes, los coeficientes de seguridad a adoptar han de ser igual o superior a la unidad, dependiendo de la seguridad exigida o del nivel de confianza sobre los datos geotécnicos que intervienen en los cálculos.

Dichos análisis permiten el diseño geométrico de los taludes o las peores condiciones posibles para lograr el factor de seguridad exigido. Los métodos de análisis de estabilidad se basan en un planteamiento físico-matemático en el que interviene las fuerzas estabilizadoras y desestabilizadoras que actúan sobre el talud y que determinan su comportamiento y condiciones de seguridad. En principio usaremos como método de trabajo el método de equilibrio límite, es un método determinístico, que a partir de unas condiciones establecidas del talud indica la estabilidad o inestabilidad del mismo.

El método de equilibrio límite analiza el equilibrio de una masa potencialmente inestable, y consiste en comparar las fuerzas tendentes al movimiento con las fuerzas resistentes que se oponen al mismo a lo largo de una determinada superficie de rotura. Se basan en:

- Selección de una superficie teórica de rotura del talud.
- El criterio de rotura de Mohr-Coulomb.
- La definición de coeficiente de seguridad.

Como ya se indicó con anterioridad este tipo de rotura supone un deslizamiento a través de una única superficie plana. Es una de las formas de colapso posible más sencillo y tiene lugar cuando existe una fracturación dominante en el macizo rocoso.

Generalmente se debe a la existencia de fallas que intersectan al talud o diaclasas asociadas, e incluso en macizos rocosos donde se produce alternancia de materiales más competentes y otros menos competentes.

En nuestro caso vamos a trabajar con las siguientes hipótesis de trabajo:

- ✓ Vamos a suponer como "peor escenario posible" que la dirección del talud y del plano de deslizamiento son paralelos o casi paralelos.
- ✓ Los límites laterales de la masa deslizante han de ofrecer una resistencia al deslizamiento despreciable.
- ✓ Vamos a considerar la existencia de una grieta de tracción en la cabeza del talud, y que no está drenada.

El método de equilibrio límite analiza el equilibrio de una masa potencialmente inestable, y consiste en comparar las fuerzas tendentes al movimiento con las fuerzas resistentes que se oponen al mismo a lo largo de una determinada superficie de rotura. Se basan en:

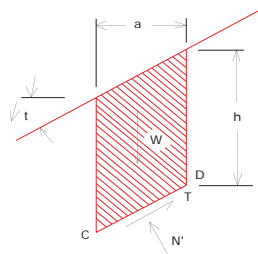
- Selección de una superficie teórica de rotura del talud.

- El criterio de rotura de Mohr-Coulomb.
- La definición de coeficiente de seguridad.

Con estas condiciones, se establece en las ecuaciones del equilibrio entre las fuerzas que inducen el deslizamiento y las resistentes. Los análisis proporcionan el valor del coeficiente de seguridad del talud para la superficie analizada, referido al equilibrio estricto o límite entre las fuerzas que actúan. Es decir, el coeficiente F por el que deben dividirse las fuerzas tangenciales resistentes para alcanzar el equilibrio estricto:

$$F = \frac{\text{Fuerzas estabilizadoras}}{\text{Fuerzas desestabilizadoras}}$$

Una vez obtenido el coeficiente de seguridad de la superficie planteada, es preciso repetir el proceso con otras superficies de rotura, hasta que seamos capaces de encontrar aquella superficie que plantee el menor coeficiente de seguridad, el cual se admite como superficie potencial de rotura del talud, y se toma como el correspondiente del talud en cuestión.



Las fuerzas actuando sobre un plano de rotura o deslizamiento potencial, suponiendo que no existen fuerzas externas sobre el talud, son las debidas al peso del material, W, a la cohesión c, y a la fricción φ, del plano. El coeficiente de seguridad viene dado por:

$$F = \frac{[R_c + R_\phi]}{S}$$

Donde:

- R_c = Fuerzas cohesivas = $c A$
- R_ϕ = Fuerzas de fricción = $W \cos \psi \operatorname{tg} \phi$
- S = Fuerzas que tienden al deslizamiento = $W \sin \psi$

- A = Área del plano de rotura.

Este hecho permite que la estabilidad general pueda analizarse, supuesto el problema bidimensional, por medio de un elemento de material deslizante limitado por dos planos verticales a distancia "a". La condición del talud infinito impone que las tensiones sobre cualquier cara del elemento sean independientes de su posición a lo largo del talud, lo que implica que los esfuerzos sobre las caras laterales sean iguales y contrarios por lo que pueden no considerarse en el equilibrio de las fuerzas del elemento. A continuación vamos a desarrollar de modo formal la metodología utilizada.

Su peso es:

$$W = a h \gamma$$

Siendo:

- a, h : dimensiones del elemento
- γ : densidad natural del terreno.

Del equilibrio de fuerzas se obtiene:

$$W - T \text{ Sen}\Psi - N' \text{ Cos}\Psi = 0$$

$$T \text{ Cos}\Psi - N' \text{ Sen}\Psi = 0$$

Donde:

N': Esfuerzo normal efectivo sobre una superficie paralela al talud a una profundidad h.

T: esfuerzo tangencial sobre dicha superficie.

Ψ : ángulo del talud.

Resolviendo el sistema de ecuaciones se obtiene:

$$N' = W \text{ Cos}\Psi$$

$$T = W \text{ Sen}\Psi = N' \text{ Tg}\Psi$$

El factor de seguridad F, definido como la relación entre la resistencia al corte del terreno y la necesaria para mantener el equilibrio estricto, será:

$$F = \frac{\left[\frac{c'}{\gamma h \cos^2 \psi} \right] + \operatorname{tg} \phi}{\operatorname{tg} \psi}$$

Siendo:

- c' : cohesión efectiva del terreno.
- Φ : ángulo de rozamiento interno efectivo del terreno.

Una norma general en el análisis del talud infinito: en terrenos cohesivos el valor de FS depende de la profundidad h de la superficie de deslizamiento, disminuyendo al aumentar ésta. En caso de zonas de ladera, cuando se produce una meteorización que va progresando con el tiempo en profundidad (h), llega un momento en que se alcanza una h crítica en que $F = 1$, y entonces se produce un deslizamiento global.

Vamos a considerar los taludes de explotación para alturas máximas de 15 metros y ángulos máximos de trabajo de 80° , debido a la utilización como método de arranque mediante perforación y voladura. Son taludes en general muy estables debido a que el macizo remanente apenas se encuentra conmocionado y se comporta de un modo muy competente. Si bien en el caso de la explotación iremos trabajando en paneles de 20 metros que definirán nuestra altura máxima de talud. Donde trabajaremos con los siguientes valores:

- ✓ $\iota =$ ángulo de talud de 80° .
- ✓ $\beta =$ inclinación potencial del plano potencial de rotura de 60° .
- ✓ ϕ ángulo de rozamiento interno del material del plano de deslizamiento o diaclasa que consideraremos como una calcita o elemento no cristalino, tomaremos un valor de 45° .
- ✓ H_w altura del nivel freático supuesto como drenaje normal a una altura de 3 metros.
- ✓ Z_o altura de la grieta sin drenar, que vamos a suponer de 2.5 metros.
- ✓ H altura del talud, que en este caso del talud de explotación máximo es de 15 metros.

Con estos datos entramos en las siguientes expresiones:

Altura Máxima de Taludes	Fórmulas	Valores obtenidos
15 metros	$X \equiv 2 \sqrt{(i - \beta) \cdot \left[\beta - \varphi \left(1 - 0.5 \left(\frac{Hw}{h} \right)^2 \right) \right]}$	13,96
12 metros	$Y \equiv \left[1 + \frac{3 \cdot Z_0}{H} \right] \cdot \frac{\gamma \cdot H}{c}$	16,56

Acudimos al Abaco de Hoek (1970) con los valores obtenidos, arrojándonos unos valores de coeficiente de seguridad de 1,6 unidades para los supuestos designados. De modo que el modelo diseñado es estable. El supuesto de rotura al vuelco, se soluciona mediante el saneo de los taludes eliminando los bloques inestables.

1.24.2 Taludes de cara de banco.

En líneas generales, podemos decir que el ángulo de la cara del banco es función de tres factores que ya se han descrito en epígrafes precedentes, si bien la importancia de dichos factores obliga a recurrir en recordar estos factores:

- Tipo de material.
- Disposición del material.
- Altura de banco.

En nuestro caso, tienen la resistencia adecuada para llevar a cabo la explotación con ángulos de banco de aproximadamente 80°, que junto a las alturas consideradas, va a permitir un rendimiento óptimo en la ejecución del método de arranque. En cuanto a las condiciones de estabilidad se han analizado convenientemente. En lo que respecta, a la altura de banco viene marcada por el método de arranque que utiliza el método convencional de perforación y voladura, nuestro banco óptimo de arranque es de 15 metros, de modo que estamos dentro de los factores limitantes establecidos por el R.G.N.B.S.M. en su Capítulo VII Trabajos a cielo abierto.

1.25 Escombreras.

No existen escombreras externas, puesto todos los estériles identificados, que ya se ha indicado que se evalúan en un 8 % (tanto en el frente de cantera como en el tratamiento), se utilizarán para el relleno a las cotas indicadas en el presente proyecto, es decir que se utilizarán para la regularización interna de la explotación. Es decir, que los estériles de cantera y de planta de tratamiento así como otros residuos inertes procedentes de obras de todo tipo, definidos como tal de acuerdo al Código LER de residuos, Orden MAM 304/2002 y a la definición de inerte que establece el RD 975/2009, serán albergados en el hueco de explotación para la restitución final del terreno en las condiciones establecidas de cotas y taludes definidas en los planos anexos.

1.26 Presas, Balsas y Depósitos de lodos.

No se consideran necesarias en la explotación minera.

1.27 Pistas y accesos.

De acuerdo a lo establecido por la ITC 07.1.03, entenderemos como pistas, a las vías destinadas a la circulación de vehículos o personal para el servicio habitual uniendo la zona de explotación con la zona de descarga de mineral de la planta de tratamiento y la que une los acopios de material fabricado. Para la construcción de las mismas emplearemos material de rechazo debidamente tratado en una granulometría que permita su utilización para este menester.

En su diseño hay que considerar, en relación con las unidades de transporte que se utilicen, una serie de parámetros que sin perder ritmo de operación las hagan seguras:

- Firme en buen estado.
- Pendiente suave.
- Anchura de pista.
- Curvas: radios, peraltes y sobreancho.
- Visibilidad en curvas y cambios rasante.
- Convexidad.

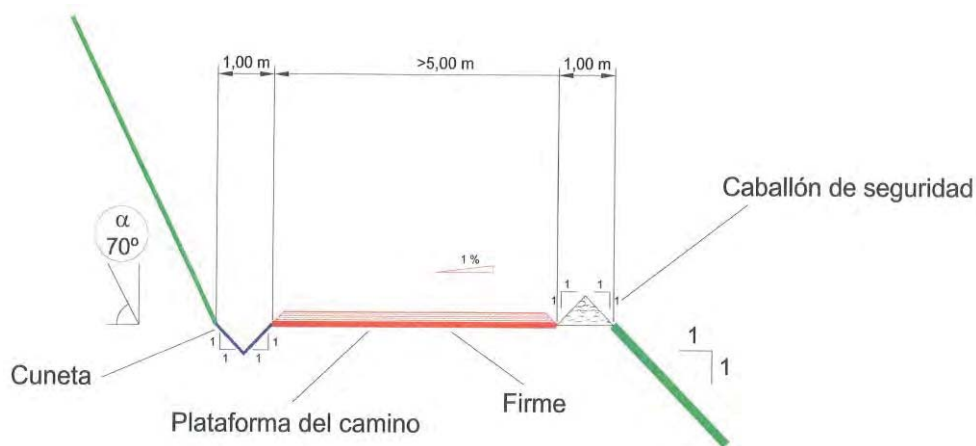
Los dos primeros tienen que ver más con el rendimiento y coste del transporte que con la seguridad. Sin embargo, debe señalarse que una pista construida adecuadamente es más fácil y barata de mantener en buenas

condiciones, de forma que no sólo se consigue un buen ritmo de transporte sino que también se evitan lesiones y molestias a los conductores.

La determinación de la pendiente de una pista se realiza a partir de los gráficos de rendimiento de frenado y el uso de gráficos tracción-velocidad-rendimiento en pendientes, características de los equipos mineros detallados en el presente proyecto. Los mejores rendimientos y costes, junto con unas condiciones de seguridad adecuadas, se obtienen con pendientes en torno al 8%, incluyendo una resistencia a la rodadura normal. En lo que respecta a la pendiente transversal de las pistas, la misma deberá de ser la suficiente que permita la adecuada evacuación del agua de escorrentía.

La anchura de las pistas, vienen determinadas en la I.T.C. 07.1.03. De una forma general se puede indicar que para el caso de pistas de un solo carril, la anchura de diseño de las mismas deberá de ser una vez y media, el ancho del vehículo mayor que este previsto circule por ella. Para el caso de pistas de doble sentido de circulación, la anchura será tres veces la dimensión del vehículo de mayor tamaño que circule por ella.

Se realizará sobre ellas un mantenimiento sistemático y periódico, de modo que se conserven en todo momento en buenas condiciones de seguridad, lo cual sin duda proporcionará unas condiciones de operatividad que permitirán mantener un rendimiento en las labores de transporte óptimo. A continuación aportamos ejemplo ilustrativo del diseño de viales con carácter genérico, en el apartado de cálculos justificativos se detalla el diseño de los mismos.



Con este diseño se ha procedido a diseñar la pista principal de acceso a los frentes de trabajo, cuya ubicación se adjunta en el apartado de planos.

1.28 Rampas.

Denominaremos rampas a aquellos accesos destinados a la circulación de vehículos y/o personal de carácter eventual para el servicio a un frente de explotación.

La anchura de las mismas será de una vez y media la del vehículo mayor que se prevea que circule por ella, es decir, teniendo en cuenta una anchura de operación de 3,3 metros la anchura mínima de la pista será de 5 metros. En lo que respecta a las pendientes longitudinales de los accesos a los tajos se podrá superar el límite establecido por la I.T.C. 07.1.03 en lo referente a pistas (10 por 100 de pendiente longitudinal media), siempre y cuando en las condiciones reales más desfavorables, el vehículo pueda arrancar y remontar la pendiente a plena carga, pero en ningún caso se superarán el 20 por 100. La pendiente transversal será tal que garantice una adecuada evacuación del agua de escorrentía.

1.29 Radios y sobreelevación en curvas.

Para que las curvas no supongan una limitación en la producción, deben de tener un radio entre 20 y 30 m, dependiendo del vehículo que se utilice.

Debido a que en curva los volquetes ocupan una anchura mayor que en recta, ya que por un lado, sus ruedas traseras no siguen exactamente la trayectoria de las delanteras debido a la rigidez del chasis, y, por otro, a la tendencia de los conductores a no mantenerse en el eje de su carril, es necesario disponer de un sobreelevación, función del radio de la curva y de la longitud del camión.

Una expresión utilizada corrientemente para calcular el sobreelevación necesario es la debida a Voshell:

$$f = 2 \times \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right)$$

, donde:

f = Sobreelevación (m)

R = Radio de la curva (m)

L = Distancia entre ejes del volquete (m)

Para contrarrestar la fuerza centrífuga que aparece en las curvas originando deslizamientos transversales e incluso vuelcos, el peralte o sobreelevación del lado exterior de la curva se calcula a partir de la formula siguiente:

$$e = \frac{V^2}{127,14 R} - f$$

, donde:

e = tangente del ángulo del plano horizontal con la pista.

v = velocidad (Km / h).

R = radio de la curva (m).

f = coeficiente de fricción.

En la tabla que se adjunta, se dan las relaciones recomendables entre el radio de una curva circular, peralte con la que se la debe dotar y velocidad más adecuada para recorrer la misma.

Radio (m)	12	25	50	75	100	150
Peralte máximo (%)	6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0
Velocidad (Km/h)	10	15	20	22	25	30

En las uniones de tramos con diferentes peraltes es preciso establecer una longitud de pista en la que el peralte variará de forma gradual, esta es la denominada "zona de transición". Cuando las velocidades puedan superar los 20 km/h, este cambio gradual arrancará con un radio doble de unos 20 metros antes del punto de tangencia teórico, solapándose con la curva original, unos 10 metros, después de dicho punto; esto obliga a desplazar la curva hacia el interior para mantener las tangencias.

La sección transversal de una pista debe estar diseñada con un determinado bombeo, es decir a dos aguas, con el fin de conseguir una evacuación efectiva de la escorrentía hacia las cunetas o bordes laterales.

Los valores más usuales de dichas pendientes transversales varían entre un 2% y un 4%. Por ejemplo, el menor valor de 2 cm/m es adecuado para superficies con reducida resistencia a la rodadura que drenan fácilmente, y el valor máximo para casos de elevada resistencia a la rodadura.

En curva, la pendiente transversal de la superficie es la que corresponde al peralte y se dispone por tanto, en todos los casos a una sola agua.

1.29.1 Conclusiones generales referentes a los accesos y pista principal.

- Todas pistas y accesos a área de trabajo se han diseñado de acuerdo a lo establecido por el R.G.N.B.S.M. I.T.C. 07.1.03. .
- Tendrán un ancho mínimo de 5 metros.
- La pendiente no superará un desnivel del 10%.
- Se dotaran de barreras infranqueables consistentes en un caballón de tierra o bloques de escollera.
- Tendrán el drenaje adecuado, mediante la excavación de una cuneta de desaguado de 0,5 metros de profundidad y 0,8 metros de ancho.
- Indicar que los viales de contacto desde las áreas de explotación hasta la carretera de acceso, se encuentran sobre el trazado de un camino vecinal, por los que está previsto compartir el uso.
- Se mantendrán perfectamente acondicionados, con las cunetas limpias para evitar la formación de encharcamientos.
- Todos los accesos se dotarán de un elemento que impida físicamente la entrada de personal ajeno, así como carteles advirtiendo la prohibición de entrada.

1.30 Infraestructuras de drenaje y desagüe.

En cuanto al comportamiento de los taludes, como se ha indicado con anterioridad es fundamental el efecto del agua. Pero no solo es importante para los taludes, sino para toda la explotación, puesto que un diseño defectuoso de la red de drenaje puede llevar a circunstancias de pérdidas de productividad en el ciclo de arranque-carga-transporte hasta las instalaciones de tratamiento de áridos, debido a este fenómeno. En el presente epígrafe vamos a evaluar a partir de la pluviometría y de las características de la cuenca receptora, los caudales de agua que pueden incidir sobre el depósito de estériles o sobre los huecos de explotación, a los que habrá de dar oportuna evacuación para evitar problemas de estabilidad, erosión, y de drenaje de la explotación.

1.30.1 Cálculos de máxima avenida. Caudal infiltrado.

Para la estimación del caudal punta o de máxima avenida se utilizará la fórmula racional clásica:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot S}{360} \cdot k ;$$

Donde:

- ✓ Q: caudal punta (m³/s)

- ✓ C: coeficiente de escorrentía de la cuenca drenada (adimensional)
- ✓ I: intensidad máxima de lluvia en el periodo de retorno considerado (mm/h)
- ✓ S: área de la cuenca de aporte (Ha)
- ✓ k: coeficiente corrector (adimensional) que se estima igual a 1.2 (aumento del 20% en el valor del caudal).

Deben por tanto determinarse los valores de: la intensidad máxima de lluvia esperada para el periodo de retorno que se considere, I, el coeficiente de escorrentía, C, y el área de la cuenca, S.

- **Intensidad máxima de lluvia.**

El valor de la intensidad máxima de lluvia se estimará por medio de la fórmula de Nadal:

$$I = 9.25 \cdot I_h \cdot T_c^{-0.55}$$

Donde:

- ✓ I: intensidad media máxima para el intervalo de referencia T_c , (mm/h).
- ✓ I_h : intensidad media máxima de lluvia para un intervalo de referencia de una hora (mm/h).
- ✓ T_c : tiempo de concentración (min).

Para determinar la intensidad máxima de lluvia, I, han de establecerse los valores de T_c y de I_h , según se detalla a continuación.

- **Tiempo de concentración, T_c**

El tiempo de concentración es el tiempo que tarda el agua caída en la zona más alejada de la cuenca para llegar al punto de salida. Para su estimación se utilizará la fórmula propuesta por Témez, de amplia aplicación en la península:

$$T_c = 0.3 \cdot \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0.76}$$

Siendo:

- T_c : tiempo de concentración, (h).
- L: longitud máxima recorrida por el agua, (km).
- J: pendiente media, (tanto por uno).

En este caso los valores de L (longitud máxima) y J (pendiente media), determinados a partir del plano de la zona, mediante el uso de soporte informático son los siguientes:

✓ $L = 0,48$

✓ $J = 0,16$

Sustituyendo esos valores en la fórmula de Témez se obtiene:

$$T_c = 0.81 \text{ horas} = 48.6 \text{ min}$$

- **Intensidad máxima de lluvia en una hora, I_h . Método de Gumbel.**

El cálculo de I_h se ha realizado a partir de los datos de precipitaciones diarias máximas del observatorio meteorológico más próximo, se trata del observatorio climatológico de la localidad de Morata de Jalón entre los años 1971 y 1983, haciendo un ajuste de esa serie de datos a la distribución de Gumbel.

La ley de Gumbel es el modelo universalmente aceptado en distribuciones de variables aleatorias que sean extremos (máximos o mínimos) de un determinado fenómeno que se produce en el tiempo. El método de Gumbel permite obtener, a partir de una serie de intensidades máximas, la intensidad máxima correspondiente a cada periodo de retorno.

La función de distribución de la variable aleatoria ξ , con distribución de Gumbel es:

$$F(x) = \text{prob}(\xi \leq x) = e^{-e^{-\alpha(x-u)}} = \exp \{-\exp[-\alpha(x-u)]\}$$

Donde:

- ✓ x : valor de la variable, en este caso la intensidad de lluvia máxima
- ✓ $F(x)$: probabilidad con la que x no es superado
- ✓ α, u : parámetros que se deben ajustar en cada caso

Para la aplicación del método de Gumbel se parte de la serie de datos de precipitaciones diarias máximas anuales (un dato por año), para un número de años que nunca debe ser inferior a 10.

Para ajustar la serie de datos, éstos deben ordenarse en orden creciente, asignando a cada dato un número de orden y una frecuencia según la expresión:

$$F = \frac{n}{N + 1}$$

Donde:

- ✓ n: nº de orden que le corresponde a cada dato en la serie ordenada
- ✓ N: número de datos de la serie, en este caso: N = 14

Posteriormente se realiza el ajuste teórico. Para el ajuste teórico de la distribución, los valores de α y u , según se demuestra matemáticamente, se determinan como:

$$\alpha = \frac{s^*}{s}; \quad u = x_m - y \cdot \frac{s}{s^*}$$

En donde:

- ✓ x_m : media de la serie de datos
- ✓ s: desviación típica de la serie de datos
- ✓ y, s^* : variables cuyo valor solo depende del número de datos de la serie, sus valores se encuentran definidos en tablas.

En este caso la serie de precipitaciones diarias máximas anuales, ya ordenada, es la reflejada en la tabla 1.

AÑO HIDROLOGICO	PRECIPITACIÓN
1977	18
1978	18
1979	49
1980	28
1981	46,6
1982	25
1983	37
1984	43
1985	39
1986	42
1987	36
1988	37
1989	30
1990	53
media	35,82857143
desviación típica	10,86613855
mediana	37

Tabla 1

Los valores de la media y la desviación típica de esa serie de datos son:

$$\text{Media, } x_m = 35.8$$

$$\text{Desviación típica, } s = 10.8$$

Y en este caso, con $N = 14$, se tiene, a partir de tablas, que:

$$y = 0,5100$$

$$s^* = 1,0094$$

A partir de los valores anteriores se obtiene:

$$u = 30.34$$

$$\alpha = 0,093$$

Estos valores proporcionan un buen ajuste y definen la función de distribución de Gumbel, $F(x)$. Posteriormente, puede emplearse la distribución ajustada para el cálculo de la pluviometría correspondiente a un periodo de retorno dado, ya que el periodo de retorno, $T(x)$, y la función de distribución, $F(x)$, se hayan ligadas por la expresión:

$$F(x) = 1 - \frac{1}{T(x)}$$

Sustituyendo y despejando, se obtiene una fórmula que permite determinar la precipitación diaria máxima buscada, P , una vez fijado el periodo de retorno, T :

$$P = x = u - \frac{\ln\left(-\ln\left(1 - \frac{1}{T}\right)\right)}{\alpha}$$

Vemos en la Tabla 2, como para cada periodo de retorno obtendremos valores de P diferentes:

PERIODO RETORNO	PRECIPITACIÓN
10	54,53
25	64,73
50	72,29
75	76,69
100	79,80

Tabla 2

En este caso, considerando un periodo de retorno de 100 años, se obtiene:

$$P = 79.8 \text{ mm/d}$$

Siendo por lo tanto el valor de I_h buscado:

$$I_h = \frac{P}{24} = \frac{79.8}{24} = 3.32 \frac{\text{mm}}{\text{h}};$$

Determinados entonces los valores del tiempo de concentración, $T_c = 48.6$ min, y de la precipitación $I_h = 3.32$ mm/h, se calcula, a partir de la fórmula de Nadal, la intensidad de lluvia, I :

$$I = 9,25 \cdot 3.32 \cdot 48.6^{-0,55} = 3.62 \frac{\text{mm}}{\text{h}}$$

- Coeficiente de escorrentía.

Para el cálculo del coeficiente de escorrentía, C , se empleará la fórmula del U.S. Soil Conservation Service:

$$C = \frac{(P - P_0)(P + 23P_0)}{(P + 11P_0)^2}$$

En la cual:

- ✓ P : precipitación máxima diaria en el periodo de retorno considerado (mm)
- ✓ P_0 : umbral de escorrentía (mm)

El parámetro P_0 , cuyo valor depende de la naturaleza del terreno, el tipo de vegetación y otros factores que faciliten la retención superficial del agua, puede estimarse mediante la tabla modificada del U.S. Soil Conservation Service. El valor obtenido a partir de dicha tabla debe multiplicarse por un factor regional, que para el área de España (en la que se encuentra la zona de estudio) toma un valor igual a 3.0.

Teniendo en cuenta que en este caso la cuenca de aporte circundante al futuro hueco de explotación se trata de un terreno con diversos tipos de cultivos, que podemos clasificar como de cultivos en hilera, clasificada como media, con una pendiente media menor del 3%, y con un suelo de tipo B. La profundidad de suelo es de baja incluso inexistente. Están bien o moderadamente drenados, el valor de P_0 según la tabla será igual a 16, que multiplicado por el correspondiente factor regional, da como resultado: $P_0 = 48$ mm.

El valor de P es el obtenido anteriormente según el método de Gumbel, por tanto:

$$P = 79.8 \text{ mm.}$$

Sustituyendo esos dos valores en la expresión del coeficiente de escorrentía se obtiene:

$$C = 0,1019$$

- Área de la cuenca de aporte.

El área de la cuenca se determina a partir del plano de la zona, con ayuda de los soportes informáticos y su valor es de 8 Ha.

- Cálculo del caudal de máxima avenida.

La expresión del caudal punta o de máxima avenida era:

$$Q\left(\frac{m^3}{s}\right) = \frac{C \cdot I\left(\frac{mm}{h}\right) \cdot S(Ha)}{360} \cdot k;$$

Sustituyendo en esa expresión los valores obtenidos:

- ✓ $C = 0,1019$.
- ✓ $I = 3.62 \text{ mm/h}$.
- ✓ $S = 8 \text{ Ha}$.
- ✓ $k = 1,2$ (coeficiente de corrección).

Se tiene, que el caudal punta esperado será:

$$Q = 0.0983 \text{ m}^3/\text{s}$$

Este será el caudal que habrá de marcar el dimensionamiento de los drenajes de la explotación minera. Evidentemente no es un caudal importante, con lo cual mediante la ejecución de zanjas de drenaje la explotación quedará en unas condiciones de drenaje optimas, sin interferir en la red de escorrentías naturales de la zona.

- Dimensionado de los canales o drenajes.

Evidentemente el control y canalización de las aguas de escorrentía en minería es un problema resuelto mediante la ejecución de canales. Las funciones de estas obras son:

- ✓ Evitar el paso de las aguas por áreas fuertemente erosionables, o en operación, y conducir las de forma adecuada.
- ✓ Evitar la circulación de escorrentías por las zonas de taludes.
- ✓ Impedir la acumulación de agua en superficies irregulares y/o cóncavas.
- ✓ Eliminar la llegada de aguas a las zonas de acopio.
- ✓ Proteger las tierras bajas frente a la deposición de sedimentos.

Como primer factor para el diseño de los canales de guarda y de drenaje de la explotación minera hemos de considerar la velocidad máxima admisible en función de los materiales sobre los que irán encajados los canales, consideraremos la misma como 1,20 metros / segundo. En cuanto a la pendiente, evidentemente vendrá marcada por la topografía, si bien podremos forzar la misma hasta una pendiente de 1,5 %. En lo referente a la sección transversal será trapezoidal puesto que es la que resulta de más fácil ejecución por parte de la maquinaria.

La sección mínima del canal se basa en dos expresiones básicas:

$$S_{MIN} = \frac{Q}{V_{MAX}}$$

Donde:

- ✓ S_{MIN} = Sección mínima teórica (m²).
- ✓ Q = Caudal máximo previsible.
- ✓ V_{MAX} = Velocidad máxima admisible (metro / segundo).

Y por otro la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} l^{1/2}$$

Donde:

- ✓ V = Velocidad del agua.
- ✓ L = Pendiente longitudinal del canal.
- ✓ N = Número de Manning.
- ✓ R = Radio hidráulico.

Teniendo en cuenta estos conceptos podemos establecer como base del diseño de los canales las siguientes dimensiones mínimas (aunque el cálculo nos ofrezca dimensiones mínimas incluso menores):

Base del canal: 1 metros.

Anchura superior: 1.5 metros.

Altura: 0,50 metros.

Talud: 35 °.

Si bien estos cálculos surgen de un planteamiento teórico, podemos establecer una serie de criterios generales a la hora de la ejecución de los canales:

- Su ubicación será tal que facilite el buen drenaje de la zona donde se va a desarrollar la actividad extractiva, considerándose una multitud de factores, que van desde las condiciones de descarga (estudiadas con anterioridad), la topografía, los tipos de suelos....
- Los periodos de recurrencia que se han tenido en cuenta son de 100 años, muy conservador para el tipo de actividad diseñada.
- Se construirán aliviaderos laterales con una altura mínima de 15 centímetros por encima.
- Las anchuras de los canales tendrán un mínimo de 1,2 metros.
- Los taludes nunca excederán 2 H: 1 V.
- Se procederá a una revisión por parte de la Dirección Facultativa con el fin de detectar posibles reparaciones fruto de la deposición de sedimentos o cualquier otra anomalía causada por un fenómeno meteorológico fuera de lo estadísticamente probable con los periodos de retorno calculados.
- Siempre que sea posible se utilizará el material granular de drenaje para revestir el canal, puesto que para las velocidades de circulación de agua previsibles, las capas granulares protegen el canal. Siendo conveniente un lecho de 15 centímetros de grava gruesa, siempre y cuando se observe un comportamiento deficiente de los canales originales sobre el terreno.

1.31 Instalaciones.

Se tratará de las instalaciones de tratamiento de minerales con objeto de ajustar el mineral bruto a las necesidades industriales de los mercados a los que se va a suministrar, y que se encuentran en la sede central de la empresa.

1.32 Medios para la reducción del polvo.

Se procederá a la utilización sistemática de los siguientes medios para la reducción de polvo:

1. Se procederá a un riego ligero en aquellos puntos potencialmente generadores de polvo.
2. Mantenimiento óptimo de las pistas de acceso y los viales de servicio de la planta, en la medida de lo posible se asfaltarán o en su caso se procederá a su riego habitual para evitar la emisión de polvo.
3. Se limitará la velocidad dentro del recinto de todos los vehículos para minimizar que se levante polvo. Siendo el límite máximo de circulación de **20 Km/hora por la explotación**, para los vehículos o maquinaria de aplicación.
4. Será de obligado cumplimiento lo establecido en el Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera concretamente lo indicado en la INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA 2.0.02. Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas.
5. Se mantendrá un programa intensivo de mantenimiento de todos los equipos para evitar que ciertos elementos no trabajen adecuadamente y puedan provocar ciertos episodios puntuales de generación de ruido y vibración.
6. Se recubrirán con elementos protectores (p.ej. con materiales tipo caucho) todos aquellos elementos que pudieran verse afectados por impactos continuos de piedras o material.
7. En definitiva la tecnología dispuesta hace que su funcionamiento este dentro de unos estándares que permiten unas condiciones óptimas de trabajo en cuanto a su afección al medio a la atmósfera.

1.33 Medios para la reducción del ruido.

De acuerdo a las mediciones de ruido realizadas en el último periodo de actividad se procederá a dotar a los trabajadores de las pertinentes medidas de protección frente al ruido. Así mismo se procederá al desarrollo de las siguientes buenas prácticas:

1. Mantenimiento adecuado de equipos y maquinaria.
2. Carenado de partes móviles en equipos.
3. Mantenimiento de accesos y pistas en estado optimo.
4. Y por supuesto, la realización de las medidas de medición oportunas para controlar este contaminante físico.

1.34 Descripción del entorno en el que se desarrollarán las labores mineras.

1.34.1 Usos del suelo.

La Parcela 4 del Polígono 2 del T.M. de Arandiga se compone en total de 88,21 Hectáreas y está compuesta por dos recintos, un recinto número 1 cuyo uso es pasto arbustivo con una superficie total de 47,71 Hectáreas, que es donde se ubicará la actividad extractiva. El resto tiene un uso agrícola.

1.34.2 . Hidrología.

La zona está dominada por la presencia del río Jalón, que constituye una barrera hidrogeológica clara; se comporta como efluente de los acuíferos carbonatados multicapa mesozoicos, drenando el flujo que proviene del Oeste y Noroeste (Unidad Hidrogeológica nº 36 Queiles-Jalón) y Sureste (Unidad Hidrogeológica nº 37 Jalón-Huerva).

La hidrogeología en la zona va estar marcada por los factores geológicos, este apartado se desarrollará convenientemente en el programa de investigación del P.I. "Loma Negra", si bien la bibliografía consultada y las visitas al emplazamiento permiten establecer que las formaciones jurásicas en general formadas por importantes paquetes de calizas presentan una clara karstificación a favor de fisuras, lo cual implica una gran permeabilidad y su interconexión con los acuíferos explotados en el valle del Jalón.

Por lo tanto, la zona de estudio se localiza en la cuenca del río Jalón.

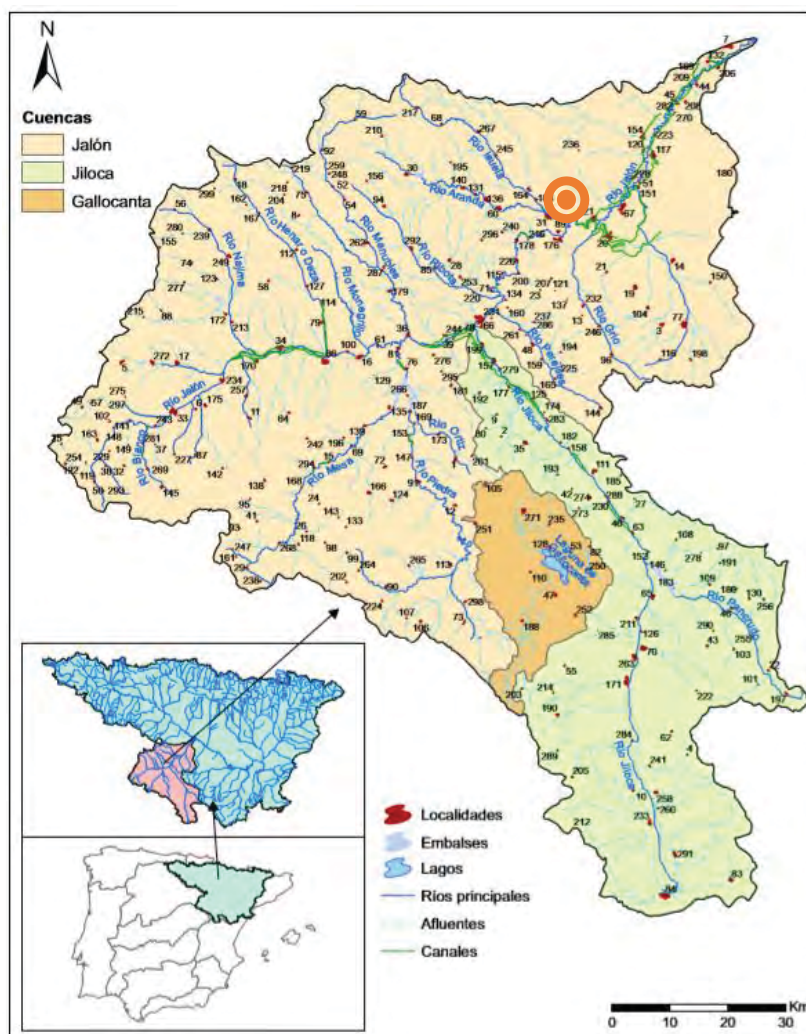


Figura. Cuenca del río Jalón. En naranja, la zona de actuación. Fuente: CHE.

La cuenca del río Jalón abarca una superficie de 9.718 km² (Figura anterior). Dicho territorio, pertenece casi en su totalidad a la Comunidad Autónoma de Aragón y en menor medida, a las de Castilla-León (Soria) y Castilla-La Mancha (Guadalajara).

El punto más alto de la cuenca se encuentra en el Pico Tablado, próximo al lugar de nacimiento del río Manubles, con una altitud de 1.747 msnm (metros sobre el nivel del mar). La menor cota se localiza en la desembocadura del Jalón en el Ebro a una altitud de unos 210 msnm.

El río Jalón tiene una longitud de 223,7 km y nace en la Sierra Ministra, en la paramera de Medinaceli (Soria) y desemboca en el Ebro a la altura de Alagón.

Por su extensión destacan los siguientes afluentes:

a) El río Jiloca, con una longitud de 123 km y una cuenca de 2.597 km². Nace en las fuentes de Cella y desemboca en el Jalón cerca de Calatayud. El punto más alto de la subcuenca del Jiloca se encuentra en el pico San Ginés con 1.600 m de altura.

b) El río Piedra, con una cuenca vertiente de 1.545 km². En el término de Carenas se encuentra el embalse de la Tranquera, principal infraestructura hidráulica de almacenamiento de esta cuenca. También se ha incluido la cuenca endorreica de Gallocanta, de 541 km² de superficie, que queda comprendida entre los ríos Piedra y Jiloca.

1.34.3 . Climatología.

A modo de resumen indicar los valores de las precipitaciones en el entorno, valores anuales de precipitaciones, en l/m³, mensuales y anuales. Tomando los valores de la estación de Morata de Jalón, como estación más próxima de referencia para la elaboración del presente documento, durante el periodo 1961-2000.

<i>ENE</i>	<i>FEB</i>	<i>MAR</i>	<i>ABR</i>	<i>MAY</i>	<i>JUN</i>	<i>JUL</i>	<i>AGO</i>	<i>SEP</i>	<i>OCT</i>	<i>NOV</i>	<i>DIC</i>	<i>ANUAL</i>
21.7	21.2	22.5	36.0	42.9	40.3	15.7	20.4	29.7	27.7	38.9	22.8	339.8

Y los valores medios de temperatura: Valores anuales de temperatura, grados centígrados, mensuales y anuales. Tomando los valores medidos en Morata de Jalón en el periodo 1961-2000.

<i>ENE</i>	<i>FEB</i>	<i>MAR</i>	<i>ABR</i>	<i>MAY</i>	<i>JUN</i>	<i>JUL</i>	<i>AGO</i>	<i>SEP</i>	<i>OCT</i>	<i>NOV</i>	<i>DIC</i>	<i>ANUAL</i>
4,76	6,74	8,45	10,91	14,47	18,47	21,96	21,27	18,44	13,89	8,12	4,94	12,70

1.34.4 Calidad del aire.

Para el estudio y análisis de los distintos contaminantes atmosféricos en la Comunidad Autónoma de Aragón, se ha realizado una zonificación del territorio¹:

- Zonificación para dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), material particulado (PM 10 y PM 2.5), y ozono (O₃).

Se han establecido 5 zonas de calidad del aire diferentes, de acuerdo con sus características orográficas, de dispersión, así como sus focos emisores. La zona de actuación se localiza en la Cordillera Ibérica.

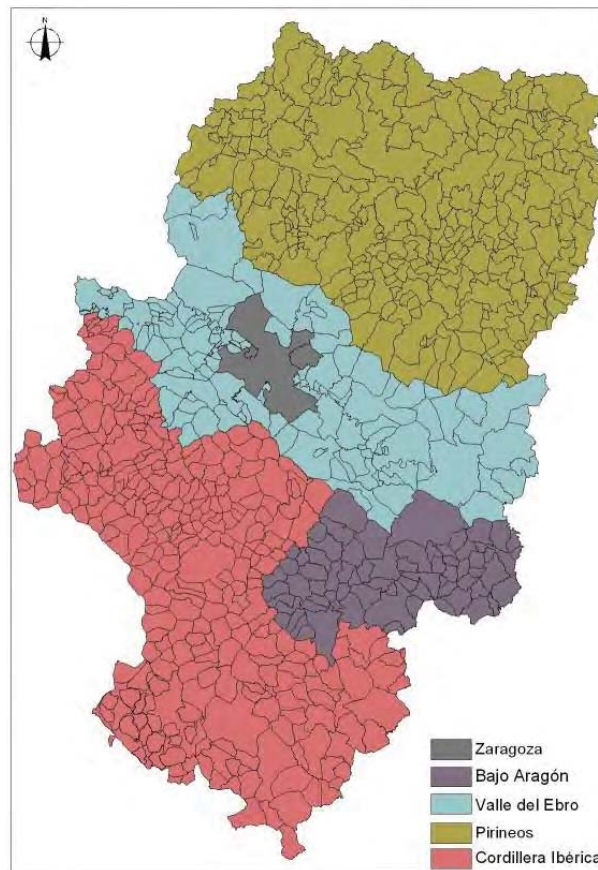


Ilustración. Zonificación de Aragón para estudio de contaminantes atmosféricos. Fuente: La Calidad del aire en Aragón. Gobierno de Aragón.

¹ Esta zonificación se realiza en función de características similares en cuanto a calidad del aire, según prescripciones establecidas por la Directiva Marco Directivas Europeas 96/62/CE, Directiva 1999/30/CE, Directiva 2000/69/CE y Directiva 2002/3/CE.

El último informe emitido corresponde al año 2014. Los valores obtenidos por zonas, indican que la zona de la Cordillera Ibérica se localiza por debajo de los valores límite para valores de dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), material particulado (PM 10 y PM 2.5), y ozono (O₃).

3.1 CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS RESPECTO A VALORES LÍMITE

CLASIFICACIÓN DE ZONAS RESPECTO AL VALOR LÍMITE 2014									
	SO2	NOX	O3*	CO	PM10	PM2,5	BENCENO	METALES PESADOS	BaP
ZONA PIRINEOS	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL	<VL		
ZONA VALLE EBRO	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL	<VL		
ZONA BAJO ARAGÓN	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL	<VL		
ZONA CORDILLERA IBÉRICA	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL	<VL		
ARAGÓN SIN AGLOMERACIONES				<VL				<VL	<VL

*umbrales de información y alerta

3.2 CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS RESPECTO A VALORES UMBRALES

CLASIFICACIÓN DE ZONAS RESPECTO AL VALORES UMBRALES 2014									
	SO2	NOX	O3*	CO	PM10	PM2,5	BENCENO	METALES PESADOS	BaP
ZONA PIRINEOS	<UEI	<UEI	<UEI		>UES	<UEI			
ZONA VALLE EBRO	<UEI	>UEI, <=UES	>UEI, <=UES		>UEI, <=UES	>UEI, <=UES			
ZONA BAJO ARAGÓN	>UES	<UEI	<UEI		>UES	<UEI			
ZONA CORDILLERA IBÉRICA	<UEI	<UEI	<UEI		<UEI	<UEI			
ARAGÓN SIN AGLOMERACIONES				<UEI			<UEI	<UEI	<UEI

* valor objetivo y valor objetivo a largo plazo para la salud y la vegetación
UES= Umbral evaluación superior UEI= Umbral evaluación inferior

La legislación establece las siguientes obligaciones de medida en función de los resultados obtenidos:

- por encima del UES: obligación de medir en continuo
- por debajo del UES y or encima del UEI: obligación de medidas indicativas....
- Por debajo del UEI: es suficiente con modelización, etc.

Tabla. Informe de situación de la calidad del aire en la comunidad autónoma de Aragón. Año 2014. Dirección General de Sostenibilidad. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón.

- Zonificación para monóxido de carbono (CO), benceno, metales pesados (cadmio, arsénico, plomo y níquel) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs).

Se han establecido 2 zonas de calidad del aire diferentes, de forma que se diferencia entre la aglomeración de Zaragoza y el resto de la Comunidad Autónoma con niveles potencialmente inferiores. La zona de actuación se ubica en el denominado "resto de la Comunidad Autónoma".

1.34.5 Flora y vegetación.

1.34.5.1 Descripción biogeográfica.

1.34.5.1.1 Vegetación potencial de la zona de estudio.

La importancia de la vegetación en los estudios del medio físico se debe a su papel como productor primario en el ecosistema, así como en su relación con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio: la vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas locales, filtra la atmósfera, es el hábitat de las especies animales...

Por todo esto, es un punto importante para analizar, donde su estudio está encaminado tanto al conocimiento del medio, como a su influencia e importancia dentro del mismo.

La zona de estudio se encuentra enclavado en un entorno antropizado por la actividad agropecuaria, ubicado entre los términos municipales de Nigüella y Arandiga.

El entorno está dominado por tierras de cultivo: olivos, vides, almendros, y árboles frutales. El resto de la vegetación la componen los pastizales y matorrales, y la escasa vegetación de ribera que aflora a lo largo del barranco de Los Cerros.



Vista parcial desde la zona de estudio.

○ RED NATURA 2000

La Red Natura, es un proyecto que se lleva a cabo en todos los países de la Unión Europea, y que tiene como finalidad la protección y conservación, tanto de hábitats naturales, como de las especies allí residentes.

Para conseguirlo, se recurre a la legislación. En este caso tenemos:

- Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de aves silvestres, conocida comúnmente como Directiva de Aves.

- Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de hábitats naturales y la fauna y flora silvestre, conocida como Directiva de Hábitats.

Ambas directivas fueron traspuestas a la normativa española a través de los Reales Decretos 1997/95 y 1193/98.

Es en estas Directivas donde aparecen los conceptos de ZEPAS (Zona de Especial Protección de Aves), LICs (Lugares de Importancia Comunitaria) y también ZEC² (Zonas de Especial Conservación), las cuales conforman la Red Natura.

La Directiva de Hábitats abarca, los territorios representativos de los hábitats tanto naturales, como de importancia comunitaria, propuestos por los países de la Unión Europea. Los LICs se clasifican según se encuentren en la Región Mediterránea o Alpina.

En el siguiente cuadro se recogen, con carácter general, la situación actual en Aragón, en lo respectivo a los LICs:

	Nº	Km² de superficie	% superficie
LICS:	155	10.479	22%
Región Mediterránea	119	8.160	17%
Región Alpina	36	2.319	5%

A continuación, se muestra más información de los LICs de los Municipios de Nigüella y Arándiga y de la Comarca de Calatayud, según datos proporcionados por El Instituto Aragonés de Estadística (datos año 2002):

- Información por municipios:

Municipio	LIC (Hectáreas)
Nigüella	0,17
Arándiga	-

2 Las ZEC todavía de encuentran en proyecto, por lo que son zonas no determinadas actualmente.

- Información por comarcas:

Comarca	LIC (km ²)	% de sup. sobre la comarca	Km ² de la comarca
Calatayud	371,2	14,7%	2.518,1

No existe ninguna zona protegida, Lugar de Interés Comunitario (LIC), en la demarcación del Polígono 2 Parcela 4 del T.M. de Arandiga.

- **PISOS BIOCLIMATICOS.**

Los pisos climáticos son una forma de clasificación geográfica en función del clima. Para dicha clasificación, se consideran nada menos, que 30 variantes climáticas diferentes. Obviamente, estas variaciones climáticas y la distribución geográfica darán lugar a gran variedad de hábitats.

En España existen ocho pisos bioclimáticos diferentes, divididos en dos regiones, la mediterránea y la eurosiberiana:

Región eurosiberiana:

- Piso colino.
- Piso montano.
- Piso alpino y subalpino.

Región mediterránea:

- Piso termomediterráneo.
- Piso mesomediterráneo.
- Piso supramediterráneo.
- Piso oromediterráneo y crioromediterráneo.

En la región de Aragón, confluyen cinco de estos pisos, que son:

En la región Eurosiberiana:

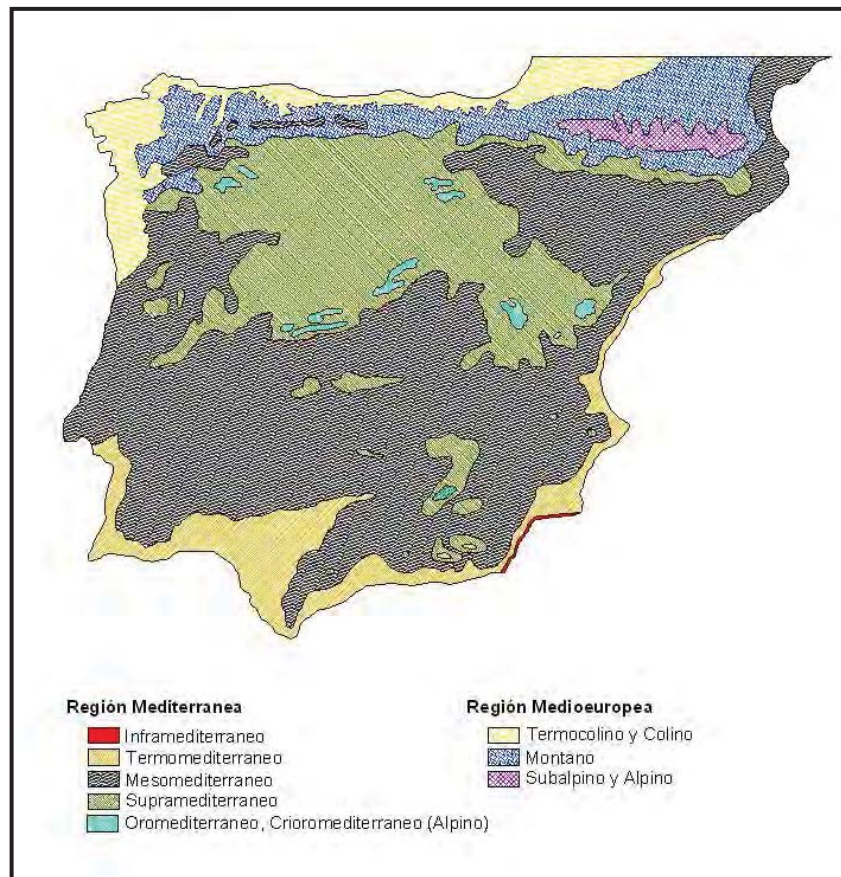
- Piso montano.
- Piso alpino y subalpino.

En la región Mediterránea:

- Piso supramediterráneo.
- Piso mesomediterráneo.

- Piso oromediterráneo y crioromediterráneo.

La zona de estudio se encuentra en el piso mesomediterráneo.



○ PISO MESOMEDITERRÁNEO.

Es el piso dominante en el emplazamiento de la actividad extractiva, que encuentra su cota máxima en los 700 metros aproximadamente, nuestra zona de estudio se encuentra entre los 470 y 570 metros de altura.

Este piso se caracteriza por ser el más común en la península ibérica (como se puede observar en el gráfico anterior), por la escasa presencia de especies exclusivas, y por la ausencia de cualquier especie de los pisos termomediterráneo y supramediterráneo.

La vegetación típica del piso mesomediterráneo es:

- ✓ etapa madura de bosquetes de coscoja (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*).
- ✓ *Rhamnus lycioides*, *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium*, *Ephedra nebrodensis*.

- ✓ en áreas cálidas, horizonte inferior, aparecen arbustos más termófilos: *Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Asparagus sp.*
- ✓ el paisaje corresponde a una garriga densa o silvo-estepa.
- ✓ su amplia representación conlleva una gran variabilidad florística, sobre todo en los romerales, tomillares, espliegares y salivares.
- ✓ gran importancia de las formaciones vivaces nitrófilas leñosas de *Salsola vermiculata*, *Artemisia herba-alba*, *Atriplex halimus*, etc. (*Salsola-Peganion*, *ontinares...*).
- ✓ territorio ganadero, con cultivos cerealistas sometidos a una gran irregularidad, cultivos arbóreos (olivos, almendros) sólo en suelos más profundos.
- ✓ también pastizales con *Brachypodium retusum*, con cervera (*Hyparrhenia hirta*), principalmente junto a caminos y cunetas.
- ✓ *Pinus halepensis* formando parte de la vegetación natural.

1.34.6 Descripción vegetación existente en el ámbito de estudio

○ **METODOLOGÍA DE TRABAJO.**

El objetivo del estudio vegetal es la obtención de la máxima información posible de la zona. Es estudio de la vegetación existente en el emplazamiento ocupado por el área de explotación (Polígono 2 Parcela 4), reveló que nos encontramos en una zona compuesta mayoritariamente por campos de cultivo, de cereales y frutales, donde existen zonas de matorral, así como pastos o eriales.



Las unidades de vegetación que encontramos en la zona de estudio son las siguientes:

1. Romeral - aliagar. Se trata de la formación más abundante en la zona, teniendo en cuenta únicamente las manchas de vegetación natural. Las especies presentes aquí son:

- Romero (*Rosmarinus officinalis*)
- Enebro (*Juniperus phoenicea*)
- Aliaga (*Genista scorpius*)
- Tomillo (*Thymus vulgaris*)
- Lino (*Linum suffruticosum*)
- Espino negro (*Rhamnus lycioides*)
- *Teucrium capitatum*
- *Marrubium vulgare*



Vista parcial de la zona, donde se muestra la vegetación de matorral y el estado de la misma.



En algunas zonas, los ejemplares de *Juniperus phoenicea* aumentan su presencia entre los romerales, pudiendo llegar a constituir un hábitat diferente (Matorral arborescente de *Juniperus* sp., perteneciente a la Directiva de hábitats), como se puede observar en la siguiente fotografía.



2. Ontinares. Son también formaciones de matorral, menos abundantes que los romerales, donde la especie predominante es la Ontina, y donde encontramos las siguientes especies:

- Ontina (*Artemisa herba alba*)
- *Teucrium capitatum*
- Aliagas (*Genista scorpius*)
- *Marrubium vulgare*
- Tomillo (*Thymus vulgaris*)
- Salvia (*Salvia lavandulifolia*)



En la fotografía se observa el contraste entre el ontinar, en primer plano, y los romerales en la parte superior.

3. Zona de barranco. El Barranco Los Cerros atraviesa el Permiso de Investigación "LOMA NEGRA", encontrando aquí otra formación vegetal diferente, conocida como cinturón de palustres. Las especies que encontramos son:

- Junco (*Scirpus holoschoemus*)
- Retama (*Retama sphaerocarpa*)
- *Santolina chamaecyparissus*
- *Helicrysum stoechas*
- Tomillo (*Thymus vulgaris*)



Pequeña zona de barranco ubicada próxima al área de explotación y que muestra una diferencia de vegetación con el entorno.

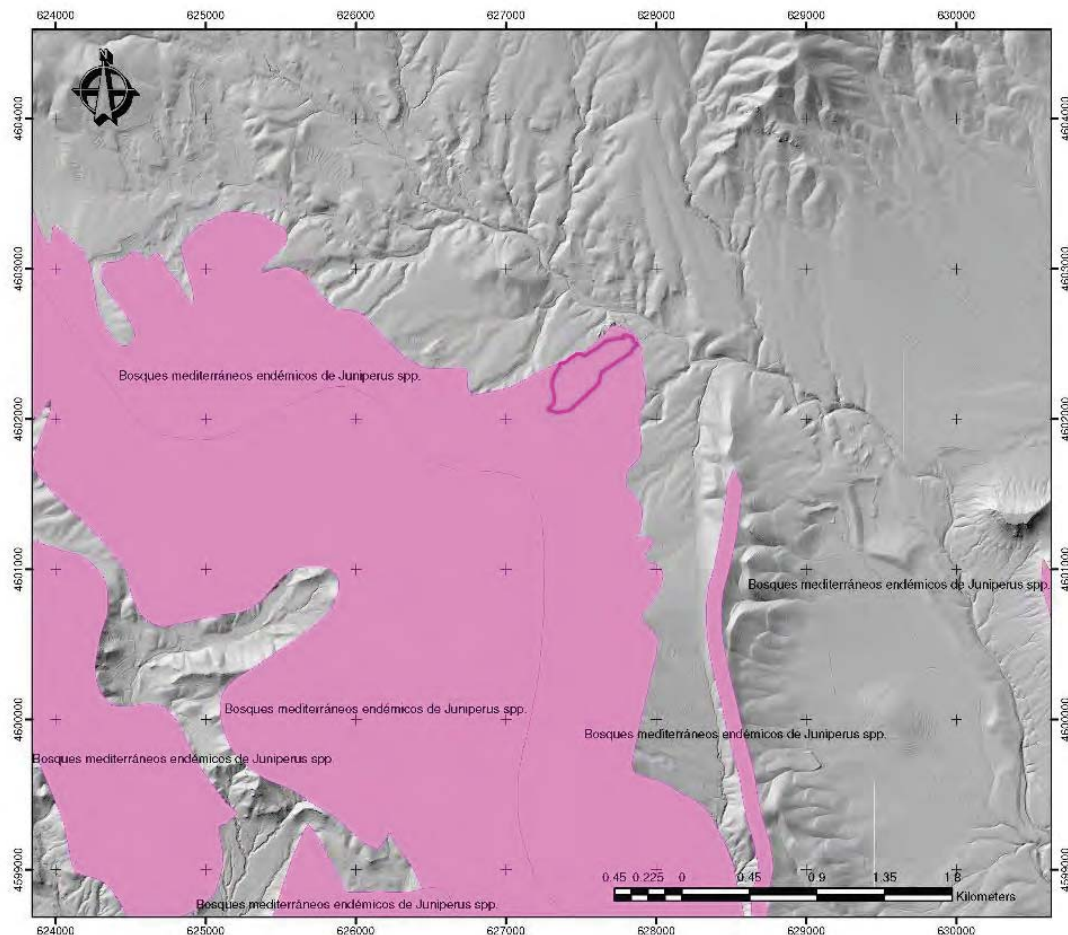
4. Tierras de labor. La unidad vegetal más abundante en la zona de estudio. Las tierras de labor se dedican tanto a cultivo de cereal, como vides, almendros, olivos y algunos frutales.



Tierras de labor en la zona de estudio.

1.34.7 Hábitats de Interés Comunitario.

La actividad descrita se localiza dentro de espacios cartografiados como Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE relativa a conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres). En la siguiente imagen se pueden visualizar los Hábitats de Interés Comunitario que existen en la zona de estudio:



La distribución de estos espacios se puede observar en el Mapa: Hábitat de Interés Comunitario.

1.34.8 Fauna.

1.34.8.1 Fauna potencial.

A continuación, se detalla una clasificación de especies de aves que se pueden encontrar presentes en la zona de estudio. El estudio de la avifauna potencial incluye el análisis de la situación actual de la misma desde diferentes puntos de vista:

- Europeo (según el Estado de Conservación en Europa (SPEC)).
- Nacional (según el Atlas de Aves Reproductoras de España).
- Comunitario (según el Catálogo de especies Amenazadas de Aragón)

La relación de aves que se describe ha tenido como fuente principal el "Atlas Ornitológico de Aragón", editado por la Diputación General de Aragón, en concreto, corresponden a la cuadrícula U.T.M 264 del Atlas.

Especies	Nombre vulgar	Clasificación SPEC	Libro rojo de los vertebrados de España
Especie sedentarias			
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	SPEC 3	No amenazada salvo las subespecies ³
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre Leonado	SPEC 3	No amenazada
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	SPEC 3	No amenazada
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	SPEC 4	Datos insuficientes (DD)
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	No SPEC	Datos Insuficientes (DD)
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	No SPEC	No amenazada
<i>Bubo bubo</i>	Búho Real	SPEC 3	No amenazada
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria	SPEC 3	No amenazada
<i>Emberiza cirrus</i>	Escribano sotoño	SPEC 4	No amenazada
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	SPEC 3	No amenazada
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	SPEC 4	Datos insuficientes (DD)
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	SPEC 2	No amenazada
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aguila real	SPEC 3	Casi amenazada (NT)
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	No SPEC	No amenazada
<i>Parus major</i>	Carbonero común	No SPEC	No amenazada
<i>Pica pica</i>	Urraca	No SPEC	No amenazada
<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	Chova piquirroja	SPEC 3	Casi Amenazada (NT) ⁴
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	SPEC 4	No amenazada
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	No SPEC	En peligro (EN)
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	SPEC 4	No amenazada
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	No SPEC	No amenazada
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	No SPEC	No amenazada

³ La sub. *dacotiae* es vulnerable (VU), y para la sub. *canariensis* no se poseen datos suficientes (DD).

⁴ La sub. *barbarus* se encuentra En Peligro (EN).

<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	SPEC 4	No amenazada ⁵
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	No SPEC	No amenazada
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	No SPEC	No amenazada
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	SPEC 4	Datos insuficientes (DD)
<i>Miliaria calandra</i>	Triguero	SPEC 4	No amenazada
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	SPEC 4	No amenazada
<i>Drepanoceros major</i>	Pico picapinos	No SPEC	No amenazada ⁶
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	No SPEC	No amenazada
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	No SPEC	No amenazada
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	SPEC 3	No amenazada
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	No SPEC	No amenazada
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	SPEC 3	Datos insuficientes (DD)
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Aguila-azor Perdicera	SPEC 3	En peligro (EN)
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz Roja	SPEC 2	Datos insuficientes (DD)
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	No SPEC	Datos insuficientes (DD)

<i>Especies</i>	<i>Nombre vulgar</i>	<i>Clasificación SPEC</i>	<i>Libro rojo de los vertebrados de España</i>
Especies estivales en la zona (reproductoras)			
<i>Tachymarptis melba</i>	Vencejo real	No SPEC	No amenazada
<i>Delichon urbica</i>	Avión común	No SPEC	No amenazada
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	No SPEC	No amenazada
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	SPEC 2	Casi amenazada (NT)
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	No SPEC	No amenazada
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	SPEC 3	No amenazada
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común	SPEC 3	Vulnerable (VU)
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	No SPEC	No amenazada
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	No SPEC	No amenazada
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	No SPEC	No amenazada
<i>Lanius seniator</i>	Alcaudón común	SPEC 2	Casi amenazada (NT)
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	SPEC 3	No amenazada
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	No SPEC	No amenazada
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	SPEC 3	No amenazada
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	No SPEC	Datos insuficientes (DD)
<i>Sitta europaea</i>	Piquituerto común	No SPEC	No amenazada
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche Común	SPEC3	La sub. de península y baleares En peligro (EN) ⁶ .
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera Común	SPEC 3	Vulnerable (VU)
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarzero Común	No SPEC	No amenazada
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca Mirlona	SPEC 3	No amenazada

5 Las sub. *palmae* y *ombrosia* se consideran En Peligro (EN), para la sub. *canariensis* no existen datos suficientes (DD).

6 Las dos subespecies canarias se consideran vulnerables.

6 La subespecie *majorensis* se encuentra en peligro crítico (CR).

Dadas las características del entorno en el que nos encontramos, las especies más características que podemos encontrar son;

En zonas de romeral: perdiz roja, cogujada montesina, y común, totovía, tarabilla común, collalba rubia, escribano montesino, alcaudón real, y pardillo común.

En zonas agrícolas: calandrias, collalba gris, terrera común, triguero, y más escasamente codorniz.

En zonas de frutales: cogijada común, triguero, cernícalo común. Corneja negra, urraca, cuervo, verdicillo, jilguero, verderón común o pardillo común.

Según el Atlas de las Aves Reproductoras de España (editado por la Dirección General de Conservación de la Naturaleza; del Ministerio de Medio Ambiente, y la Sociedad Española de Ornitología), las categorías de conservación son las siguientes:

- CR: en peligro crítico
- EN: en peligro
- VU: vulnerable
- NT: casi amenazada
- NA: No amenazada

La segunda clasificación utilizada es el Estado de Conservación en Europa, que en las tablas hemos asignado como clasificación SPEC. Esta clasificación fue descrita por Tucker & Heath en 1994, y evalúa el grado de conservación de algunas especies a nivel europeo.

- SPEC 1; engloba a las especies que están amenazadas a escala mundial.
- SPEC 2; hace referencia a aquella proporción de aves cuyo estado de conservación es desfavorable por su escasa población. Al menos la mitad de su población mundial se encuentra en Europa.
- SPEC 3, su estado de conservación es desfavorable. Hace referencia a especies de aves presentes en nuestro continente.
- SPEC 4; su estado de conservación es favorable. Son especies básicamente presentes en Europa.

Las especies que habitan, de forma temporal o permanente, la zona de estudio, se encuentran englobadas en las tres últimas categorías, siendo las clasificaciones SPEC 2 y 3, las más importantes, desde el punto de vista de la conservación:

SPEC 2	SPEC 3	SPEC 4
<i>Oenanthe hispanica</i>	<i>Calandrella brachydactyla</i>	<i>Fringilla coelebs</i>
<i>Lanius senator</i>	<i>Sylvia hortensis</i>	<i>Erithacus rubecula</i>
<i>Sylvia undata</i>	<i>Streptopelia turtur</i>	<i>Carduelis cannabina</i>
<i>Alectoris rufa</i>	<i>Falco tinnunculus</i>	<i>Carduelis chloris</i>
	<i>Bubo bubo</i>	<i>Sturnus unicolor</i>
	<i>Melanocorypha calandra</i>	<i>Emberiza cirius</i>
	<i>Gyps fulvus</i>	<i>Covus monedula</i>
	<i>Aquila chrysaetos</i>	<i>Turdus merula</i>
	<i>Falco peregrinus</i>	<i>Miliaria calandra</i>
	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	
	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	
	<i>Anthus campestris</i>	
	<i>Merops apiaster</i>	
	<i>Neophron percnopterus</i>	
	<i>Galerida theklae</i>	
	<i>Hirundo rustica</i>	
	<i>Emberiza cia</i>	
	<i>Monticola solitarius</i>	

Por último, mencionar el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, que clasifica las especies amenazadas en:

- En peligro de extinción
- Vulnerables
- Sensibles a la alteración de su hábitat
- Interés especial

Especies que se encuentran en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y que se pueden encontrar en la zona de estudio:

- En peligro de extinción:
 - Águila azor – perdicera (*Hieraaetus fasciatus*)
- Vulnerables:
 - Alimoche (*Neophron percnopterus*)
 - Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)
- Interés especial:
 - Jilguero (*Carduelis carduelis*)
 - Cuervo (*Corvus corax*)
 - Triguero (*Miliaria calandra*)
 - Pardillo común (*Carduelis cannabina*)
 - Verderón común (*Carduelis chloris*)
 - Verdecillo (*Serinus serinus*)

Para completar la información sobre las aves silvestres de la zona, nos queda por definir su época de cría. Como norma general se considera un rango entre marzo y octubre.

1.34.8.2 Fauna presente en el ámbito de estudio.

Durante el desarrollo del trabajo de campo, se realizó un inventario faunístico. Debe tenerse en cuenta que es muy difícil el limitar a una lista las especies presentes en una zona, debido a que los animales se desplazan frecuentemente y sus territorios varían.

Existen diversas metodologías para la toma de muestras, que son más o menos apropiadas en función de:

- La superficie que se quiera estudiar
- Las características de las especies que se van a observar
- La distribución de las mismas en el medio, o
- Las características de la zona de estudio

De entre los métodos más conocidos tenemos el muestreo por "batidas", por "recorridos", o las técnicas de búsqueda de rastros o mediante el uso de reclamos.

En este caso, se optó por realizar un muestreo por recorrido, basándonos en la observación de las diferentes especies a lo largo de un transecto, recorriendo el área de estudio, en diversas horas del día, en las primeras semanas del mes de noviembre. Las especies observadas se detallan a continuación.

- *Athene noctua* (Mochuelo europeo)
- *Upupa epops* (Abubillas)
- *Alectoris rufa* (Perdices)
- *Merops apiaster* (Abejarucos)
- *Galerida cristata* (Cogujada común)
- *Lullula arborea* (Totovia)
- *Delichon urbica* (Avión común)



Nido de abejarucos en la zona de estudio próxima al barranco.

1.34.9 Espacios protegidos.

1.34.9.1 Espacios Naturales Protegidos.

No existen Espacios Naturales Protegidos en el área de estudio.

1.34.9.2 Planes de Ordenación de los Recursos Naturales.

No existen Planes de Ordenación de los Recursos Naturales en el área de estudio.

1.34.9.3 Red Natura 2000.

A casi 2 km al sur del ámbito de actuación, coincidiendo con el cauce del río, se localiza la ZEPA "Desfiladeros del río Jalón".

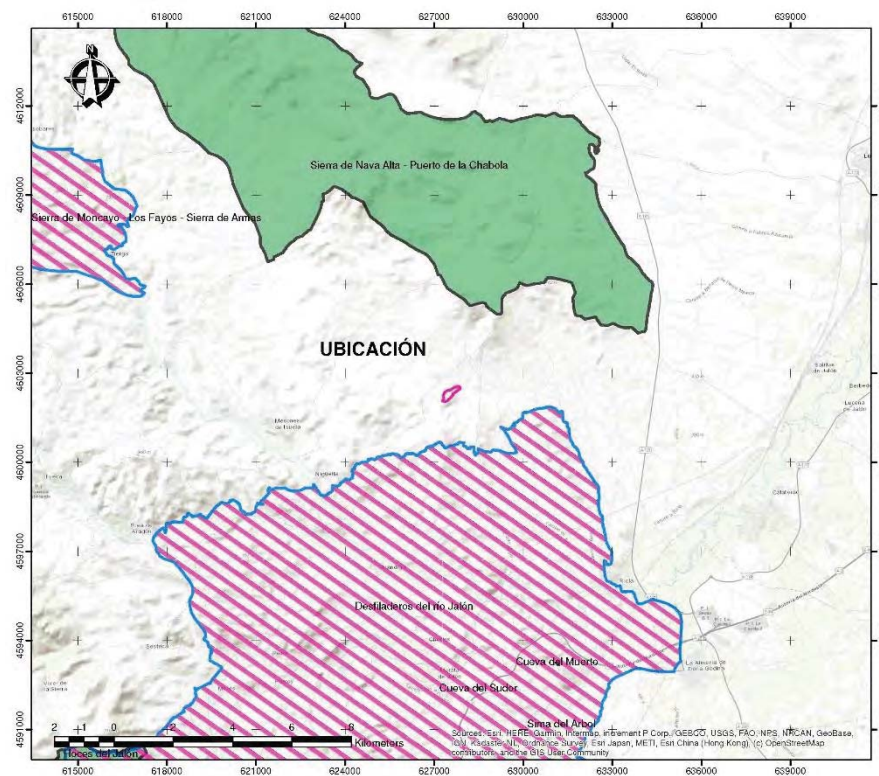
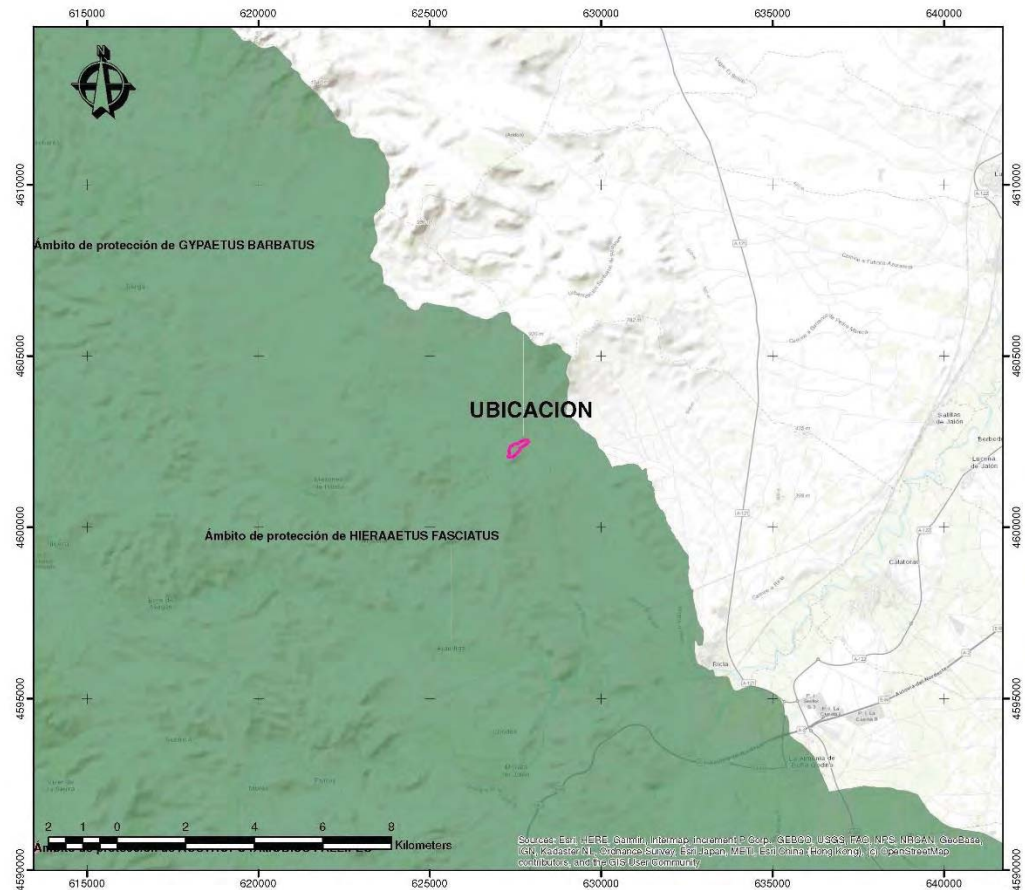
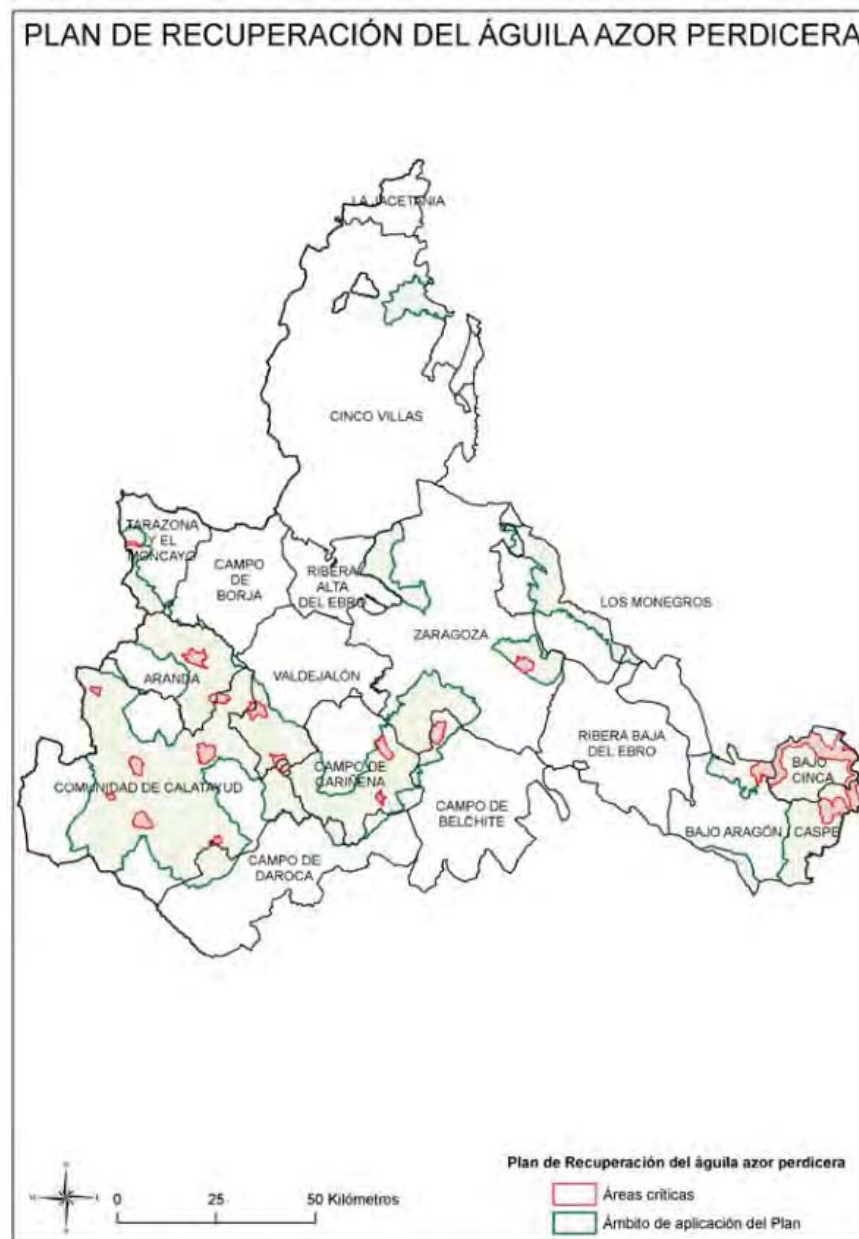


Imagen. Red Natura 2000 y Ámbito de protección de especies. Fuente: INAGEO.

1.34.10 Ámbito de protección de especies.

La zona se encuentra en el ámbito de protección del águila azor perdicera, según lo dispuesto en el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (BOA, de 6 de octubre de 2011). La Orden de 16 de diciembre de 2013, modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera, *Hieraaetus fasciatus* (BOA, de 8 de enero de 2014).





Este Decreto define las áreas críticas, como zonas vitales para la persistencia y recuperación de la especie, que incluyen las áreas de nidificación conocidas y sus zonas de influencia (áreas de alimentación, descanso o campeo de las parejas reproductoras).

En Aragón las áreas críticas se definen de la siguiente manera:

- De nidificación y zonas de influencia. Áreas donde existen nidos o parejas asentadas regentando un territorio. Se considera un área regentada por una pareja cuando se localiza la pareja periódicamente,

aunque no haya nidos o reproducción constatada. También, en lugares donde se constate reproducción, por lo menos una vez durante los últimos 10 años.

- De alimentación, descanso y campeo. Áreas asociadas a las zonas de nidificación donde se alimentan las parejas reproductoras o que regentan un territorio.

La zona de actuación se localiza dentro del ámbito de protección y fuera de área crítica.

Las principales amenazas para la especie son:

- Accidentes con tendidos eléctricos.
- Expolios y caza ilegal.
- Intoxicación.
- Molestias causadas durante el periodo de reproducción (excursionistas, escaladores o trabajos forestales, todos ellos cerca de zonas de nidificación).
- La escasez de presas.
- La puesta en marcha de nuevas infraestructuras (embalses, parques eólicos, carreteras, caminos,...., que implican cambios drásticos de su hábitat).
- Competencia y ocupación de nidos por parte de águilas reales y buitres leonados.

Con el objeto de evitar molestias sobre la especie, se limitarán las actuaciones que generen mayor impacto sonoro, como son la perforación y voladuras, fuera del periodo reproductor, es decir en el periodo comprendido entre el 1 de febrero y el 30 de junio.

1.34.11 Paisaje.

1.34.11.1 Introducción.

Para realizar una valoración de la calidad del paisaje, existen varios métodos basados en la evaluación de las diferentes características que componen el mismo. En este caso usaremos la metodología para valorar la calidad paisajística del Bureau of Land Management (BLM)⁷

Para analizar el valor actual del paisaje se deben considerar tres factores:

- Las características del medio físico.
- Las actuaciones humanas
- Las relaciones visuales con el entorno.

Dentro de las actuaciones humanas, se pueden incluir tres amplios grupos;

- las urbanas,
- las industriales y
- las agrarias (cultivos o plantaciones).

1.34.11.2 Grandes dominios de paisaje.

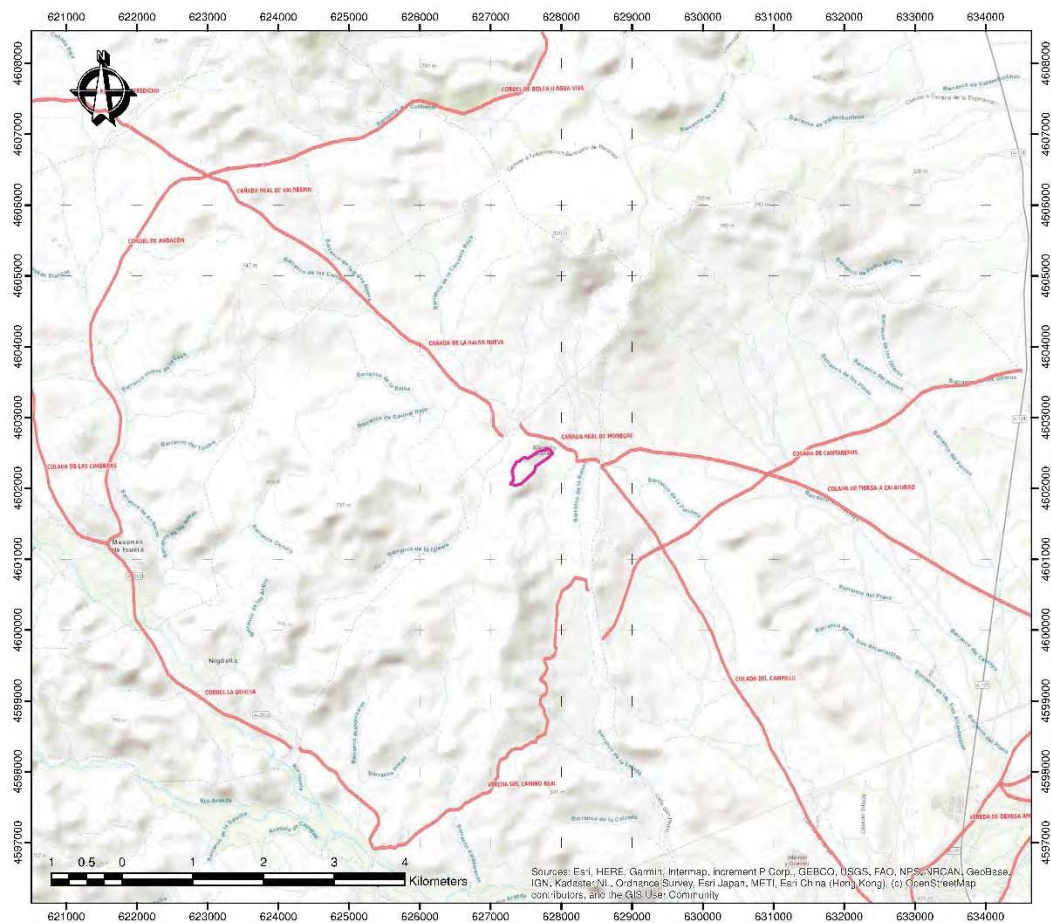
Los dominios de paisaje se definen como unidades paisajísticamente homogéneas a escala regional. Son territorios que tienen en común los principales rasgos que definen el carácter de su paisaje. Los elementos que definen el carácter del paisaje son;

- Relieve,
- Formaciones vegetales,
- Usos del suelo.

⁷ "Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología". Ed: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de medio Ambiente. (2004)

1.34.12 Vías pecuarias.

El dominio pecuario del municipio de Arándiga, incluye las vías pecuarias que se ven en el siguiente mapa:

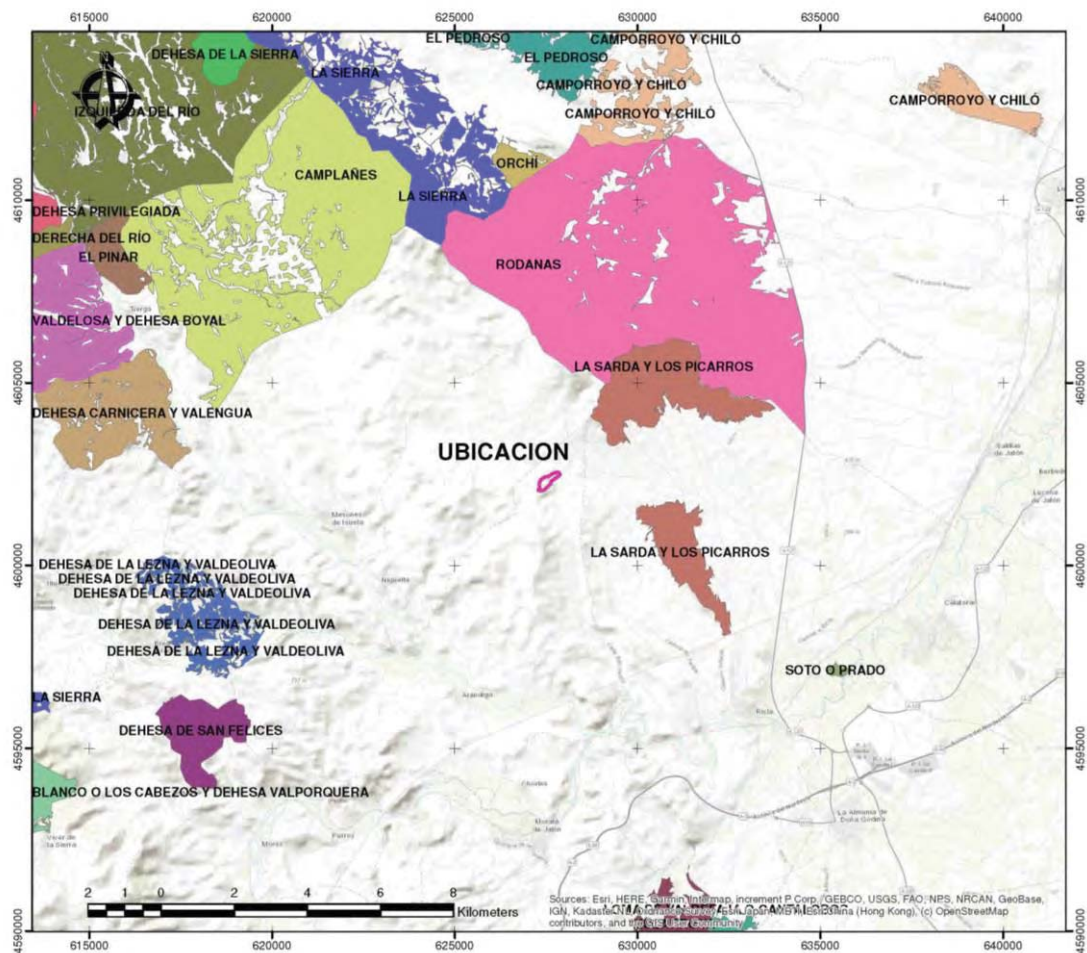


Estas vías pecuarias no se verán afectadas por la actividad extractiva.

1.34.13 Montes de Utilidad Pública.

No existen Montes de Utilidad Pública en el ámbito de la explotación minera.

La distribución del Dominio Pecuario y los MUPS, en el ámbito de actuación, se puede observar en el mapa temático anexo.



Distribución de montes en el entorno de la explotación minera. Fuente: Elaboración propia.

1.34.14 Descripción medio socioeconómico.

La actividad extractiva se localiza en el término municipal de Arándiga, en la Comarca de Calatayud, provincia de Zaragoza.

1.34.14.1 Marco demográfico del municipio y su entorno.

○ *DEMOGRAFÍA.*

En cuanto a los datos básicos demográficos de los municipios de Arándiga, respectivamente, se utilizan los indicadores utilizados por el Instituto de Estadística de Aragón.

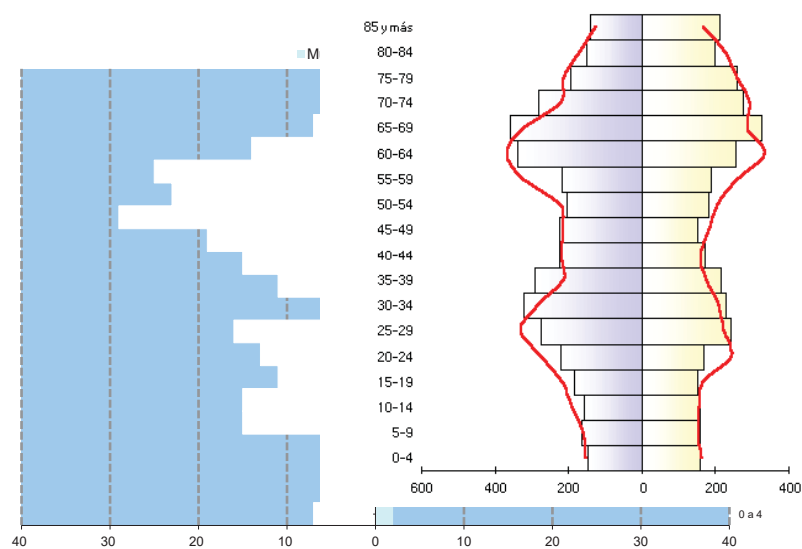
	%0 a 19	%20 a 64	%65 y más	
<i>Grupos de edad</i>	8.37	44.85	46.78	
	%Menores de 15	%Menores de 25	%Menores 35	%Menores de 45
<i>Grados de juventud</i>	6.87	12.88	23.61	34.12
<i>Edad media</i>	55.68			
<i>Envejecimiento</i>	558.97			
<i>Sobreenvejecimiento</i>	12.84			
<i>Tasa Global de Dependencia</i>	115.74			
<i>Densidad</i>	9.28			

Tabla nº 1: Instituto Aragonés de Estadística Censo 2001 de Arándiga.

De los datos estadísticos se puede observar que el Término Municipal de Arándiga tienen una perspectiva de crecimiento baja debido al saldo vegetativo negativo, según los datos estadísticos del IAEST hasta el 2002. Respecto al saldo migratorio es variable para Arándiga alterna valores negativos con positivos siendo el último dato, el del año 2002, de 8 inmigrantes. En general la población está envejecida con una media de edad de 55.68 años. La economía de esta zona está basada principalmente en la agricultura de secano.

Edad	Ambos Sexos	Hombre	Mujer
0 a 4	9	7	2
5 a 9	14	6	8
10 a 14	9	3	6
15 a 19	7	4	3
20 a 24	21	15	6
25 a 29	26	15	11
30 a 34	24	11	13
35 a 39	26	13	13
40 a 44	23	16	7
45 a 49	8	3	5
50 a 54	19	11	8
55 a 60	28	15	13
60 a 64	34	19	15
65 a 69	55	29	26
70 a 74	57	23	34
75 a 79	50	25	25
80 a 84	28	14	14
85 a 89	17	7	10
90 y más	11	6	5
95 y más	0	0	0
Total general	466	242	224

Tabla nº2: Revisión del Padrón Municipal de Arándiga a 1 de enero 2000.



○ **ECONOMÍA.**

La actividad económica en el Término Municipal de Arándiga se reflejan en las siguientes tablas, en las que se plasma el número total de actividades desarrolladas a lo largo de los últimos años. En primer lugar, se ofrecen los datos básicos de Arándiga, y a continuación los de Nigüella.

Actividad (CNAE-93)	Nº de actividades					
	1996	1997	1998	2000	2001	2002
Total	36	34	33	32	33	34
Agricultura (I) y pesca (A,B)	7	5	6	6	7	8
	7	5	6	6	7	8
Industria (C,D)	2	3	3	2	2	2
Extracción de productos energéticos (CA)	0	0	0	0	0	0
Extracción de otros productos excepto productos energéticos (CB)	0	0	0	0	0	0
Industria de alimentación, bebida y tabaco (DA)	1	1	1	1	1	1
Industria textil, confección, cuero y calzado (DB,DC)	0	0	0	0	0	0
Industria de la madera y del corcho (DD)	0	0	0	0	0	0
Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados (DE)	0	0	0	0	0	0
Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares (DF)	0	0	0	0	0	0
Industria química y otros productos minerales no energéticos (DG,DI)	0	1	1	0	0	0
Metalurgia y fabricación de productos metálicos, construcción de maquinaria (DJ,DK)	1	1	1	1	1	1
Industria de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico (DL)	0	0	0	0	0	0
Fabricación de material transporte (DM)	0	0	0	0	0	0
Industria de la transformación del caucho y materias plásticas. Industrias diversas (DN,DH)	0	0	0	0	0	0
Energía (E)	0	0	0	0	0	0
(Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua)	0	0	0	0	0	0
Construcción (F)	6	8	7	5	5	6
	6	8	7	5	5	6

<i>Servicios</i>	<i>21</i>	<i>18</i>	<i>17</i>	<i>19</i>	<i>19</i>	<i>18</i>
<i>Comercio y reparación de vehículos (G)</i>	<i>13</i>	<i>11</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>9</i>
<i>Hostelería (H)</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>Transporte, almacenamiento y comunicaciones (I)</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Intermediación financiera (J)</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>Actividades inmobiliarias y de alquiler; servicios empresariales (K)</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>Educación (M)</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales (N)</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria (L)</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Personal doméstico (P)</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad; servicios personales. Organismos extraterritoriales (O,Q)</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>

1.34.15 Bienes de Interés Cultural.

Uno de los aspectos más interesantes del entorno es el castillo de Arándiga, que define un bellissimo ejemplo de construcción militar medieval, dominando el caserío de Arándiga. El origen del castillo de Arándiga es como la mayoría de los abundantes en la Comunidad de Calatayud. A mediados del siglo XIV Pedro I de Castilla en la Guerra de los Pedros, llegó a conquistar casi todo este territorio de Calatayud, concretamente Arándiga en 1363. Los aragoneses para su defensa mejoraron lo que había musulmán y construyeron otros nuevos. El castillo fue de los Martínez de Luna, señores de Illueca y Morata. Ahora es del Ayuntamiento. Es mampostería y tapial, típicamente militar. Planta rectangular acomodada a las irregularidades de la roca. A sus pies se juntan los ríos Isuela y Aranda y juntos en Chodes van al Jalón.

Estas infraestructuras no se verán afectadas por la actuación.

1.34.16 Riesgos ambientales.

1.34.16.1 Riesgos naturales.

Riesgo sísmico:

Según el Plan Espacial de Protección Civil, la Susceptibilidad por peligrosidad de sufrir seísmo en la zona donde se desarrolla el PIGA, es muy baja: Intensidad VI.

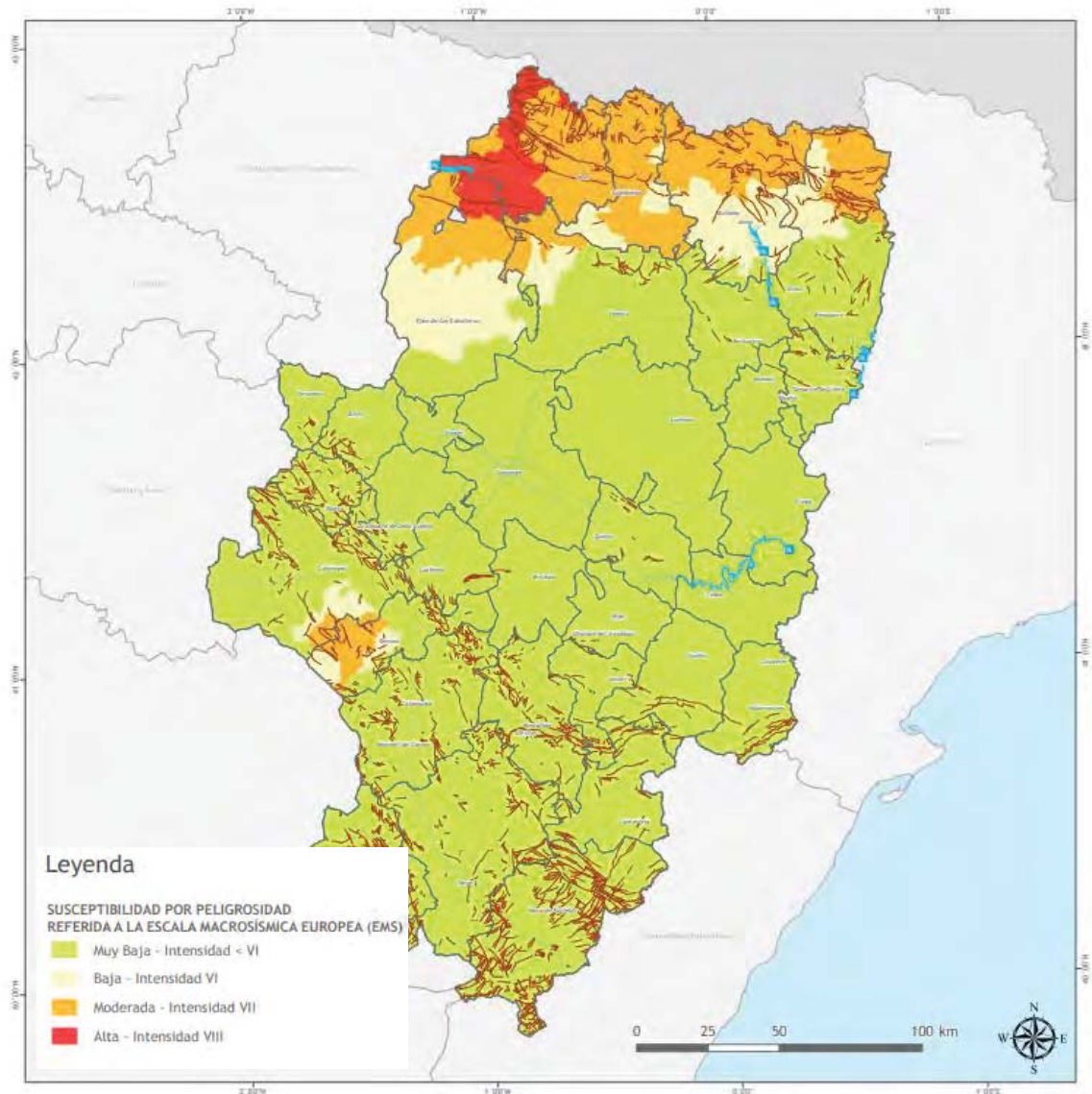


Ilustración. Susceptibilidad de riesgos por sismos. Fuente: Plan Especial Protección Civil ante Sismos Base Espacial: CITA, 2006. Realizado 2014. Gobierno de Aragón.

Riesgo de inundación:

El riesgo de inundación en la zona de actuación, es BAJA (Fuente: Centro de información territorial de Aragón).

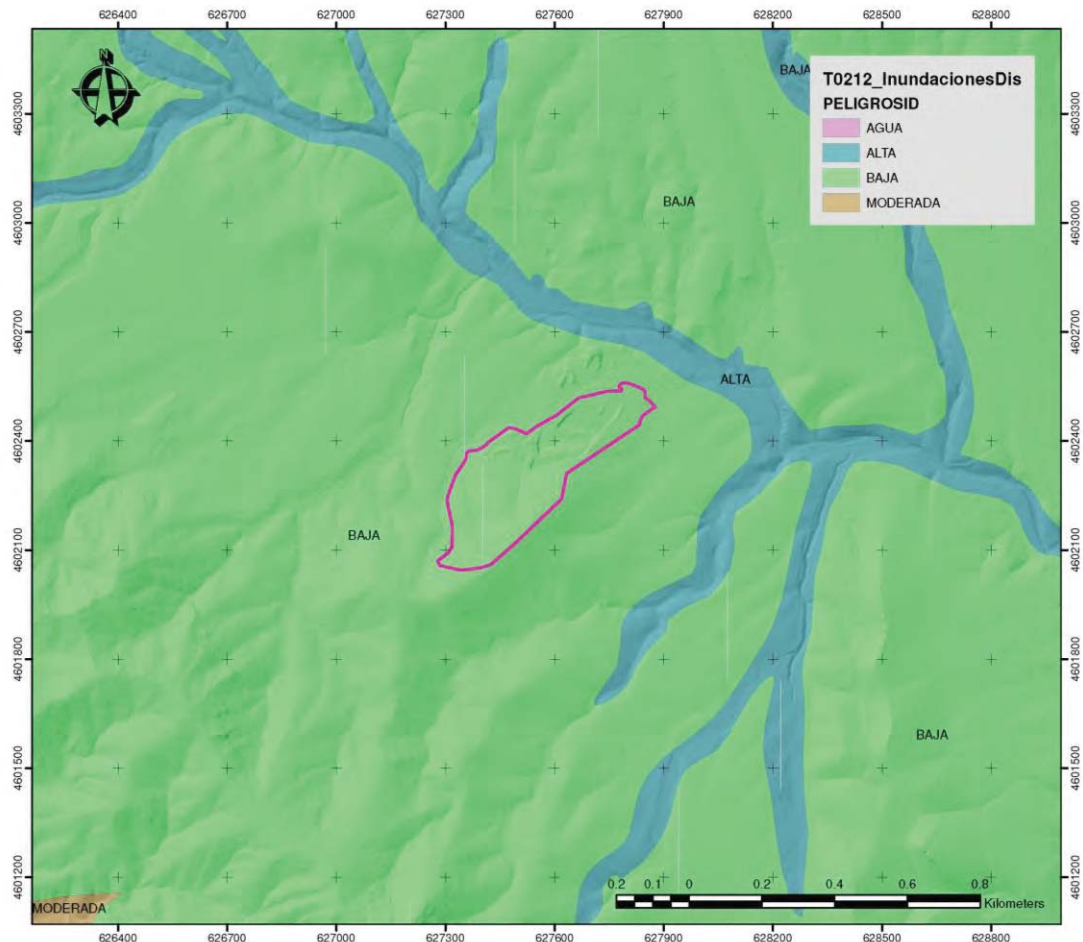
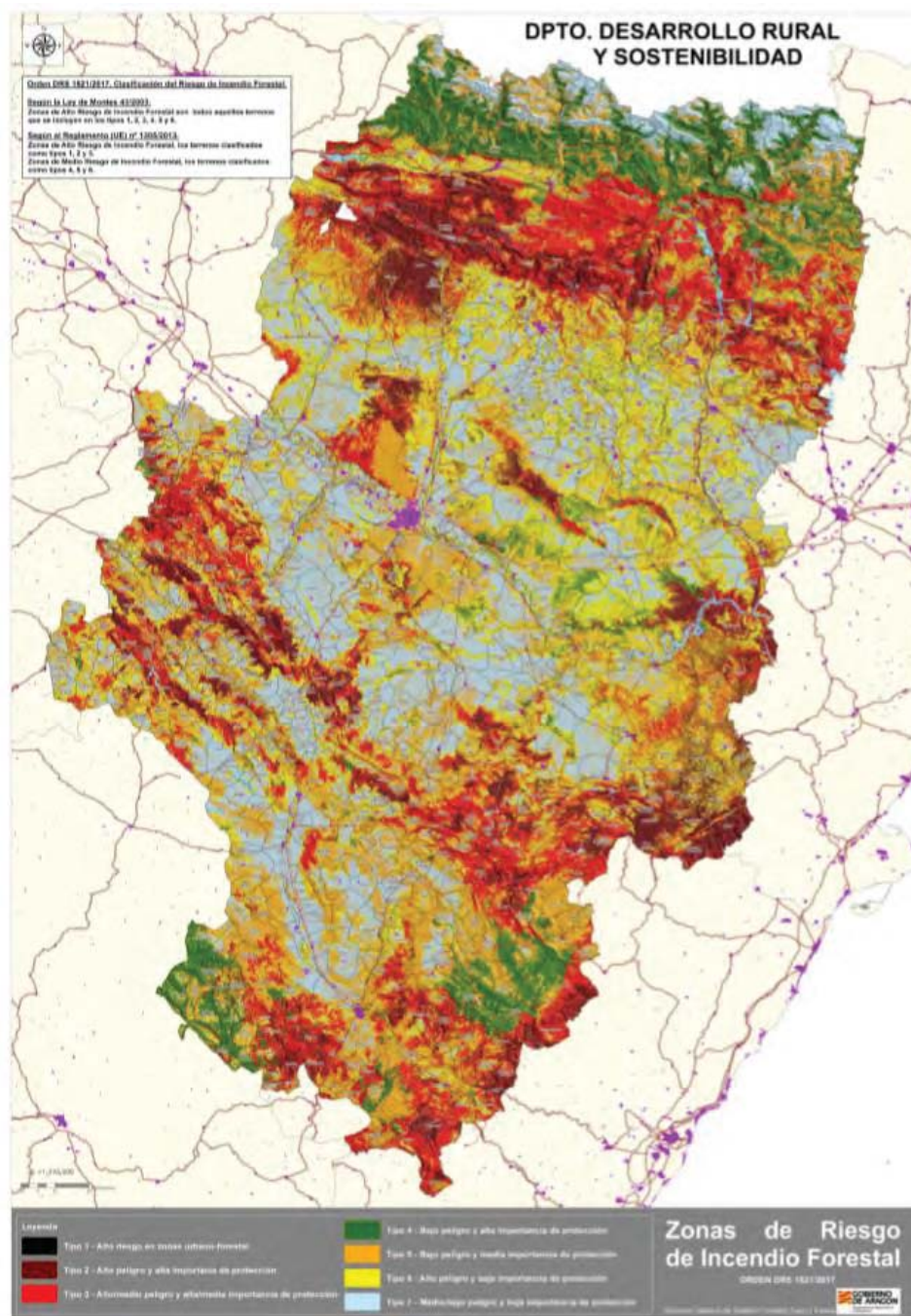


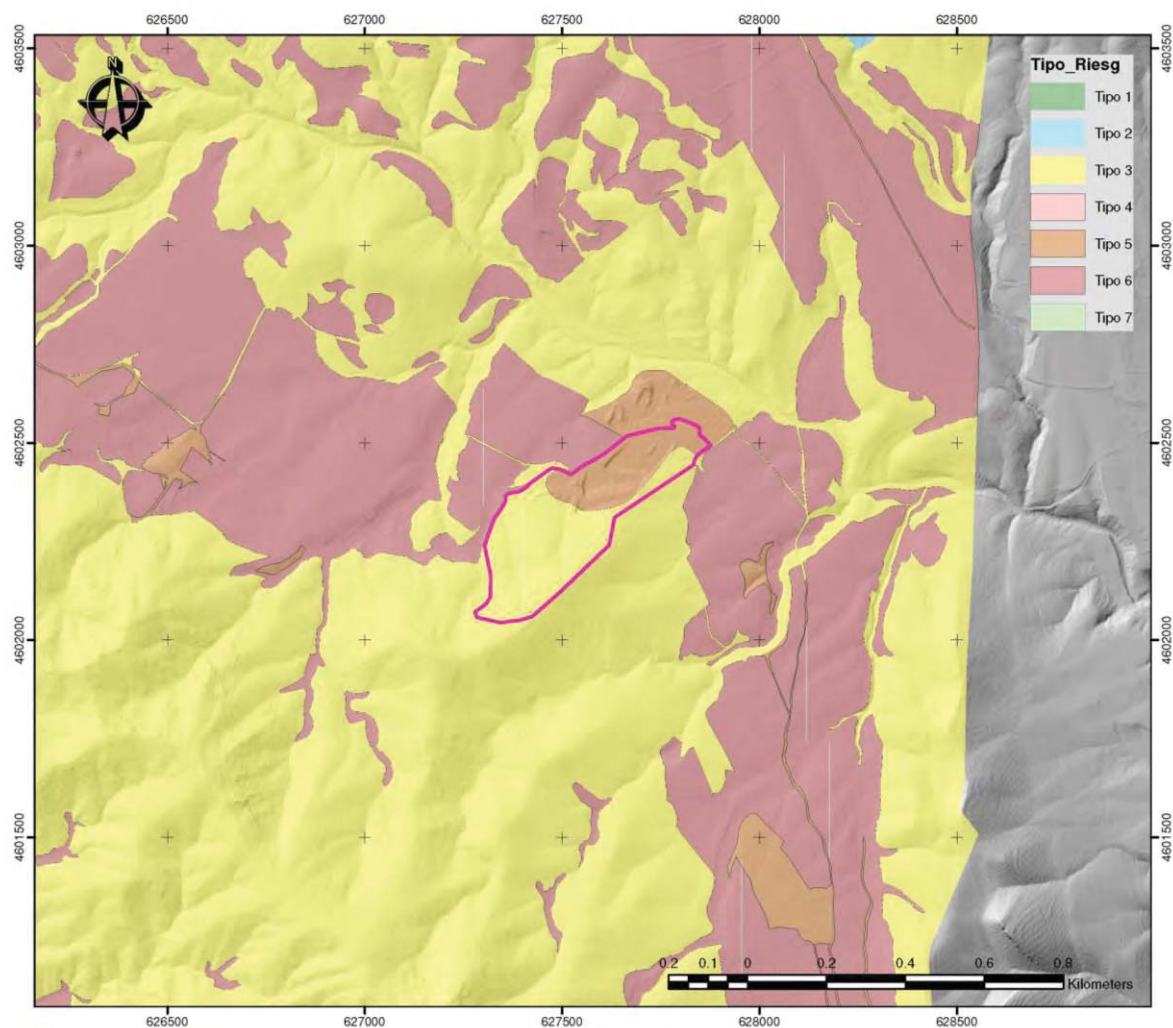
Ilustración. Mapa de susceptibilidad de riesgos por inundación.

Riesgo de incendios:

El riesgo de incendios en la zona donde se proyecta la actividad extractiva, según la ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal, es el siguiente:

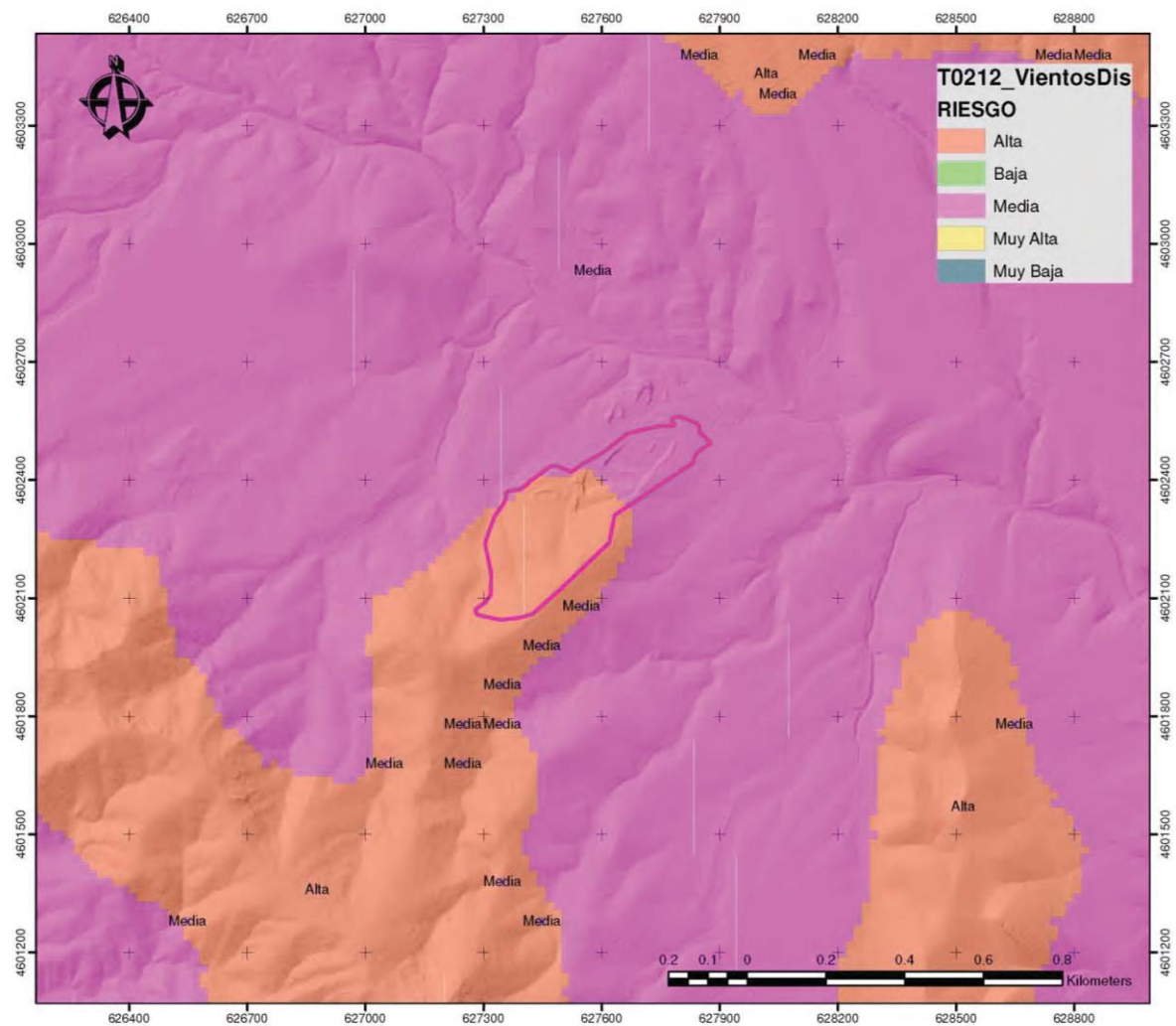


- Tipo 3: Alto/Medio peligro y alta/media importancia de protección. Es el tipo dominante en la zona de actuación.
- Tipo 5: Bajo peligro media importancia de protección.



Riesgo de vientos:

El riesgo de susceptibilidad de vientos, en la zona donde se proyecta la actividad extractiva, es MEDIA-ALTA. (Fuente: Centro de Información Territorial de Aragón).



1.34.16.2 Riesgos geológicos.

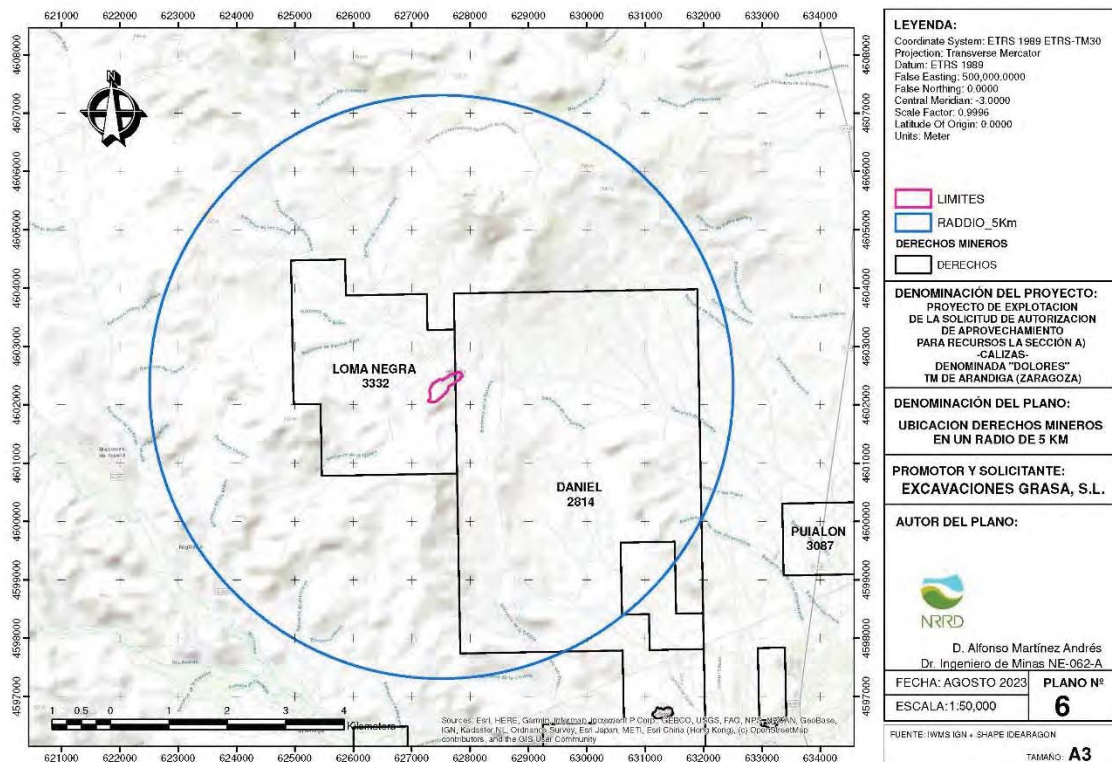
Los riesgos geológicos de la zona, se resumen a continuación:

- **Riesgo erosión:** en el lugar donde se proyecta la actividad extractiva, presenta un riesgo de erosión ALTO en la zona de la ladera, y BAJO en la cima.
- **Permeabilidad:** en este caso, el lugar donde se proyecta la actividad extractiva, presenta una permeabilidad MEDIA POR POROSIDAD, en la zona de la ladera, y una permeabilidad BAJA POR POROSIDAD en la cima de la montaña.
- **Riesgo deslizamientos:** en el lugar donde se proyecta la actividad extractiva, presenta un riesgo MUY BAJO de deslizamientos.
- **Riesgo colapsos:** en el lugar donde se proyecta la actividad extractiva, el riesgo de colapsos es BAJO.

Ver mapa temático del plan de restauración: Vulnerabilidad geológica.

1.34.17 Aprovechamientos existentes.

En el entorno próximo a la explotación minera solicitada, se localizan diversos derechos mineros. Si tomamos como referencia un radio de 5 km podemos encontrar, según datos obtenidos de la sede electrónica del Catastro Minero del Ministerio para la Transición Ecológica, a fecha agosto de 2023:



1.34.18 Calificación urbanística de los terrenos.

El municipio de Arándiga, tiene en desarrollo para su ordenación urbanística, un Plan General de Ordenación Urbana (SIUA). Según los datos obtenidos del visor del Sistema de Información Urbanística de Aragón, la zona de actuación no cuenta con datos en lo que respecta a la clasificación urbanística de los terrenos, por lo que en base a la Ley Urbanística de Aragón podemos considerar los terrenos como Suelo No Urbanizable Genérico.

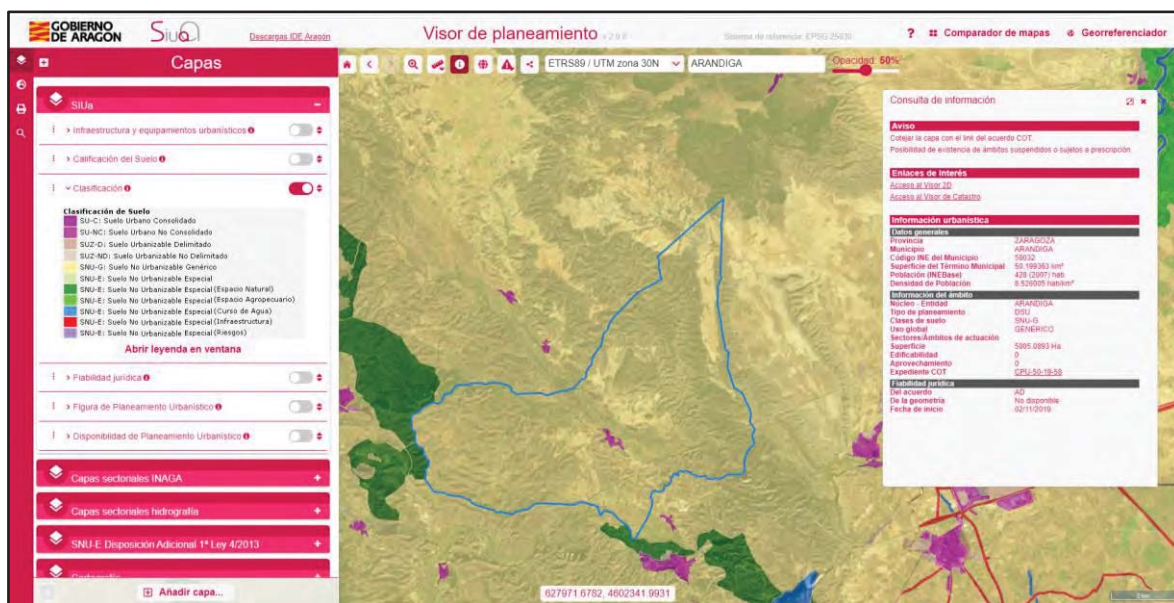
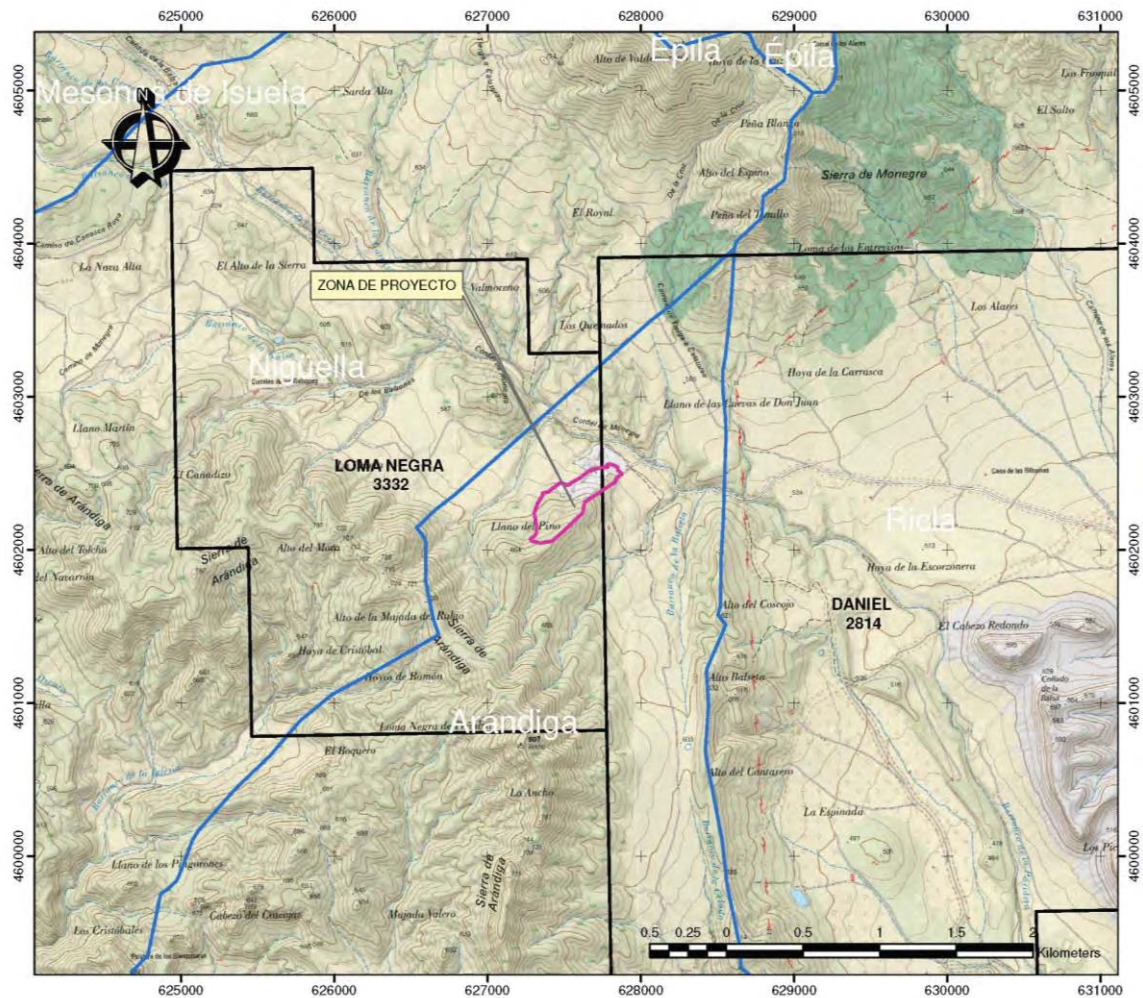


Figura nº 15. Calificación urbanística de los terrenos, según datos del visor del SIUA.

1.34.19 Infraestructuras

En el entorno de la autorización de aprovechamiento solicitada, se pueden visualizar las siguientes infraestructuras:



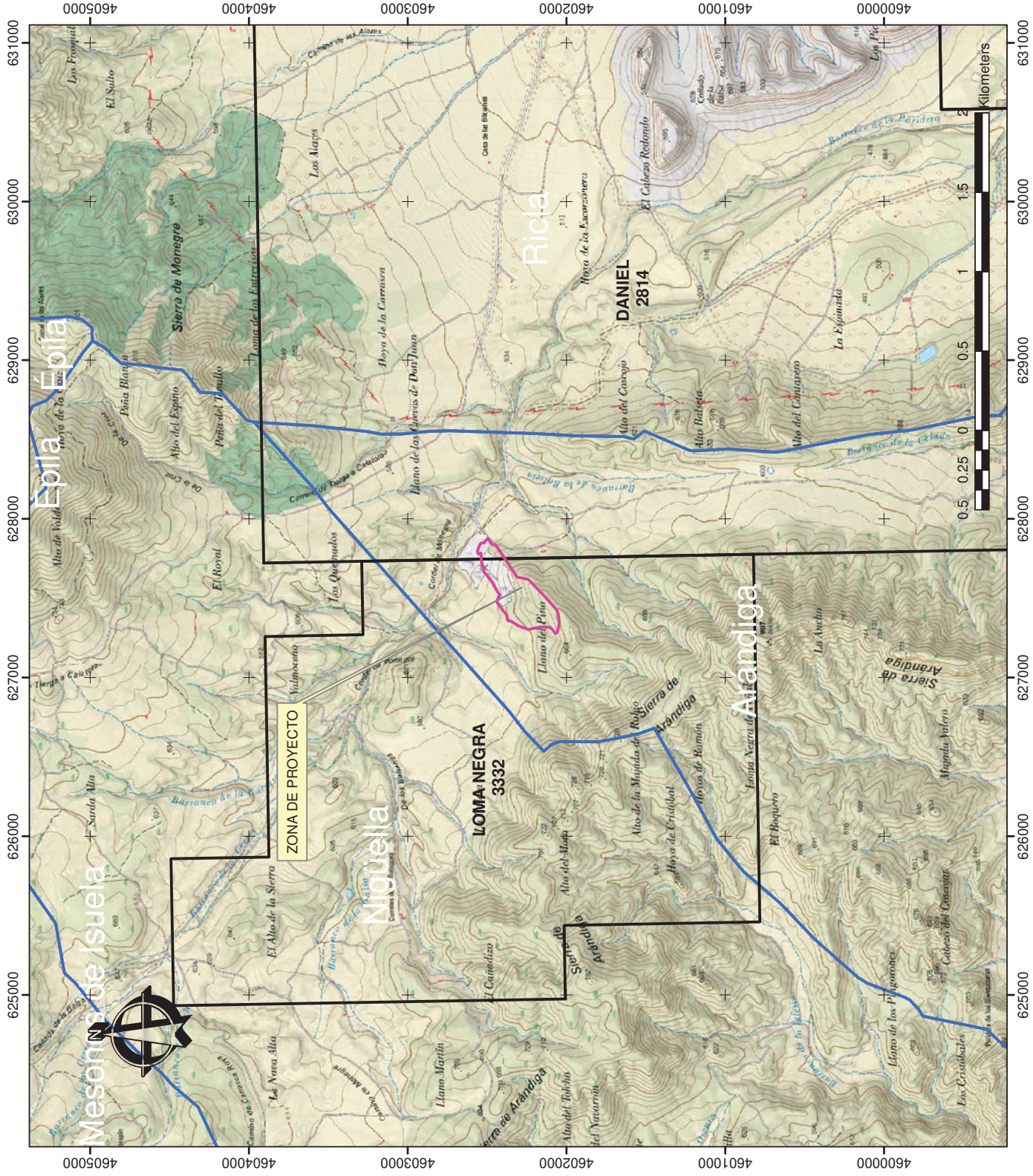
Ninguna de estas infraestructuras se verá afectada por los trabajos de explotación.






2 PLANOS GENERALES.

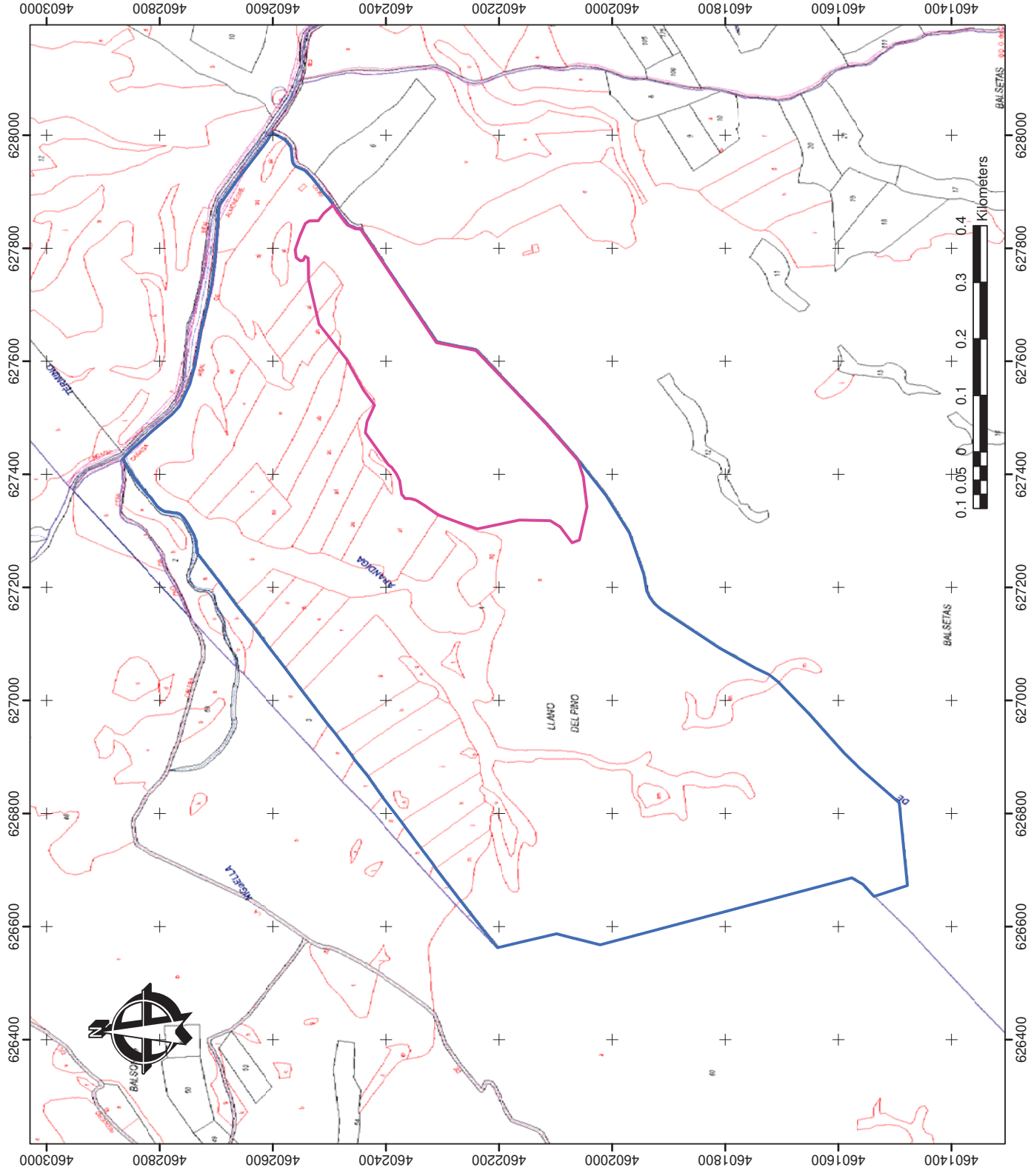
ÍNDICE

- 1.- PLANO DE SITUACIÓN GEOGRÁFICA.
ESCALA 1:25.000
- 2.- PLANO DE CATASTRO.
ESCALA 1:7.000
- 3.- PLANO DE EMPLAZAMIENTO.
ESCALA 1:10.000
- 4.- ORTOFOTO ESTADO ACTUAL.
ESCALA 1:10.000
- 5.- TOPOGRAFICO ESTADO ACTUAL.
ESCALA 1:5.000
- 6.- PLANO DE UBICACION DERECHOS MINEROS EN UN RADIO DE 5 KM.
ESCALA 1:50.000
- 7.- PLANO GEOLOGICO.
ESCALA 1:25.000
- 8.- PLANO DE PERMEABILIDAD.
ESCALA 1:13.620
- 9.- PLANO TOPOGRAFICO DEL ESTADO PREOPERACIONAL.
ESCALA 1:1.500
- 10.- PLANO TOPOGRAFICO DEL ESTADO PREOPERACIONAL CON SITUACION DE PERFILES.
ESCALA 1:1.500

- 11.- PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL ESTADO PREOPERACIONAL.
ESCALA H=1:1.500; V=1:1.500
- 12.- PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES ESTADO PREOPERACIONAL.
ESCALA H=1:6.000; V=1:6.000
- 13.- PLANO TOPOGRAFICO DEL ESTADO FINAL DE RESTAURACION.
ESCALA 1:1.500
- 14.- PLANO PERFIL LONGITUDINAL ESTADO FINAL DE RESTAURACION.
ESCALA H=1:1.500; V=1:1.500
- 15.- PLANO PERFILES TRANSVERSALES ESTADO FINAL DE RESTAURACION.
ESCALA H=1:6.000; V=1:6.000
- 16.- PLANO TAQUIMETRICO DE EXPLOTACION A CINCO Años.
ESCALA 1:1.500
- 17.- PLANO TAQUIMETRICO CON UBICACIÓN DE ZONAS DE DESMONTE Y TERRAPLEN.
ESCALA 1:1.500



LEYENDA: Coordinate System: ETRS 1989 ETRS-TM30 Projection: Transverse Mercator Datum: ETRS 1989 False Easting: 500,000.0000 False Northing: 0.0000 Central Meridian: -3.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter		 LIMITES
DERECHOS MINEROS		 DERECHOS
		 TTMM
DENOMINACIÓN DEL PROYECTO: PROYECTO DE EXPLOTACION DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACION DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS LA SECCIÓN A) -CALIZAS- DENOMINADA "DOLORES" TM DE ARANDIGA (ZARAGOZA)		
DENOMINACIÓN DEL PLANO: SITUACION GEOGRÁFICA		
PROMOTOR Y SOLICITANTE: EXCAVACIONES GRASA, S.L.		
AUTOR DEL PLANO:		 
D. Alfonso Martínez Andrés Dr. Ingeniero de Minas NE-062-A		
FECHA: AGOSTO 2023		PLANO N°
ESCALA: 1:25,000		1
FUENTE: IWMS IGN + SHAPE IDEARAGON		TAMAÑO: A3



LEYENDA:

Coordinate System: ETRS 1989
Projection: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989
False Easting: 500,000.0000
False Northing: 0.0000
Central Meridian: -3.0000
Scale Factor: 0.9996
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

LIMITES

PARCELA

DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:
PROYECTO DE EXPLOTACION
DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACION
DE APROVECHAMIENTO
PARA RECURSOS LA SECCIÓN A)
-CALIZAS-
DENOMINADA "DOLORES"
TM DE ARANDIGA (ZARAGOZA)

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

CATASTRO

PROMOTOR Y SOLICITANTE:
EXCAVACIONES GRASA, S.L.

AUTOR DEL PLANO:



D. Alfonso Martínez Andrés
Dr. Ingeniero de Minas NE-062-A

FECHA: AGOSTO 2023 PLANO Nº

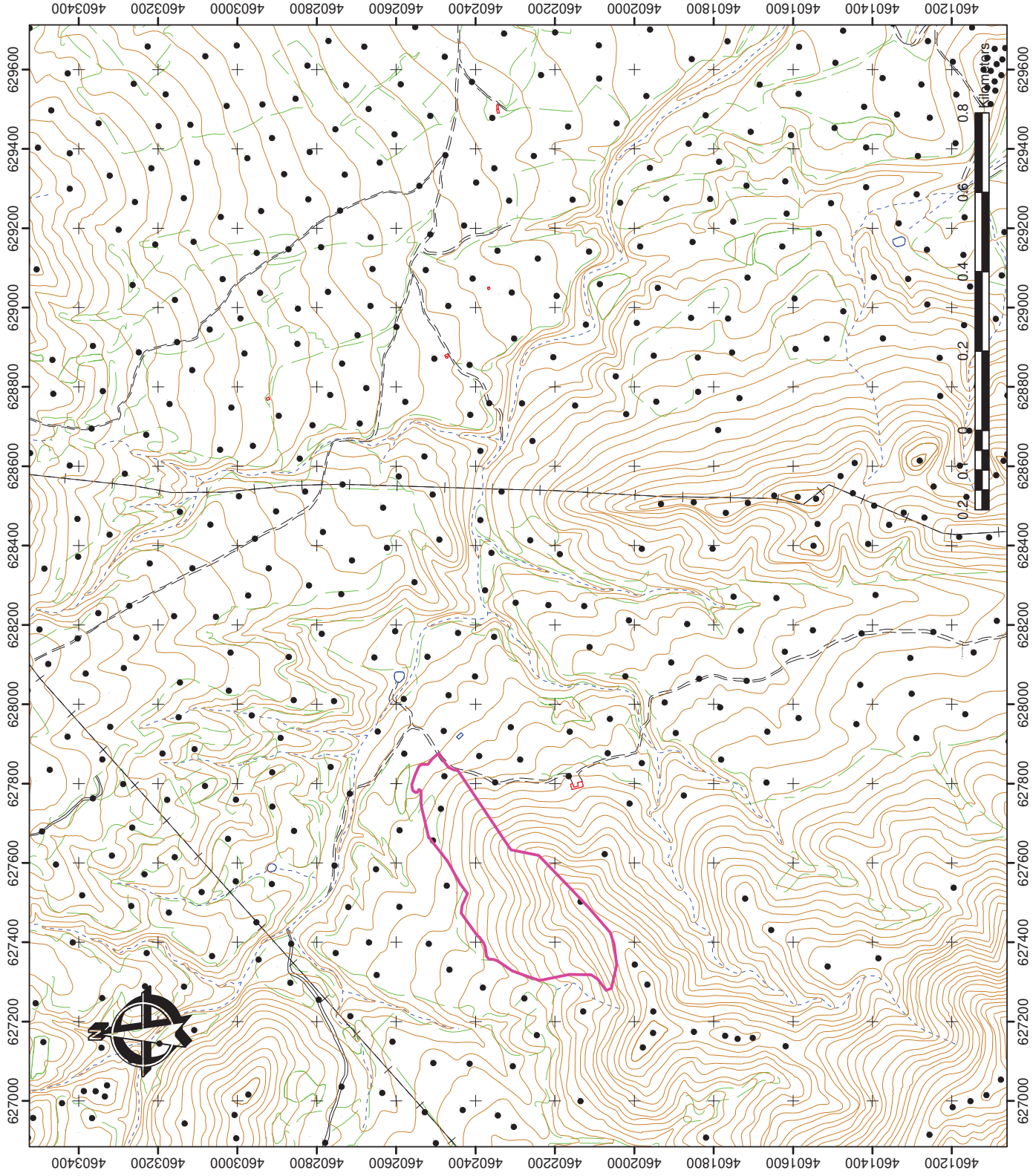
PLANO Nº



ESCALA: 1:7,000

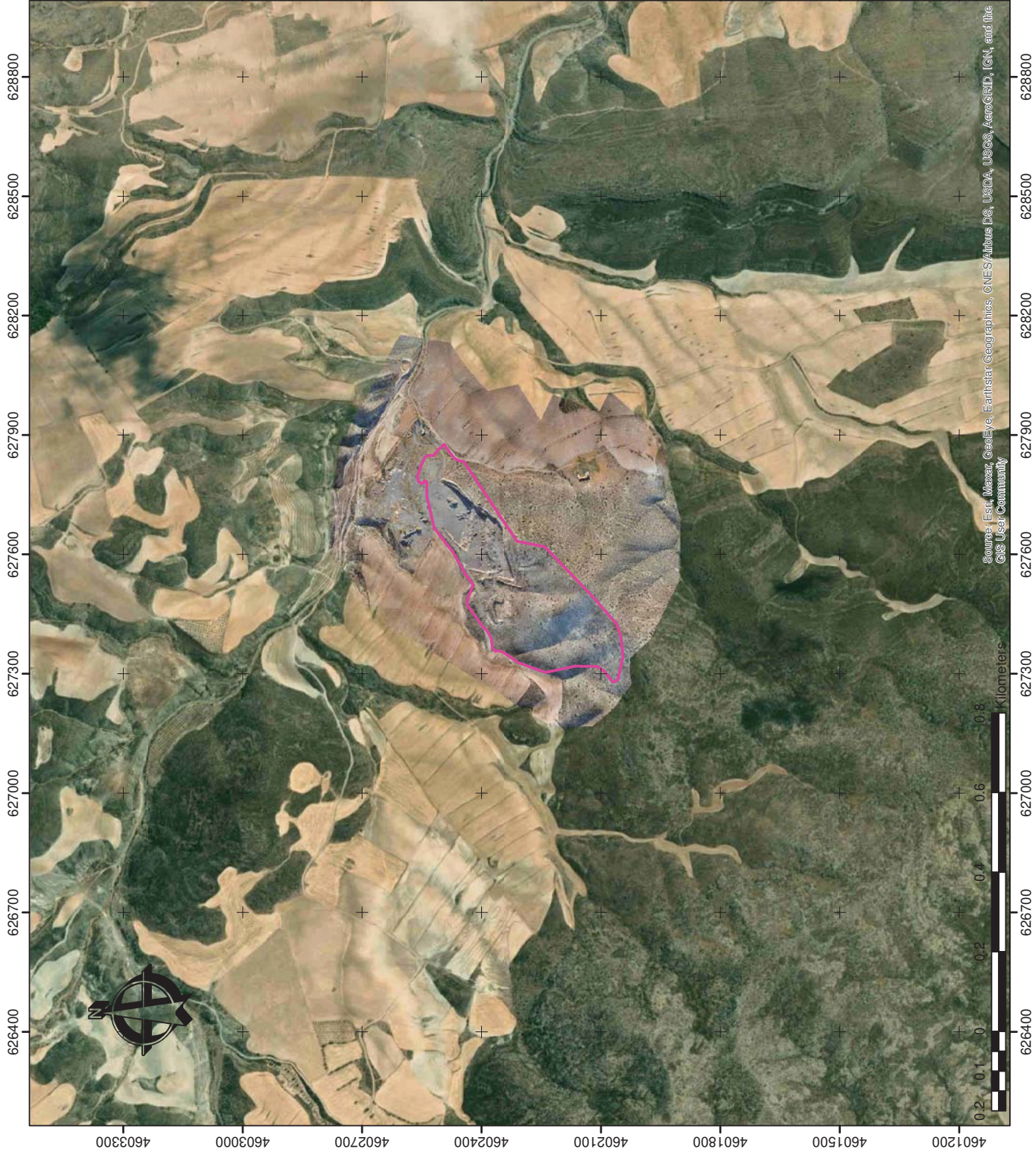
2

FUENTE: WMS catastro+SHAPE IDEARAGON+shp propio

TAMAÑO: **A3**



LEYENDA:	
Coordinate System: ETRS 1989 ETRS-TM30 Projection: Transverse Mercator Datum: ETRS 1989 False Easting: 500.000.0000 False Northing: 0.0000 Central Meridian: -3.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter	
<div></div>	LIMITES
DENOMINACIÓN DEL PROYECTO: PROYECTO DE EXPLOTACION DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACION DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS LA SECCIÓN A) -CALIZAS- DENOMINADA "DOLORES" TM DE ARANDIGA (ZARAGOZA)	
DENOMINACIÓN DEL PLANO: PERIMETRO	
PROMOTOR Y SOLICITANTE: EXCAVACIONES GRASA, S.L.	
AUTOR DEL PLANO: <div><div></div><div></div></div>	
D. Alfonso Martínez Andrés Dr. Ingeniero de Minas NE-062-A	
FECHA: AGOSTO 2023	PLANO Nº 3
ESCALA: 1 : 10.000	
FUENTE: dxf ideagargon + shp catastro + shp propio	
TAMAÑO: A3	



LEYENDA:

Coordinate System: ETRS 1989 ETRS-TM30
Projection: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989
False Easting: 500,000.0000
False Northing: 0.0000
Central Meridian: -3.0000
Scale Factor: 0.9996
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



LIMITES

DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:
PROYECTO DE EXPLOTACION
DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACION
DE APROVECHAMIENTO
PARA RECURSOS LA SECCION A)
-CALIZAS-
DENOMINADA "DOLORES"
TM DE ARANDIGA (ZARAGOZA)

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
ORTOFOTO PNOA

PROMOTOR Y SOLICITANTE:
EXCAVACIONES GRASA, S.L.

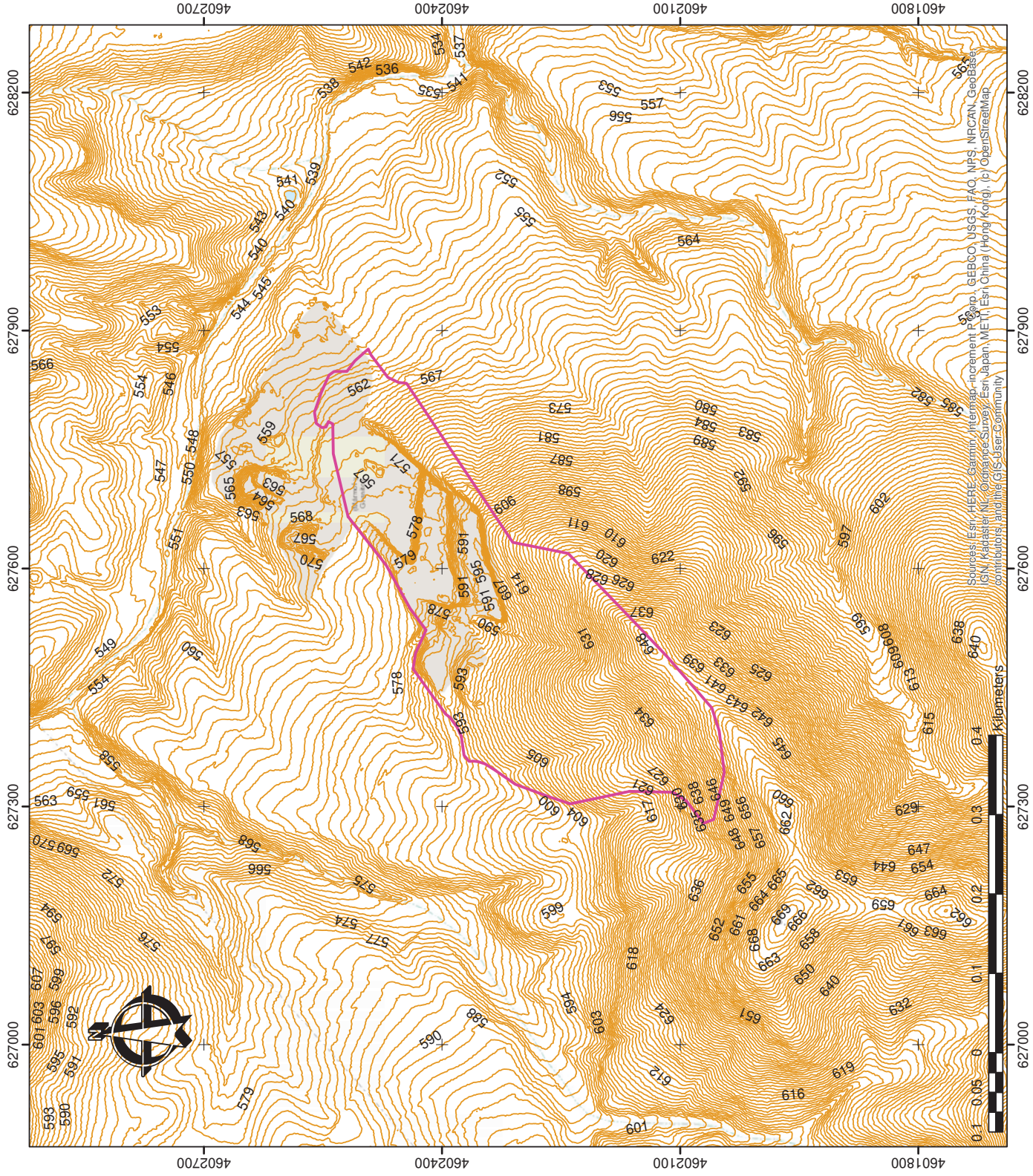
AUTOR DEL PLANO:



D. Alfonso Martínez Andrés
Dr. Ingeniero de Minas NE-062-A

FECHA: AGOSTO 2023	PLANO Nº
ESCALA: 1:10,000	4

FUENTE: PNOA ARCGIS + ORTOFOTO DRON + SHP PROPIO
TAMAÑO: **A3**



LEYENDA:

Coordinate System: ETRS 1989 ETRS-TM30
Projection: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989
False Easting: 500,000.0000
False Northing: 0.0000
Central Meridian: -3.0000
Scale Factor: 0.9996
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



LIMITES



CURVAS_1m

DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:
PROYECTO DE EXPLOTACION
DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACION
DE APROVECHAMIENTO
PARA RECURSOS LA SECCION A)
-CALIZAS-
DENOMINADA "DOLORES"
TM DE ARANDIGA (ZARAGOZA)

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
TOPOGRAFIA

PROMOTOR Y SOLICITANTE:
EXCAVACIONES GRASA, S.L.

AUTOR DEL PLANO:



D. Alfonso Martínez Andrés
Dr. Ingeniero de Minas NE-062-A



FECHA: AGOSTO 2023

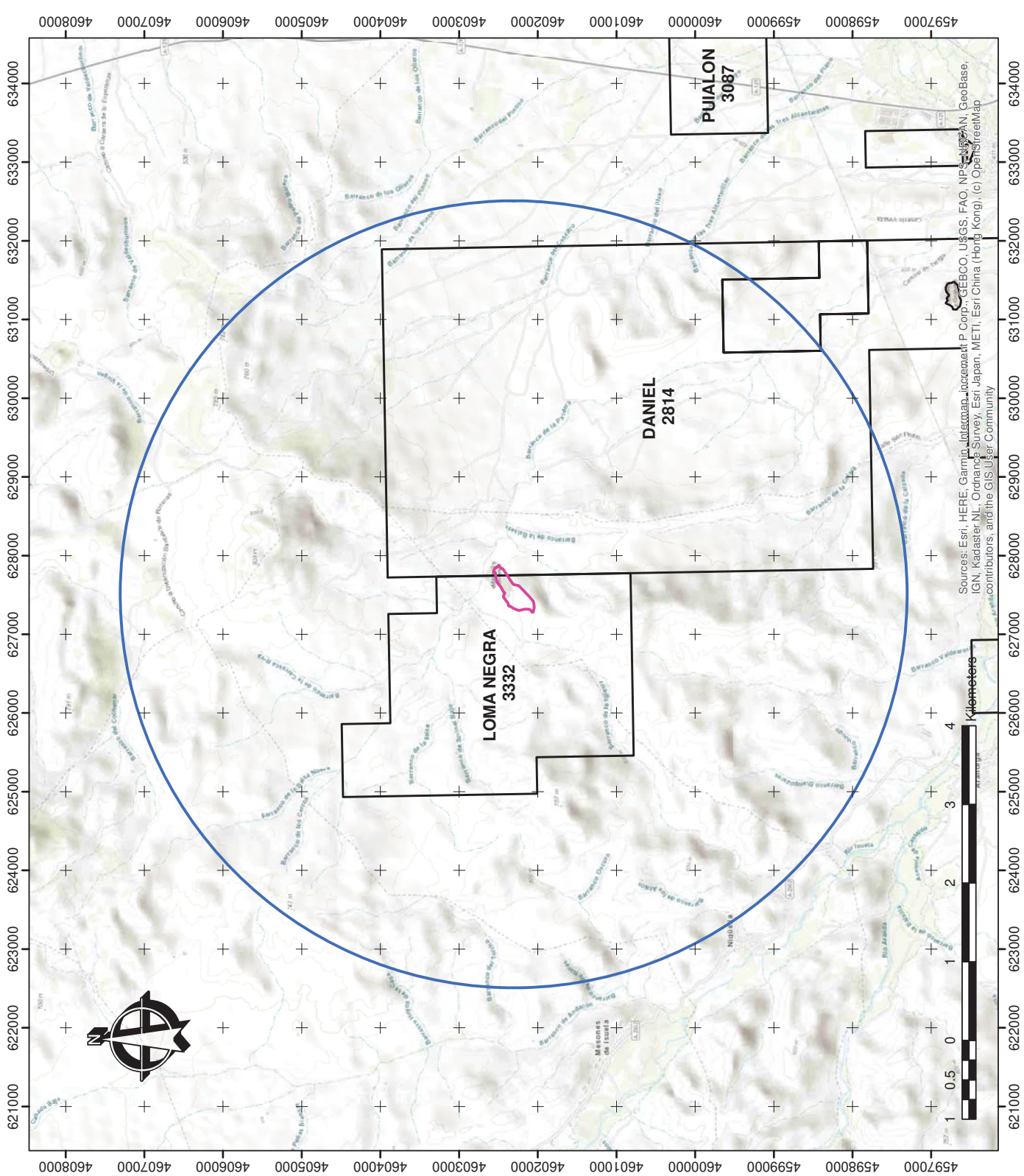
PLANO Nº
5

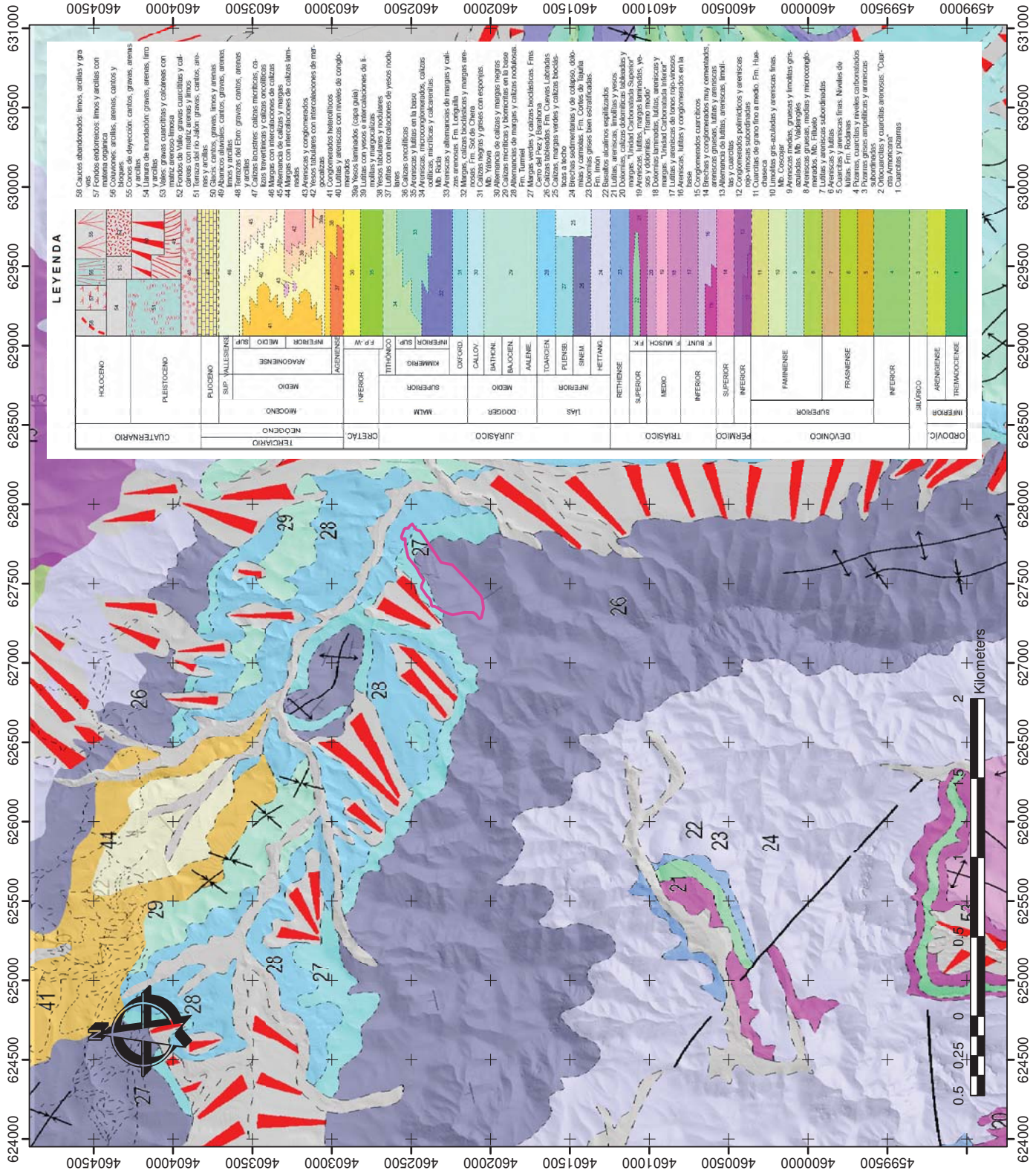
ESCALA: 1:5,000

FUENTE: MDT02IGN- ARCGIS + SHP PROPIO

TAMAÑO: **A3**

LEYENDA: Coordinate System: ETRS 1989 ETRS-TM30 Projection: Transverse Mercator Datum: ETRS 1989 False Easting: 500.000.0000 False Northing: 0.0000 Central Meridian: -3.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter		<div><div></div>LIMITES</div> <div><div></div>RADIO_5Km</div>	<div><div></div>DERECHOS MINEROS</div> <div><div></div>DERECHOS</div>
DENOMINACIÓN DEL PROYECTO: PROYECTO DE EXPLOTACION DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACION DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS LA SECCIÓN A) -CALIZAS- DENOMINADA "DOLORES" TM DE ARANDIGA (ZARAGOZA)			
DENOMINACIÓN DEL PLANO: UBICACION DERECHOS MINEROS EN UN RADIO DE 5 KM			
PROMOTOR Y SOLICITANTE: EXCAVACIONES GRASA, S.L.			
AUTOR DEL PLANO: <div><div></div><div></div></div>			
D. Alfonso Martínez Andrés Dr. Ingeniero de Minas NE-062-A		FECHA: AGOSTO 2023	
ESCALA: 1:50,000		PLANO Nº 6	
FUENTE: IWMS IGN + SHAPE IDEARAGON			
TAMAÑO: A3			

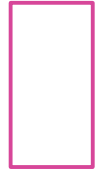




LEYENDA:

Coordinate System: ETRS 1989 ETRS-TM30
Projection: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989
False Easting: 500,000.0000
False Northing: 0.0000
Central Meridian: -3.0000
Scale Factor: 0.9996
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

LIMITES



DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:
PROYECTO DE EXPLOTACION
DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACION
DE APROVECHAMIENTO
PARA RECURSOS LA SECCION A)
-CALIZAS-
DENOMINADA "DOLORES"
TM DE ARANDIGA (ZARAGOZA)

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
GEOLOGÍA

PROMOTOR Y SOLICITANTE:
EXCAVACIONES GRASA, S.L.

AUTOR DEL PLANO:

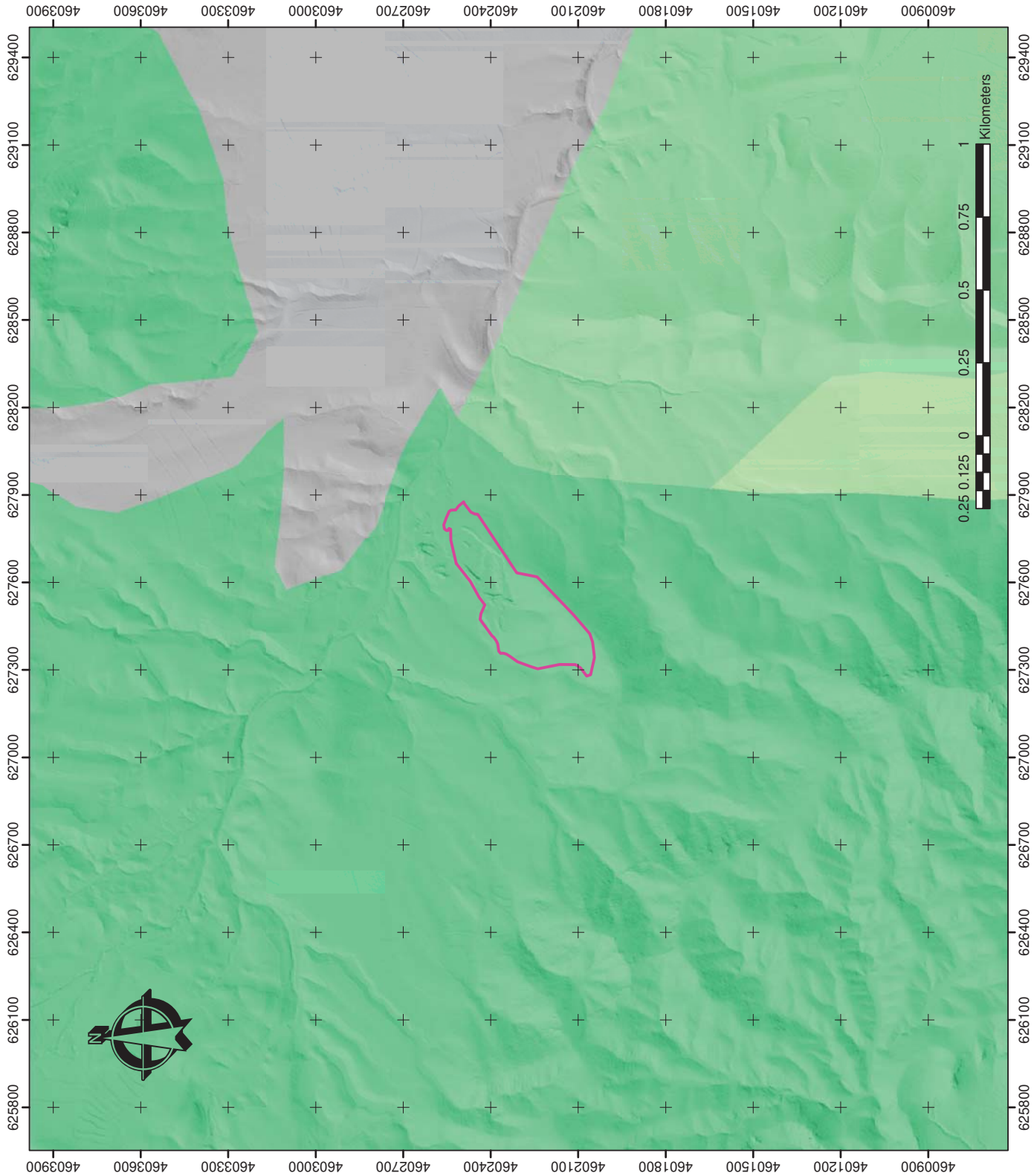


D. Alfonso Martínez Andrés
Dr. Ingeniero de Minas NE-062-A

FECHA: AGOSTO 2023
ESCALA: 1:25,000
PLANO Nº
7

FUENTE: IWMS IGN + SHAPE IDEARAGON

TAMAÑO: **A3**



LEYENDA:

Coordinate System: ETRS 1989 ETRS-TM30
Projection: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989
False Easting: 500,000.0000
False Northing: 0.0000
Central Meridian: -3.0000
Scale Factor: 0.9996
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

**CARBONATADAS
ALTA PERMEABILIDAD**



LIMITES

DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:
PROYECTO DE EXPLORACIÓN
DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN
DE APROVECHAMIENTO
PARA RECURSOS LA SECCIÓN A)
-CALIZAS-
DENOMINADA "DOLORES"
TM DE ARANDIGA (ZARAGOZA)

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
PERMEABILIDAD

PROMOTOR Y SOLICITANTE:
EXCAVACIONES GRASA, S.L.

AUTOR DEL PLANO:



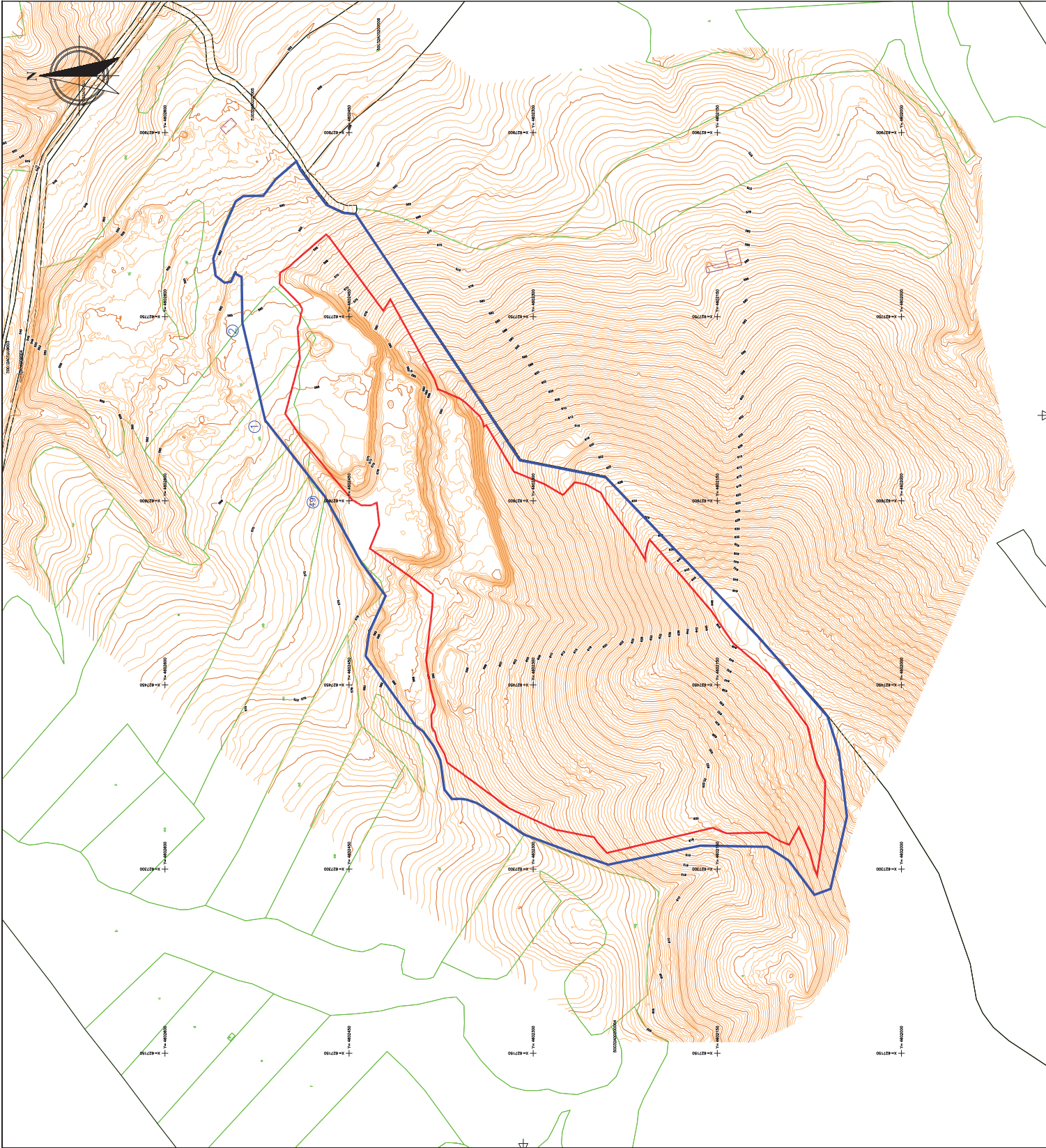
Handwritten signature

D. Alfonso Martínez Andrés
Dr. Ingeniero de Minas NE-062-A

FECHA: AGOSTO 2023	PLANO Nº 8
ESCALA: 1:13,620	

FUENTE: IWMS IGN + SHAPE IDEARAGON

TAMAÑO: **A3**



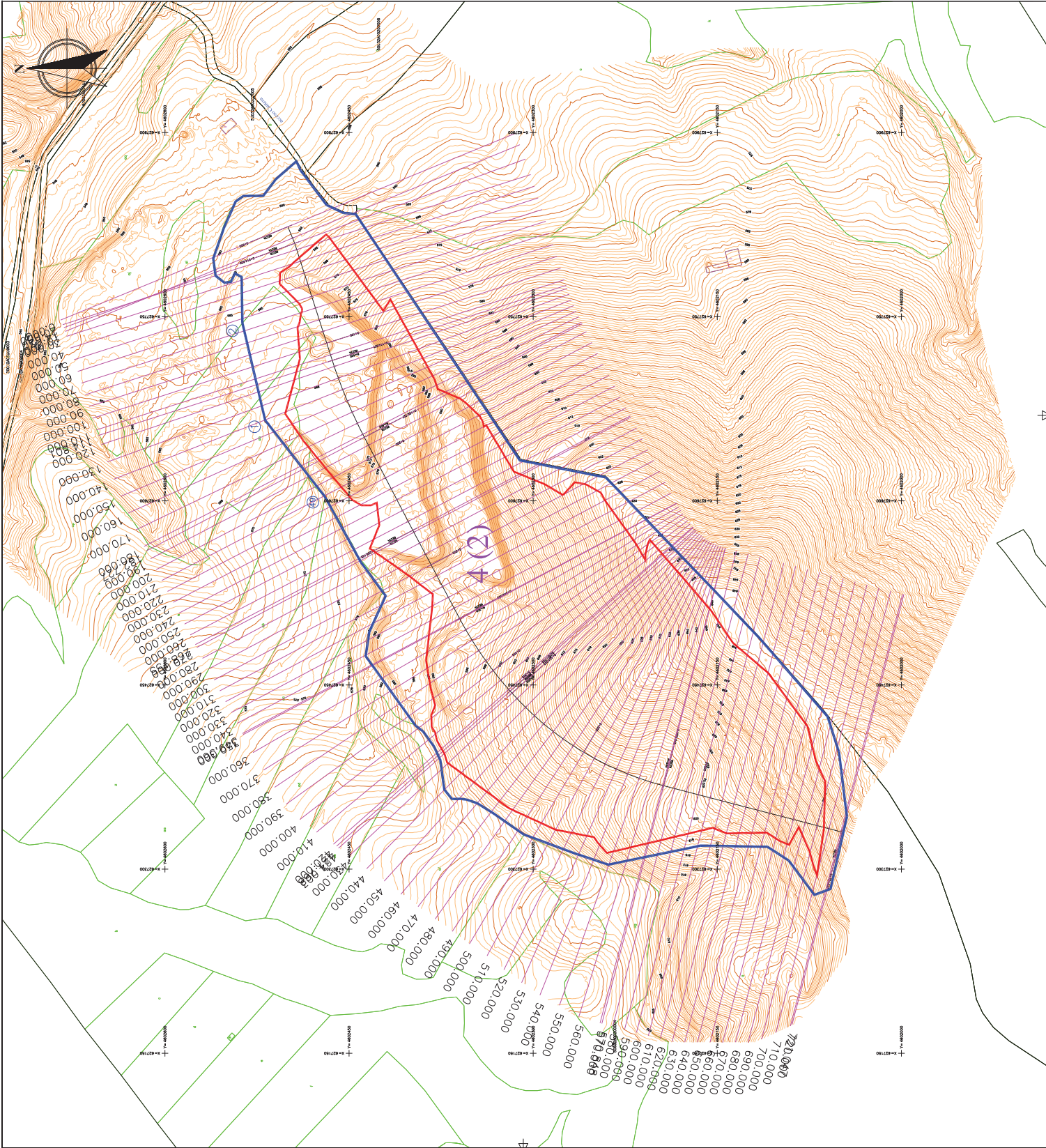
LEYENDA:

- Curva de Nivel (equidist. 0.5 m)
- Curva Directora (equidist. 2.5 m)
- PERIMETRO AUTORIZACION (127.044 m2)
- PERIMETRO EXPLOTABLE (93.389 m2)
- Parcelas catastrales
- subparcelas catastrales

NOTAS:

Sistema geodésico de referencia: ETRS89; Proyección UTM, HUSO 30.
Fuente: Levantamiento topográfico propio.

TITULAR:			
DENOMINACION PROYECTO:		PROYECTO DE EXPLOTACION CANTERA "DOLORES"	
DENOMINACION PLANO:		TOPOGRAFICO ESTADO PREOPERACIONAL	
PROYECTADO POR:		AUTOR DEL PROYECTO:	
			
EMPLAZAMIENTO:		D. Alfonso Martínez Andrés Dr. Ingeniero de Minas	
T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)		FECHA:	08/2023
ESCALA: 1:1500		PLANO N°:	9
		TAMAÑO: A1	HOJA: 1/1
		REV: 0	



LEYENDA:

- Curva de Nivel (equidist. 0.5 m)
- Curva Directora (equidist. 2.5 m)
- PERIMETRO AUTORIZACION (127.044 m2)
- PERIMETRO EXPLOTABLE (93.389 m2)
- eje perfiles
- perfiles transversales
- Parcelas catastrales
- subparcelas catastrales

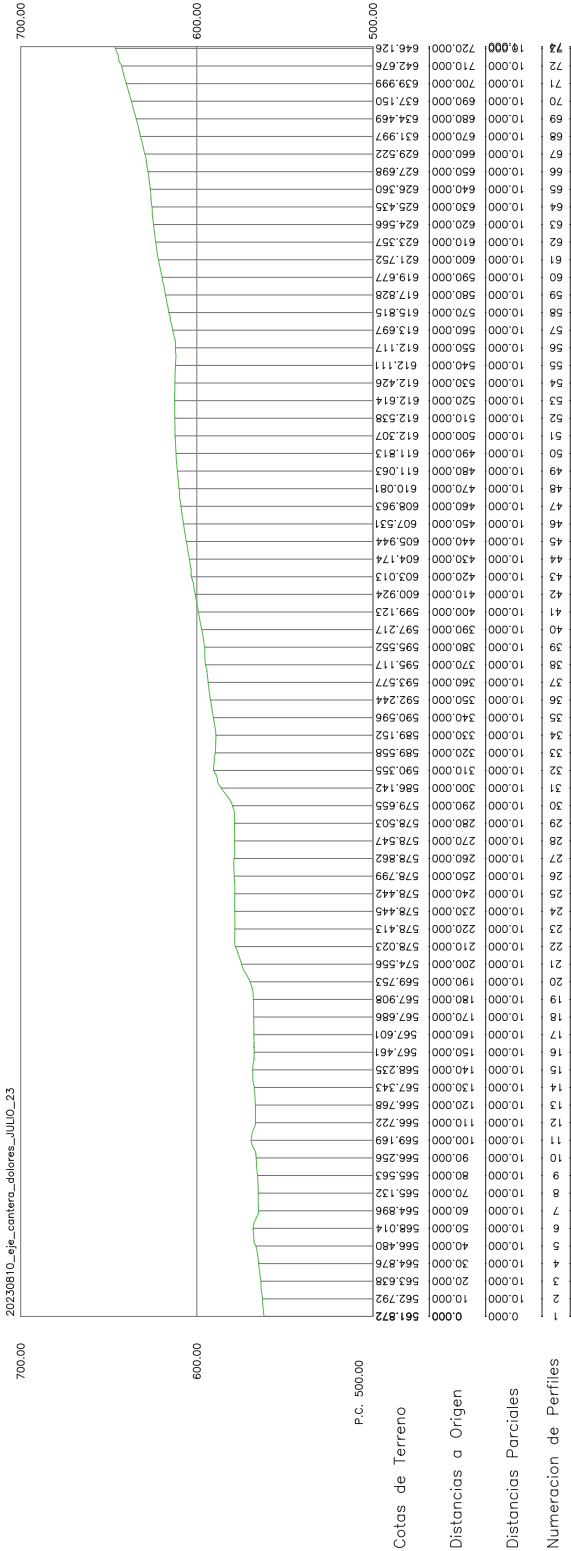
NOTAS:

Sistema geodésico de referencia: ETRS89; Proyección UTM, HUSO 30.
Fuente: Levantamiento topográfico propio.

TITULAR:			
DENOMINACION PROYECTO:		PROYECTO DE EXPLOTACION CANTERA "DOLORES"	
DENOMINACION PLANO:		TOPOGRAFICO ESTADO PREOPERACIONAL CON UBICACION DE PERFILES	
PROYECTADO POR:		AUTOR DEL PROYECTO:	
			
EMPLAZAMIENTO:		D. Alfonso Martínez Andrés Dr. Ingeniero de Minas	
T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)		FECHA:	08/2023
ESCALA: 1:1500		PLANO N°:	10
		TAMAÑO: A1	HOJA: 1/1
		REV: 0	

LEYENDA:

estado preoperacional



NOTAS:

Sistema geodésico de referencia: ETRS89; Proyección UTM, HUSO 30.
Fuente: Levantamiento topográfico propio.

TITULAR:



DENOMINACION PROYECTO:

PROYECTO DE EXPLOTACION CANTERA "DOLORES"

DENOMINACION PLANO:

PERFIL LONGITUDINAL ESTADO PREOPERACIONAL

PROYECTADO POR:



AUTOR DEL PROYECTO:



D. Alfonso Martínez Andrés
Dr. Ingeniero de Minas

EMPLAZAMIENTO:

T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)

FECHA:

08/2023

PLANO N°:

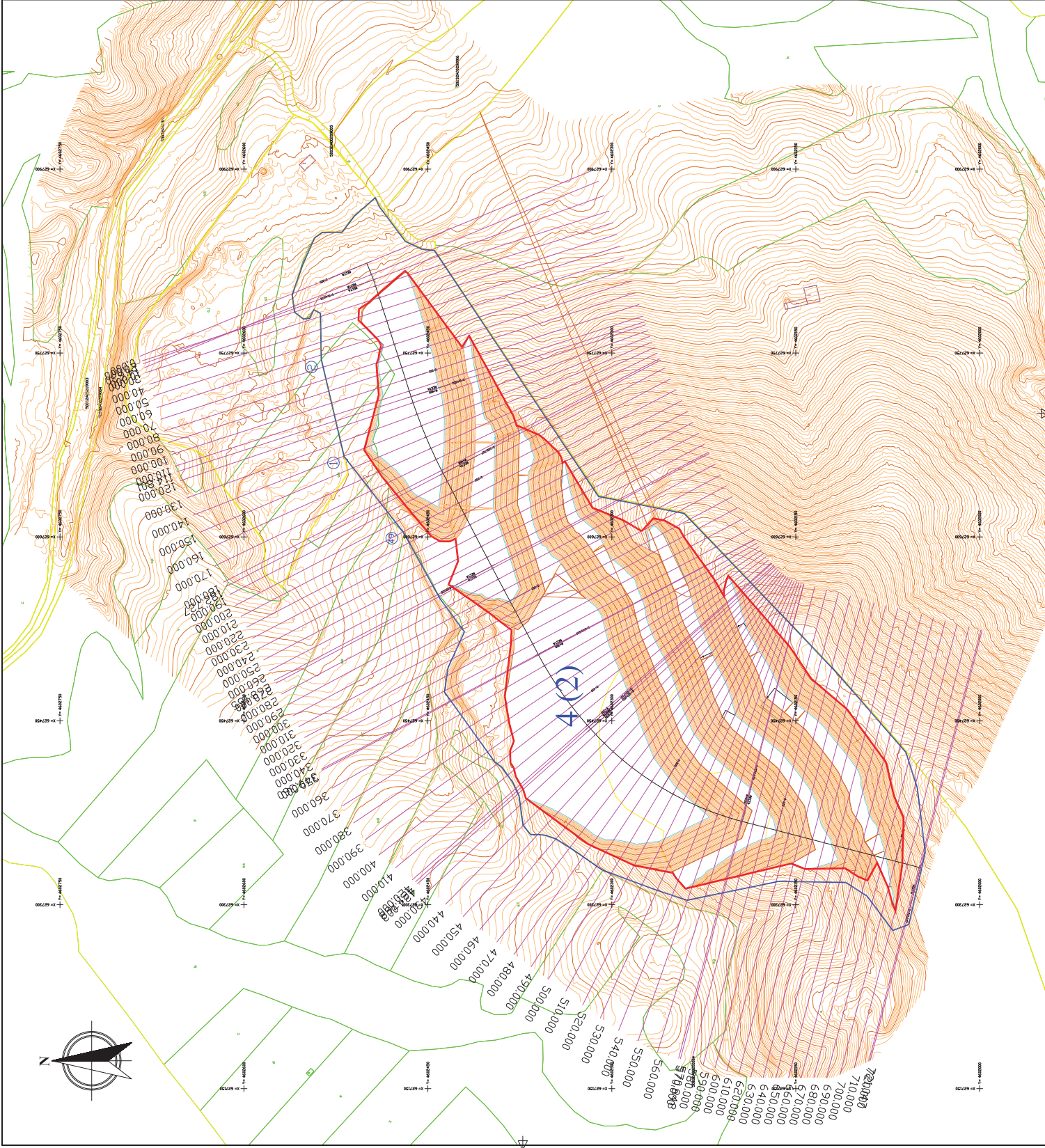
11

ESCALA: 1:1500

TAMAÑO: A1

HOJA: 1/1

REV: 0



LEYENDA:

- Curva de Nivel (equidist. 0.5 m)
- Curva Directora (equidist. 2.5 m)
- PERIMETRO AUTORIZACION (127.044 m2)
- PERIMETRO EXPLOTABLE (93.389 m2)
- AREA AUXILIAR (38.058 m2)
- Parcelas catastrales
- subparcelas catastrales

NOTAS:

Sistema geodésico de referencia: ETRS89; Proyección UTM, HUSO 30.
Fuente: Levantamiento topográfico propio.

TITULAR:



DENOMINACION PROYECTO:

PROYECTO DE EXPLOTACION CANTERA "DOLORES"

DENOMINACION PLANO:

TOPOGRAFICO ESTADO FINAL RESTAURACION

PROYECTADO POR:



AUTOR DEL PROYECTO:



D. Alfonso Martínez Andrés
Dr. Ingeniero de Minas

EMPLAZAMIENTO:

T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)

FECHA:

08/2023

PLANO N°:

13

ESCALA:

1:1500

TAMAÑO:

A1

HOJA:

1/1

REV:

0

LEYENDA:

- estado final restauración
- estado preoperacional

NOTAS:

Sistema geodésico de referencia: ETRS89; Proyección UTM, HUSO 30.
Fuente: Levantamiento topográfico propio.

TITULAR:



DENOMINACION PROYECTO:

PROYECTO DE EXPLOTACION CANTERA "DOLORES"

DENOMINACION PLANO:

PERFIL LONGITUDINAL ESTADO FINAL RESTAURACION

PROYECTADO POR:



AUTOR DEL PROYECTO:



D. Alfonso Martínez Andrés
Dr. Ingeniero de Minas

EMPLAZAMIENTO:

T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)

FECHA:

08/2023

PLANO N°:

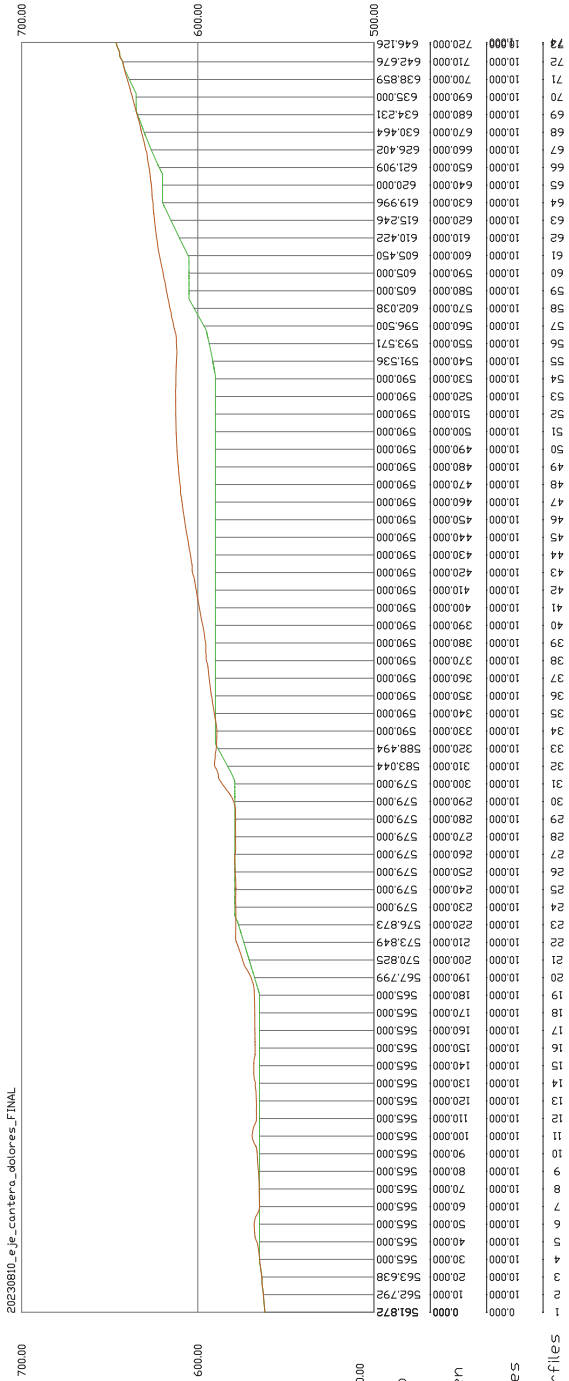
14

ESCALA: 1:1500

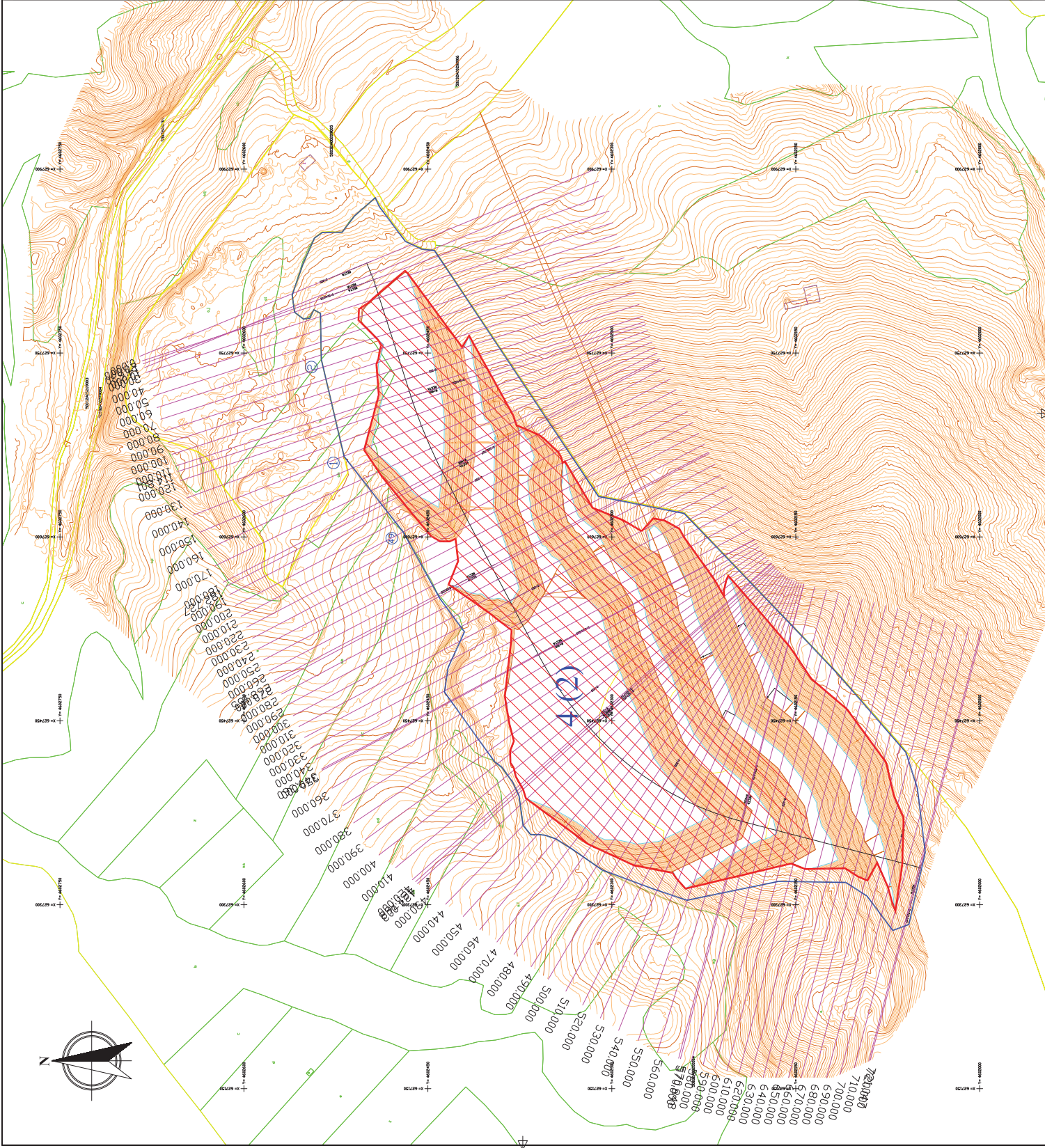
TAMAÑO: A1

HOJA: 1/1

REV: 0



LEYENDA:									
<div><div></div>estado final restauración</div> <div><div></div>estado preoperacional</div>									
NOTAS:									
Sistema geodésico de referencia: ETRS89; Proyección UTM, HUSO 30. Fuente: Levantamiento topográfico propio.									
TITULAR:									
<div><div><div></div></div><div>Excavaciones</div></div>									
DENOMINACION PROYECTO:									
PROYECTO DE EXPLOTACION CANTERA "DOLORES"									
DENOMINACION PLANO:									
PERFILES TRANSVERSALES ESTADO FINAL RESTAURACION									
PROYECTADO POR:		<div><div><div></div></div><div>NIRD</div></div>		AUTOR DEL PROYECTO:		<div><div><div></div></div><div>D. Alfonso Martínez Andrés Dr. Ingeniero de Minas</div></div>			
EMPLAZAMIENTO:		T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)		FECHA:		08/2023		PLANO N°: 15	
ESCALA: 1: 6000				TAMAÑO: A1		HOJA: 1/1		REV: 0	



LEYENDA:

- Curva de Nivel (equidist. 0.5 m)
- Curva Directora (equidist. 2.5 m)
- PERIMETRO AUTORIZACION (127.044 m2)
- PERIMETRO EXPLOTABLE (93.389 m2)
- AREA AUXILIAR (38.058 m2)
- Parcelas catastrales
- subparcelas catastrales
- EXPLOTACION PREVISTA 5 AÑOS

NOTAS:

Sistema geodésico de referencia: ETRS89; Proyección UTM, HUSO 30.
Fuente: Levantamiento topográfico propio.

TITULAR:



DENOMINACION PROYECTO:

PROYECTO DE EXPLOTACION CANTERA "DOLORES"

DENOMINACION PLANO:

TOPOGRAFICO ESTADO EXPLOTACION 5 AÑOS

PROYECTADO POR:



AUTOR DEL PROYECTO:



D. Alfonso Martínez Andrés
Dr. Ingeniero de Minas

EMPLAZAMIENTO:

FECHA: 08/2023

PLANO N°: 17

ESCALA: 1:1500

TAMAÑO: A1

HOJA: 1/1

REV: 0

3 ANEJOS.

3.1 Geología del depósito.

Este epígrafe se encuentra detallado en el apartado 1.11.1.- Descripción del recurso minero.

3.2 Estudio hidrogeológico.

El conocimiento por parte del redactor del proyecto de la dinámica de operación de extracción prevista ha definido las cotas de excavación que se definen en el presente proyecto, puesto que estas se han adaptado siempre a permitir trabajar por encima de la cota máxima del nivel freático.

3.3 Estudio geotécnico de estabilidad.

La estabilidad de los taludes de explotación y de restauración se encuentra detallada en el apartado 1.23 del presente proyecto.

Se adjunta en el apartado correspondiente, el anexo de estabilidad de taludes.

3.4 Plan de Restauración.

Los espacios afectados por el Proyecto de Explotación de la cantera "DOLORES", serán restaurados de acuerdo a lo establecido en el Plan de Restauración que se incorpora como parte integrante del expediente de autorización. Al tratarse de una nueva solicitud de autorización de aprovechamiento minero, dicho Plan de Restauración se ha redactado garantizando la ejecución de los trabajos destinados a la restitución de los espacios afectados por la actividad extractiva para su reversión al uso propuesto en dicho proyecto de restauración y en cumplimiento de los parámetros establecido en el RD 975/2009.

4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

4.1 Ritmo y vida de la explotación.

El ciclo de vida de la explotación con las producciones establecidas en el último plan de labores, unida a la previsible evolución del mercado hace que la explotación disponga un ciclo de vida de 8 años.

4.2 Pistas y accesos.

Este epígrafe se encuentra detallado en el apartado 1.27.

4.3 Cálculos geotécnicos de estabilidad de taludes de banco, general de trabajo y final y justificación de anchos de bermas y plataformas de trabajo.

La estabilidad de los taludes de explotación y de restauración se encuentra detallada en el apartado 1.23., del presente proyecto y el anexo correspondiente.

4.4 Dimensionamiento y justificación del parque de maquinaria.

Los trabajos serán realizados por el parque de maquinaria propiedad de la entidad "EXCAVACIONES GRASA, S.L." en calidad de titular y explotador legal de la CANTERA "DOLORES".

- 2 retroexcavadoras de cadenas, encargadas de la carga del material arrancado mediante voladura. Se emplearán retroexcavadoras tipo CATERPILLAR 345, de potencia 186 kW y peso aproximado 42,140 kg. La capacidad de la cuchará estará comprendida entre 1 y 2,3 m³. Solo trabajarán simultáneamente dos unidades de retroexcavadoras en el caso de tener más de un

frente abierto o puntas de producción. En condiciones normales trabajará una excavadora solamente con el equipo de transporte.

- 1 pala cargadora de ruedas, para carga desde acopios. Se empleará una pala cargadora sobre ruedas tipo CATERPILLAR 966, de potencia 213 kW y peso 26.000 kg. La capacidad de carga del cucharón estará comprendida entre 3,8-4,7 m³.
- 2 camiones tipo dumper para el transporte interior del material, tipo IVECO ASTRA HD9, con configuración 6×4 o 6×6, 380 CV, cambio manual.
- 3 camiones tipo bañera, tipo MERCEDES BENZ, con configuración 4 ×4, 500 CV, cambio manual y capacidad de carga útil de 40 t.
- 1 Perforadora tipo Atlas Copco Roc D9c-11.

Maquinaria auxiliar:



- Mantenimiento de las pistas mediante una Motoniveladora de pequeñas dimensiones, como por ejemplo una tipo CAT-120G.

Nota: Los equipos propuestos son los propuestos a la hora de la redacción del proyecto, pero la empresa explotadora puede sustituir los mismos por otros de características similares.

La planta fija de tratamiento se dispondrá fuera de la zona de explotación, y se abastecerá principalmente con material de la propia explotación.



4.4.1 Justificación de los equipos para la producción estimada.

Hasta la fecha los equipos dispuestos están operando con las producciones proyectadas, por lo cual no procede detallar el presente epígrafe. Señalando, que las producciones nominales de los equipos dispuestos permitirían alcanzar una producción de 80.000 toneladas de mineral vendible por año. Con el aprovechamiento del 92% por lo que se genera un estéril de un 8% (finos de voladura y estéril en operación), tendríamos un mineral bruto de aproximadamente 96.800 toneladas anuales.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------


ANEXO N° 1:



EQUIPO TÉCNICO DE ANÁLISIS, DISEÑO, Y REDACCIÓN.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1 EQUIPO TÉCNICO.

Al amparo del REAL DECRETO 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, el Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera y sus IITTCss, la Ley de Minas 22/1973, de 21 de julio, y el Real Decreto 2857/1978 de 25 de agosto, que la desarrolla, por inclusión y exclusión de las competencias, se enumera el EQUIPO TÉCNICO DE ANÁLISIS, DISEÑO, Y REDACCIÓN del documento al que acompaña el presente anexo:

CONSULTORA: NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U. 
PROFESIONAL 1 D. Alfonso Martínez Andrés. Dr. Ingeniero de Minas. Colegiado nº NE-062-A.
PROFESIONAL 2 Dña. Leticia Ortiz Bedia Col. 19.616 ARN Colegio Profesional Biólogos Aragón
PROFESIONAL 3 D. Javier Espina Sal de Rellán Ingeniero de Minas Colegiado NO-3317
PROFESIONAL 4 D. José Rodolfo Anula Ingeniero Técnico de Minas Colegiado nº 753 del COITM de Linares.
PROFESIONAL 5 Dña. Isabel Sofia Gómez Eggers Licenciada en Historia del Arte-Arqueología Colegiada en el Ilustre Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Aragón

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

ANEXO Nº 2:

ACREDITACIÓN DEL TITULAR.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1 ACREDITACIÓN DEL TITULAR.

El Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, aprueba el Reglamento General para el régimen de la minería.

Al amparo de lo citado con anterioridad, la administración dispone de toda la documentación justificativa.

Promotor:





PROYECTO DE EXPLOTACION
SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION
A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA
(ZARAGOZA)

Consultora:





ANEXO N° 3:

PERIMETRO DE AUTORIZACION.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1 LIMITE DE AUTORIZACION.

COORDENADAS VERTICES PERIMETRO SOLICITUD CANTERA "DOLORES"					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	627665.55	4602518.29	26	627395.49	4602050.91
2	627603.9	4602470.01	27	627424.38	4602060.21
3	627549.55	4602440.07	28	627488.63	4602116.08
4	627522.65	4602420.19	29	627532.7	4602157.95
5	627493.19	4602433.56	30	627619.18	4602241.01
6	627473.52	4602436.49	31	627633	4602310.85
7	627416.71	4602395.68	32	627833.6	4602444.64
8	627412.37	4602389.81	33	627834.61	4602454.7
9	627400.16	4602380.95	34	627840.96	4602468.26
10	627388.94	4602375.71	35	627869.01	4602489.36
11	627364.66	4602372.32	36	627876.63	4602492.95
12	627357.07	4602366.06	37	627861.73	4602509.94
13	627357.27	4602359.67	38	627848.53	4602519.86
14	627356.7	4602354.54	39	627848.31	4602536.18
15	627353.87	4602345.97	40	627843.77	4602542.48
16	627346.32	4602333.73	41	627821.76	4602552.18
17	627328.18	4602307.54	42	627797.22	4602560.67
18	627312.11	4602264.06	43	627783.24	4602558.69
19	627303.65	4602238.66	44	627777.67	4602551.37
20	627319.12	4602163.75	45	627778.44	4602546.13
21	627318.21	4602109.27	46	627785.26	4602543.1
22	627307.18	4602092.01	47	627782.37	4602537.55
23	627279.01	4602070.83	48	627744.81	4602536.9
24	627283.95	4602057.73	49	627744.81	4602536.9
25	627342.9	4602044.4	50	627665.55	4602518.29

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Perímetro de autorización con 50 vértices.

ÁREA PERIMETRO AUTORIZACION: $127.044 \text{ m}^2 = 12,7 \text{ ha}$

AREA PERIMETRO EXPLOTABLE (FASE 1): $93.389 \text{ m}^2 = 9,34 \text{ ha}$

PERÍMETRO TOTAL PARCELAS: 1.771 m.

2 RESUMEN DE PERÍMETROS.

ÁREA PERIMETRAL DE LA AUTORIZACION.

ÁREA PERIMETRO AUTORIZACION: $127.044 \text{ m}^2 = 12,7 \text{ ha}$

NÚMERO DE VÉRTICES: 50

PERÍMETRO: 1.771 m.

PERÍMETRO OPERACIONAL DE EXPLOTACIÓN. Límite de explotación.

AREA OPERACIONAL: $127.044 \text{ m}^2 = 12,7 \text{ ha}$

PERÍMETRO: 1.771 m.

SUPERFICIES RESTAURACION.

SUPERFICIE TALUDES A RESTAURAR: $40.119 \text{ m}^2 = 4,01 \text{ ha}$

SUPERFICIE EXPLANADA A RESTAURAR: $53.270 \text{ m}^2 = 5,33 \text{ ha}$

SUPERFICIE TOTAL DE RESTAURACION: $93.389 \text{ m}^2 = 9,34 \text{ ha}$

RESUMEN DE SUPERFICIES.

AUTORIZACION: 12,7 ha

AREA DE EXPLOTACIÓN: 9,34 ha

SUPERFICIE DE RESTAURACIÓN: 9,34 ha

(las posibles diferencias de decimales se deben a los redondeos)

3 OTROS DATOS.

COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30.

CENTRO DEL APROVECHAMIENTO: X = 627537 / Y = 4602326

COTA MÁXIMA operacional 652,5 msnm

COTA MÍNIMA operacional 557 msnm

Promotor:



PROYECTO DE EXPLOTACION
SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS
SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M.
ARANDIGA (ZARAGOZA)



Consultora:



ANEXO Nº 4: GEOLOGICO

Índice

1	ESTUDIO GEOLÓGICO.	2
1.1	GEOLOGÍA GENERAL.	2
1.2	GEOLOGÍA LOCAL.	3

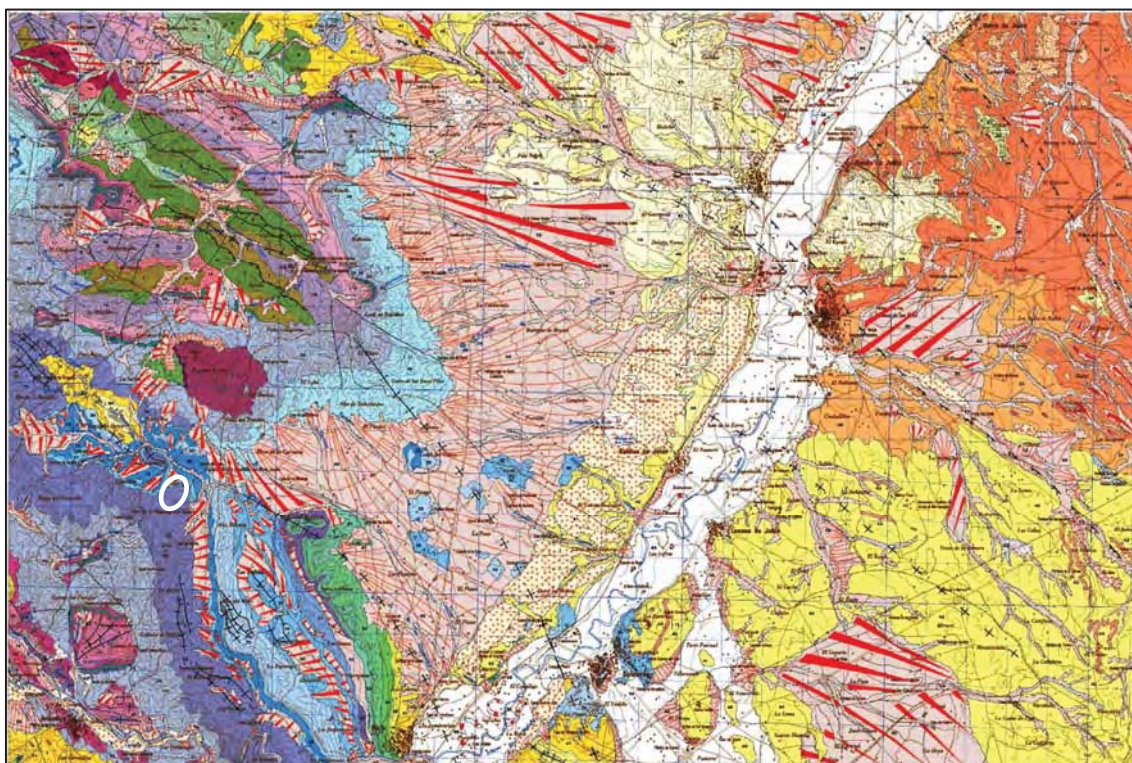
Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1 ESTUDIO GEOLÓGICO.

HOJA IGME Nº: 382 (Épila)



1.1 GEOLOGÍA GENERAL.

Para el estudio geológico de la cantera "Dolores" en Arándiga, se toma como referencia la Hoja a escala 1:50.000 número 382 (Épila), figura 1. Se sitúa en el marco de dos grandes unidades fisiográficas y estructurales, una parte en el borde oriental de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, y de otra la parte suroccidental de la Depresión del Ebro.



Jurásico	
LIAS Inferior	
SINEM.	26
Calizas tableadas. Fm, cuevas labradas	

Figura 1. Hoja MAGNA número 382, en la que se representa con un círculo blanco la ubicación de la cantera.

Promotor: 	<p align="center">PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)</p>	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Desde el punto de vista administrativo, esta hoja se encuentra ubicada en el ámbito provincial de Zaragoza. Su demografía se puede considerar media a baja. Se asienta en 8 núcleos urbanos, ubicados a lo largo de los cursos fluviales de los ríos Jalón y Aranda, y por los que discurren las principales vías de comunicación. De estos núcleos los de Épila y Ricla son los más importantes y en segundo término los de Calatorao, Lucena de Jalón, Lumpiaque, Arándiga y Rueda de Jalón. La riqueza de todos estos municipios se fundamenta en la agricultura, la ganadería adquiere poca relevancia. Otras fuentes de riqueza son las explotaciones de áridos de machaqueo y piedra de sillería y ornamentación.

Tres son las zonas con características geográficas diferentes que se aprecian y que corresponden con los tercios occidental, central y oriental de la hoja. El tercio occidental se encuentra dominado por los relieves más elevados, destacando las alineaciones montañosas de las Sierras de Arándiga (junto a la que se encuentra la cantera), Monegré, Nava Alta y los relieves de Orchi y el Pedroso. La mayoría de estas alineaciones presentan rumbos NO-SE, y en algún caso como la sierra de Nava Alta, rumbo N-S. Las cotas más elevadas están cercanas a los 1.000 metros.

La hoja de Épila, en su aspecto hidrográfico, está drenada por una red de barrancos, más o menos paralelos, que vierten al cauce del río Jalón, que con dirección SSO-NNE atraviesa la misma por su parte central. Estos barrancos presentan gradientes en torno al 4%, encontrándose ciertamente encajados en zonas de sierra e incluso en zonas próximas a su desembocadura. Dos son los dominios existentes, desde el punto de vista climático. El primero de ellos correspondiente al «Somontano» del valle del río Jalón y zona oriental de la hoja, con un clima mediterráneo continentalizado, de tendencia semiárida, cada vez más acusada, a medida que nos adentramos en la depresión del Ebro. De otra la zona de la Sierra, que se caracteriza por una mayor influencia del área del Moncayo, con una pluviometría en torno a los 400 mm/año.



1.2 GEOLOGÍA LOCAL.

El marco que ocupa la hoja de Épila se sitúa en el borde Norte de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, en contacto con la Depresión Terciaria del Ebro. Desde el punto de vista estratigráfico, en la hoja de Épila, afloran materiales de edades comprendidas entre el Paleozoico y el Cuaternario.

Al SO de la hoja, donde se localiza la cantera, se sitúa una amplia estructura sinclinal denominada por RICHTER (1930), el «Sinclinal de Litago», cuyo eje se sumerge en las proximidades de la localidad de Ricla. Los materiales que lo conforman son en su práctica totalidad jurásicos, existiendo afloramientos del Cretácico inferior, en facies Purbeck-Weald, dentro y alrededores de Ricla. Este sinclinal asimétrico, presenta una vergencia al SO, con buzamientos suaves en su flanco meridional y fuertes buzamientos, incluso invertidos, en su flanco septentrional en contacto con las formaciones paleozoicas.

Los materiales que constituyen las unidades y formaciones del Jurásico afloran ampliamente en el tercio occidental de la hoja y en concreto en el gran núcleo de la estructura definida por RICHTER (1930), como «Sinclinal de Litago» - «Sinclinal de Ricla». Destacan por su calidad de exposición los afloramientos de los alrededores de Ricla, así como los situados al norte de esta misma localidad, siguiendo el flanco occidental de la estructura sinclinal citada anteriormente.

De todas las unidades y formaciones que se reconocen en este sector de la Cordillera Ibérica se han distinguido dentro de la hoja de Épila, la unidad cartográfica correspondiente al lugar de interés:

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------



UNIDADES		LITO E STRATIGRAFICAS	U.C. HOJA DE EPILA	
JURASICO SUPERIOR	OXFORDIENSE - KIMMERIDGIENSE	Fm. Calizas con oncolitos de Higuera	34	
		Fm. Rimita calcárea de Loriguilla	33	
		Fm. Margas de Sol de Chera	32	
		Mb. Calizas con esponjas de Yateya	31	
		Capa de oncolitos ferruginosos de Arroyafria	30	
		"parte media" (informal) de la Fm. Carbonatada de Chelva	29	
		Dolitas ferruginosas y/o fosfáticas		
		Mb. Calizas nodulosas de Casinos		
		Fm. Alternancia de margas y calizas de Turmiel	28	
		Fm. Calizas bioclásticas de Barahona	27	
JURASICO MEDIO	BAXOCIENSE - BATHON	Fm. Margas grises del Cerro del Pes	25	
		Fm. Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas		
		Fm. Carniolas de Cortes de Tajuña	24	
		Fm. Dolomías tableadas de Imen		
JURASICO INFERIOR	TOARCENSE - PLENSBACHENSE			

Unidad cartográfica 26: corresponde a la diferenciación de la Formación de Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas.

Desde el punto de vista litológico, la Unidad 26 se encuentra constituida por calizas bien estratificadas, en capas generalmente de espesor centimétrico y de orden métrico en las cercanías de la base e incluso en sus tramos medios. Es una caliza de grano muy fino, con textura que va de micrítica a microesparítica. Su coloración es gris oscuro (indicativo de cierta riqueza en materia orgánica) con tonalidades rojizas, más abundantes en la parte superior de la unidad y coincidiendo con los niveles ferruginosos que se encuentra en ella. Se presentan en cuerpos con laminaciones paralelas, tapices algales y estromatolíticos. También aparecen barras con estratificaciones cruzadas.



Son frecuentes las costras ferruginosas en la parte superior de la unidad, así como la acumulación de bioclastos, todo ello atribuido a superficies de hardground. Esta unidad se reconoce con facilidad en afloramientos situados en el N, E y SE de Rodanas, así como a todo lo largo del «Sinclinal de Litago». Tiene muy pocos restos fósiles, aparecen escasos y minúsculos bioclastos de conchas, espículas de equinodermos y algún posible radiolario. Presenta sistemas de fracturas rellenas de esparita. También posee desarrollo de estilolitos, a los que se asocian los óxidos de hierro. Entre los carbonatos, se encuentran dispersos óxidos de hierro pseudomórficos. En ocasiones aparecen microcristales de pirita.

La edad atribuida a esta unidad y/o Formación es la de Sinemuriense-Pliensbachense?, en función de su posición estratigráfica a nivel regional.

Promotor: 	<p align="center">PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)</p>	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

La porosidad de esta caliza es muy baja, y dada su textura de grano muy fino, en general con buenas propiedades mecánicas. El contenido en azufre no parece importante, pues la pirita sufre una intensa oxidación, transformándose en minerales oxidados de hierro.



El tipo de textura y el contenido fósil tan escaso, así como la presencia original de pirita y la materia orgánica que da el color negro, parecen indicar un medio sedimentario relativamente profundo, con condiciones anóxicas.

Promotor:	<p>PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)</p>	Consultora:
		

ANEXO Nº5: HIDROGEOLOGÍA

Contenido

1	ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO.....	2
1.1	Objetivo del estudio preliminar.	2
1.2	Localizaciones.	4
1.2	Esquema hidrogeológico.	5
1.2	CONCLUSIONES.	9

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1 ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO.

1.1 Objetivo del estudio preliminar.

Los métodos de investigación en Hidrogeología son, principalmente, los geológicos y geofísicos, climatológicos y de Hidrología de superficie, métodos hidrogeológicos en sentido estricto, fisicomatemáticos e hidro-químicos.

Los métodos geológicos y geofísicos se emplean para la definición de la extensión y geometría del acuífero (límites laterales, inferior y superior) y de sus características litológicas.

Un Estudio Hidrogeológico consiste en la aplicación de los métodos de investigación de la Hidrogeología a la prospección de las aguas subterráneas en un territorio concreto. El objeto de un Estudio Hidrogeológico es localizar los acuíferos, definir su extensión y características geológicas, sus parámetros hidráulicos, la dinámica del flujo subterráneo y la composición química del agua, e incluso, elaborar un modelo matemático de comportamiento ante eventuales acciones exteriores.

Dado que, mediante el presente estudio hidrogeológico no se trata de estudiar planificación hidrológica, se estima la realización de un ESTUDIO BÁSICO LOCALIZADO, donde se van a usar estudios geológicos publicados, para PRIMERO definir el Marco hidrogeológico, con la presencia de acuíferos en el entorno y características geométricas y litológicas de los mismos, tipología de los acuíferos en función de sus características litológicas, según el tipo de hueco y según la presión hidrostática, características piezométricas y flujo subterráneo, funcionamiento hidrogeológico, hidrogeología local, inventario de pozos, sondeos y manantiales en el entorno próximo, características estructurales y análisis, permeabilidad usando valores tabulados, caracterización geológica e hidrogeológica de la zona no saturada, situados en la misma unidad geológica o en su defecto en una estimación a partir de la cartografía existente, situación del nivel piezométrico local y su evolución temporal con los datos de los que se disponga.

Y SEGUNDO, poder así servir de base para, determinar ciertos aspectos relacionados con la presencia o no de nivel freático o piezométrico en el área de estudio, de manera justificada, las posibles fluctuaciones estacionales en caso de que existan, así como, permeabilidad de los materiales subyacentes, ubicación de puntos de control en función de la dirección de las líneas de flujo de fluidos en el subsuelo, la velocidad de avance del flujo en los materiales subyacentes (suelos y rocas) tanto en suelo saturados como no saturados, y medidas preventivas en su caso.

Dentro de los conceptos fundamentales de hidrogeología y la clasificación de las formaciones geológicas según su comportamiento hidrogeológico, podemos definir el acuífero como aquella formación geológica capaz de almacenar y transmitir agua susceptible de ser explotada en cantidades económicamente apreciables para atender diversas necesidades.



En función de las características de las rocas, se puede hacer la siguiente clasificación:

Acuífugo: No posee capacidad de circulación ni de retención de agua.

Acuícludo: Contiene agua en su interior, incluso hasta la saturación, pero no la transmite.

Acuitardo: Contiene agua y la transmite muy lentamente.

Acuífero: Almacena agua en los poros y circula con facilidad por ellos.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Si admitimos que los acuíferos reciben agua de la precipitación (aunque puede recibirla por otras vías), se pueden definir tres zonas: zona de alimentación o recarga, zona de circulación y zona de descarga.

Tipos de acuíferos:

- Según las características litológicas: detríticos, carbonatados.
- Según el tipo de huecos: poroso, kárstico, fisurado.
- Según la presión hidrostática: libres, confinados y semiconfinados.

Acuíferos libres: También llamados no confinados o freáticos. En ellos existe una superficie libre y real del agua encerrada, que está en contacto con el aire y a la presión atmosférica. Entre la superficie del terreno y el nivel freático se encuentra la zona no saturada. El nivel freático define el límite de saturación del acuífero libre y coincide con la superficie piezométrica. Su posición no es fija, sino que varía en función de las épocas secas o lluviosas.

Acuíferos confinados: También llamados cautivos, a presión o en carga. El agua está sometida a una presión superior a la atmosférica y ocupa totalmente los poros o huecos de la formación geológica, saturándola totalmente. No existe zona no saturada.

Acuíferos semiconfinados: El muro y/o techo no son totalmente impermeables, sino que son acuitardos y permiten la filtración vertical del agua y, por tanto, puede recibir recarga o perder agua a través del techo o de la base. Este flujo vertical sólo es posible si existe una diferencia de potencial entre ambos niveles.

Un mismo acuífero puede ser libre, confinado y semiconfinado según sectores.



Acuíferos colgados: Se producen ocasionalmente cuando, por efecto de una fuerte recarga, asciende el nivel freático quedando retenida una porción de agua por un nivel inferior impermeable.

Un acuífero es una estructura geológica que contiene agua y que es capaz de cederla en cantidades aprovechables mediante galerías, zanjas, pozos, sondeos o el uso directo de manantiales; y para que una estructura sea considerada como acuífero no es suficiente con que contenga agua, sino que además debe estar disponible para su uso. Se evita de esta manera considerar como acuíferos algunas formaciones, especialmente arcillosas que, a pesar de contener cantidades importantes de agua, ésta no puede ser extraída por los métodos tradicionales.

Los acuíferos detríticos están formados por materiales granulares, conglomerados, arenas, limos y arcillas, alternando horizontes impermeables o semi-impermeables, con otros permeables, dando lugar a acuíferos denominados multicapa que pueden contener aguas de diferentes calidades. Su capacidad de contener y transmitir agua es función del porcentaje de huecos disponibles entre sus partículas. Normalmente, la velocidad de circulación del agua es muy pequeña, inferior a la que tiene en los acuíferos carbonatados.

Cuando hablamos del movimiento del agua en la formación, nos posicionamos en los conceptos de permeabilidad y porosidad, tratándose de parámetros que definen las características hidráulicas de un acuífero; aunque en la práctica se utiliza el parámetro transmisividad; que es el producto de la permeabilidad del acuífero por su espesor saturado.

Recordemos que, al hablar de porosidad, intuitivamente se piensa en los poros de un material detrítico, como unas arenas. Pero las rocas compactas también pueden contener cierta proporción de agua en su interior en sus fisuras. Normalmente, estas fisuras son fracturas producidas por esfuerzos tectónicos, pero pueden deberse a otras causas: enfriamiento (rocas volcánicas), planos de descompresión o discontinuidades sedimentarias, etc. Tras su formación, estas fisuras pueden ser ocluidas por los minerales

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

arcillosos resultantes de la alteración, o por el contrario la disolución hace aumentar la abertura, a veces hasta formar amplios conductos (especialmente en calizas).

También se habla de porosidad primaria y secundaria. Se denomina porosidad primaria a la que resulta al originarse la formación geológica; porosidad secundaria será cualquier abertura que se produzca posteriormente.

Los poros de unas arenas son porosidad primaria. Las fracturas que se producen en una roca compacta debido a esfuerzos tectónicos son porosidad secundaria. En ocasiones se presentan los dos tipos en la misma formación geológica (porosidad dual): una arenisca presenta porosidad primaria entre los granos y porosidad secundaria a través de las fracturas u otros planos de discontinuidad de la roca.

La porosidad por fracturación está determinada por la historia tectónica de la zona y por la litología; es decir: cómo cada tipo de roca ha respondido a los esfuerzos. Como se indicaba más arriba, en este tipo de porosidad es determinante la posible disolución de la fractura o, por el contrario, la colmatación por minerales arcillosos o precipitación de otros minerales.

En general, se denomina zona saturada a la parte del subsuelo que se encuentra por debajo de la superficie freática, y en la que todos los poros o fisuras están llenos de agua. Por encima de la superficie freática hablamos de zona no saturada, aunque en ella pueden existir poros húmedos o incluso saturados (además de la franja capilar, por ejemplo, masas de agua que están descendiendo por gravedad procedentes de precipitaciones recientes).

1.2 Localizaciones.

A la hora de analizar las características hidrogeológicas de los diferentes materiales se tendrá presente la diversidad de factores geológicos e hidrogeológicos. Los factores geológicos hacen referencia al tipo de material susceptible de comportarse como acuífero. En este sentido hay que prestar atención a los cambios laterales de facies, al grado de fracturación de los materiales y a la geometría del medio (anticlinales, cabalgamientos, etc.), a la presencia o ausencia de matriz y naturaleza del cemento de los materiales detríticos, etc.

De los factores hidrogeológicos son muy importantes, aparte de la posición del nivel saturado actual y las oscilaciones sufridas a lo largo de la historia geológica como consecuencia de la variación de los niveles de base. También hay que tener en cuenta los esquemas de flujos que han funcionado a lo largo de esa historia geológica; un continuo flujo de agua subsaturada a través de una formación geológica provoca un aumento de porosidad y permeabilidad que conlleva un incremento del flujo, que retroalimenta el proceso; este factor hay que tenerlo muy en cuenta en el caso de materiales constituidos por varias litologías.

La retroalimentación del proceso permeabilizante se da sobre todo en las áreas de recarga que han funcionado como tales durante largos períodos geológicos. La obliteración en cambio es propia de áreas de descarga, provocando que el flujo tienda a concentrarse en unos pocos manantiales. Con todos estos factores es posible definir la "hidroestratigrafía" de la zona, es decir, caracterizar hidrogeológicamente las diferentes unidades litoestratigráficas.

Promotor:



PROYECTO DE EXPLOTACION
SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS
SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M.
ARANDIGA (ZARAGOZA)

Consultora:



1.2 Esquema hidrogeológico.

ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO

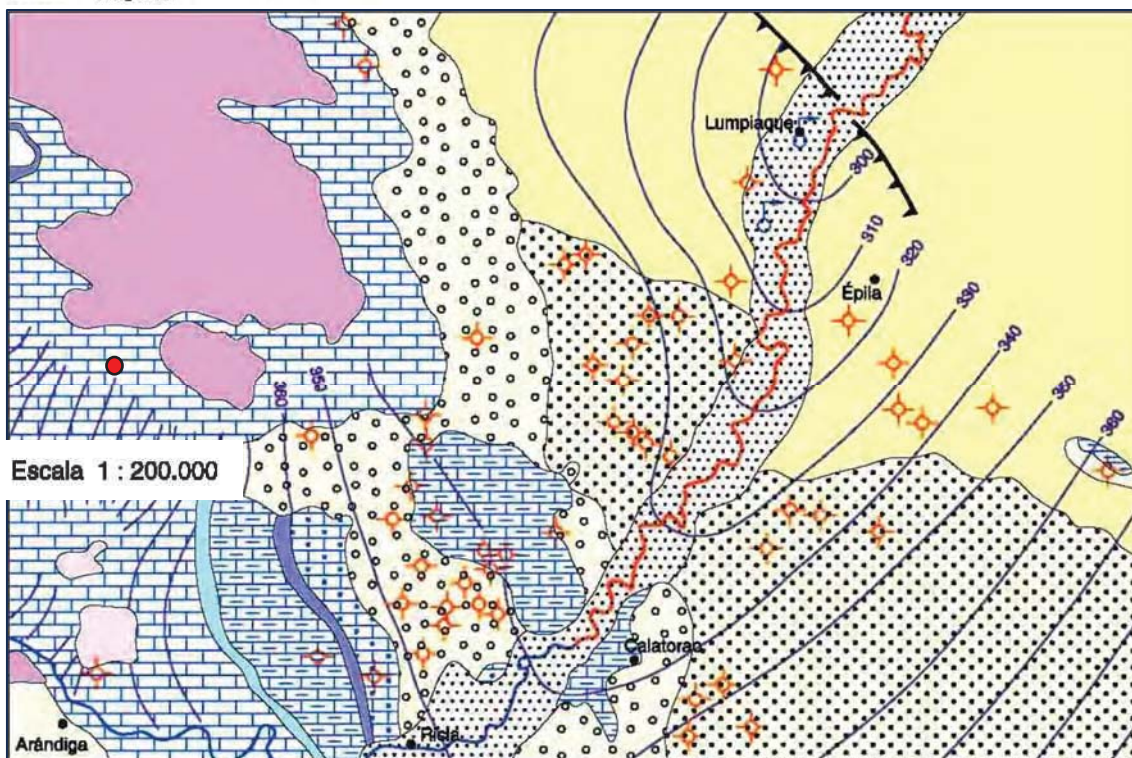




Figura 1. Esquema hidrológico de la hoja 382 (Épila), en la que se observa la localización de la cantera de forma aproximada (mediante un círculo rojo) en una zona de alta permeabilidad por fisuración y karstificación.

Jurásico. Formación Cuevas Labradas

Este potente paquete de calizas tableadas presenta una clara karstificación a favor de fisuras, lo cual implica una gran permeabilidad y su interconexión con los acuíferos explotados en el valle del Jalón, como se indica posteriormente (Figura 2). El grado de karstificación es variable dependiendo de la circulación de los flujos regionales, así como de la conexión con la Formación infrayacente. Cuando la Formación «Cuevas Labradas» se apoya sobre la «Facies de Anhidrita» cuya permeabilidad es muy baja, podemos determinar las características hidrogeológicas exclusivas de dicha Formación. En las vecinas hojas de Pedrola y Tabuenca existen varios sondeos entre los que destacan el 2.614-5.006 con una transmisividad de 225 m²/día y un caudal de explotación de 44 l/seg. Los sondeos que explotan las dos formaciones anteriormente

Promotor:	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora:
		

citadas son el Z-2 (Ricla), con un ensayo de bombeo, que para el caudal de 125 l/seg, no presentó ningún descenso del nivel piezométrico, aunque bombeos posteriores parecen indicar, sin embargo, una T: 175 m² /día, y los 2.615-3.036, 37 y 38 (Lumpiaque) en los que se obtuvo una transmisividad de 1.000 m² /día y un coeficiente de almacenamiento de 10-4.

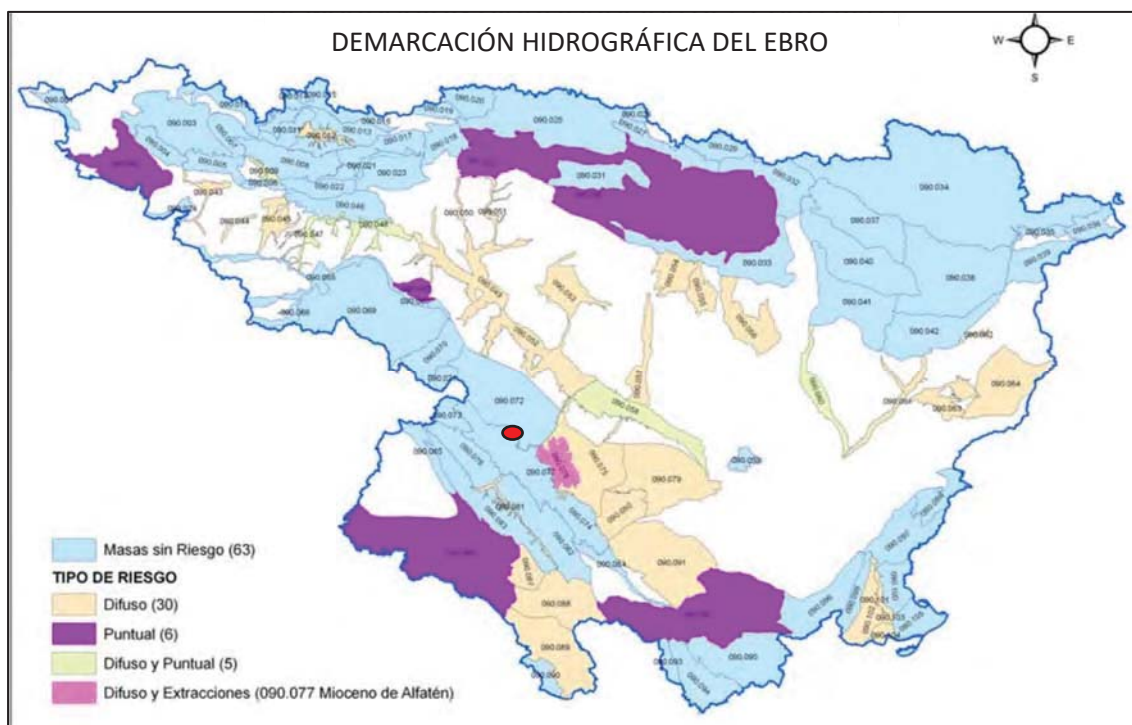




Figura 2. Con un punto rojo se determina de forma aproximada la localización de la cantera respecto a las masas de agua en la cuenca hidrográfica del Ebro.

Cabe destacar que la permeabilidad de la Formación Cuevas Labradas radica en la fisuración y karstificación de los niveles calcáreos, contrastando con la permeabilidad de la Formación Cortes de Tajuña que radica en la interconexión, por disolución y karstificación, de los huecos de las carnioles.

Promotor: 	<p align="center">PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)</p>	Consultora: 
----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Acuífero carbonatado

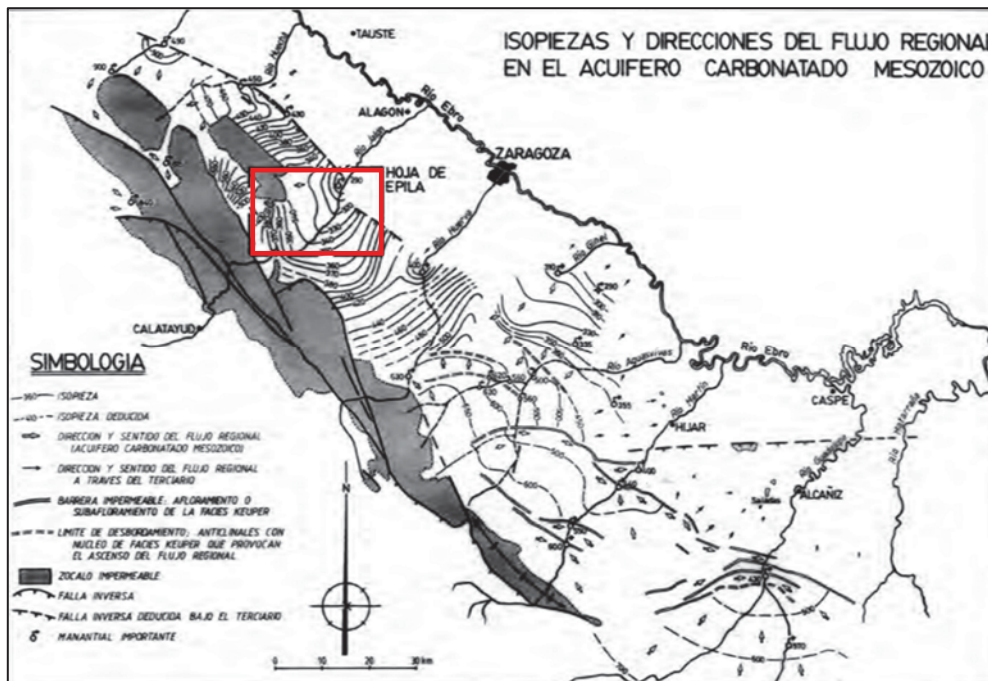


Figura 3. Isopiezas y direcciones del flujo regional en el acuífero carbonatado mesozoico, la Hoja de Épila se enmarca en un cuadro rojo.

La zona está dominada por la presencia del río Jalón, que constituye una barrera hidrogeológica clara; se comporta como como efluente de los acuíferos carbonatados multicapa mesozoicos, drenando el flujo que proviene del Oeste, Noroeste y Sureste.

Por lo que, una vez que el agua alcanza el nivel saturado, inicia su movimiento hacia las zonas de descarga, siguiendo las líneas de mayor gradiente hidráulico, siendo esta función principalmente de la permeabilidad del medio. El río Isuela, aguas abajo de Trasobares, y hasta la localidad de Tierga (en la vecina hoja de Illueca), constituye un importante punto de recarga, al discurrir directamente sobre las Fm. Cortes de Tajuña e Imón. El agua aquí infiltrada continua su flujo por la base del Sinclinal de la Cabota hasta alcanzar el estrechamiento existente entre el Monegré y la localidad de Nigüella. La mayor parte del flujo continúa hacia la Cuenca del Jalón, a través de las dos formaciones jurásicas basales: Fm. Cortes de Tajuña y Cuevas Labradas, siendo esta última la formación con las calizas de interés para la extracción de la cantera. Sólo una pequeña parte se dirige hacia la localidad de Nigüella, donde el río vuelve a circular por materiales jurásicos, con carácter influente sobre el acuífero. Las aguas subterráneas procedentes de la cuenca del Isuela, se juntan en su camino hacia el Jalón con los flujos subterráneos procedentes de la recarga de los extensos afloramientos jurásicos situados al NO de Ricla, y de la propia infiltración del río Jalón entre Morata y Calatorao. Según datos aportados por los sondeos, parece que todos los tramos calcáreos de la serie jurásica presentan cierta permeabilidad, de forma que permite una distribución homogénea de todo el flujo subterráneo con carácter de acuífero multicapa.

Las Fm. Cortes de Tajuña y Cuevas Labradas, actuarían, en este caso, como «drenes de fondo»; según parece confirmarlos las observaciones de algunos sondeos (2.615-6.001, 9 y 78). Cuando el flujo subterráneo que se dirige al Jalón alcanza el “Anticlinal de Calatorao” tiene lugar su descarga parcial a

Promotor:



PROYECTO DE EXPLOTACION
SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS
SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M.
ARANDIGA (ZARAGOZA)

Consultora:



través de las formaciones del Jurásico superior y del Terciario. El resto del flujo continúa su camino a través de los tramos karstificados de la Fm. Chelva. Aguas abajo de Calatorao, y hasta la localidad de Epila, las líneas isopiezas marcan una componente E, que indican una descarga difusa al río Jalón.

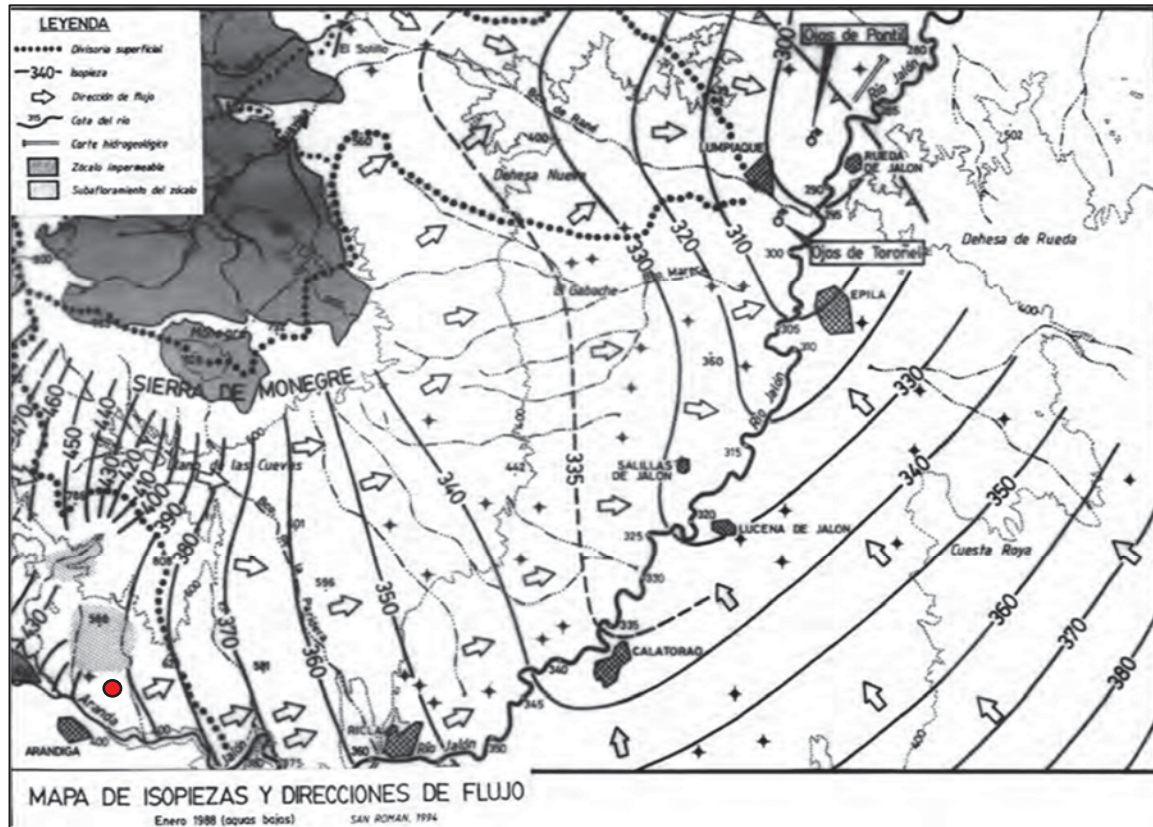




Figura 4. Isopiezas y direcciones del flujo, de la Hoja de Épila, en el acuífero carbonatado mesozoico. Con un círculo rojo se indica de forma aproximada la localización de la cantera.

La parte del flujo que no ha descargado en el río Jalón continúa su recorrido por las formaciones liásicas de naturaleza margosa bajo el Grupo Ablanquejo. Este flujo, que se dirige hacia el NE, descarga de forma generalizada a través de los espectaculares «Ojos» de Toroñel y 127 Pontil, que también recogen una porción importante del flujo subterráneo procedente de la cuenca del Huechaseca y del barranco del Rané. La alimentación de este flujo se produce principalmente por la infiltración en el acuífero de las escorrentías de los barrancos de Huechaseca, Molino, Las Azubias, Rané y Aguaviva. Según datos aportados por los sondeos, parece que las zonas donde se ha desarrollado más la permeabilidad son las adosadas a la sierra, constituyendo así una franja importante de canalización del flujo subterráneo. Desde la finca El Sotillo hasta la zona de descarga regional, el «Anticlinal de Epila-El Sotillo» actúa como dren de fondo, tal como muestran las caídas de potencial observadas en el mapa de isopiezas de la **figura 4**.

A diferencia de la margen izquierda, la derecha no parece presentar excesiva permeabilidad en los tramos calcáreos de la serie jurásica, como consecuencia seguramente de la mayor profundidad a la que se sitúan y de la práctica inexistencia de afloramientos (así lo parece indicar los sondeos profundos realizados en Alfamén y Almonacid de la Sierra). Sin embargo, el contacto entre las formaciones carbonatadas jurásicas y el Terciario detrítico suprayacente se comporta como un paleokarst de alta permeabilidad que canaliza el flujo subterráneo. Aguas abajo de Calatorao y hasta Epila, se produce la descarga de este flujo subterráneo

Promotor: 	<p align="center">PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)</p>	Consultora: 
----------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

de forma difusa al Jalón. En el entorno de Calatorao y Lucena de Jalón se produce también la descarga del flujo procedente del acuífero terciario y cuaternario (estos tres acuíferos quedan muy bien diferenciados por varios piezómetros puntuales con niveles claramente distintos). El flujo se concentra bastante en el entorno de los afloramientos de calizas de la Fm. Chelva que actúa como colectora dada su elevada karstificación.

1.2 CONCLUSIONES.

Una vez analizada la información del presente estudio preliminar, se puede estimar, que el nivel freático, se encuentra por debajo de los niveles de excavación, pero es importante observar que sucede en la ejecución de las labores dada la posible cercanía y cambios de estado, puesto que en la zona es frecuente la aparición de agua en los niveles inferiores de las excavaciones durante las crecidas del río.

Promotor:





PROYECTO DE EXPLOTACION
SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS
SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M.
ARANDIGA (ZARAGOZA)

Consultora:



ANEXO 6:

ESTUDIO HIDROLÓGICO.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1 MÉTODOS.

Para el diseño de drenajes, es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros.

- 1º Mínima delimitación.
- 2º Cuenca de aportación.
- 3º Volumen de aportación.
- 4º Caudales de avenida.
- 5º Diseño de perfil de cuneta.
- 6º Estudio hidrológico. En su caso.

El estudio, trata de evaluar varias situaciones: en una primera fase, las vertientes desde las curvas de nivel; y en una segunda fase, la verificación del diseño de cunetas teniendo en cuenta un periodo de retorno dado, para las cuentas de aportación que sean analizadas.

2 LÍNEAS DE VERTIENTE.

Como software de cálculo ARCMAP ESRI ARCGIS y HECRAS.



Se han estudiado las posibilidades de una posible micro-cuenca natural en el entorno, y en la finca, para verificación; mediante el empleo de ArcMAP, para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de la información geográfica.

Primero, con el objetivo de generar las líneas de vertiente del entorno, desde la web descargas IGN modelo digital del terreno MTD5, se ha descargado archivo ubicado en la zona, para ser geoprocesado a un TIN.

Siguiendo los pasos de cálculo, en el caso de necesidad, se podrá determinar la superficie de la cuenca de aportación de manera automática desde la elección de PUNTOS DE DESFOGUE una vez conocidas las líneas de vertiente STREAM con VALUE entre 25 y 50. En cualquier caso, para su uso en el análisis.

Establecidos los parámetros, obtenidos resultados de cuencas, y situado el desfogue en su lugar idóneo, se determinan las cuencas de aportación generales que tras diseño de las nuevas líneas de encauzamiento de cunetas por previa intervención en el terreno, materializado por pequeños movimientos de tierra, podemos calcular las cuencas de aportación a tener en cuenta, en su caso.

Se realizan dos geoprocesamientos. El primero con el objetivo de conocer las líneas de vertientes del entorno, de forma que den datos de posibles problemáticas derivadas del agua de escorrentía de las zonas

Promotor: 	<p align="center">PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)</p>	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

externas, así como de la cuenca de aportación de la misma. El segundo, tras uso del diseño topográfico, desvelará las coincidencias con las líneas generales y las verdaderas de la situación de las obras.

Con todos los datos, podemos diseñar soluciones para las escorrentías.

Para el escenario, se ha seguido igual método; de manera que partimos de un DEM, que necesariamente debe ser procesado en un TIN, para producir todos los datos del estudio hasta su finalización. Los RASTER y TIN, son la base del estudio 3D.

Ya en el proceso, partiendo de esos datos, comenzamos por eliminar imperfecciones (huecos y sumideros) del ráster. Con la herramienta (FILL) se rellenan las imperfecciones existentes en la superficie del modelo digital de elevaciones, de tal forma que las celdas en depresión alcancen el nivel del terreno de alrededor, con el objetivo de poder determinar de forma adecuada la dirección del flujo.

Seguimos con el proceso definiendo la dirección del flujo, buscando el camino descendente de una celda a otra.

Se ha creado el raster de acumulación de flujo en cada celda. Se determina el número de celdas de aguas arriba que vierten sobre cada una de las celdas inmediatamente aguas abajo de ella.

Sea cual sea el resultado, y en caso de microcuenca, debemos editar el pixelado para que podamos aumentar la capacidad de obtención de resultados que conlleven a partes del terreno que realizan aportación desde entidades más inapreciables en este momento, y según la cartografía de escala descargada. Especificaremos un umbral para la cantidad de píxeles adyacentes que constituyen una corriente, mediante un VALUE entre 25 y 50. Es una condición bastante aceptable.

Para el procesamiento de las líneas de vertientes, se usa un algoritmo que utiliza la herramienta diseñada principalmente para la vectorización de redes de arroyos o cualquier otro ráster que represente una red lineal de ráster para la que se conoce la direccionalidad, y está optimizada para utilizar un ráster de dirección como ayuda en la vectorización de celdas que se intersecan y celdas adyacentes.

En el caso de que sea necesario, por ser aportadora, tendremos que decidir un punto de desfogue interpolado con esas vertientes, evidentemente, dentro del PREDIO. Hasta el momento, hemos obtenido las líneas de escorrentía y direcciones de flujo de las mismas, que asociadas al entorno, son capaces ya de darnos datos de áreas que realizan la aportación a puntos concretos. Así pues, podremos proceder a obtener la cuenca en el punto que interpola a las líneas de aportación definidas en el paso anterior, y en la ubicación de interés. Desde las herramientas de conversión, y las de medición de áreas de Spatial Estatistics Tools, podemos obtener el área medible de la cuenca de aportación.

En cualquier caso, en dependencia de resultado, una vez analizados, es posible áreas del diseño de obra sin afección de las vertientes. Se verá tras el procesamiento.

Promotor:

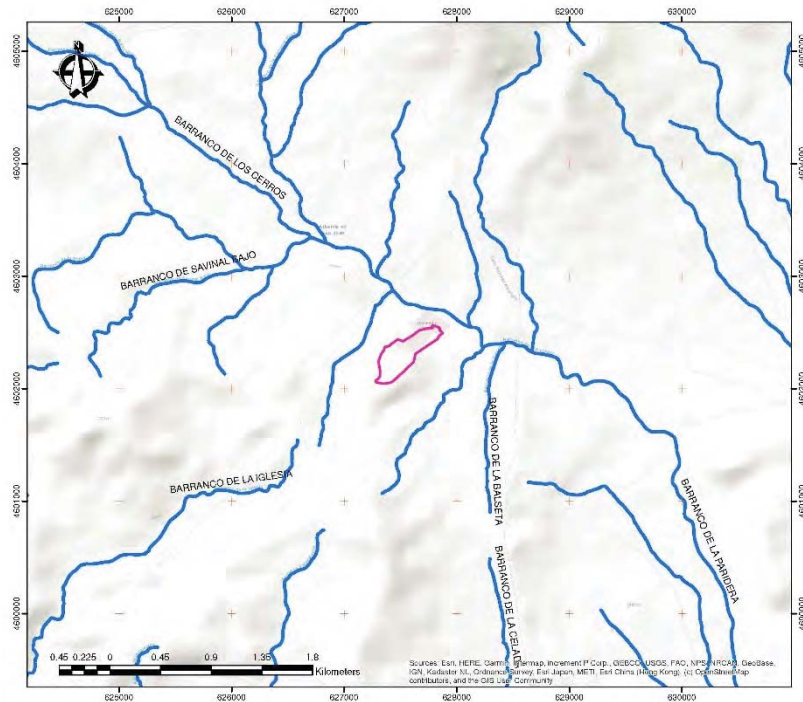


PROYECTO DE EXPLOTACION
SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS
SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M.
ARANDIGA (ZARAGOZA)

Consultora:



LÍNEAS DE VERTIENTE OBTENIDAS:





En la figura podemos observar:

Línea magenta: límites de las parcelas de la explotación en estudio.

Líneas naranjas: líneas de vertiente STREAM.

Explicación de la figura: el agua vierte al exterior, sigue una dirección de flujo de NOR_OESTE-SUR_OESTE, por lo que no es necesario diseñar drenaje específico, salvo el que se ha ido haciendo.



En este caso, no hay paso de interés, ni llegan aguas exteriores que necesiten de una gestión importante. Basta con diseñar gestión estándar de este tipo de actividad para evitar deterioro externo con las propias aguas interiores.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

ANEXO Nº 7:

GEOTÉCNICO.

ESTABILIDAD DE TALUDES.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1 ESTUDIO GEOTÉCNICO.

1.1 Introducción.

Desde la idea de independizar escenarios, debido a las distintas tipologías que pudiera haber, se ha realizado en estudio de conocimiento del medio, para verificar las situaciones, que con anterioridad se han visado en visita de campo, por lo que ya estaban reconocidos.

Método de explotación a cielo abierto, con formación de bancos de hasta 6m de altura y ángulo de cara 1H-3V, con laboreo mediante arranque mecánico, con un total de unos 2-3 bancos con bermas de al menos 10 m.

De alguna manera, el perfil de la explotación viene definido por un frente con unos parámetros concretos, y por lo tanto, con estudiar un el caso más extremo, se dispone de la representación del comportamiento que conllevará el resto.

Para cualquier frente, se estudia el comportamiento de:

GEOMETRÍA DEL FRENTE MÁXIMO FORMADO POR BANCOS.

Examinadas las curvas, y dimensiones de taludes, se plantea un perfil tipo más desfavorable, para realizar la estabilidad del talud y que por lo tanto justificaría el total de zonas.

Las operaciones equivalen al arranque por medios mecánicos, carga, transporte, expedición, y restauración.



El estudio geotécnico ha de considerar la capacidad portante del lugar a través del estudio del subsuelo. Tanto el diseño final como el avance han de soportar su propia estructura, para lo cual se necesitan conocer tres parámetros resistentes básicos: cohesión, ángulo de rozamiento interno y peso específico aparente (saturado y seco) de los materiales del subsuelo, así como las discontinuidades estructurales que puedan desencadenar en un fenómeno de rotura.

1.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO.

El objetivo del presente estudio geotécnico, pretende justificar la estabilidad de los taludes proyectados, en los trabajos del aprovechamiento, determinando en primer lugar el dimensionamiento de los más desfavorables. De esta forma, realizado el análisis de estabilidad, el valor del factor de seguridad para dichos taludes demostraría, con un amplio margen, que son estables, y podremos asegurar que los de menores dimensiones (menor altura) en iguales condiciones que los analizados, lo serán sin lugar a duda. En cualquier caso, el estudio indicará la situación.

El procedimiento para evaluar la estabilidad de los taludes consta de las siguientes etapas:

- Dimensionamiento del talud o taludes tipo.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

- Definición y caracterización geotécnica de los materiales del talud o taludes.
- Identificación del tipo o tipos de rotura que con mayor probabilidad se pueden presentar.
- Determinación del factor o coeficiente de seguridad para los taludes tipo.

1.3 MÉTODO.

El conjunto de programas independientes GEO5 está diseñado para resolver problemas geotécnicos, por métodos analíticos tradicionales y por el método de elementos finitos (MEF).

GEO5 contiene diferentes programas para análisis de estabilidad de taludes en suelos y rocas, represas, nuevas construcciones de terraplenes y la verificación de estabilidad global de muros de contención.

En nuestro caso, se hace uso de la herramienta para el análisis de estabilidad de taludes (terraplenes, cortes de tierra, estructuras de contención ancladas, muros de suelo reforzado, etc.). La superficie de deslizamiento se considera circular (métodos Bishop, Janbu, Morgenstern-Price o Spencer) o poligonal (Métodos Sarma, Janbu, Morgenstern-Price o Spencer).

Análisis según la teoría de los estados límite / factor de seguridad.

Los parámetros de verificación son ingresados donde la estructura puede ser verificada según el factor de seguridad o la teoría de los estados límite.

Parámetros de suelo (ángulo de fricción interna, cohesión) son en este caso reducidos utilizando los coeficientes de diseño introducidos.



El valor de utilización V_u es calculado y luego comparado con el valor de 100 %. El valor de utilización viene dado por:

$$V_u = \frac{M_a}{M_p} 100\% < 100\%$$

Donde: M_a - Momento de deslizamiento

M_p - Momento de resistencia

The resisting moment M_p is determined considering the reduction with the help of overall stability of structure γ_s .

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

La verificación utilizando el factor de seguridad:

$$\frac{M_p}{M_a} > SF_s$$

Donde: M_a - Momento de deslizamiento

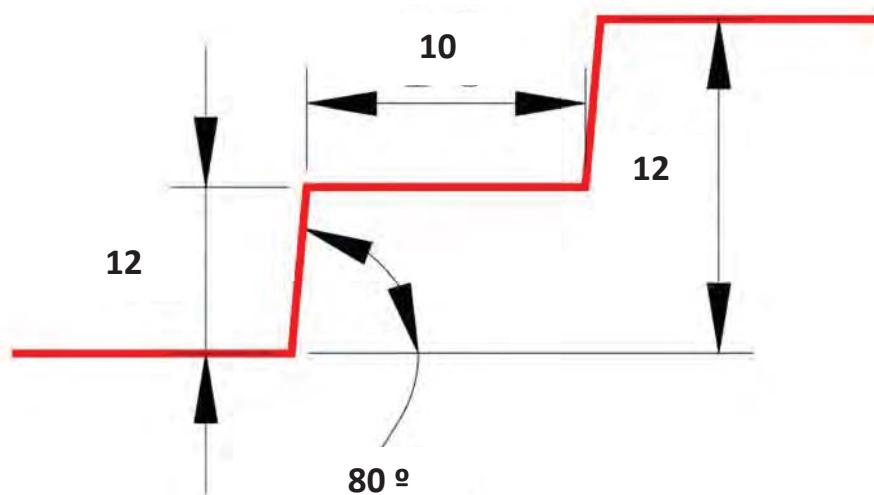
M_p - Momento de resistencia

SF_s - Factor de seguridad



Como se había indicado se ha determinado un perfil tipo, para el más desfavorable, por lo que el resto de estados estarán como mínimo contenidos en las mismas circunstancias de seguridad.

1.4 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.

La siguiente figura, define el talud tipo del frente.

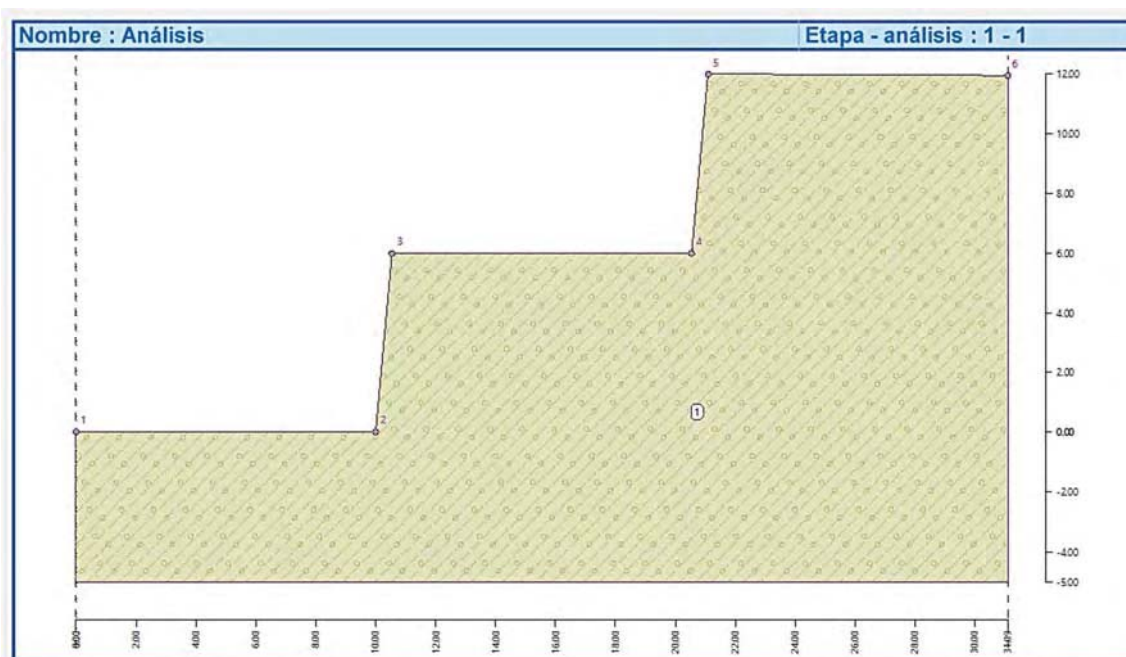


La línea roja define los taludes y bermas de grava.



Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

MACIZO ROCOSO: CALIZA	
Resistencia a compresión simple	200 MPa
Resistencia a tracción	17 MPa
Ángulo de fricción básico (grados)	38°
Densidad (gr/ cm ³)	2.65
Módulo de elasticidad (Kg/cm ²)	5,1 (x 10 ⁵)
Coefficiente de POISSON	0,09
Velocidad de las ondas P (m/s)	5500
Cohesión (Kg/cm ³)	600



SUPERFICIE DE DESLIZAMIENTO: circular en todo el frente y bancos.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1.6 Cálculo del factor de seguridad.

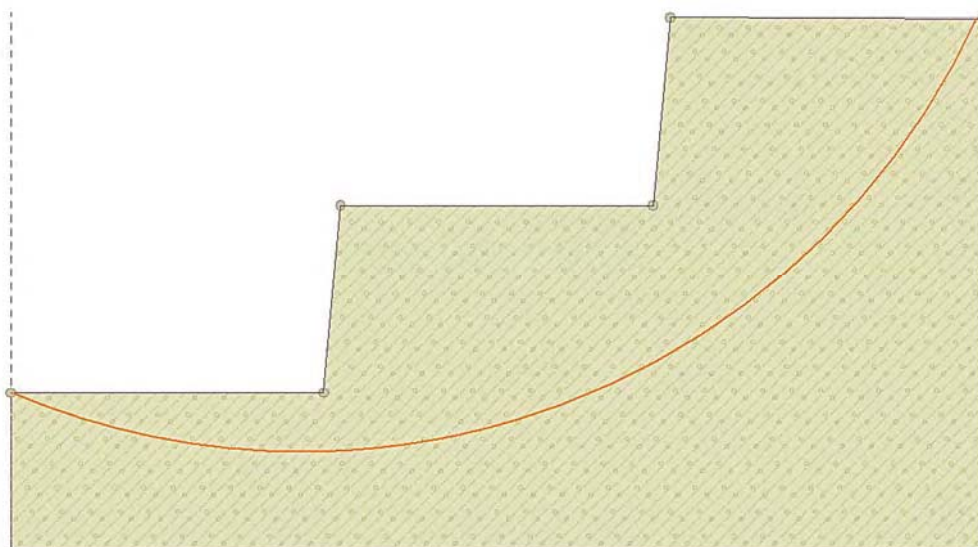
Verificación de estabilidad de FRENTE (todos los métodos)

Bishop : $FS = 1.63 > 1.50$ **ACEPTABLE**

Spencer : $FS = 1.63 > 1.50$ **ACEPTABLE**

Janbu : $FS = 1.63 > 1.50$ **ACEPTABLE**

Morgenstern-Price : $FS = 1.63 > 1.50$ **ACEPTABLE**



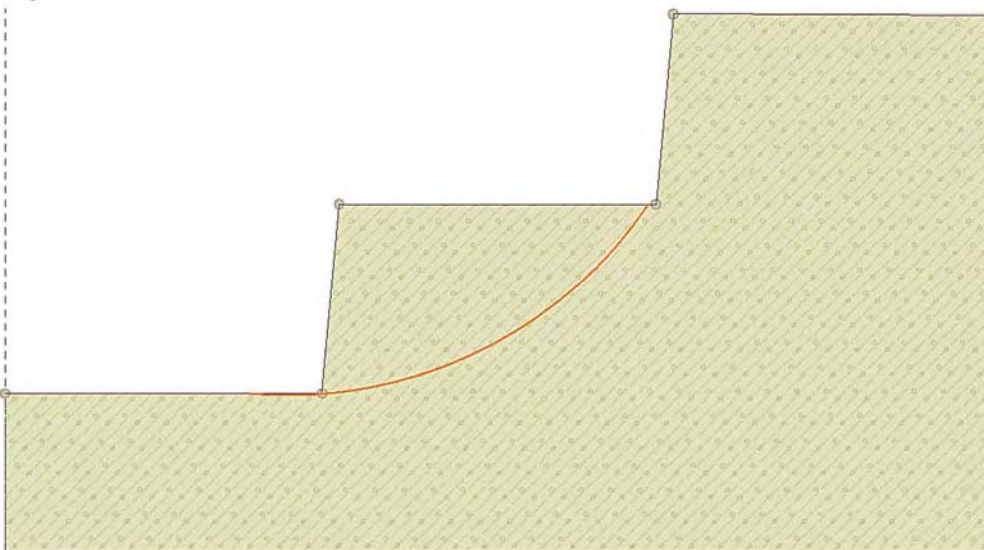
Verificación de estabilidad de BANCO 1 (todos los métodos)



Bishop : $FS = 1.65 > 1.50$ **ACEPTABLE**

Spencer : $FS = 1.65 > 1.50$ **ACEPTABLE**

Janbu : $FS = 1.65 > 1.50$ **ACEPTABLE**

Morgenstern-Price : $FS = 1.65 > 1.50$ **ACEPTABLE**



Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

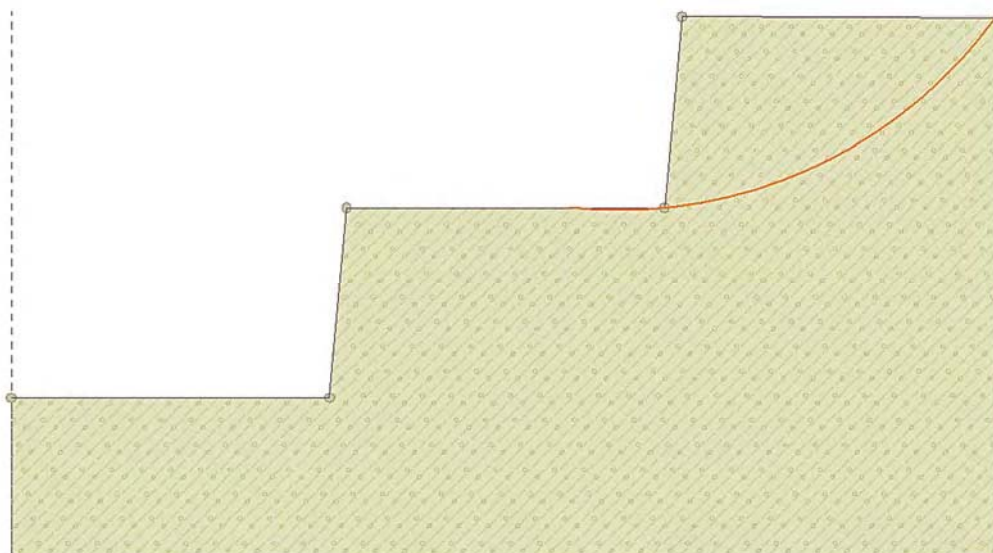
Verificación de estabilidad de BANCO 2 (todos los métodos)

Bishop : FS = 1.58 > 1.50 **ACEPTABLE**

Spencer : FS = 1.58 > 1.50 **ACEPTABLE**

Janbu : FS = 1.58 > 1.50 **ACEPTABLE**

Morgenstern-Price : FS = 1.58 > 1.50 **ACEPTABLE**



1.7 Conclusiones.

Una vez analizada la información del presente estudio de estabilidad preliminar, se pasan a detallar a continuación las siguientes consideraciones:

En el caso del conjunto total de los bancos, examinando el frente resultado de diseño más desfavorable, , con cálculos a partir de los datos que se conocen, determinando en este caso el ángulo del talud para conseguir los valores de F (1,5) aconsejables para la estabilidad de la estructura, teniendo en cuenta que se tratará de un frente formado por un máximo de 2-3 bancos de 12 metros de altura, bermas de al menos 10 metros, y 80° de ángulo, que se considerará normal, es decir, sin efectos de aguas freáticas y sin intervención sísmica.

Valor mínimo requerido de F es: 1,50

Según se puede comprobar en el apéndice 1,6, el factor de seguridad supera el mínimo de 1,5 (1,58 > 1,5 CUMPLE), para los valores característicos de los materiales.

Promotor:



PROYECTO DE EXPLOTACION
SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION
A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA
(ZARAGOZA)



Consultora:



ANEXO N° 8:

EXPLOTACIÓN Y PRODUCCIÓN.

- 1 EVALUACIÓN DE RESERVAS.
- 2 ESTUDIO PLANEAMIENTO DE LA MAQUINARIA.
- 3 ESTUDIO PLANEAMIENTO DEL PERSONAL.
- 4 PROGRAMA DE EXPLOTACIÓN.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1 EVALUACIÓN DE RESERVAS.

1.1. MÉTODO.

De acuerdo, a la investigación desarrollada se ha podido determinar el diseño final para la SOLICITUD DE AUTORIZACION PARA RECURSOS DE LA SECCION A) DENOMINADA CANTERA "DOLORES", en base a diversos estudios, lo que nos ha permitido trabajar, con un buen conocimiento de la explotación a diseñar.

A partir de estos datos básicos arrojados por la investigación geológica-minera y en base a la superficie seleccionada para el desarrollo de la actividad, estamos en condiciones de desarrollar la clasificación de recursos minerales según norma UNE 22-850-85, según se redacta en los párrafos siguientes.

1. Objeto.

La norma tiene por objeto establecer un sistema y un léxico homogéneos para la clasificación de los recursos minerales, atendiendo simultáneamente a su grado de conocimiento geológico y a su explotabilidad.

2. Campo de aplicaciones.



La norma es aplicable a todos los recursos minerales no renovables de cualquier tipo que sean.

3. Definiciones.

3.1. Recursos minerales. Se aplica esta denominación a cualquier mineral o roca susceptible de aprovechamiento industrial, en su forma natural o debido a las sustancias que contiene y que pueden ser extraídas con la tecnología existente.

3.2. Recursos minerales no renovables. Son todos aquellos cuya extracción supone una disminución de la cantidad existente, que no puede ser compensada con nuevos aportes naturales del mismo recurso.

3.2 Grado de conocimiento geológico. Es el conjunto de datos disponibles sobre un determinado depósito mineral, en relación con sus características de génesis, morfología, dimensiones, propiedades físicas y elementos minerales aprovechables.

Promotor: 	<p align="center">PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)</p>	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------



3.3. **Materias contenidas.** Son las sustancias de interés industrial existentes en el recurso mineral evaluado. Pueden expresarse en unidades de peso o volumen y designarse por su fórmula química o su denominación industrial.

3.4. **Materias recuperables.** Es la parte de materias contenidas que pueden ser extraídas industrialmente, de acuerdo con los sistemas de explotación aplicables al depósito y con la tecnología de su tratamiento posterior.

4. Clasificación.

En función del grado de conocimiento geológico, los recursos se clasifican en:

- **Recursos probados (Identificados como R-1).** Son recursos existentes en depósitos que han sido estudiados con suficiente detalle para conocer su situación, morfología, tamaño y cualidades esenciales. La distribución de las materias contenidas y las propiedades físicas que afectan a su recuperación, se conocen por mediciones directas combinadas con una extrapolación limitada, de carácter geológico, geofísico y geoquímico. El grado de error en la estimación de su magnitud ha de ser inferior al 50 %.
- **Recursos posibles (Identificados como R-2).** Son recursos existentes de depósitos asociados con otros de la clase anterior, cuyo conocimiento se basa en estudios geológicos y medidas puntuales y cuyas características de situación, morfología y tamaño se deducen por analogía con depósitos de igual naturaleza del grupo R-1. El grado de error en la estimación de su magnitud es siempre superior al 50%.
- **Recursos supuestos (Identificados como R-3).** Son recursos cuya existencia se intuye por extrapolación geológica, indicios geofísicos o geoquímicos o analogía estadística. Su existencia, situación, tamaño y morfología es solamente especulativa y sirve de base para futuras explotaciones.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

En función de la rentabilidad económica se clasifican en:

- **Recursos explotables (identificados como E).** Son aquellos que pueden ser económicamente utilizados en un país o región en las condiciones socio-económicas existentes y con la tecnología disponible.
- **Recursos sub-económicos (identificados como S).** Son aquellos que sólo podrían ser utilizados en un país o región como resultado de los cambios económicos y tecnológicos previsibles en plazo inferior a diez años.
- **Recursos marginales (identificados como M).** Son aquellos que pueden llegar a ser utilizados como resultado de la evolución económica y tecnológica que se prevé en un plazo superior a diez años e inferior al que se consignará en cada caso.



5. Codificación.

Los recursos se identifican con un código de tres posiciones. Las dos primeras relativas a su clasificación por nivel de conocimiento geológico (R-1, R-2, R-3) y la última relativa a su clasificación por nivel de explotabilidad (E-S-M). Así en nuestro caso una vez determinada la naturaleza y distribución de los materiales existentes en el yacimiento en base a la investigación minera realizada se procedió a calcular el volumen de reservas explotables.

Para determinar las reservas de EMBID aprovechables ya identificados, se han tanteado en primera instancia mediante el método de secciones transversales adyacentes, consistente en dibujar secciones verticales en las que a intervalos regulares se representa la forma de la masa explotable y el área ocupada por la misma en cada sección y dentro del hueco proyectado.

Una vez delimitadas las secciones, la determinación del volumen entre dos perfiles consecutivos se realiza utilizando la formula trapecial:

$$V_{i,i+1} = \frac{S_i + S_{i+1}}{2} * d_{i,i+1}$$

Promotor: 	<p align="center">PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)</p>	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Donde:

- ✓ $V_{i,i+1}$ = Volumen correspondiente entre los perfiles i e i+1.
- ✓ S_i = Superficie correspondiente al perfil i.
- ✓ $(d_{i,i+1})$ = Distancia entre perfiles i e i+1.

El volumen total Se determinará finalmente por la siguiente fórmula:

$$V = \sum_{i=0}^{i=N-1} V_{i,i+1}$$

Finalmente nos hemos decantado para el cálculo del volumen de reservas, por el sistema de diferencia de mallas de superficies, por considerar que se adapta mejor a dicho cálculo, sobre todo al tener como base una superficie topográfica inicial muy precisa y con gran volumen de datos. Para obtener el volumen bruto de reservas explotables, se ha empleado el método de diferencia de superficies entre los modelos digitales del terreno actual y final de explotación (generado exclusivamente por ordenador), utilizando herramientas informáticas. Para ello a partir de los datos topográficos obtenidos mediante el vuelo del dron, de la superficie prevista afectar y una vez ha sido debidamente tratada la información topográfica facilitada por el vuelo del dron, mediante los correspondientes programas de diseño, el siguiente paso es realizar el procesamiento de la información obtenida en el trabajo de campo, para su posterior tratamiento en programas informáticos en entorno autocad, al objeto de obtener el modelo digital del terreno.

Posteriormente utilizando el programa MDT V5.1. (Modelo digital del terreno versión 5.1.), complemento topográfico del programa Autocad de Autodesk, se ha generado una superficie 3D correspondiente al área afectada por la extracción.

El proceso de cálculo es el siguiente. Para cada dos celdas cuyas coordenadas en 2D coinciden, se calcula la cota media a partir de sus cuatro vértices. Después se comparan las cotas, y si la diferencia es superior a la tolerancia configurada, se calcula el volumen entre ambas celdas y se añade al volumen de desmonte o terraplén, según el signo. La fórmula usada para calcular el volumen es:

Promotor:



PROYECTO DE EXPLOTACION
SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION
A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA
(ZARAGOZA)

Consultora:



$$V_i = D^2 (z_1 - z_2)$$

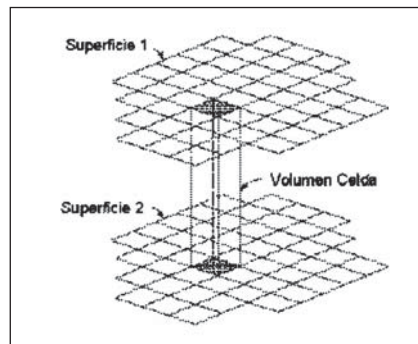
, donde:

V_i = Volumen de la celda i

D = Dimensión de la celda



Z_1 = Cota media de la celda en la superficie 1

Z_2 = Cota media de la celda en la superficie 2



En nuestro caso, se utilizan como datos de entrada ficheros de superficies. Al solicitar los parámetros iniciales, se ha de introducir además, la Dimensión de Celda que se utilizará para crear las mallas con las que calcular el volumen. Una vez especificados los dos ficheros de superficies a utilizar, el programa calcula el volumen superponiendo las mallas generadas a partir de las superficies e informa de los resultados obtenidos.



Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Mediante el botón Imprimir", se crea un listado donde aparecen los nombres de los ficheros de superficies y los resultados obtenidos. Por otra parte, activando la casilla "Dibujar Volúmenes" se puede obtener una representación gráfica de los resultados, que consiste en una malla, definida sólo en la zona en que están definidos ambos ficheros de mallas. Cada celda tendrá un color que indica si la zona está en desmonte, terraplén, o no aporta volumen dentro de la tolerancia definida en la configuración.

Hay que destacar que la creación de una superficie es equivalente a la generación del modelo digital del terreno. La superficie consiste en una triangulación de diferentes elementos, como pueden ser puntos topográficos, líneas de rotura y curvas de nivel, en este caso concreto para realizar la superficie hemos utilizado puntos topográficos obtenidos del vuelo del dron y las curvas de nivel con equidistancia estandarizada.

Posteriormente se realiza la misma operación, obtención de la superficie, con el plano de explotación teórico, que ha sido generado previamente con los parámetros definidos en el presente proyecto. La superficie se ha triangulado a través de puntos topográficos y de las líneas de rotura obtenidas en dicha área.

Por último para el cálculo del volumen extraído para cada una de las parcelas, sólo hay que comparar las dos superficies correspondientes al terreno inicial y explotado ($[\text{terreno inicial} - \text{terreno explotado}] = \text{m}^3$).



Se verifican los datos mediante uso de herramientas de contraste.

ArcGIS es una aplicación de SIG potente, rápida y moderna para creación mapas en 2D y 3D, analizar datos y crear conocimientos geográficos. Esto le da el poder de examinar relaciones, predicciones de prueba y, finalmente, tomar mejores decisiones.

ArcGIS 3D Analyst proporciona herramientas avanzadas para la visualización tridimensional, análisis, edición y generación de superficies, permitiendo el análisis de los datos geográficos.

Puede calcular volúmenes de corte y relleno en el Visor de mapas de Ortho Maker.

El cálculo de volumen es un procedimiento en el que la elevación de una superficie de forma de suelo se modifica añadiendo o quitando materiales de superficie. La herramienta de mapa Cálculo de volumen resume las áreas y los volúmenes de cambio de una operación de corte y relleno. Mediante el producto de modelo digital de superficie y un área de interés (AOI) con un tipo de base determinado, la herramienta identifica regiones para agregar o eliminar materiales de superficie.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Los procedimientos previos ya se han realizado con MDT, y se disponen de datos de levantamiento DRON. Estos pasos resumen el trabajo contraste.

Al ejecutar la herramienta Cortar/Rellenar, se aplica, por defecto, un renderizador especializado que resalta las ubicaciones de corte y relleno. El determinante es la tabla de atributos del ráster de salida y considera que el volumen positivo está donde se cortó (quitó) material y el volumen negativo está donde se rellenó (agregó) material.

Con las curvas de nivel de inicio y finalización, obtenemos en ARC-CATALOG los archivos TIN y RASTER.

Con las herramientas de EDICIÓN mediante la obtención podemos diseñar la superficie de interés a techo.

Del GEOPROCESO obtenemos dos RASTER llevados a TIN que forman un volumen, y un MULTIPARCHE que emula el SÓLIDO del material aprovechable (modelo del sólido geológico).



Por lo tanto, todos los datos están contrastados, mediante el uso de herramientas topográficas y de modelización del terreno.

Cubicación General.

Desde el MDT y CAD CIVIL3D, se ha realizado el cálculo con apoyo del diseño de explotación.

RESULTADO en m³b:

RESERVAS EVALUADAS DE MINERAL BRUTO EN LA SUPERFICIE DEFINIDA POR LA CANTERA DENOMINADA "DOLORES"		
RECURSO MINERO	CODIFICACIÓN	VOLUMEN MINERAL BRUTO (m³)
CALIZAS	R1 / E	560.770
TOTAL		560.770

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Explicación de los escenarios planteados:

La producción se ha dividido en una única FASE.

Desde la FASE 1, conllevan 8 años.



FASE DE ARRANQUE	SUPERFICIE OCUPADA UTIL PARA LA EXPLOTACION DEL RECURSO MINERO (m ²)	VOLUMEN MINERAL(m ³)	CICLO DE VIDA DE EXPLOTACION DE LAS RESERVAS EXPLOTABLES (años) A RAZON DE 150.000 TN VENDIBLES AÑO.	PRODUCCION VENDIBLE (tn)
1	127.044	560.770	8	1.209.020
TOTAL	127.044	560.770	8	1.209.020

La relación de material aprovechable y no aprovechable es del 8% y el 92%, donde 15 metros a muro es formación geológica del aprovechamiento, y el resto del recubrimiento es no aprovechable que sería usado para relleno en labores de restauración.

El volumen total del proceso de cálculo se estima en un movimiento de tierras de 560.770 m³b, de las que 515.908 m³b son aprovechables con una media de 2,4 t/m³ de densidad correspondiendo a 1.238.180 toneladas de producción total aprovechable.

El material no aprovechable tiene un volumen de 44.862 m³b, que será el empleado en restauración con el diseño planteado.

El material no aprovechable 44.862 m³b, se usará en la restauración como aporte.



Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Estimación de recursos y reservas.

Atendiendo a los datos resumidos en el apartado anterior, teniendo en cuenta el volumen efectivo, se ha concluido un porcentaje de material potencialmente aprovechable es del 92%, lo que aplicado a 560.770 m³b de volumen, supone 549.555 m³b de recurso minero.

RESERVAS EVALUADAS DE MINERAL BRUTO EN LA SUPERFICIE DEFINIDA POR CANTERA "DOLORES"		
RECURSO MINERO	CODIFICACIÓN	VOLUMEN MINERAL BRUTO (m ³)
CALIZAS	R1 / E	560.770
TOTAL		560.770

Si bien para obtener este estándar, las reservas finales de acuerdo a los ratios de lavado existentes y considerando una densidad media de 2,4 t/m³ cargada sobre camión para su expedición, aplicándole los ratios de estériles, que de acuerdo a la información obtenida se evalúa en un 8 %, y las tierras de recubrimiento en la explotación minera, serán las siguientes:

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

RESERVAS EVALUADAS DE MINERAL VENDIBLE		
CODIFICACIÓN	CODIFICACIÓN	VOLUMEN MINERAL (TN)
CALIZAS	R1 / E	1.238.180
TOTAL		1.238.180

2 ESTUDIO PLANEAMIENTO DE LA MAQUINARIA.

TALPAC es una herramienta de diseño de la efectividad de las unidades de equipos destinadas a operaciones mineras, con capacidad para la comparativa, mediante el análisis de:

El cálculo de los ciclos en tiempos relativo de alternativas de ruta de transporte.

La Estimación de productividad para el uso en estudios de planificación de corto y largo plazo.

Comparación de productividades utilizando varios métodos para determinar la técnica óptima de carga

Análisis de Sensibilidad en criterios de diseño para valorar la importancia del mantenimiento.

El Cálculo de los índices de neumáticos para su selección.



La Estimación del uso de combustible.

La optimización del tamaño de flota para cuantificar el efecto de exceso y de déficit.

Análisis incremental, con simulaciones que generan curvas de productividad.

El análisis de optimización del equipo.

Comparación de resultados de cálculos para examinar la relación entre variables, distancia/productividad/equipo.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

OPERACIONES.

El aprovechamiento del material requiere la utilización de maquinaria específica, base a las operaciones necesarias para las labores.

OPERACIONES APROVECHAMIENTO.

ARRANQUE.

CARGA

TRANSPORTE.

EXPEDICIÓN.

OPERACIONES DE RESTAURACIÓN.

MOVIMIENTO DE TIERRAS.

PERFILADO.

RESTITUCIÓN.

REVEGETACIÓN.

3 ESTUDIO PLANEAMIENTO DEL PERSONAL.



Resultado del anterior estudio.

Para el aprovechamiento se ha planeado un número de personal, de cualificación, para las labores organizativas y operativas.

Es de obligado cumplimiento el tener realizados los trámites necesarios para la habilitación, antes del comienzo de la actividad.

En base a la maquinaria utilizada, se prevén las siguientes categorías de personal, que puede ser propio o subcontratado:

- Director facultativo.
- Encargado. (se asimila y conmuta con uno de los puestos de operador).
- Conductor de Pala frontal.
- Operarios de RETRO.
- Conductor de camión.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

En base a las horas de necesidad de equipos obtenidas en el apéndice anterior trazabilidad de la actividad productiva y cálculo de reservas, se estiman PARA PRODUCCIÓN 38234 horas de trabajo a lo largo de toda la vida de la explotación, en jornadas de 8 horas, 5 días a la semana.

Se estiman para RESTAURACIÓN, 34517 h, en jornadas de 8 horas, 5 días a la semana.

DF al ser consultoría, junto con Gerencia no se tiene en cuenta en las jornadas productivas.

4 PROGRAMA DE EXPLOTACIÓN.

El programa de explotación trata de priorizar las jornadas y vida útil del aprovechamiento, por encima del mercado, que aunque esperado, desconocido según experiencia del sector. Si bien, si se conoce su comerciabilidad, en ningún caso se puede asegurar la curva de oferta demanda, como ya se ha demostrado en el tiempo.



Volumen por diferencia de mallas

	Ficheros
Primer fichero	2023_08_02_ama_cantera_dolores_DTM.SUP
Segundo fichero	2023_08_02_ama_cantera_dolores_DTM9.SUP

	Parámetros
Dimensión de Celda	0.500
Espesor Tierra Veg.	0.150



	Volúmenes
Volumen Desmonte	560769.818
Volumen Terraplén	16328.911
Diferencia	544440.907
Volumen Tierra Veg.	19056.546

	Áreas
Área Desmonte	84037.677
Área Terraplén	43005.961

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------



ANEXO Nº 9:

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS MÁXIMA SEGURIDAD PERSONAL E INSTALACIONES.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1 CALCULOS DE LA ZONA DE INSTALACIONES.

En la producción tan solo se tienen en cuenta las operaciones de arranque, carga, y transporte, tanto en producción como en restauración.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

2 DIMENSIÓN DE PISTAS Y ACCESOS.

PISTAS.

De acuerdo a lo establecido por la ITC 07.1.03, entenderemos como pistas, a las vías destinadas a la circulación de vehículos o personal para el servicio habitual uniendo la zona de explotación con la zona de descarga de mineral y la que une los acopios de material fabricado. Para la construcción de las mismas emplearemos material de rechazo debidamente tratado en una granulometría que permita su utilización para este menester.

En su diseño hay que considerar, en relación con las unidades de transporte que se utilicen, una serie de parámetros que sin perder ritmo de operación las hagan seguras:



- Firme en buen estado.
- Pendiente suave.
- Anchura de pista.
- Curvas: radios, peraltes y sobreancho.
- Visibilidad en curvas y cambios rasante.
- Convexidad.

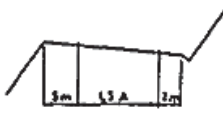





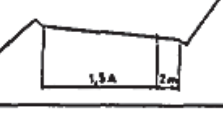


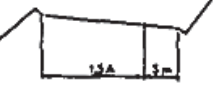
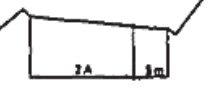
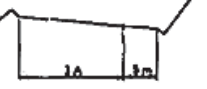
Los dos primeros tienen que ver más con el rendimiento y coste del transporte que con la seguridad. Sin embargo, debe señalarse que una pista construida adecuadamente es más fácil y barata de mantener en buenas condiciones, de forma que no sólo se consigue un buen ritmo de transporte sino que también se evitan lesiones y molestias a los conductores.

La determinación de la pendiente de una pista se realiza a partir de los gráficos de rendimiento de frenado y el uso de gráficos tracción-velocidad-rendimiento en pendientes, características de los equipos mineros detallados en el presente proyecto. Los mejores rendimientos y costes, junto con unas condiciones de seguridad adecuadas, se obtienen con pendientes en torno al 8%, incluyendo una resistencia a la rodadura normal. En lo que respecta a la pendiente transversal de las pistas, la misma deberá de ser la suficiente que permita la adecuada evacuación del agua de escorrentía.

La anchura de las pistas, vienen determinadas en la I.T.C. 07.1.03. De una forma general se puede indicar que para el caso de pistas de un solo carril, la anchura de diseño de las mismas deberá de ser una vez y media, el ancho del vehículo mayor que este previsto circule por ella. Para el caso de pistas de doble sentido de circulación, la anchura será tres veces la dimensión del vehículo de mayor tamaño que circule por ella.

Se realizará sobre ellas un mantenimiento sistemático y periódico, de modo que se conserven en todo momento en buenas condiciones de seguridad, lo cual sin duda proporcionará unas condiciones de operatividad que permitirán mantener un rendimiento en las labores de transporte óptimo

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

SECCION TRANSVERSAL DE PISTAS		1 CARRIL		DOS CARRILES
		TRAFICO NORMAL	TRAFICO INTENSO Y PESADO	
SIN BARRERA NO TRANQUEABLE	SIN ARCEN DE SEGURIDAD			
	CON ARCEN DE SEGURIDAD			
CON BARRERA NO TRANQUEABLE	SIN ARCEN DE SEGURIDAD			
	CON ARCEN DE SEGURIDAD			

RAMPAS.



Denominaremos rampas a aquellos accesos destinados a la circulación de vehículos y/o personal de carácter eventual para el servicio a un frente de explotación.

La anchura de las mismas será de una vez y media la del vehículo mayor que se prevea que circule por ella, es decir, teniendo en cuenta una anchura de operación de 3,3 metros la anchura mínima de la pista será de 5 metros. En lo que respecta a las pendientes longitudinales de los accesos a los tajos se podrá superar el límite establecido por la I.T.C. 07.1.03 en lo referente a pistas (10 por 100 de pendiente longitudinal media), siempre y cuando en las condiciones reales más desfavorables, el vehículo pueda arrancar y remontar la pendiente a plena carga, pero en ningún caso se superarán el 20 por 100. La pendiente transversal será tal que garantice una adecuada evacuación del agua de escorrentía.

RADIOS Y SOBREALCHO EN CURVAS.

Para que las curvas no supongan una limitación en la producción, deben de tener un radio entre 20 y 30 m, dependiendo del vehículo que se utilice.

Debido a que en curva los volquetes ocupan una anchura mayor que en recta, ya que por un lado, sus ruedas traseras no siguen exactamente la trayectoria de las delanteras debido a la rigidez del chasis, y, por otro, a la tendencia de los conductores a no mantenerse en el eje de su carril, es necesario disponer de un sobreancho, función del radio de la curva y de la longitud del camión.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Una expresión utilizada corrientemente para calcular el sobre-ancho necesario es la debida a Voshell:

$$f = 2 \times \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right)$$

donde:

f = Sobreancho (m)

R = Radio de la curva (m)

L = Distancia entre ejes del volquete (m)

Para contrarrestar la fuerza centrífuga que aparece en las curvas originando deslizamientos transversales e incluso vuelcos, el peralte o sobreelevación del lado exterior de la curva se calcula a partir de la formula siguiente:

$$e = \frac{V^2}{127,14 R} - f$$

donde:

e = tangente del ángulo del plano horizontal con la pista.

v = velocidad (Km / h).



R = radio de la curva (m).

f = coeficiente de fricción.

En la tabla que se adjunta, se dan las relaciones recomendables entre el radio de una curva circular, peralte con la que se la debe dotar y velocidad más adecuada para recorrer la misma.

Radio (m)	12	25	50	75	100	150
Peralte máximo (%)	6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0
Velocidad (Km/h)	10	15	20	22	25	30

En las uniones de tramos con diferentes peraltes es preciso establecer una longitud de pista en la que el peralte variará de forma gradual, esta es la denominada "zona de transición". Cuando las velocidades puedan superar los 20 km/h, este cambio gradual arrancará con un radio doble de unos 20 metros antes del punto de tangencia teórico, solapándose con la curva original, unos 10 metros, después de dicho punto; esto obliga a desplazar la curva hacia el interior para mantener las tangencias.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

La sección transversal de una pista debe estar diseñada con un determinado bombeo, es decir a dos aguas, con el fin de conseguir una evacuación efectiva de la escorrentía hacia las cunetas o bordes laterales.

Los valores más usuales de dichas pendientes transversales varían entre un 2% y un 4%. Por ejemplo, el menor valor de 2 cm/m es adecuado para superficies con reducida resistencia a la rodadura que drenan fácilmente, y el valor máximo para casos de elevada resistencia a la rodadura.

En curva, la pendiente transversal de la superficie es la que corresponde al peralte y se dispone por tanto, en todos los casos a una sola agua.

CONCLUSIONES GENERALES REFERENTES A LOS ACCESOS Y PISTA PRINCIPAL.

Todas pistas y accesos a área de trabajo se han diseñado de acuerdo a lo establecido por el R.G.N.B.S.M. I.T.C. 07.1.03. .

Tendrán un ancho mínimo de 5 metros.

La pendiente no superará un desnivel del 10%.

Se dotaran de barreras infranqueables consistentes en un caballón de tierra o bloques de escollera.

Tendrán el drenaje adecuado, mediante la excavación de una cuneta de desagüado de 0,5 metros de profundidad y 0,8 metros de ancho.

Indicar que los viales de contacto desde las áreas de explotación hasta la carretera de acceso, se encuentran sobre el trazado de un camino vecinal, por los que está previsto compartir el uso.



Se mantendrán perfectamente acondicionados, con las cunetas limpias para evitar la formación de encharcamientos.

Todos los accesos se dotarán de un elemento que impida físicamente la entrada de personal ajeno, así como carteles advirtiendo la prohibición de entrada.

RESULTADOS.

Uso de vía o pista, situada en la mitad longitudinal de la explotación.

VIA PISTA: anchura de 8 m, acompañada de cuneta de desagüe a ambos lados.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

3 INFRAESTRUCTURAS DE DRENAJE Y DESAGÜE.

Ha sido calculada en el estudio hidrológico.

Evidentemente el control y canalización de las aguas de escorrentía en minería es un problema resuelto mediante la ejecución de cursos. Las funciones de estas obras son:

Evitar el paso de las aguas por áreas fuertemente erosionables, o en operación, y conducir las de forma adecuada.

Evitar la circulación de escorrentías por las zonas sensibles.

Impedir la acumulación de agua en superficies irregulares y/o cóncavas, o bien reservarlas.

Eliminar la llegada de aguas a las zonas de acopio.

Proteger las tierras bajas frente a la deposición de sedimentos.

Como primer factor para el diseño de los canales de guarda y de drenaje de la explotación minera hemos de considerar la velocidad máxima admisible en función de los materiales sobre los que irán encajados los canales, y consideraremos la misma como 3-4 metros / segundo. En cuanto a la pendiente, evidentemente vendrá marcada por la topografía, si bien podremos forzar la misma hasta una pendiente de 0,4 m m. En lo referente a la sección transversal será trapezoidal puesto que es la que resulta de más fácil ejecución por parte de la maquinaria, aunque se asimilan las más funcionales desde el punto de vista de la seguridad.

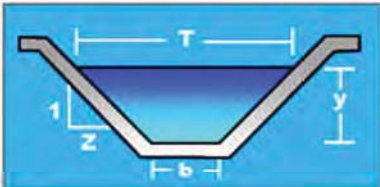
CAUDALES DE AVENIDA CALCULADOS:

$Q_{t500} = 4,8 \text{ m}^3/\text{s}$



DISEÑO DE CUNETA:

Lugar:	EMBID DE ARIZA	Proyecto:	EXPLOTACIÓN
Tramo:	TOTAL	Revestimiento:	NINGUNO

Datos:	
Caudal (Q):	4.8 m ³ /s
Ancho de solera (b):	3 m
Talud (Z):	1



Resultados:	
Tirante crítico (y):	0.5960 m
Área hidráulica (A):	2.1433 m ²
Espejo de agua (T):	4.1920 m
Número de Froude (F):	1.0000
Perímetro (p):	4.6858 m
Radio hidráulico (R):	0.4574 m
Velocidad (v):	2.2396 m/s
Energía específica (E):	0.8517 m-Kg/Kg

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Con el objeto de preservar el agua de escorrentía, con posibles solidos de arrastre se ha propuesto la realización de unas zonas excavadas para la acumulación, y posterior evaporación del agua.

Para el cálculo se ha usado la más desfavorable.

Calculada el área de la vertiente de aportación, y conocidas las líneas de vertiente general y local, se ha DETERMINADO QUE ES NECESARIO establecer criterios de diseño, ya que PUEDE conllevar el transporte por arrastre por RECIBIR AGUA DE OTRAS FINCAS.

Fórmula de cálculo de volumen de agua:

$$(Q=C \cdot P_m \cdot A = \text{Superficie Cuenca} \times \text{Precipitación Media Anual} \times \text{Escorrentía})$$

La precipitación media obtenida es de 325 mm anuales.

Un Coeficiente de Escorrentía de 0,2 conduciría a pensar en una escorrentía que representa el 20% de la lluvia total asociada. O, dicho de otra forma, por cada 100 litros por metro cuadrado precipitados en una Cuenca Hidrográfica, 20 litros por metro cuadrado se convertirán en flujo superficial.

Se proponen por tanto, una serie de áreas de acumulación que sean capaces de atender esas aportaciones de aguas de lluvia.

VER ESTUDIO HIDROLÓGICO.

4 PROPUESTA DE SEGURIDAD EN ACCESOS Y SEÑALIZACIÓN.



En el R.D. 485/1997, de 14 de abril se indican las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

La señalización debe atender lo dispuesto en la Instrucción Técnica Complementaria 07.1.03. del RGNBSM.

La explotación, en su interior, y accesos, debe estar convenientemente dotada de señalización, con carácter informativo-preventivo.

Se propone lo siguiente:

- PROHIBICIÓN y DEMILITACIÓN DE ENTRADA.
- SEÑALIZACIÓN PERIMETRAL DE PELIGROS Y PROHIBICION.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

- ENTRADA: información sobre riesgos. Uso de EPIS – caídas en todos sus formatos – prohibiciones de entrada – INFORMATIVO DE ACTIVIDAD MINERA.
- ACCESOS, PISTAS Y RAMPAS: límites de velocidad, indicativos de los peligros de caídas de material, mismo y distinto nivel.
- APARCAMIENTO: señalización de su ubicación y dirección.
- ZONA DE EXPLOTACIÓN: PELIGROS Y PROHIBICIÓN DE ACCESO.

5 RELACIÓN DE EQUIPOS, CONDICIONES Y LUGARES DE UTILIZACIÓN.

Los trabajos serán realizados por el parque de maquinaria, que al efecto tiene operando la entidad "EXCAVACIONES GRASA, S.L." en calidad de promotor de la CANTERA "DOLORES".

Dada la cantidad ingente de información que puede suministrarse, se propone de obligado cumplimiento, el uso de los manuales de la maquinaria, en los que se determinan las condiciones y lugares de utilización de la maquinaria, de forma segura. La documentación debe estar a disposición de operadores, mecánicos y Organismo competente en la materia.

ACLARACIONES.



Un equipo de trabajo móvil automotor es un equipo móvil propulsado por su propio motor o sistema de accionamiento.

El motor o sistema de accionamiento puede estar alimentado por energía generada en el propio equipo de trabajo móvil, por ejemplo, mediante un motor de combustión interna, o a través de una conexión a una fuente externa de energía, tal como una red eléctrica.

Los equipos intercambiables no se consideran, por sí mismos, equipos de trabajo móviles, pero, puesto que pueden afectar a la seguridad de un equipo de trabajo móvil automotor cuando están acoplados a él, se consideran parte de dicho equipo. Por ejemplo, una pinza rotativa para el manejo de bobinas montada en una carretilla elevadora de horquilla o una pala cargadora montada en un tractor pueden repercutir en su capacidad para el manejo de cargas y, por tanto, en aspectos relacionados con la seguridad, tal como la estabilidad.

Los equipos intercambiables pueden desempeñar su función sin ninguna fuente de energía, por ejemplo un arado, o bien ser accionados por una fuente de energía independiente, por ejemplo una fumigadora, o un sistema de prensión de materiales por vacío, o por el equipo de trabajo automotor al que están acoplados, por ejemplo: una pinza para la manutención de fardos acoplada a una carretilla elevadora; una mandíbula de corte, un martillo o una pinza de demolición, acoplados a una excavadora.

Los equipos de trabajo móviles remolcados incluyen equipos de trabajo tales como las máquinas remolcadas y remolques que, principalmente, se mantienen por sí mismos sobre sus propias ruedas, por ejemplo.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Pueden tener partes móviles que:

a) están accionadas por el vehículo (por ejemplo: una grada de discos; una empacadora; una trituradora; una sembradora...);

b) tienen una fuente de energía integrada (por ejemplo una fumigadora); o pueden no tener partes móviles y funcionar como resultado del desplazamiento del equipo de trabajo móvil (por ejemplo: una grada de dientes o un arado).

No deben confundirse los equipos de trabajo móviles remolcados con las máquinas amovibles que puedan ser remolcadas por un vehículo, como, por ejemplo, los compresores de obra.

Para los fines de esta guía se considera equipo de trabajo móvil controlado a distancia el que está gobernado mediante órganos de accionamiento que no están físicamente conectados a él, por ejemplo una grúa mandada por radiocontrol o un vehículo o carro autoguiado. En este grupo no se encuentran, por tanto, los equipos de trabajo móviles controlados mediante pupitres colgantes.

Cabe indicar que los equipos de trabajo conducidos a pie, como, por ejemplo, una máquina cortacésped o las transpaletas manuales, también se consideran equipos de trabajo móviles.

Los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados deberán adaptarse de manera que se reduzcan los riesgos para el trabajador o trabajadores durante el desplazamiento.

Entre los riesgos deberán incluirse los de contacto de los trabajadores con ruedas y orugas y de aprisionamiento por las mismas.

Los riesgos para el operador y otros trabajadores, debidos al desplazamiento de un equipo de trabajo móvil, deberían estar controlados.



Esta disposición cubre, de manera general, los riesgos para los trabajadores (conductores, operadores y pasajeros) a bordo de un equipo de trabajo móvil, cuando éste se desplaza. Entre estos riesgos se encuentran los de caída de una persona fuera del equipo, o los asociados al medio ambiente y al lugar en el que se utiliza el equipo móvil, por ejemplo, los debidos a:

- un movimiento inesperado cuando el equipo se desplaza o se detiene;
- la caída de objetos;
- el estado de las superficies sobre las que opera el equipo...

Importe es tener en cuenta los riesgos derivados de un contacto y/o aprisionamiento con ruedas y orugas, cuando el equipo se desplaza, incluidos los riesgos debidos a los peligros en otras partes móviles de trabajo o de transmisión de energía del propio equipo de trabajo.

Para prevenir los riesgos para el trabajador o trabajadores durante el desplazamiento, se deberían tener en cuenta, entre otras, las siguientes medidas:

- Equipo adecuado para transportar personas.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Los puestos de operación con asientos, las plataformas de trabajo u otras plataformas destinadas al transporte de personas deberían proporcionar un sitio seguro para el desplazamiento de los conductores y de las personas a bordo de un equipo de trabajo móvil.

En determinadas aplicaciones, tales como el transporte de trabajadores en vehículos para la recogida de residuos, y siempre que no se puedan aplicar otras medidas preventivas que ofrezcan un mayor nivel de seguridad, tales como la cabina del vehículo habilitada para el transporte de los trabajadores, debería garantizarse como mínimo la existencia de estribos, de dimensiones adecuadas, complementado con asideros para ambas manos y un detector de presencia que indique al conductor que el estribo está ocupado.

A título orientativo la norma UNE-EN 1501-1 contempla las características de los estribos y asideros y otras medidas adicionales tales como la limitación de la velocidad de circulación a 30 km/h como máximo y la imposibilidad de marcha atrás, mientras el estribo esté ocupado.

– Asientos



Se debería disponer de asientos siempre que se requiera, teniendo en cuenta, por ejemplo, el tipo de trabajo a realizar (necesidad de utilizar pies y manos), la duración del mismo, el esfuerzo requerido, etc. Los asientos pueden contribuir a la seguridad de:

- los conductores, que necesitan estar sentados cuando manejan un equipo de trabajo móvil, por ejemplo, el asiento de un dumper para obras de construcción;
- las personas que deben ir sentadas mientras son transportadas por el equipo de trabajo móvil, por ejemplo, asientos para operarios, en la cabina de vehículos para la recogida de residuos; y
- las personas implicadas en actividades a bordo del equipo, que se realizan mejor en posición de sentado (por ejemplo, colocación de balizas de señalización en carreteras).
- Cabinas, puestos de operación y plataformas de trabajo Las cabinas, puestos de operación y plataformas de trabajo con barreras o barandillas laterales, frontales y traseras apropiadas pueden evitar la caída de personas del equipo móvil de trabajo cuando éste se desplaza. Cualquiera de estas medidas que se utilice debe estar adecuadamente diseñada y construida.

Según el caso, es posible que la cabina deba ser totalmente cerrada.

En principio, una cabina cerrada está justificada cuando es necesario proteger al trabajador contra los peligros derivados de ambientes peligrosos y o de la climatología adversa prevista durante su utilización. En estos casos, la cabina puede desempeñar otras funciones tales como la de evitar un vuelco de más de 90°, o la de proteger contra la caída de objetos, si reúne las características apropiadas.

- Equipo no diseñado específicamente para llevar personas Aunque sea una práctica desaconsejada, se utilizan equipos de trabajo móviles para llevar personas, aunque no estén específicamente diseñados para este propósito. Por ejemplo: se utilizan remolques para llevar a los trabajadores. En estas circunstancias el equipo de trabajo móvil debe tener medios para evitar que las personas se caigan del mismo y para permitirles mantener la estabilidad cuando el equipo se desplaza, por ejemplo: remolques

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

con laterales de altura apropiada y/o un asidero seguro, o, cuando corresponda, con bancos o asientos fijados al remolque. Este uso especial debería justificarse en la correspondiente evaluación de riesgos teniendo en cuenta distancias a recorrer, tipo de terreno, pendientes, velocidad de desplazamiento, etc. Las personas también deberían poder montar y apearse con seguridad.

– Estructuras de protección contra caída de objetos (FOPS)

Si existe un peligro de caída de objetos que puedan causar lesiones a las personas que se encuentran a bordo de un equipo de trabajo móvil, mientras éste se está utilizando, se deben colocar estructuras de protección contra la caída de objetos (FOPS). Si esto no es posible, una medida alternativa consiste en utilizar una cabina o estructura de resistencia adecuada que proporcione una protección suficiente para el entorno de trabajo en el que se utilice el equipo móvil.

– Sistemas de retención

La necesidad de aplicar sistemas de retención en un equipo de trabajo móvil viene determinada por los riesgos a los que estén sometidos los trabajadores que manejan el equipo móvil de trabajo y los que se encuentran a bordo del mismo.

Los sistemas de retención pueden ser arneses o barras de seguridad, o cinturones de seguridad de dos puntos, o sistemas diseñados para la retención, tales como portillas de seguridad o en ciertos casos podría ser necesaria una combinación de tales dispositivos.

Al seleccionar el sistema más adecuado, se tendrá en cuenta la viabilidad de su instalación y su idoneidad para la aplicación considerada. Cuando se decide si se colocan o no medios de retención, también se debería tener en cuenta la necesidad de protección en caso de vuelco.

– Limitación de la velocidad



La velocidad a la que se desplaza un equipo móvil debería estar limitada en aquellos casos en los que aceleraciones o desaceleraciones súbitas y una velocidad excesiva puedan suponer un riesgo para las personas transportadas. Por ejemplo, para carretillas con operador transportado de pie, la norma requiere una velocidad máxima de 16 km/h sobre suelo horizontal.

– Resguardos y barreras

Se debe garantizar que los resguardos y/o las barreras instaladas en los equipos móviles de trabajo están diseñadas para evitar el contacto involuntario de los trabajadores transportados con ruedas y orugas.

Se debería tener en cuenta que dichos resguardos o barreras pueden cumplir además la función de retención en el habitáculo.

Si existe riesgo previsible de que los trabajadores transportados entren en contacto con ruedas u orugas durante el desplazamiento de un equipo móvil, se debe proporcionar una separación adecuada entre personas y ruedas u orugas. Esto se puede lograr mediante cabinas, puestos de mando o plataformas de trabajo y resguardos apropiados, así como con guardabarros de resistencia adecuada, en posiciones que impidan alcanzar cualquier parte de las ruedas y orugas.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

6 NORMAS DE USO Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS.

Dada la cantidad ingente de información que puede suministrarse, se propone de obligado cumplimiento, el uso de los manuales de la maquinaria, en los que se determina el mantenimiento, de forma segura. La documentación debe estar a disposición de operadores, mecánicos y Organismo competente en la materia.

ACLARACIONES.

Una lubricación y mantenimiento apropiados aseguran una operación libre de problemas y una vida larga para la máquina. El tiempo y el dinero invertidos en el mantenimiento serán ampliamente compensados por una vida prolongada y costos de operación reducidos.

Todas las instrucciones de servicio que se dan en este manual, están basadas en las horas de trabajo indicadas en el horómetro. En la práctica, es recomendable arreglar los ítems en base a días, semanas o meses, para hacer el mantenimiento periódico más conveniente. Bajo condiciones o en sitios de trabajo muy severos, es necesario efectuar con más frecuencia algunos de los mantenimientos aquí indicados.

Efectúe el mantenimiento sobre un terreno nivelado, duro y seguro.

Para el reemplazo, use solo las partes genuinas especificadas en el libro de partes.

Use aceites y grasas genuinos. Escoja los aceites y grasas con la viscosidad y características especificadas para la temperatura del medio ambiente que lo rodea.

Utilice solamente aceites y grasas limpias. También mantenga limpios las canecas y envases de aceites y grasas y manténgalas alejadas de otros materiales ajenos.

Siempre mantenga limpia su máquina. Esto facilita el encontrar las partes que puedan estar causando problemas. En particular, mantenga limpias las bocas de las graseras, los respiraderos y los medidores de aceite y evite que materiales extraños penetren en ellos.



Sea cuidadoso con el líquido refrigerante y los aceites calientes.

Drenar el líquido refrigerante y los aceites calientes, o remover sus tapones inmediatamente después de haber parado el motor puede ser peligroso.

Permita que el motor enfríe. Si el aceite debe ser drenado cuando el motor está frío, antes de drenar prenda el motor para calentar el aceite a una temperatura cómoda de aproximadamente 20 a 40 grados C (68 a 104 grados F).

Cuando drene el aceite inspeccione en busca de materiales extraños.

Después de haber cambiado el aceite o los filtros de combustible, Inspeccione si hay partículas metálicas u otras materias extrañas en los residuos del aceite.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Consulte con su Distribuidor si encuentra cantidades anormales de partículas metálicas o de otra clase de materias extrañas.

No remueva el colador mientras está relleno el tanque de combustible.

Inspeccione o cambie los aceites en lugares exentos de polvo para evitar la entrada de materiales extraños en los sistemas de lubricación.

Cuando esté efectuando el mantenimiento o ajustes en la máquina, coloque la tarjeta de advertencia en el suiche de arranque o en otro lugar apropiado como la palanca de control, para evitar que otra persona no autorizada trate de prender el motor o de mover la máquina.

Durante la operación, siempre obedezca las precauciones indicadas en los gráficos de seguridad del producto, localizados en varios lugares de la máquina.

Instrucciones de soldadura:

Coloque el suiche de arranque en posición DESACTIVADO (OFF).

No aplique más de 200 V en forma continua.

Conecte el cable de tierra a menos de 1 metro del área que se va a soldar.

Evite que sellos o rodamientos se encuentren entre el área de soldadura y el cable de tierra.

Prevención de incendio:

Use limpiadores no inflamables o aceite delgado para limpiar las partes. Mantenga alejados de los líquidos limpiadores, las llamas, cigarrillos o el encendedor de cigarrillos.

Superficies de unión:

Cuando sean removidos anillos -O-, o empaques, limpie muy bien las superficies de las juntas y reemplace los anillos -O- y los empaques por nuevos. Al ensamblar, asegúrese de que encajen bien los anillos y se alineen bien los empaques.



Objetos en sus bolsillos:

Mantenga sus bolsillos libres de objetos que se puedan caer dentro de la máquina, especialmente cuando está trabajando inclinado sobre la máquina.

Limpiando la máquina:

No apunte con un chorro de alta presión directamente en las aletas del radiador.

No salpique agua en el sistema eléctrico ni en sus componentes.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Inspecciones antes y después de trabajar:

Antes de arrancar el motor en barro, lluvia, nieve o a la orilla del mar, revise que estén apretadas las bujías y las válvulas de drenaje. Lave la máquina inmediatamente termine de trabajar para proteger sus componentes contra la oxidación. Lubrique más frecuentemente de lo usual todos los componentes cuando trabaje en estas condiciones.

También lubrique diariamente los pasadores que aseguran el equipo de trabajo si está trabajando sumergido en el agua.

Sitios de trabajo polvorientos:

Cuando trabaje en lugares polvorientos, haga lo siguiente:

Inspeccione con más frecuencia de lo normal el indicador de obstrucción del elemento del filtro de aire. Limpie el elemento a un intervalo más frecuente que el indicada en este manual.

Limpie frecuentemente el panel del radiador para evitar obstrucciones.



Reemplace el o los filtro de combustible con más frecuencia.

Para evitar una acumulación de polvo, Limpie los componentes eléctricos, especialmente el motor de arranque y el alternador.

Evite mezclar aceites:



Nunca mezcle aceites de diferentes marcas. Si usted dispone solo de aceite de diferente marca al que está utilizando en la máquina, no lo agregue.

En este caso cambie todo el aceite.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

ANEXO Nº 10:

PREVENCIÓN Y CONTROL DEL RUIDO Y POLVO.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1 MEDIDAS PARA REDUCCIÓN DEL POLVO.



Se procederá a la utilización sistemática de los siguientes medios para la reducción de polvo:

1. Riego ligero en aquellos puntos potencialmente generadores de polvo.
2. Mantenimiento óptimo de las pistas de acceso y los viales de servicio.
3. Se limitará la velocidad dentro del recinto de todos los vehículos para minimizar que se levante polvo. Siendo el límite máximo de circulación de 15-20 Km/hora por la explotación, para los vehículos o maquinaria de aplicación.
4. Será de obligado cumplimiento lo establecido en relación a la protección de los trabajadores, contra el polvo, y en relación con la silicosis, en las industrias extractivas.
5. Se mantendrá un programa intensivo de mantenimiento de todos los equipos para evitar que ciertos elementos no trabajen adecuadamente y puedan provocar ciertos episodios puntuales de generación de ruido y vibración.
6. Se recubrirán con elementos protectores (p.ej. con materiales tipo caucho) todos aquellos elementos que pudieran verse afectados por impactos continuos de piedras o material.
7. En definitiva la tecnología dispuesta hace que su funcionamiento este dentro de unos estándares que permiten unas condiciones óptimas de trabajo en cuanto a su afección al medio a la atmósfera.

2 MEDIDAS PARA REDUCCIÓN DEL RUIDO.



Se procederá a dotar a los trabajadores de las pertinentes medidas de protección frente al ruido. Así mismo se procederá al desarrollo de las siguientes buenas prácticas:

1. Mantenimiento adecuado de equipos y maquinaria.
2. Carenado de partes móviles en equipos.
3. Mantenimiento de accesos y pistas en estado óptimo.
4. Realización de las medidas de medición oportunas para controlar este contaminante físico.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------



ANEXO Nº 11:

PROYECTO DE INSTALACIONES.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------



1 PROYECTO DE INSTALACIONES.

Las instalaciones existentes en la C.D.E. “GRAVERA GRASA” Nº 3.023 se encuentran a la fecha debidamente autorizadas. Se adjunta Plano de ubicación de instalaciones.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

ANEXO Nº 12:

ESTUDIO ECONÓMICO

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente epígrafe es poder definir los costes de explotación, en las condiciones indicadas en el presente proyecto. De todas las partidas a estudiar la más importante sin duda es el coste de la maquinaria. Vamos a establecer de modo general los costes horarios, teniendo en cuenta que debemos añadir gastos de vital importancia en la gestión de una explotación minera como son la supervisión y dirección, construcción y mantenimiento de pistas y tajo, es decir todos aquellos factores que facilitan el correcto funcionamiento de la maquinaria, extrayendo de ellas la máxima eficacia y rendimiento.

A la hora de establecer el coste horario, hemos de pensar que este es fruto de la suma de dos factores:

- Coste de propiedad o de disponibilidad de la máquina.
- Coste de operación o funcionamiento.



El coste por unidad de extracción ya sea tonelada o metro cúbico se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Coste horario por unidad} = \frac{\text{Coste horario de propiedad y operación}}{\text{Producción horaria}}$$

De modo que para optimizar esta expresión debemos transformarla en la siguiente:

$$\text{Eficiencia Optima Máxima} = \frac{\text{Coste Mínimo}}{\text{Máxima productivada}}$$

Los costos por hora de propiedad y operación de un modelo de máquina pueden variar mucho, pues se basan en muchos factores: el tipo de trabajo, los precios locales de combustibles y lubricantes, servicio postventa, amortizaciones, etc. Los usuarios o propietarios de las máquinas de movimientos de tierras podrán calcular con bastante precisión los costes por hora de propiedad y operación de su máquina en un trabajo y lugar determinados. Por lo tanto, lo que acompañamos a continuación en este capítulo, es una aproximación de evaluación de los costes por hora de posesión y de operación en las condiciones en las que se proyecta la explotación.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

2 COSTES DE PROPIEDAD.

El coste de propiedad de un equipo se obtiene mediante la suma de los siguientes factores:

- ✓ Amortización.
- ✓ Interés del capital invertido.
- ✓ Seguros.
- ✓ Impuestos.

Si bien los tres últimos factores los podemos globalizar en las llamadas cargas indirectas. Los costes de propiedad existen SIEMPRE, aunque la maquina no se encuentre trabajando, ya que, por un lado, se tiene un capital inmovilizado, que podría destinarse a otro uso generando intereses y, por otro, va perdiendo valor debido a los avances tecnológicos.



La partida más importante, es la amortización, va destinada fundamentalmente a la sustitución del equipo, por lo que se debe recuperar durante la vida útil de la máquina una cantidad igual a la pérdida de valor en el mercado, y por el propio uso, incluyendo después las partidas destinadas a proteger la inversión del equipo.

Amortización.

La amortización viene determinada por la pérdida de valor producida por el paso del tiempo y por el deterioro producido por el uso. Los factores que determinan la amortización son los siguientes:

- ✓ Factores Físicos. Averías debidas a accidentes diversos y desastres, y envejecimiento debido al deterioro físico y al desgaste.
- ✓ Factores funcionales. Ineptitud, falta de modernidad, desuso.

Evidentemente el paso de tiempo y el deterioro determinan la cantidad a amortizar, y si tuviésemos en cuenta sólo el segundo factor, deberíamos pensar en aplicar un coste por hora a la máquina con objeto de recuperar el precio de adquisición de la misma. No obstante, y como normalmente una máquina no trabaja de forma continua las 24 horas, sino que tiene periodos diarios de inactividad (siempre en función de la jornada de trabajo realizada), se incurre en la pérdida de valor reflejada en el primer factor. Podemos resumir diciendo que la vida útil de una máquina viene limitada tanto por su uso como por su antigüedad, y, por otra parte, podemos pensar que podemos amortizar el precio de adquisición de la máquina, o una cantidad mayor, en función de que los avances tecnológicos introducidos en los modelos

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

que van sustituyendo al actual, aumentarán el precio, aunque también la rentabilidad. En las empresas distribuidoras de maquinaria se han valorado estos conceptos y considerando que el rendimiento de una máquina no debe amortizar otra superior tecnológicamente, y fijamos como cantidad a amortizar el precio de adquisición de la máquina, del que descontamos el Valor Residual (que no es amortizable porque lo vamos a recuperar) y el precio de los neumáticos (si los monta la máquina de que se trate), ya que la amortización de todos los que se utilizan a lo largo de su vida útil se realiza en capítulo aparte.

Como procedimiento de la amortización emplearemos el Método Lineal. Que consiste en dividir la suma a amortizar por el periodo de amortización expresado en años.

Para calcular el coste de amortización horaria, éste se obtiene dividiendo el coste de amortización anual por el número de horas trabajadas al año. La suma a amortizar debe obtenerse descontando al precio de adquisición del equipo el valor residual del mismo y el coste del juego de neumáticos, en caso de montarlos. Así pues tenemos que la amortización anual será:



$$A = \frac{\text{Precio de adquisición} - \text{Valor residual} - \text{Valor neumáticos}}{\text{Años de vida}}$$

Evidentemente el activo se deprecia en la misma cantidad cada año, de modo que el valor después de t años de servicio, será igual a:

$$B = P - A \bullet t$$

Si bien el cálculo de la amortización pudiera hacerse por otros métodos como el Método de la suma de los dígitos del año o el Método de amortización de doble saldo decreciente, si bien esta elección ha de partir de la propiedad puesto que ella mejor que nadie podrá definir los ritmos de amortización más acorde a sus balances de pérdidas y ganancias.

Por último añadir, que un factor fundamental para el cálculo correcto de la amortización es preciso definir con sumo cuidado las vidas útiles de los equipos y su valor residual. Para definir estos factores se deberán tener en cuenta varios factores como por ejemplo el mantenimiento de los equipos.

Promotor: 	<p align="center">PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)</p>	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Cargas Indirectas.

Aquí se engloban las partidas restantes correspondientes a los costes de propiedad, es decir intereses, seguros, impuestos, etc. y tienen una relación directa de proporcionalidad con el valor de la máquina, por lo que en una máquina recién comprada dependerán directamente del precio de adquisición de la misma.

Los intereses del capital son las cantidades anuales que debemos cargar en el coste de la máquina en concepto de los beneficios que se podrían haber obtenido a partir del capital invertido en la compra de la misma si en vez de adquirirla, se hubiese empleado el dinero en cualquier otro tipo de inversión o negocio. El mínimo que deberá aplicarse como coste de propiedad de interés del capital al coste horario de la máquina es aproximadamente el 5%, ya que como mínimo el propietario deberá obtener una rentabilidad del 5 %.



Como ya se ha indicado con anterioridad tanto los intereses del capital como los seguros y los impuestos, dependen directamente del precio de adquisición de la máquina, por lo que podemos hacer una evaluación conjunta del interés, que al añadir los otros dos conceptos se incrementará en uno o dos puntos. En resumen hoy podemos considerar que el interés global por cargas indirectas debe estar sobre el 6 %.

Otro punto muy importante es que este interés global no deberá aplicarse sobre el precio de adquisición de la máquina, sino sobre su valor real en cada momento, teniendo en cuenta las cantidades que vamos amortizando cada año, que por un lado disminuyen progresivamente el precio de la máquina y por otro son susceptibles de ser invertidas realmente para que produzcan intereses.

Es por todo lo expuesto por lo que aplicaremos el Método de la Inversión Media para el cálculo de las denominadas cargas indirectas. Definiremos como **Inversión Media Anual**, a la cantidad media a invertir, durante cada año del período de amortización, de manera que los intereses producidos por este capital medio, colocado a un rédito anual fijado, durante los "n" años del período de amortización, sea igual a la suma de los intereses de las cantidades que quedan pendientes de amortizar durante los "n" años mencionados.

Los factores a utilizar serán los siguientes:

- ✓ C= Precio de adquisición de la máquina.
- ✓ N= número de años de vida de la máquina.
- ✓ R= rédito anual en tanto por ciento.
- ✓ H= horas de trabajo al año.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

✓ IM= Inversión Media.

Para calcular esta inversión media ya definida, el procedimiento es el siguiente:

Cantidad pendiente de amortizar el 1º año:

$$C - 1 = C$$

Cantidad pendiente de amortizar el 2º año:

$$C - 1 = \frac{C}{n} = C - \frac{C(n-1)}{n}$$

Cantidad pendiente de amortizar el 3º año:

$$C - 2 = C - \frac{C(n-2)}{n}$$



Cantidad pendiente de amortizar el (n-1) año:

$$C(n-2) = C - \frac{C \cdot 2}{n}$$

Cantidad pendiente de amortizar el año n:

$$C(n-1) = C - \frac{C \cdot 1}{n}$$

Cada una de estas cantidades estará produciendo intereses al rédito previsto "r" durante un año cada una y su suma será igual a los intereses que produciría a lo largo de los "n" años la inversión media Im, naturalmente al mismo rédito.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

La inversión media quedara:

$$Inversión = \frac{C (n+1)}{2n}$$

Que dividida por el número de horas de trabajo al año (h) y previa aplicación del rédito ya definido r, nos proporcionará el Coste horario de las cargas indirectas.

$$C.H.(de \text{ cargas indirectas}) = \frac{In \bullet r}{h \bullet 100}$$

COSTE HORARIO DE OPERACIÓN.



Bajo este epígrafe englobamos todos aquellos gastos que se producen durante el funcionamiento de la máquina o por causa de éste, y son básicamente los siguientes:

- Costes de combustible y energía.
- Costes de lubricantes, grasa y filtros.
- Costes de elementos de desgaste.
- Costes de neumáticos o tren de rodaje.
- Costes de reparaciones.
- Coste del operador.

Costes de combustible y energía.

El consumo de combustible, se puede medir con bastante exactitud en la obra. Sin embargo, si no hay oportunidad de hacerlo, como es nuestro caso, se puede estimar sabiendo el empleo que se dará a la máquina y apoyándonos en tablas ya elaboradas por los distintos fabricantes. La clase de trabajo determina el factor de carga del motor y esto influye, a su vez en el consumo de combustible.

$$COSTO \text{ COMBUSTIBLE} = Consumo \text{ por hora} \bullet Precio \text{ del combustible}$$

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Para estimar el costo por hora de combustible, seleccionaremos el factor de carga basado en la aplicación y lograremos el consumo aproximado por hora.

$$CONSUMO \text{ HORARIO}(l/h) = Potencia \otimes CE$$

$$CONSUMO \text{ TOTAL}(l) = Potencia \otimes CE \otimes h$$

Donde:

- Potencia medida en HP.
- CE= Consumo específico en litro por caballo y hora.
- H= Tiempo real trabajado en horas.

Costes de lubricantes, grasas y filtros.

Los costes horarios de aceites lubricantes y grasa se pueden estimar con gran exactitud tomando los consumos por hora indicados en las tablas facilitadas por los fabricantes, y los precios locales. El coste horario por grasa será el coste unitario de cada engrase por el número de puntos de engrase en 2.000 horas y dividido por las 2.000 horas.



El coste horario por filtros, será la operación de multiplicar cada filtro por su coste y dividido por la duración de vida.

Para hacernos una idea orientativa del montante de esta partida, si lo comparamos con la de combustible se puede utilizar la siguiente formula, considerando unas condiciones de operación media:

$$COSTE \text{ HORARIO} = \frac{1}{3} \bullet Coste \text{ horario de combustible}$$

Costes de elementos de desgaste.

Este apartado es de difícil estimación, puesto que depende de numerosos factores, que además, son de compleja evaluación. Entre estos podemos indicar las calidades de las aleaciones empleadas, la abrasividad de los materiales, la experiencia del maquinista.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Costes de neumáticos y tren de rodaje.

El cálculo de la vida útil de los neumáticos, es sumamente complicado ya que depende de varios factores. Hoy en día está prácticamente estipulada la tabla que adjuntamos elaborada por un gran fabricante de neumáticos, para determinar la vida útil de estos. El coste horario del neumático será la resultante de dividir el coste del neumático por la vida útil estimada.

La estimación de vida útil, es la resultante de multiplicar todos los factores de cada punto. Así en nuestro caso para la pala cargadora se determinará teniendo en cuenta los factores de la siguiente tabla:

$$VIDA \text{ UTIL} = V \cdot U$$

Aproximadamente podemos decir una duración media es de 3.000 Horas.



Coste de tren de rodaje.

Para calcular el coste horario debido al tren de rodaje debemos seguir estrictamente los pasos que indica el fabricante. Se trata en primer lugar de obtener del cuadro correspondiente a cada máquina el **FACTOR BASICO** característico de cada máquina para multiplicarlo por la suma de tres factores y por último multiplicar el resultado por un factor de corrección que viene indicado en la "Relación de precios para confeccionar costes horarios".

Los factores de impactos y de abrasión indican con su nombre a qué se refieren y dependerán de la naturaleza de los materiales a trabajar. El factor "Z" representa los efectos combinados de muchas condiciones relativas al ambiente, así como a las de manejo y conservación de la máquina, de cara a la duración de los componentes de un trabajo determinado.

Costes por reparaciones.

Incluye todos los gastos relativos a averías del equipo considerando tanto los materiales como la mano de obra. Normalmente, estos costes se expresen en tanto por ciento sobre el precio de adquisición de la máquina, teniendo en cuenta los periodos de amortización, así como que cada unidad ha tenido un mantenimiento preventivo adecuado. El coste horario medio relativo a reparaciones se obtendría con la siguiente expresión, en la que van incluidas, además de las partidas de materiales y repuestos, la correspondiente a mano de obra de mantenimiento.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

$$CR = \frac{(PRECIO DE ADQUISICIÓN - PRECIO NEUMATICOS \otimes FACTOR REPARACIÓN)}{HORAS DE VIDA \otimes 100}$$

Costes del operador.



Coste muy variable, dependiendo del criterio de la Dirección o Gerencia de la empresa explotadora.

CALCULO DE COSTOS HORARIOS DE OPERACIÓN.

De modo previo al cálculo definitivo de los costos horarios de operación de la maquinaria empleada en las instalaciones debemos introducir la productividad teórica de los equipos, para lo cual habrá que multiplicar por unos factores que penalizan tales como la Eficiencia Operativa Global, Averías y Mantenimiento, Inclemencias del Tiempo, Imprevistos.

Rendimientos	Maquinaria
Eficiencia operativa global	0.76
Averías	0.97
Mantenimiento	0.95
Inclemencias tiempo	0.95
Imprevistos	0.97
TOTAL	0.6453

Este factor puede ser de utilidad a la hora de definir las horas de operatividad de la maquinaria, sin embargo, es un concepto más determinante en los movimientos de masas de grandes volúmenes, por lo que en este caso, no se le ha aplicado.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

OTROS COSTES DERIVADOS DE LA OPERACIÓN.

Además de los costos ya recogidos en el apartado anterior, hay que tener en cuenta otra serie de costos anuales, cuya estimación siempre es difícil realizar, y máxime al equipo redactor del proyecto ya que no conoce una serie de datos importantes sobre posibles negociaciones.

Personal.

En este apartado no se incluye partida puesto que los gastos de personal se incluyen en los costes horarios de los equipos de cantera.

Terrenos.

Se establece una partida de alquiler al propietario de los terrenos.

Dirección facultativa y asistencia técnica.



Se encargará de mantener la Seguridad y productividad de la mina. Sus honorarios se deben considerar como íntegros e inherentes a la explotación minera proyectada.

Gastos estructura.

Aquí entraría los costos de tasas, licencias municipales, ampliaciones de proyectos, laboratorios, etc.



TOTAL COSTES AÑO EN OPERACIÓN MINERA. RENTABILIDAD.

Los cálculos realizados, de acuerdo a la información facilitada y estimada, hacen que nuestro coste por tonelada de producción útil sea de 1,93 €/tonelada de material vendible, de acuerdo a las producciones estimadas. En dicho coste se incluyen todos los gastos derivados del desarrollo de la actividad extractiva. De acuerdo a escenarios comparados, y dada la adecuada gestión empresarial, estimamos que la rentabilidad de la actividad extractiva está asegurada.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------



A continuación se adjunta la tabla de cálculo.

COSTES	
PARTIDAS	€/m3
GASTOS GENERALES	
Derechos del terreno y de sus reservas.	0.45
Dirección Facultativa y Equipo Asesor.	0.15
Permisos, autorizaciones, Planes de Labores.	0.05
Administración.	0.03
Varios.	0.02
SUBTOTAL	0.7
CONTROL DE CALIDAD	
Control de calidad.	0.06
Toma de muestras.	0.01
SUBTOTAL	0.07
LABORES PREPARATORIAS	
Acondicionamiento de caminos, pistas y rampas. (CUNETAS Y ÁREAS DE ACUMULACIÓN)	0.06
SUBTOTAL	0.06
APROVECHAMIENTO	
Arranque, Carga y transporte interno	1.7
SUBTOTAL	1.7
RESTABLECIMIENTO DE TERRENOS	
Rehabilitación y modelado con tierras en áreas restituidas.	0.24
Restauración (PERFILADO, TIERRA VEGETAL Y PLANTACIÓN).	0.27
SUBTOTAL	0.51
MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA	
Control de erosión, siembras y plantaciones, reposición de infraestructuras (CONSERVACIÓN)	0.05
SUBTOTAL	0.05
SEGURIDAD	
Documento de seguridad y salud.	0.04
Prevención y medidas de seguridad.	0.06
SUBTOTAL	0.1
TOTAL (€/m3)	3.19
TOTAL (€/t)	1.99

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

ANEXO Nº 13:

DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1 DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD.

A continuación, se adjunta el Documento de Seguridad y salud, al amparo de la siguiente Normativa:

- ORDEN ITC/101/2006, de 23 de enero, por la que se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva.
- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y su modificación.
- Real Decreto 3255/1983, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del Minero.

**DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD INICIAL SEGÚN ITC 101/2006 PARA
LOS TRABAJOS DE EXPLOTACIÓN EN LA CANTERA "DOLORES".
T.M. ZARAGOZA.**



FECHA:	PROVINCIA:	TÉRMINO MUNICIPAL:
AGOSTO 2023	ZARAGOZA	ARANDIGA
TITULAR-EXPLOTADOR DERECHO MINERO:		
<div>Empresa: EXCAVACIONES GRASA, S.L.CIF: B-50.101.864</div> <div>Domicilio Social: Camino del Abejar, s/nº (Cantarranas-Garrapinillos)</div> <div>Municipio: ZARAGOZAC.P: 50190Provincia: ZARAGOZA</div> <div>Teléfono: 976 303132</div>		

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	7
1.1	ABREVIATURAS UTILIZADAS.....	10
2	OBJETO	11
2.1	ÁMBITO DE APLICACIÓN Y VARIACIONES RESPECTO DEL DOCUMENTO ANTERIOR.	12
3	DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA	13
3.1	IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA TITULAR.....	13
3.2	IDENTIFICACIÓN DEL CENTRO DE TRABAJO.....	13
3.3	IDENTIFICACIÓN DE LOS TRABAJADORES, CUALIFICACIÓN Y TIPOS DE CONTRATO LABORAL.	14
3.4	IDENTIFICACIÓN DE LAS CONTRATAS, SUS TRABAJADORES y MAQUINAS.	16
3.4.1	Contratas.	16
3.5	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.	16
3.5.1	Retirada de la cobertura de tierra vegetal.....	16
3.5.2	Arranque, carga y transporte de estériles, hasta el área de vertido.	16
3.5.3	Arranque, carga y transporte de mineral, hasta la planta de tratamiento.	16
3.5.4	Labores de restauración de las áreas de vertido.....	16
3.6	IDENTIFICACION DE LOS PROCESOS.....	17
3.6.1	PROCESOS PRINCIPALES.-.....	17
3.6.2	PROCESOS SECUNDARIOS.	19
3.7	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES.	19
3.7.1	EDIFICACIONES.....	19
3.7.2	AREA DE ACOPIOS.....	19
3.7.3	INSTALACIONES DE EXTINCION DE INCENDIOS.....	19
3.7.4	INSTALACIONES SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA.	21
3.8	DESCRIPCIÓN DE LAS EQUIPOS.	21
4	ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN	23
4.1	POLÍTICA PREVENTIVA.	23
4.2	EMPRESARIO.....	24
4.3	DIRECTOR FACULTATIVO.....	24
4.4	MODALIDAD PREVENTIVA.....	24
4.4.1	ACTIVIDADES CONCERTADAS CON SERVICIO DE PREVENCIÓN AJENO.	24
4.5	VIGILANTES Y RECURSOS PREVENTIVOS.....	25
4.6	REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES Y DEDICACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.	31
4.6.1	REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES.....	31
4.6.2	DELEGADO DE PREVENCIÓN.	31
4.7	RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES EN MATERIA PREVENTIVA.	32
4.7.1	EMPRESARIO.....	32

4.7.2	SERVICIO DE PREVENCIÓN AJENO.....	32
4.7.3	DIRECTOR FACULTATIVO.....	33
4.7.4	TRABAJADORES.....	33
4.8	CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	33
4.8.1	COMUNICACIÓN INTERNA.....	34
4.8.2	COMUNICACIÓN EXTERNA.....	34
5	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD	36
5.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO.....	36
5.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO.....	36
5.3	RIESGOS EN LOS LUGARES Y PUESTOS DE TRABAJO.....	36
6	EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES	37
6.1	EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS.....	37
6.1.1	DESCRIPCION DE RIESGOS EN LAS ZONAS DE TRABAJO.....	37
6.2	EVALUACIÓN DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO.....	40
7	PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA.....	41
7.1	PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....	41
7.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA LAS CONDICIONES GENERALES Y LUGARES DE TRABAJO.....	42
7.3	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA TRABAJADORES SINGULARES.....	43
8	COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	44
8.1	MEDIOS DE COORDINACIÓN ESTABLECIDOS.....	44
8.1.1	ENCARGADO PREVENCIÓN DE LAS CONTRATAS HABITUALES.....	45
8.1.2	COORDINACIÓN PARA EMPRESAS ENCUADRADAS EN CASOS PARTICULARES.....	45
8.2	PERSONAS ENCARGADAS DE COMPROBAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD.....	45
8.3	RECURSOS PREVENTIVOS DE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS.....	46
8.4	PROCEDIMIENTOS DE COORDINACIÓN.....	46
8.4.1	CONTRATACIÓN DE TRABAJOS.....	46
8.4.2	COORDINACIÓN DOCUMENTAL.....	46
8.4.3	COORDINACIÓN EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. CONTRATACIÓN O NOMBRAMIENTO DE DIRECCIÓN FACULTATIVA Y/O COORDINADOR DE SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS.....	48
8.4.4	INICIO DE LOS TRABAJOS.....	49
8.5	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	49
8.5.1	VIGILANCIA Y CONTROL PREVENTIVOS DE LAS CONTRATAS.....	49
8.5.2	REGISTROS.....	50
8.6	COOPERACIÓN, INSTRUCCIONES Y VIGILANCIA EN RELACIÓN CON LAS EMPRESAS CONTRATADAS.....	50
8.6.1	COOPERACIÓN.....	50
8.6.2	INSTRUCCIONES DEL EMPRESARIO TITULAR.....	52
8.6.3	MEDIDAS A ADOPTAR POR LOS EMPRESARIOS CONCURRENTES.....	53
8.6.4	VIGILANCIA.....	53

9	PRÁCTICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA ACTIVIDAD PREVENTIVA	55
9.1	PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO, INSTRUCCIONES Y AUTORIZACIONES.	55
9.2	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD.....	57
9.3	REGISTROS.....	58
9.4	PLAN DE REVISIONES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.	59
10	FORMACIÓN	60
10.1.1	FORMACIÓN INICIAL POR PUESTO DE TRABAJO.	60
10.2	PLAN ANUAL DE RECICLAJE Y FORMACIÓN CONTINUA.....	61
11	INFORMACIÓN.....	62
11.1	RIESGOS GENERALES Y POR PUESTO DE TRABAJO.....	63
11.2	MEDIDAS DE PROTECCIÓN PREVENCIÓN Y DE EMERGENCIA.....	64
11.3	PLAN ANUAL DE INFORMACIÓN PREVENTIVA.....	65
12	PLANES DE EMERGENCIA Y DE PRIMEROS AUXILIOS	66
12.1	ORGANIZACIÓN DE LAS EMERGENCIAS.....	66
12.1.1	OBJETIVOS DEL PLAN DE EMERGENCIA.	66
12.2	DEFINICIONES.	67
12.2.1	Emergencia.....	67
12.2.2	Jefe de Emergencia.....	67
12.2.3	Brigada de Emergencia.	67
12.2.4	Centro de Control de la Emergencia (C.C.E.).....	67
12.2.5	Centro de Control Avanzado (C.C.A.).....	67
12.2.6	Departamento de Seguridad.....	67
12.3	Funciones y responsabilidades.	68
12.3.1	Servicio de Prevención.	68
12.3.2	Jefe de emergencia.	68
12.3.3	Brigada de Emergencia.	68
12.4	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE EMERGENCIA.	68
12.5	MEDIOS DE PROTECCIÓN FÍSICOS.	69
12.5.1	Contra incendios.....	69
12.5.2	Contra riesgo de explosión en instalaciones de aire comprimido.....	69
12.5.3	Contra riesgos de caída de rayos.....	69
12.6	MEDIOS DE PROTECCIÓN HUMANOS.	70
12.7	EQUIPO PARA LA ATENCIÓN DE LAS EMERGENCIAS.	70
12.7.1	BRIGADA DE EMERGENCIA.....	70
12.7.2	PUNTO O ZONA DE COORDINACIÓN.	70
12.7.3	MEDIOS DE TRANSMISIÓN DE ALARMAS Y COMUNICACIÓN.....	70
12.8	PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN.....	71
12.8.1	CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS.....	71
12.8.2	ACTUACIONES EN CASO DE INCENDIO.	72
12.8.3	ACTUACIONES FRENTE A FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS GRAVES.....	73
12.8.4	ACTUACIONES EN CASO DE DERRAME DE PRODUCTOS INFLAMABLES O NOCIVOS.....	74
12.8.5	ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTES PERSONALES GRAVES.....	75

12.8.6 ACTUACIONES EN CASO DE DEFENSA CIVIL (ATRACO, SABOTAJE, AVISO DE BOMBA, ETC.).....	75
12.8.7 PUNTO DE REUNIÓN.....	76
12.9 FICHAS ACTUACIONES.....	76
12.9.1 FICHA DE ACTUACIÓN CONTRATISTAS Y VISITANTES.....	77
12.9.2 FICHA ACTUACIÓN PERSONA QUE DETECTA LA EMERGENCIA.	78
12.9.3 FICHA ACTUACIÓN PERSONA QUE RECIBE EL MENSAJE EN CONTROL.....	79
12.9.4 DIRECTOR FACULTATIVO.	80
12.9.5 EMPRESARIO EXPLOTADOR.	81
12.9.6 PERSONAL QUE PERTENECE A LA BRIGADA DE EMERGENCIA.	82
12.10 RECOMENDACIONES GENERALES.....	83
12.10.1 NORMAS GENERALES EN EL USO DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN.	83
12.10.2 CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN.....	84
12.10.3 INSTRUCCIONES GENERALES SOBRE PREVENCIÓN DE INCENDIOS.	84
12.11 TELÉFONOS DE INTERÉS.	85
12.12 TELÉFONOS DE CONTACTO.....	86
12.13 En horario de Trabajo.....	86
13 VIGILANCIA DE LA SALUD.....	87
14 CONTROL Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.....	89
14.1 CONTROLES PERIÓDICOS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y DE LA ACTIVIDAD DE LOS TRABAJADORES.	89
14.1.1 Evaluación de la exposición a polvo silíceo.....	89
14.1.2 Evaluación de la exposición a contaminantes químicos.....	90
14.1.3 Evaluación de la exposición al ruido.....	91
14.2 SEGUIMIENTO Y CONTROL PERIÓDICO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN IMPLANTADAS.....	91
14.3 SEGUIMIENTO DE LOS ACCIDENTES, INCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES.	92
14.4 ÍNDICES DE SINIESTRALIDAD.	93
14.5 AUDITORIAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	94
15 PRESUPUESTO DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....	96
ANEXO 1. IDENTIFICACIÓN Y CUALIFICACIÓN DEL EQUIPO ASESOR... 	97
ANEXO 2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS A EVALUAR	98
ANEXO 3. EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	100
15.1.1 RELACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO.....	100
15.1.2 RELACIÓN DE TRABAJADORES POR PUESTO DE TRABAJO.	100
15.1.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	101
ANEXO 4.CONTROLES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y ACTIVIDAD.....	141

ANEXO 5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA LAS CONDICIONES GENERALES Y LUGARES DE TRABAJO.....	142
15.2 Ruido.....	142
ANEXO 6. FORMULARIO DE INCIDENTES Y ACCIDENTES	144
ANEXO 7.PROCEDIMIENTO GENERAL DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	145
ANEXO 8.PLAN DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA FIJA Y MOVIL .	146
ANEXO 9. MEMORIA ANUAL ACTIVIDADES PREVENTIVAS	148
ANEXO 10. PLANIFICACION DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.....	149
ANEXO 11. DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	151

1 **INTRODUCCIÓN**

Con la entrada en vigor de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, se establece un cuerpo básico de garantías y responsabilidades para lograr un adecuado nivel de protección de los trabajadores frente a los peligros derivados de las condiciones de trabajo, y constituye la base de toda la normativa posterior relativa a la seguridad y salud en el trabajo.

Además, con el objetivo de combatir de manera activa la siniestralidad laboral y fomentar una auténtica cultura de la prevención de los riesgos en el trabajo, que asegure el cumplimiento efectivo y real de las obligaciones preventivas, así como reforzar la necesidad de **integrar la prevención de los riesgos laborales en los sistemas de gestión de la empresa** y mejorar el control del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales, se publicó la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

La integración de la prevención de riesgos laborales en la empresa, ya reflejada en la LPRL, RSP y resaltada en la Ley 54/2003, debe tener como finalidad asegurar el control de los riesgos, la eficacia de las medidas preventivas y la detección de deficiencias que dan lugar a nuevos riesgos.

Esta integración de la prevención debe constituirse como la primera obligación de la empresa y como la primera actividad de asesoramiento y apoyo que faciliten los miembros integrantes de los diferentes servicios de organización de la prevención por los que puede optar el empresario (servicio de Prevención Ajeno, Servicio de Prevención propio y designación de trabajadores¹).

La protección de la seguridad y la salud de los trabajadores en las industrias extractivas está actualmente regulada, además de por la LPRL, RSP y Ley 54/2003, fundamentalmente, por:

¹ La modalidad de "asunción personal por el empresario" no puede desarrollarse en actividades mineras (según ap. 1.b. del artículo 11 del RSP).

- El Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (Real Decreto 863/1985, de 2 de abril), establece la necesidad de detallar en el proyecto de explotación previo a la obtención de la correspondiente autorización, las medidas de seguridad previstas para evitar daños a personas, bienes y al medio ambiente en las explotaciones a cielo abierto, subterránea y explotaciones por sondeos.
- Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero, por el que se modifica el artículo 109 del RGNBSM.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las industrias extractivas.

En particular, y con objeto de dar cumplimiento a las exigencias establecidas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el artículo 3.2 del Real Decreto 1389/1997, y el apartado 2.1.b del anexo del Real Decreto 150/1996, establecen la obligatoriedad por parte del empresario de elaborar y mantener al día un **Documento sobre Seguridad y Salud** que recoja los requisitos pertinentes contemplados en la normativa vigente.

De acuerdo con lo establecido en la Ley 54/2003, el empresario debe poner de manifiesto la forma concreta en que se ha integrado la prevención de riesgos laborales en el sistema de gestión de la empresa mediante el desarrollo y aplicación de un **plan de prevención de riesgos laborales** que incluya la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa, aspectos que forman parte del **documento sobre seguridad y salud** definido en los reales decretos anteriormente citados, de forma que se establezca constancia documental del proceso de elaboración, implantación y forma de aplicación de la planificación de la acción preventiva existente en la empresa.

A través de la Orden ITC/101/2006, de 23 de enero, se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva, y por la misma se aprueba la ITC MIE S.M. 02.1.01 2006-01-23 del RGNBSM.

Recientemente se ha publicado en el BOE Nº 73, del Miércoles 18 de marzo de 2020 la Orden TED/252/2020, de 6 de marzo, por la que se modifican entre otras la Instrucción Técnica Complementaria 02.1.01 "Documento sobre Seguridad y Salud" del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Así en el Artículo segundo, se especifica la Modificación de la Orden ITC/101/2006, de 23 de enero, por la que se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva, quedando redactada, como sigue:

Uno. Se modifica el apartado 2, añadiendo un nuevo sub-apartado 2.3, con el siguiente literal:

"2.3 Aprobación.

Con el objetivo de planificar y poner en práctica las medidas preventivas, así como los recursos y métodos concretos de trabajo, la dirección facultativa aprobará la documentación prevista a estos efectos en el Documento sobre Seguridad y Salud, atendiendo en todo caso a las actualizaciones previstas en el apartado 2.2.

Dos. Se modifican los epígrafes 4 y 8 del índice del contenido mínimo del Documento sobre Seguridad y Salud del apartado 3, quedando con la siguiente redacción:

"[...] 4. Organización de la prevención.

4.1 Política preventiva.

4.2 Empresario.

4.3 Dirección facultativa.

4.4 Modalidad preventiva.

4.5 Vigilantes y recursos preventivos.

4.6 Representantes de los trabajadores y dedicación en materia de seguridad y salud.

4.7 Responsabilidades y funciones en materia preventiva.

4.8 Consulta y participación de los trabajadores.

[...]

8. Coordinación de actividades empresariales.

8.1 Medios de coordinación establecidos.

8.2 Personas encargadas de comprobar el cumplimiento de las medidas de seguridad y salud.

8.3 Recursos preventivos de las empresas contratistas.

8.4 Procedimientos de coordinación.

8.5 Cooperación, instrucciones y vigilancia en relación con las empresas contratadas.

Tres. Se añade un nuevo apartado 4, con el siguiente literal:

"4. Vigilancia de los puestos de trabajo y presencia de los recursos preventivos.

El Documento sobre Seguridad y Salud determinará la forma de disponer la vigilancia de los puestos de trabajo y de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos. La presencia de los recursos preventivos podrá encargarse a los vigilantes en la medida en que se cumplan las condiciones previstas en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y 22 bis del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención."

1.1 ABREVIATURAS UTILIZADAS.

Las abreviaturas utilizadas a lo largo del presente documento así como su significado quedan descritas a continuación:

D.I.S.	→	Disposiciones Internas de Seguridad
C.A.E.	→	Coordinación de Actividades Empresariales
L.P.R.L.	→	Ley de Prevención de Riesgos Laborales
R.D.	→	Real Decreto
RR.HH.	→	Recursos Humanos
EPIs	→	Equipos de Protección Individual

2 OBJETO

El documento sobre seguridad y salud que se elabora tiene como objeto poner de manifiesto, según la legislación vigente mencionada:

- Que la prevención de riesgos laborales se ha integrado en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de ésta.
- Que han sido identificados los peligros y evaluados los riesgos a que se exponen los trabajadores en el lugar de trabajo, tanto en relación con los equipos de trabajo como con el entorno del puesto de trabajo.
- Que la concepción y utilización de los equipos y lugares de trabajo son seguros, de acuerdo con los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Que se ha previsto una adecuada gestión del mantenimiento de los equipos de trabajo al objeto de que la seguridad no resulte degradada.
- Que se han previsto medidas adecuadas para eliminar los peligros y minimizar los riesgos, para alcanzar los objetivos fijados por la legislación.
- Que la estructura, dedicación de personal, los medios de los órganos de prevención y los medios económicos, son adecuados y suficientes para la actividad preventiva.
- Que se han integrado en la actividad preventiva las medidas de emergencia y vigilancia de la salud.
- Que se controlan periódicamente las condiciones, la organización, los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.
- Que se ha previsto y programado la formación, información, consulta y participación adecuada del personal, en materia de seguridad y salud.
- Que se han previsto las medidas necesarias para garantizar la coordinación de actividades empresariales en el centro de trabajo.

2.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN Y VARIACIONES RESPECTO DEL DOCUMENTO ANTERIOR.

El presente Documento sobre Seguridad y Salud tiene como ámbito de aplicación la actividad de extracción de CALIZAS en la Cantera "DOLORES", T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA), cuyo titular es la mercantil "EXCAVACIONES GRASA, S.L.".

La implantación y seguimiento del presente Documento sobre Seguridad y Salud será labor, tanto de los responsables de la Empresa explotadora, como del Director Facultativo de los trabajos a realizar por los contratistas autorizados de la explotación, bajo el seguimiento y control de la Autoridad Minera competente, según establece el Artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el Artículo 6 de Reglamento de Servicios de Prevención y el citado Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre.

La vigencia del Documento sobre Seguridad y Salud se inicia en la fecha en que se ponga a disposición de la Autoridad Minera Competente.

Su aplicación será vinculante para todo el personal propio, así como el dependiente de otras empresas establecidas en el área de afección minera contratadas directamente por el explotador para realizar sus trabajos con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

El Documento sobre Seguridad y Salud podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la actividad y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la misma, previo conocimiento expreso de la Autoridad Minera competente, dándose esta información a los representantes de los trabajadores del Centro de Trabajo, quienes podrán presentar las sugerencias y alternativas que se estimen oportunas.

Si no existen motivos para que el presente documento sea modificado, se actualizará con una periodicidad anual. Las modificaciones se incluirán en una nueva versión de Documento sobre Seguridad y Salud, al que se dará la difusión necesaria siendo, a partir de ese momento, de obligado cumplimiento en el interior del recinto de la actividad minera, para todo el personal afectado en el centro de trabajo.

3 DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA

3.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA TITULAR.

Empresa: EXCAVACIONES GRASA, S.L.		CIF/NIF: B-50.101.864
Actividad: EXTRACCION DE MINERALES (GRAVAS Y ARENAS) PARA DIVERSOS USOS INDUSTRIALES		
Domicilio social: Camino del Abejar, s/nº (Cantarranas-Garrapinillos)		
Municipio: ZARAGOZA	C.P: 50190	Provincia: ZARAGOZA
Teléfono: 976 303132		

3.2 IDENTIFICACIÓN DEL CENTRO DE TRABAJO.

Nombre de la explotación: CANTERA "DOLORES"		
Recurso que se explota: CALIZAS		Sección: A
Explotador: EXCAVACIONES GRASA, S.L.		
Domicilio centro de trabajo: ARANDIGA (ZARAGOZA)		
Municipio: ARANDIGA	C.P:	Provincia: ZARAGOZA
Teléfono:	Fax:	

3.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS TRABAJADORES, CUALIFICACIÓN Y TIPOS DE CONTRATO LABORAL.

Hay que destacar que de todo el personal de la plantilla, se dispondrá de un palista y varios conductores, adjuntando en la siguiente página, toda la plantilla que dispone el titular.

3.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS CONTRATAS, SUS TRABAJADORES y MAQUINAS.

3.4.1 Contratas.

Toda la maquinaria que previsiblemente se pone a disposición en la explotación, pertenece a la empresa "EXCAVACIONES GRASA, S.L.", aunque esto no quiere decir que en ciertos momentos se subcontrate algún tipo de maquinaria para diversos trabajos puntuales, hecho del que se dará debida cuenta a la autoridad minera.

3.5 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.

3.5.1 Retirada de la cobertura de tierra vegetal.

3.5.2 Arranque, carga y transporte de estériles, hasta el área de vertido.

3.5.3 Arranque, carga y transporte de mineral, hasta la planta de tratamiento.

3.5.4 Labores de restauración de las áreas de vertido.

3.6 IDENTIFICACION DE LOS PROCESOS.

Toda la actividad podría descomponerse en los siguientes procesos:

3.6.1 PROCESOS PRINCIPALES.-

- **Actividad empresarial:** Que englobaría todos aquellos trabajos relacionados con la existencia de la empresa, para la que es necesaria la actividad que proporcionan las materias primas a un proceso de fabricación que a su vez sirve de base a otros. Estos procesos tienen como finalidad última la obtención de beneficios para los propietarios mediante la producción de unos bienes que tendrán una utilidad individual o colectiva.
- **Diseño de la operación:** Previamente al comienzo de los trabajos se ha de establecer un plan en el que se recoge la forma en que estos han de hacerse. Este plan es además en este caso exigido por ley. En realidad esta es una acción que implícita o explícitamente está en la base de todo proyecto.
- **Preparación de la zona de trabajo:** Se comienza la operación con pistas para acceder a las zonas previstas, para concluir eliminando toda la vegetación y el suelo que la sustenta (este último y siempre que es posible, se almacena para posteriores trabajos de revegetación). Esta operación solo tiene lugar, como es lógico, en aquellos puntos que no han sido motivo de extracción en algún momento anterior y por una sola vez.
- **Arranque del material:** El arranque del material trata de producir la separación del macizo rocoso del material, en unas determinadas condiciones y con unas dimensiones tales que pueda ser cargado, transportado y admitido por la planta de tratamiento.

1.1.1.1. Preparación y Limpieza de las superficies a explotar.

Una vez seleccionados los medios a emplear en función de la pendiente del terreno, naturaleza y espesor de los materiales a retirar se deberá tener delimitada la zona de actuación y prever el punto de comienzo de los trabajos, así como la dirección de progreso de los mismos.

Como pauta general, se comenzará a retirar los materiales estériles en franjas paralelas al frente de explotación y en la dirección de avance del mismo.

De existir arbolado en la zona a limpiar, se procederá a la tala y retirada de los árboles previamente a la entrada de los medios mecánicos antes citados.

Se cumplirán las normas marcadas en las D.I.S.

1.1.1.2. Arranque.

El arranque de mineral se efectúa mediante medios mecánicos, mediante el empleo de una retroexcavadora que carga el mineral en el dumper.

1.1.1.3. Carga y transporte interno.

Conseguido el arranque del recurso minero, la siguiente fase de la actividad es la carga y el transporte del material, desde el frente de explotación hasta la planta de tratamiento.

1.1.1.4. Tratamiento.

Una vez que el material es transportado hasta la planta de tratamiento, se producen las siguientes operaciones:

a.- Alimentación:

Proceso por el cual el material es introducido en las tolvas.

b.- Clasificación:

Proceso por el cual un material compuesto es separado y clasificado en tamaños. También existe clasificación por lavado.

c.- Trituración:

Proceso por el cual un material, generalmente de un tamaño determinado, es reducido a un tamaño inferior. La trituración se puede realizar por impacto o por compresión.

d.- Clasificación granulométrica:

Una vez triturado el material es sometido a un proceso de clasificación granulométrica, con el fin de obtener aquellos tamaños que hacen aceptable para los diversos usos industriales.

e.- Almacenamiento:

Proceso por el cual un material es depositado en un acopio desde el cual se puede cargar a un camión mediante pala cargadora.

3.6.2 PROCESOS SECUNDARIOS.

Este proceso descrito hasta aquí, que es la base de la operación, lleva alrededor otros subprocesos necesarios como son:

- **Trabajos de mantenimiento de equipos móviles.** Este trabajo que es realizado por personal especializado de la empresa propietaria de los vehículos o subcontratados por ésta.
- **Trabajos de mantenimiento de instalaciones móviles y fijas.** Estos trabajos, que se refieren básicamente al mantenimiento de las instalaciones.
- **Trabajos de limpieza.** En este caso tenemos que incluir la limpieza de las oficinas y vestuarios, realizada por personal subcontratado y las limpiezas de las propias instalaciones que se hacen con el mismo personal de las mismas y esporádicamente por personal y maquinaria subcontratada.
- **Almacenamiento y manipulación de combustibles y aceites para equipos móviles.**
- **Mantenimiento de pistas, riego y nivelado.**

3.7 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES.

3.7.1 EDIFICACIONES.

La planta cuenta con edificaciones de obra, donde se sitúan las oficinas, vestuarios y laboratorio entre otros.

3.7.2 AREA DE ACOPIOS.

Dispuestos en la zona habilitada a tal efecto.

3.7.3 INSTALACIONES DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

La Planta de Beneficio deberá de cumplir lo establecido en el RD 2267/2004, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, así como más recientemente el RD 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE 12-06-2017).

Según el Anexo I del Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, dichas instalaciones se consideran un establecimiento industrial de TIPO E, ya que desarrolla su actividad al aire libre y carece de cubierta y cerramiento lateral. Para la caracterización de riesgo intrínseco se debe de considerar la superficie definida por el perímetro de la planta de tratamiento como el "área de incendio".

En primer lugar para caracterizar las instalaciones desde el punto de vista del riesgo de incendio, se ha de calcular, según la tabla 1.2., del Anexo I del RSPCI, la **densidad de carga de fuego media (Q_s)** en función del proceso productivo y según lo dispuesto en la tabla 1.3 del Anejo I. Posteriormente para la instalación se determina el nivel de **riesgo intrínseco**.

La producción de artículos de hormigón está calificada en la tabla 1.2. del Anexo I con una **densidad de carga de fuego media (Q_s) de 100 MJ/m²**. Siendo el proceso de producción el único con material combustible, ya que los productos almacenados no son combustibles.

Por tanto, y según lo dispuesto en la tabla 1.3 del Anejo I, la instalación se considera de nivel de **riesgo intrínseco BAJO** (<425 MJ/m²).

Respecto a la evacuación y señalización de salidas de la planta o instalaciones las mismas deberán ser conforme a lo dispuesto en Real Decreto 485/1997 y el Real Decreto 486/1997, y cumplirán además los siguientes requisitos:

- La anchura de los caminos de acceso de emergencia será como mínimo 4,5 metros.

En función de la clasificación anterior se analiza la necesidad de instalación de los diversos sistemas de prevención y actuación frente a incendios, según queda definido en el Anexo III del RD 2267/2004, siendo lo típico que se encuentra:

Equipo	Requerido	Criterio
Sistemas automáticos de detección de incendios	NO	Configuración Tipo E: Área de incendio
Sistema manual de alarma de incendios	NO	Configuración Tipo E: Área de incendio
Sistemas de comunicación de alarma	NO	Superficie construida <10.000m ²
Sistema de abastecimiento de agua contra incendio	Hidrante exterior: NO B.I.E.: NO	Tipo E, área de incendio <15,000 m ² Tipo E, riesgo bajo
Extintores de incendios	Varios Extintores portátiles polvo ABC Varios Extintores de CO ₂ *	Tipo E, área de incendio

* Un extintor móvil sobre carrillo de polvo ABC de 25 kg, se situará en un lugar visible cercano a la planta de producción, de modo que el recorrido máximo desde cualquier punto de ésta al

extintor sea de 25 metros. Éste extintor será apto para la protección del cuadro de mandos de la planta, por tratarse de un agente extintor no conductor.

Además, en el interior de la caseta de control y junto a la puerta de acceso se colocará un extintor de polvo ABC de eficacia 21A y 1 extintor de CO₂ de 5 kg y eficacia 34B para los equipos informáticos, tal y como dispone el Real Decreto de Instalaciones de Protección contra Incendios.

** No se requerirá la señalización de las salidas de las instalaciones, cuando sean fácilmente localizables desde cualquier punto de la zona protegida. Tampoco será necesaria iluminación de emergencia, por no encontrarse la instalación en ninguno de los supuestos del punto 16. Anejo III del RD 2267/2004.

3.7.4 INSTALACIONES SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA.

No se precisa su instalación en cantera. Se cuenta con un transformador en la planta de tratamiento.

3.8 DESCRIPCIÓN DE LAS EQUIPOS.

Resulta muy difícil definir el equipo que ejecutara el trabajo en cada momento, dentro de las posibilidades que ofrece la totalidad del parque de maquinaria que tiene a disposición el titular-explotador del derecho minero "EXCAVACIONES GRASA, S.L.", si bien, el equipo tipo que se tendrá a disposición, será una retroexcavadora, una pala cargadora y varios equipos de transporte.

TITULAR:

DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD INICIAL SEGÚN ITC 101/2006 DE LA
CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA).

"EXCAVACIONES GRASA, S.L."

4 ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN

4.1 POLÍTICA PREVENTIVA.

Para dar cumplimiento a este compromiso, establece la Política de Prevención de Riesgos Laborales de la empresa basada en los siguientes principios:

1. Desarrollar y mantener procedimientos que garanticen un alto nivel de seguridad y salud en el trabajo, de conformidad con la legislación vigente y basada en el principio de la mejora continua.
2. Garantizar la formación e información adecuada y completa, de la totalidad de los trabajadores, de modo que se asegure su participación activa y responsable.
3. Asumir como objetivo común que la prevención de los riesgos laborales es responsabilidad de todos los estamentos de la empresa, desde la alta dirección a todos y cada uno de los trabajadores.
4. Adoptar los objetivos de la actividad preventiva implantada y difundirlos a toda la organización, para asegurar la máxima colaboración en la consecución de los mismos.
5. Integrar a nuestros clientes, proveedores, contratistas y otros colaboradores en el compromiso activo de mejora de las condiciones de trabajo
6. Revisar y actualizar permanentemente esta política de modo que se adapte a los cambios tecnológicos y legislativos.
7. Establecer los mecanismos de control que verifiquen el cumplimiento de la política y de la normativa que de ella derive.

En el Artículo 5 de la Ley de P.R.L., se establece que la política de prevención tendrá por objeto la promoción de la mejora de las condiciones de trabajo dirigida a elevar el nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, en este sentido, se define el objetivo general la eliminación de todos los accidentes, produzcan o no daños personales, de las enfermedades profesionales y otras patologías laborales, aumentando el nivel de satisfacción del trabajador por medio de la actividad preventiva.

Para ello, la actividad preventiva irá encaminada a la eliminación y control de los problemas detectados en la evaluación de riesgos, así como en la mejora continua de las condiciones de trabajo.

Para el desarrollo de la Política de Prevención enunciada, el Empresario definirá los objetivos generales de prevención que serán asumidos por los distintos niveles de la Organización y recogidos en el Plan estratégico de prevención.

4.2 EMPRESARIO.

Correrá con esta figura D. Francisco Javier Grasa Aparicio y D. Javier Saiz-Aja Fernández.

4.3 DIRECTOR FACULTATIVO.

En el momento de autorización, se nombrará Director Facultativo.

4.4 MODALIDAD PREVENTIVA.

De acuerdo con los principios anteriormente expuestos, "EXCAVACIONES GRASA, S.L.", entiende que la actividad preventiva debe estar integrada en todas actividades de la empresa. Para ello se establece la prevención de la siguiente manera:

1. Actividades concertadas con Servicio de Prevención Ajeno. Previsiblemente MAS PREVENCIÓN, SERVICIO DE PREVENCIÓN, S.L.

4.4.1 ACTIVIDADES CONCERTADAS CON SERVICIO DE PREVENCIÓN AJENO.

MAS PREVENCIÓN, S.L.	SEGURIDAD	X
MAS PREVENCIÓN, S.L.	HIGIENE INDUSTRIAL	X
MAS PREVENCIÓN, S.L.	ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA APLICADA	X
MAS PREVENCIÓN, S.L.	VIGILANCIA DE LA SALUD	X

4.5 VIGILANTES Y RECURSOS PREVENTIVOS.

La figura del Recurso Preventivo queda definida en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y más concretamente en el desarrollo de la misma por la Ley 54/2003, de 12 de noviembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, que en su artículo 32 bis establece en qué casos es necesaria su presencia:

- a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

"EXCAVACIONES GRASA, S.L." y las empresas contratistas, consideran como recursos preventivos, a los que asigna su presencia, a las siguientes personas o entidades:

- a) Uno o varios trabajadores de la empresa que reúnen los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos en los que es necesaria su presencia y que cuentan con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico. En estos momentos sin definir.
- b) Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Según el artículo segundo de la Orden TED/252/2020, de 6 de marzo, por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria 02.1.01. "Documento sobre Seguridad y Salud" del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, El Documento sobre Seguridad y Salud determinará la forma de disponer la vigilancia de los puestos de trabajo y de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos (se añade a la ITC el apartado 4.- Vigilancia de los puestos de trabajo y presencia de los recursos preventivos).

La presencia de los recursos preventivos podrá encargarse a los vigilantes en la medida en que se cumplan las condiciones previstas en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y 22 bis del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Artículo 32 bis. Presencia de los recursos preventivos.

1. La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.*
- b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.*
- c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.*

2. Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- a) Uno o varios trabajadores designados de la empresa.*
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.*
- c) Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.*

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

3. Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

4. No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores

designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

Artículo 22 bis. Presencia de los recursos preventivos.

1. De conformidad con el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:

1.º Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

2.º Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.

3.º Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia de tal declaración con carácter obligatorio, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

4.º Trabajos en espacios confinados. A estos efectos, se entiende por espacio confinado el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para su ocupación continuada por los trabajadores.

5.º Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión, salvo lo dispuesto en el apartado 8.a.) de este artículo, referido a los trabajos en inmersión con equipo subacuático.

c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

2. En el caso al que se refiere el párrafo a) del apartado anterior, la evaluación de riesgos laborales, ya sea la inicial o las sucesivas, identificará aquellos riesgos que puedan verse agravados o modificados por la concurrencia de operaciones sucesivas o simultáneas.

En los casos a que se refiere el párrafo b) del apartado anterior, la evaluación de riesgos laborales identificará los trabajos o tareas integrantes del puesto de trabajo ligados a las actividades o los procesos peligrosos o con riesgos especiales. En ambos casos, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos quedará determinada en la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los artículos 8 y 9 de este real decreto.

En el caso señalado en el párrafo c) del apartado anterior, sin perjuicio del cumplimiento del requerimiento efectuado por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el empresario procederá de manera inmediata a la revisión de la evaluación de riesgos laborales cuando ésta no contemple las situaciones de riesgo detectadas, así como a la modificación de la planificación de la actividad preventiva cuando ésta no incluyera la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

3. La presencia se llevará a cabo por cualesquiera de las personas previstas en los apartados 2 y 4 del artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, debiendo el empresario facilitar a sus trabajadores los datos necesarios para permitir la identificación de tales personas.

La ubicación en el centro de trabajo de las personas a las que se asigne la presencia deberá permitirles el cumplimiento de sus funciones propias, debiendo tratarse de un emplazamiento seguro que no suponga un factor adicional de riesgo, ni para tales personas ni para los trabajadores de la empresa, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

4. La presencia es una medida preventiva complementaria que tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos

derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

5. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:

a) Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.

b) Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

6. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.

7. La presencia de recursos preventivos en el centro de trabajo podrá también ser utilizada por el empresario en casos distintos de los previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, siempre que sea compatible con el cumplimiento de sus funciones.

8. Lo dispuesto en el presente artículo se entiende sin perjuicio de las medidas previstas en disposiciones preventivas específicas referidas a determinadas actividades, procesos, operaciones, trabajos, equipos o productos en los que se aplicarán dichas disposiciones en sus propios términos, como es el caso, entre otros, de las siguientes actividades o trabajos:

a) Trabajos en inmersión con equipo subacuático.

b) Trabajos que impliquen la exposición a radiaciones ionizantes.

c) Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.

d) Trabajos con riesgo de explosión por la presencia de atmósferas explosivas.

e) Actividades donde se manipulan, transportan y utilizan explosivos, incluidos artículos pirotécnicos y otros objetos o instrumentos que contengan explosivos.

f) Trabajos con riesgos eléctricos.

9. Cuando existan empresas concurrentes en el centro de trabajo que realicen las operaciones concurrentes a las que se refiere el apartado 1.a) de este artículo, o actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales, a los que se refiere el apartado 1.b.), la obligación de designar recursos preventivos para su presencia en el centro de trabajo recaerá sobre la empresa o empresas que realicen dichas operaciones o actividades, en cuyo caso y cuando sean varios dichos recursos preventivos deberán colaborar entre sí y con el resto de los recursos preventivos y persona o personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas del empresario titular o principal del centro de trabajo.

10. La aplicación de lo previsto en este artículo no exime al empresario del cumplimiento de las restantes obligaciones que integran su deber de protección de los trabajadores, conforme a lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

4.6 REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES Y DEDICACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

4.6.1 REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES.

Sin definir.

4.6.2 DELEGADO DE PREVENCIÓN.

Sin definir.

4.7 RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES EN MATERIA PREVENTIVA.

A continuación se describen las principales funciones y responsabilidades:

4.7.1 EMPRESARIO.

- Dirigir las actividades en materia de prevención de riesgos laborales dentro de su Área de Responsabilidad.
- Proveer los recursos humanos y financieros suficientes, así como los estímulos necesarios para el óptimo cumplimiento del Plan de Prevención de la empresa.

4.7.2 SERVICIO DE PREVENCIÓN AJENO.

El Servicio de Prevención Ajeno, asumirá lo contratado, y tiene como responsabilidades:

- Proponer técnicas de gestión de prevención de riesgos laborales, difundirlas una vez aprobadas por la dirección y colaborar en su implantación, así como proponer nuevas acciones para mejorar estos aspectos.
- Asesorar a la dirección en materia de seguridad y salud para el desarrollo de la Política de prevención de riesgos laborales y el establecimiento de objetivos corporativos.
- Conocer los estudios y avances que se realicen en el área de prevención de riesgos.
- Recopilar la normativa y disposiciones legales en materia de seguridad y salud laboral, y divulgarla en el Centro de Trabajo.
- Colaborar cuando sea requerido en la evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Colaborar cuando sea requerido en la determinación y en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y vigilar su eficacia.
- Diseñar el contenido de la formación a los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.
- Asesorar a la dirección en la relación con la actividad de la Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales sobre planes de gestión de accidentes y enfermedades.
- Supervisar el registro de la Historia Médica Laboral.
- Apoyar en la elaboración de los Planes de emergencia.
- Asesorar, desde el punto de vista preventivo, en la elección y utilización de EPI's, materiales y máquinas, así como en los métodos de trabajo.

- Analizar la información, para comprobar los resultados de la aplicación de los procedimientos y proponer su modificación si procede.
- Proponer el plan de auditorías del Servicio de Prevención y ejecutarlo una vez aprobado.
- Elaborar la memoria consolidada de las actividades realizadas y el Plan Estratégico de prevención de riesgos laborales.

4.7.3 DIRECTOR FACULTATIVO.

Es el responsable técnico de la explotación. Es el responsable de la redacción de las Disposiciones Internas de Seguridad (DIS) y también se responsabiliza ante la autoridad minera de velar por el cumplimiento de las mismas.

4.7.4 TRABAJADORES.

- Son responsables de cumplir las DIS y toda la normativa vigente aplicable en P.R.L. y colaborar con la empresa en todos los asuntos relacionados con la Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir, dentro de su ámbito de aplicación, con la normativa y los procedimientos definidos en el Plan de Prevención, así como con las medidas preventivas establecidas para su puesto de trabajo, de acuerdo con la información y formación recibida.
- Promover y fomentar, en la medida de sus posibilidades, el desarrollo de la cultura preventiva y la integración de la Prevención en el colectivo de los trabajadores.
- Velar para que el puesto de trabajo disponga de las condiciones de Seguridad y Salud adecuadas, transmitiendo las deficiencias o las sugerencias pertinentes, para la mejora de las condiciones de trabajo.
- Informar de los accidentes o incidentes acontecidos, de acuerdo con el procedimiento establecido.
- Prestar especial atención a situaciones con elevado riesgo potencial, informando de manera inmediata a sus superiores jerárquicos.

4.8 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

Se realiza por parte de "EXCAVACIONES GRASA, S.L.". Los procedimientos para ello son los siguientes:

4.8.1 COMUNICACIÓN INTERNA.

4.8.1.1 INFORMACIÓN A TRABAJADORES DE NUEVO INGRESO/CAMBIO DE PUESTO.

El empresario o personal por él designado, entregará al trabajador la documentación correspondiente sobre su puesto de trabajo que contendrá un manual básico de seguridad, las normas de comportamiento de dicho puesto, y el Plan de Emergencia. Igualmente comunicará el ingreso al Director Facultativo y al Servicio de Prevención Ajeno.

De igual modo se procederá en caso de cambio de puesto.

El trabajador firmará un recibí de la documentación y de la información de riesgos.

4.8.1.2 COMUNICACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

Un trabajador podrá solicitar cualquier tipo de información, relativa a riesgos laborales.

4.8.1.3 OTRAS VÍAS DE COMUNICACIÓN.

Cualquier otra comunicación de la Dirección será transmitida a los trabajadores por medio de sus jefes inmediatos o por su exposición en el tablón de anuncios, carteles, boletines internos, etc.

4.8.2 COMUNICACIÓN EXTERNA.

4.8.2.1 NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES CON BAJA A LA ADMINISTRACIÓN.

Estas notificaciones se realizarán desde el empresario con los Partes oficiales de Accidente de Trabajo.

En caso de accidentes graves o mortales que deban comunicarse a la Inspección de Trabajo o autoridad competente, también será el empresario el que notifique a la Inspección de Trabajo y a la Autoridad Minera informará el Director Facultativo, que lo realizara por escrito dentro del plazo establecido por la normativa.

4.8.2.2 COMUNICACIÓN CON LAS ADMINISTRACIONES.

Las comunicaciones habituales o periódicas serán llevadas a cabo por el empresario en primer término y el Director Facultativo en segundo término. Estas incluyen:

- Comunicaciones en materia de prevención de riesgos con la Inspección de Trabajo y con los Gabinetes Provinciales de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Comunicaciones a la Autoridad Minera en actividades extractivas y de tratamiento de minerales.

Las comunicaciones con la Administración serán debidamente archivadas en el registro de seguridad y salud.

4.8.2.3 COMUNICACIÓN CON EL SERVICIO DE PREVENCIÓN AJENO.

- Los Accidentes de Trabajo los comunica el empresario. a la Mutua de Accidentes con los Partes Oficiales.
- En los temas relacionados con la Vigilancia de la Salud, las comunicaciones con las Mutuas las llevará a cabo el empresario y el director facultativo.
- En los temas relacionados con la Evaluación de Riesgos Higiénicos, el empresario requerirá los servicios de la Mutua para la realización de las mediciones.
- Para la colaboración en materia de Formación la solicitud la realizará el empresario.
- Para la colaboración en estudios de Ergonomía o Psicosociología la solicita el empresario.

4.8.2.4 COMUNICACIÓN CON PARTES INTERESADAS EXTERNAS (NO ADMINISTRACIÓN).

Cualquier solicitud de comunicación externa en Prevención de riesgos laborales será canalizada hacia el empresario, que la atenderá debidamente.

Se guardará en el archivo de seguridad y salud, la solicitud de comunicación y las respuestas dadas en cada caso.

5 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD

5.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO.

El elemento clave de toda actuación activa en materia de prevención es el proceso dirigido a estimar la magnitud y tipo de los riesgos existentes.

Se identificarán en primer lugar los lugares y puestos de trabajo y posteriormente para cada uno se tratarán de identificar las tareas que realizan y los riesgos que pueden comportar cada una de ellas.

Los lugares de trabajo existentes en el centro de trabajo, donde los trabajadores han de permanecer durante el desarrollo de su actividad profesional, son los siguientes:

- Frente de explotación
- Depósito de estériles, escombrera.
- Pistas y accesos.
- Taller.
- Depósitos y surtidores de gasóleo.
- Edificio de Oficinas, vestuarios, comedor y almacenes.

5.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO.

Se entenderá por puesto de trabajo un conjunto de tareas a las que pueda asociarse una identificación, aunque sean desempeñadas a tiempo parcial y sean desarrolladas por diferentes personas, siempre que tengan lugar dentro de los límites de la explotación y mantengan una cierta continuidad temporal.

Los puestos de trabajo existentes en el centro de trabajo ocupados por los trabajadores en el desarrollo de su actividad profesional, son los siguientes:

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1. DIRECTOR FACULTATIVO | 4. OPERADOR PLANTAS |
| 2. MAQUINISTA VEHICULO DUMPER | 5. MANTENIMIENTO MECANICO |
| 3. MAQUINISTA MAQUINARIA PESADA (RETROEXCAVADORA, PALA CARGADORA, PEFORADORA, BULLDOZER,...) | |

5.3 RIESGOS EN LOS LUGARES Y PUESTOS DE TRABAJO.

Estos peligros se relacionan en el siguiente apartado nº 6, dentro de la evaluación de riesgos.

En el punto 6, Evaluación de Riesgos, se definirán los riesgos para los peligros expuestos.

6 EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

6.1 EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS.

En la explotación minera se pueden distinguir los siguientes lugares de trabajo:

- Frente de explotación.
- Instalaciones de beneficio del recurso minero.
- Áreas de acopio de material fabricado.
- Áreas de vertido para el relleno de huecos de extracción (minería de transferencia).
- Pistas y accesos.
- Instalaciones taller, vestuarios, comedor y almacenes.

6.1.1 DESCRIPCION DE RIESGOS EN LAS ZONAS DE TRABAJO.

Siendo los riesgos propios de cada uno de ellos los siguientes:

6.1.1.1 RIESGOS DEL FRENTE DE EXPLOTACIÓN.

El frente de explotación incluye: pistas y bancos de trabajo, bermas y plaza de cantera.

Los riesgos propios por el diseño de la explotación minera se corresponden con:

- Caídas a nivel por presencia de piedras y suelos irregulares.
- Caídas a distinto nivel a pie o con vehículo.
- Caída de bloques sobre personas o máquinas.
- Choques y atropellos con vehículo.

Por el uso de maquinaria minera de gran tamaño hay que contar con los siguientes:

- Caída desde las mismas al suelo.
- Atrapamiento por vuelco o caída de máquinas o vehículos.
- Exposición a ruidos elevados.

Además y debido a las sustancias empleadas habría que añadir el riesgo de:

- Incendio o explosión, por el gasoil utilizado como combustible de los equipos.
- Exposición a sustancias nocivas y/o tóxicas.

Por parte de los materiales extraídos, los posibles riesgos son:

- Presencia en el aire de partículas en suspensión de los mismos.

Por último y siempre que se realicen trabajos, como por ejemplo mantenimiento de vehículos, dentro de estos terrenos, a los riesgos ya descritos se añadirán los intrínsecos del trabajo realizado.

6.1.1.2 RIESGOS DE LA INSTALACIÓN DE TRATAMIENTO.

En las instalaciones de tratamiento se realizan tareas de trituración, clasificación granulométrica y transporte de material mediante cintas transportadoras y su almacenamiento final para la expedición del material, donde los riesgos son los propios de una instalación de beneficio, es decir:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Golpes con y por máquina móvil o inmóvil.
- Atrapamiento por vuelco o caída de maquinaria.
- Caída de objetos desprendidos y por manipulación.
- Golpes, cortes y erosión producidos por objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas, estrés térmico.
- Exposición a ruido.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Proyección de partículas.
- Presencia de partículas de polvo en suspensión.

6.1.1.3 RIESGOS DE LAS AREAS DE ACOPIO Y DE VERTIDO EN HUECOS DE EXPLOTACION EN LABORES DE RESTAURACION.

Por lo tanto los posibles riesgos presentes en este lugar son:

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Presencia de partículas de polvo en suspensión.

6.1.1.4 RIESGOS DE LAS PISTAS Y ACCESOS.

Los riesgos de las pistas y accesos, entendiendo como tal los caminos que recorren la gravera, por donde circula la maquinaria, y los que conducen a las oficinas y lugares de aparcamiento de las visitas, son los siguientes:

- Atropellos o golpes con vehículos.
- Trabajos próximos a líneas eléctricas.

6.1.1.5 RIESGOS DE LOS TALLERES DE REPARACIÓN.

Los talleres son el lugar elegido para la reparación y mantenimiento de la maquinaria móvil. Además existe un pequeño almacén, al aire libre, donde se guardan las piezas de repuesto, de gran tamaño, de las instalaciones de tratamiento.

Los posibles riesgos existentes son:

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisada sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes, cortes y erosión producidos por objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Exposición tanto a sustancias nocivas y/o tóxicas como a sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Exposición a radiaciones (cuando se realizan trabajos de soldadura).
- Explosiones e incendios (por presencia de combustibles en la maquinaria).
- Atropellos o golpes con vehículos.

6.1.1.6 RIESGOS DE LA ZONA DE REPOSTAJE.

En los depósitos y surtidores de gasolina los riesgos específicos son los propios del manejo de gasoil:

- Incendio.
- Explosión.
- Contacto con sustancias nocivas y/o tóxicas (hidrocarburos).

6.1.1.7 RIESGOS DE LOS INSTALACIONES.

En los edificios de oficinas, vestuarios, comedor y almacenes los riesgos se limitarían a:

- Caídas al mismo nivel o de pequeña altura.
- Caída de objetos desprendidos.
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios.
- Riesgos ergonómicos.

6.2 EVALUACIÓN DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, publicada en el B.O.E. del 10 de noviembre de 1995, en su artículo 15 obliga al empresario a "Evaluar los riesgos que no se puedan evitar" y establece en el artículo 16, lo siguiente:

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. (...). La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo (...).
2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores (...).

Se dispone de la evaluación de riesgos actualizada que se adjunta en el **ANEXO Nº 3**.

7 PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

7.1 PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

En la evaluación de riesgos se han detectado aquellos riesgos ya conocidos en la desarrollo de la actividad extractiva con el ciclo tradicional de arranque-carga-transporte-tratamiento. Riesgos sobre los que ya se habían tomado medidas de prevención con objeto de reducirlos a niveles aceptables, pues se trata en este caso de una que ha estado en producción durante un largo periodo de tiempo.

Por tanto la planificación consistirá en este caso en el mantenimiento de las medidas ya adoptadas y en el reforzamiento de las mismas en caso necesario. En particular se revisarán cuidadosamente los posibles cambios que se produzcan en la operación por si pudieran dar lugar a nuevos riesgos que requieran nuevas evaluaciones y a los incidentes o accidentes que se produzcan.

Los medios humanos y materiales necesarios para ello serán los ya existentes que por el momento se consideran suficientes.

La planificación de la acción preventiva realizada estructura en el tiempo las actuaciones que en el ámbito de prevención está previsto realizar a lo largo del presente ejercicio.

La planificación de la acción preventiva ha sido definida por el empresario.

Se han considerado los principios de la acción preventiva de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales

- Combatir los riesgos en el origen.
- Adaptar el trabajo a la persona.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

También se han tenido en cuenta todos los apartados de que consta el presente documento sobre seguridad y salud, incluyendo la gestión de la prevención en su sentido más amplio:

- El grado de implantación de las actuaciones preventivas contenidas en el documento sobre seguridad y salud dentro de la estructura organizativa de la empresa, así como las medidas para mejorar dicha integración, incluyendo las funciones asignadas.

- Las prácticas, procedimientos, procesos y recursos necesarios para llevar a cabo las actividades preventivas.
- Las reuniones periódicas que se realizan en el ámbito de prevención de riesgos.
- Las revisiones de seguridad para controlar los niveles preventivos.
- La formación e información a los trabajadores.
- La coordinación con las empresas externas incluyendo los procedimientos.
- El control de los productos químicos que se utilizan y la información a los trabajadores.
- Las medidas de emergencia.
- La vigilancia de la salud.
- etc.

Más concretamente, en la documentación de planificación de la acción preventiva se ha indicado:

- Las medidas que se van a tomar para reducir o eliminar los riesgos.
- Los plazos en los que se tiene previsto realizar las mejoras.
- La(s) persona(s) responsable(s) de realizar la actuación.
- Los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.

En todo caso existe un Plan de Prevención elaborado por el Servicio de Prevención Ajeno, donde se puede consultar la planificación general prevista (ANEXO 10).

7.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA LAS CONDICIONES GENERALES Y LUGARES DE TRABAJO.

En este centro de trabajo y como consecuencia de la aplicación de lo establecido por el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, se están implantando una serie de medidas para prevenir y proteger a los trabajadores.

Pero además para las condiciones generales de trabajo existen las preceptivas Disposiciones Internas de Seguridad, que regulan aquellas operaciones de mayor riesgo realizadas en la misma en los puntos que no son reguladas por ley. De las mismas se adjunta copia en el ANEXO XI.

Periódicamente se realizan medidas de las condiciones ambientales de los puestos de trabajo en lo referente al polvo y al ruido y los resultados de las mismas pueden verse en el ANEXO IV.-

CONTROLES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y ACTIVIDAD.

También se realizan revisiones médicas con el fin de detectar con la suficiente antelación cualquier problema de salud (ver apartado 13.- VIGILANCIA DE LA SALUD).

7.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA TRABAJADORES SINGULARES.

No existen trabajadores de este tipo para los trabajos principales en la explotación minera.

8 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Las actividades de las empresas contratadas se encuentran perfectamente coordinadas en materia preventiva en cumplimiento del artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

8.1 MEDIOS DE COORDINACIÓN ESTABLECIDOS.

El Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, establece que:

"En cumplimiento del deber de cooperación, los empresarios concurrentes en el centro de trabajo establecerán los medios de coordinación para la prevención de riesgos laborales que consideren necesarios y pertinentes en los términos previstos en el capítulo V.

Al establecer los medios de coordinación se tendrán en cuenta el grado de peligrosidad de las actividades que se desarrollen en el centro de trabajo, el número de trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo y la duración de la concurrencia de las actividades desarrolladas por tales empresas."

La coordinación de las actividades subcontratadas a empresas externas tiene como fin asegurar que los servicios realizados por esas entidades o personal externo, contratado o subcontratado, se ejecuten bajo las medidas de seguridad establecidas por la legislación vigente en esta materia y por la empresa principal.

En una fase inicial del trabajo, y con carácter previo al inicio del mismo, existe el intercambio de información preventiva entre el titular y el explotador legal.

Cada una de las empresas subcontratistas deberá designar a su Encargado de Prevención, debiendo quedar constancia de dicho nombramiento.

8.1.1 ENCARGADO PREVENCIÓN DE LAS CONTRATAS HABITUALES.

La coordinación de los trabajos es realizada por medio de un encargado de la misma en función de la empresa contratista supervisado por el empresario.

A continuación se analizará para cada empresa contratista quién realiza la coordinación en materia de prevención.

8.1.2 COORDINACIÓN PARA EMPRESAS ENCUADRADAS EN CASOS PARTICULARES.

Son consideradas como actividades especiales y la coordinación se hará como se detalla a continuación:

- Se colocará, en el lugar de acceso de camiones y automóviles al centro de trabajo, un cartel informativo indicando la necesidad de recoger la norma específica para la circulación por el centro de trabajo, carga y descarga e instrucciones de emergencia.
- Será suficiente con recoger los documentos que se indican en el punto anterior una sola vez, salvo modificación de los mismos.
- Asimismo, se recogerá la firma de dicha entrega por parte del personal que está en los accesos anteriormente señalados.

8.2 PERSONAS ENCARGADAS DE COMPROBAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD.

Según el artículo segundo de la Orden TED/252/2020, de 6 de marzo, por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria 02.1.01 "Documento sobre Seguridad y Salud" del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, El Documento sobre Seguridad y Salud determinará la forma de disponer la vigilancia de los puestos de trabajo y de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos (se añade a la ITC el apartado 4.- Vigilancia de los puestos de trabajo y presencia de los recursos preventivos). La presencia de los recursos preventivos podrá encargarse a los vigilantes en la medida en que se cumplan las condiciones previstas en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y 22 bis del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

8.3 RECURSOS PREVENTIVOS DE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS.

"EXCAVACIONES GRASA, S.L." y las empresas contratistas, consideran como recursos preventivos, a los que asigna su presencia, a las siguientes personas o entidades:

- a) Uno o varios trabajadores de la empresa que reúnen los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos en los que es necesaria su presencia y que cuentan con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico. En estos momentos sin definir.
- b) Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

8.4 PROCEDIMIENTOS DE COORDINACIÓN.

8.4.1 CONTRATACIÓN DE TRABAJOS.

Los trabajos serán contratados por el empresario, que deberá dar cuenta de modo previo al inicio de los trabajos a la Dirección Facultativa como representante del Titular del Derecho minero, y como garante del cumplimiento de la normativa vigente en materia de seguridad minera.

8.4.2 COORDINACIÓN DOCUMENTAL.

La coordinación documental es la fase que comprende desde la entrega de documentación, información y formación que corresponde al empresario principal como a la inversa. El principio básico es la presentación ante la autoridad minera de contrato suscrito para su pertinente aprobación, y una vez aprobado se iniciaran los trabajos contratados.

8.4.2.1 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR A LA SUBCONTRATISTA.

La empresa facilita a la contrata la siguiente documentación general:

- Procedimientos de trabajo en el caso de trabajos que sean propios de la actividad principal.
- Autorización expresa para trabajos especiales.

- Norma Internas de Seguridad.
- Normas de tránsito de personas en las explotaciones.
- Normas de circulación de vehículos y maquinaria móvil por las explotaciones.
- Normas Generales de seguridad y salud de obligado cumplimiento para el acceso, tránsito y estancia del personal de empresas contratadas por la empresa principal.
- Disposiciones Internas de Seguridad de aplicación a las tareas contratadas.
- Plan de emergencia.

Una vez identificada y analizada la tarea específica que va a desarrollar la contrata, se evalúan los riesgos específicos en la zona de trabajo.

Posteriormente la empresa principal informa de los riesgos y las medidas preventivas al responsable de la contrata para que se lo transmita a sus trabajadores antes del comienzo de los trabajos.

8.4.2.2 DOCUMENTACIÓN QUE SE REQUIERE A LA EMPRESA EXTERNA PARA REVISIÓN POR PARTE DE LA EMPRESA.

Las empresas contratistas deben remitir ANTES DEL COMIENZO de los trabajos los siguientes documentos, los cuales no se iniciaran sin la pertinente autorización por parte de la Autoridad Minera:

- Relación de trabajadores adscritos a los trabajos contratados, en el que se señala quién o quienes actuarán como Encargado de Prevención. En caso de surgir modificaciones en la lista de trabajadores, notifíquelo ya que cualquier trabajador que no figure en dicho listado no podrá acceder al centro de trabajo.
- Modalidad del Servicio de Prevención adoptado: Servicio de Prevención Propio, Servicio de Prevención Ajeno (Contrato de la mutua, servicios contratados, Técnico en PRL asignado, vigilancia en la salud). Los trabajadores autónomos no están obligados.
- "Designación del Encargado de prevención" cumplimentado y firmado así como registro de la formación en PRL recibida por el mismo.
- Designar la figura del Recurso Preventivo para aquellas tareas en que lo exige la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Registro de la formación básica en PRL recibida por el recurso preventivo designado cuya duración mínima debe ser 50 horas.
- Copia de la relación de trabajadores adscritos al centro de trabajo.

- "Declaración del cumplimiento de requisitos en materia de Prevención de riesgos laborales" cumplimentado y firmado.
- Plan de Prevención de la actividad que desarrollará, que como mínimo contendrá: evaluación de riesgos, medidas preventivas, relación de equipos de trabajo, listado de vehículos que van a acceder a nuestro centro de trabajo y relación de sustancias peligrosas.
- Certificados de formación tanto en uso de maquinaria como de seguridad de los trabajadores asignados al centro de trabajo.
- Certificados de aptitud médica de dichos trabajadores.
- Copia del recibo actualizado de la Póliza de Responsabilidad Civil.
- Notas de recibí de entrega de los Equipos de Protección Individual necesarios a los trabajadores.
- Certificado de conformidad de los equipos o maquinarias de trabajo (camiones hormigonera, cisterna, etc.) y certificado de formación en caso de ser necesario. Las maquinarias deben tener marcado CE o bien adecuarse al R.D. 1215/1997. También serán necesarios los seguros, ITV, permisos de circulación, etc.
- Certificado negativo de descubierto con la Seguridad Social y copia de los certificados TC1, TC2 y TA.2. de los trabajadores que vayan a desarrollar su actividad en el centro de trabajo.

8.4.3 COORDINACION EN OBRAS DE COONSTRUCCION. CONTRATACIÓN O NOMBRAMIENTO DE DIRECCIÓN FACULTATIVA Y/O COORDINADOR DE SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS.

Cuando se trate de realizar un proyecto de obra de construcción, previamente al inicio de las obras, la dirección de la unidad de gestión tomará la decisión de contratar o no, la dirección de obra (dirección facultativa) para la fase de ejecución (no será necesario contratar cuando esa función la realice personal propio con la capacitación necesaria).

De la misma manera realizará, cuando proceda, el nombramiento del Coordinador de Seguridad y Salud de la ejecución del proyecto, (este nombramiento es obligatorio en la ejecución de obras de construcción incluidas en el R.D. 1627/97, cuando concurren más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o cuando sean varios trabajadores autónomos).

Todos los trabajos están incluidos en el reglamento minero al hallarse en la demarcación de la explotación minera luego están sujetos a la Dirección Facultativa del centro minero. En todo caso la propiedad será el titular del derecho minero.

8.4.4 INICIO DE LOS TRABAJOS.

El control de acceso lo realizará el Responsable de la instalación, o persona expresamente designada por este.

Antes de comenzar los trabajos se debe instruir a los operarios sobre los riesgos específicos que se deriven de los mismos.

En los trabajos que les sea de aplicación el R.D.1627 de Obras de Construcción, el Coordinador en materia de seguridad y salud en la ejecución de la obra deberá aprobar los Planes de Seguridad y Salud elaborados por los contratistas a partir del Estudio de Seguridad y Salud que debe incluir el Proyecto y además aportará el libro de incidencias de la obra que le será facilitado por su Colegio Profesional.

8.5 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El empresario y/o Coordinador de Seguridad, en su caso, deberán vigilar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de una forma coherente y responsable los principios de la acción preventiva y supervisando el cumplimiento de las medidas preventivas propuestas en el Plan de Prevención de los trabajos o en el Plan de Seguridad y Salud establecido.

Cualquier incidencia que ocurra en materia de prevención de riesgos se informará a la Dirección Facultativa y además, si la obra tiene Libro de Incidencias, se realizará la anotación en el mismo.

La Dirección Facultativa como representante del Titular del Derecho Minero, informara al empresario en el caso que se decida resolver el contrato con el Contratista por incumplimiento manifiesto de las Normas y Procedimientos de Seguridad.

8.5.1 VIGILANCIA Y CONTROL PREVENTIVOS DE LAS CONTRATAS.

La supervisión directa de los trabajos la debe realizar el departamento responsable de los mismos, a través de sus recursos preventivos (técnicos, encargados y cualquier otra persona designada como tal, según el art. 32 bis de la Ley 54/2003).

Para una mejor coordinación, cada empresa contratista nombrará un Encargado de Prevención dentro del centro que debe vigilar el cumplimiento por parte del personal de su empresa de las medidas de prevención y protección establecidas, y será con esta persona con la que se establecerá la comunicación.

Estas actividades se realizarán sin perjuicio de la responsabilidad que afecta a los distintos empresarios y trabajadores autónomos, prevista en la normativa laboral vigente.

A todos los contratistas se les exigirá que organicen para sus trabajadores las acciones formativas sobre prevención necesarias según los trabajos a realizar.

8.5.2 REGISTROS.

Toda la documentación referida a las empresas contratistas se archivará.

8.6 COOPERACIÓN, INSTRUCCIONES Y VIGILANCIA EN RELACIÓN CON LAS EMPRESAS CONTRATADAS.

El Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, considera los deberes de cooperación e información como pilares básicos para ejercer una adecuada coordinación de actividades empresariales. A este deber se une el de vigilancia en aquellos casos de empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquéllas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo.

Dichos deberes de cooperación, información y vigilancia se podrán aplicar de una u otra manera en función de, entre otras, la peligrosidad de las actividades desarrolladas en el centro de trabajo, el número de trabajadores y la duración de la concurrencia de actividades.

8.6.1 COOPERACIÓN.

El artículo 4 del Real Decreto 171/2004 establece el deber de cooperación que debe ejercerse cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas y es de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.

Las empresas deben:

- Cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades.

La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse:

- Antes del inicio de las actividades.
- Cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos
- Cuando se haya producido una situación de emergencia.

La información se facilitará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

Los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo.

La información transmitida entre empresarios deberá ser tenida en cuenta por los empresarios concurrentes en el centro de trabajo en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva. Para ello, los empresarios habrán de considerar los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

Los empresarios deberán informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

8.6.2 INSTRUCCIONES DEL EMPRESARIO TITULAR.

El artículo 8 del Real Decreto 171/2004 establece las instrucciones del empresario titular dará al resto de empresarios concurrentes.

El empresario titular del centro de trabajo, cuando sus trabajadores desarrollen actividades en él, dará al resto de empresarios concurrentes instrucciones para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y sobre las medidas que deben aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia.

Las instrucciones habrán de proporcionarse:

- Antes del inicio de las actividades.
- Cuando se produzca un cambio en los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes que sea relevante a efectos preventivos.

Las instrucciones se facilitarán por escrito cuando los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes sean calificados como graves o muy graves.

8.6.3 MEDIDAS A ADOPTAR POR LOS EMPRESARIOS CONCURRENTES.

El artículo 9 del Real Decreto 171/2004 establece las medidas que deben adoptar los empresarios concurrentes que desarrollen actividades en un centro de trabajo del que otro empresario es titular, entre las que se encuentran:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario titular en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva.
- Cumplir las instrucciones dadas por el empresario titular del centro de trabajo.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información y las instrucciones recibidas del empresario titular del centro de trabajo.

Todas estas medidas serán de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre el empresario titular y ellos.

8.6.4 VIGILANCIA.

El capítulo IV desarrolla el apartado 3 del artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y se refiere al deber de vigilancia encomendado por la ley a las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquéllas y que se desarrolla en sus propios centros de trabajo.

El empresario principal deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratistas o subcontratistas de obras y servicios correspondientes a su propia actividad y que se desarrollen en su propio centro de trabajo.

Antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, el empresario principal exigirá a las empresas contratistas y subcontratistas que le acrediten por escrito que:

- Han realizado, para las obras y servicios contratados, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva.
- Han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respecto de los trabajadores que vayan a prestar sus servicios en el centro de trabajo.

Las acreditaciones deberán ser exigidas por la empresa contratista, para su entrega al empresario principal, cuando subcontractara con otra empresa la realización de parte de la obra o servicio.

El empresario principal deberá comprobar que las empresas contratistas y subcontratistas concurrentes en su centro de trabajo han establecido los necesarios medios de coordinación entre ellas.

9 **PRÁCTICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA ACTIVIDAD PREVENTIVA**

9.1 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO, INSTRUCCIONES Y AUTORIZACIONES.

Los procedimientos son las normas de carácter general que afectan a la gestión y organización de la Prevención de Riesgos Laborales, si bien a la fecha están en proceso de actualización, se están utilizando a la fecha como documento básico las Disposiciones Internas de Seguridad del Centro Minero.

Así mismo, está establecido un sistema de autorización de trabajo para la ejecución de trabajos peligrosos y aquellos trabajos, normalmente sin peligro, que puedan ocasionar graves riesgos al interferir con otras operaciones.

Los siguientes trabajos precisan autorizaciones de trabajo:

- **Desatranques.**

Comprenden las operaciones para eliminar atascos en la machacadora en las que existen graves riesgos de caída de rocas, caídas a distinto nivel y atrapamientos. Esta actividad se contrata, normalmente

- **Trabajos de mantenimiento en equipos en movimiento**

Son aquellos trabajos que se realizan, en equipos en movimiento, en casos muy específicos y perfectamente previstos en las instrucciones de trabajo.

- **Trabajos en espacios confinados**

Comprenden todas las operaciones en el interior de depósitos, cisternas, fosos y en general todos aquellos espacios confinados en los que la atmósfera pueda no ser respirable o convertirse en irrespirable a raíz del propio trabajo, por falta de oxígeno o por contaminación por productos tóxicos.

- **Trabajos eléctricos**

Están constituidos por todo tipo de trabajos eléctricos o no, que hayan de realizarse sobre o en las proximidades de instalaciones o equipos eléctricos energizados.

- **Trabajos temporales en altura**

Son todos los trabajos (reparación de equipos y de la estructura, pintura, etc.) realizados a más de 2 metros de altura en partes de la instalación donde no alcanzan las plataformas o pasarelas o cuando no haya barandillas o sin redes o lonas de seguridad.

- **Empleo de productos químicos**

Los productos químicos se emplean en numerosas operaciones, como lubricante, como combustible, como disolvente, etc.

- **Trabajos peligrosos en solitario**

Son aquellos trabajos que, siendo peligrosos, deben ser realizados por un trabajador aislado.

- **Cualquier otro trabajo** para el que se estime necesario una autorización debido a los riesgos que comporte.

9.2 DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD.

El desarrollo de las Disposiciones Internas de Seguridad se encuentra en el **ANEXO XI** de este documento.

9.3 REGISTROS.

Los Registros son los documentos que proporcionan evidencia objetiva del correcto funcionamiento del Sistema Integrado de Gestión. Se consideran registros de seguridad:

- Plan de formación.
- Plan de revisiones y mantenimiento.
- Orden de trabajo de mantenimiento.
- Informe de revisión del sistema por la dirección.
- Comunicación personal en temas de seguridad y salud.
- Comunicación de consulta en temas de seguridad y salud.
- Listado de legislación, autorizaciones y compromisos.
- Informe resumen de realización de simulacros.
- Plan de auditorías internas.
- Informe de auditoría.
- Evaluación de riesgos laborales.
- Acta de planificación de la actividad preventiva.
- Comunicaciones y consultas.
- Entrega EPI's (EPI).
- Informes de accidentes.
- Registros de mercancías peligrosas cargadas y descargadas, control de mercancías peligrosas, lista de comprobación, carta de porte.

9.4 PLAN DE REVISIONES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.

Se dispone de un plan de revisiones y mantenimiento periódico para garantizar el buen estado de seguridad de los equipos e instalaciones a fin de evitar accidentes ocasionados por éstos.

En el **ANEXO VIII** se adjuntan los planes de revisión y mantenimiento de maquinaria y equipos.

10 FORMACIÓN

10.1.1 FORMACIÓN INICIAL POR PUESTO DE TRABAJO.

Para los trabajadores se establece un nivel de formación básico para todo el personal que contiene:

- Divulgación de la Política y del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales, o los principios básicos de seguridad por los que se rige la empresa.
- Información general sobre legislación aplicable.
- Nociones generales sobre técnicas de Prevención de Riesgos Laborales.
- Introducción a las Normas y Procedimientos Internos de Seguridad de la empresa.
- Actuación en emergencias

Y en los casos que lo requiera, una formación específica del puesto siempre que se trate de:

- Incorporación de nuevo personal en dichos puestos.
- Cambios de puestos de trabajo.
- Incorporación de nuevas tecnologías que modifiquen de manera sustancial los procesos productivos y por tanto sean modificados los riesgos a los que el trabajador está expuesto.
- Requisitos derivados de imperativos legales.
- Tras los accidentes o incidentes en los que esté involucrado personal del centro de trabajo, se impartirá la formación necesaria para tratar de evitar la repetición del mismo.

En el centro de trabajo y antes de que un trabajador de nueva incorporación pase a ocupar un puesto de trabajo se le informa de los riesgos del mismo y de las instalaciones, de lo que se deja constancia y posteriormente pasa un periodo de formación en el puesto supervisado por un trabajador experto y seleccionado para ello.

El periodo de formación termina cuando trabajador y formador así lo consideran y lo rubrican en el registro existente al efecto donde también ha de constar la firma del Director facultativo.

Para los trabajadores de las empresas contratistas, por parte del titular se les informa de los riesgos del centro de trabajo y las propias contratistas de los riesgos de su puesto de trabajo inicialmente.

10.2 PLAN ANUAL DE RECICLAJE Y FORMACIÓN CONTINUA.

Por parte del empresario, la Dirección Facultativa y el Servicio de Prevención Ajeno se llevan a cabo anualmente una investigación de las necesidades de formación en donde se incluyen todas aquellas que se hayan detectado a partir de las evaluaciones realizadas.

Con estas necesidades se planifica la formación a impartir durante el año.

En concreto el plan es el siguiente:

- Responsabilidades legales y técnicas preventivas.
- Formación de Riesgos específicos.
- Planes de Emergencia.
- Curso Básico PRL.
- Cursos de capacitación por puesto de la ORDEN ITC/1316/2008, DE 7 DE MAYO, POR LA QUE SE APRUEBA LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA 02.1.02, "FORMACIÓN PREVENTIVA PARA EL DESEMPEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO", DEL R.G.N.B.S.M."

11 INFORMACIÓN

El artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales incluye la obligación del empresario de adoptar las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban toda la información necesaria en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos existentes.
- Las medidas de emergencia que tiene implantadas la empresa.

El explotador legal informará a sus trabajadores de aquellas cuestiones que pueden incidir en la seguridad y salud de sus trabajadores, según lo dispuesto en el artículo 18 de la LPRL. La información se canalizará a través de los mecanismos que la LPRL y el RSP prevé y que se resumen en este apartado.

- **Informaciones y comunicaciones generales y/o de carácter público.**

Las informaciones sobre aspectos generales, organizativos y de planificación se realizarán a través de los representantes de los trabajadores, utilizando también, cuando proceda, los tablones de anuncios que deben estar disponibles en la empresa y ser fácilmente visibles asegurándose de que todos los trabajadores tienen acceso a dicha información sin modificar el recorrido habitual que exige el desempeño de su actividad laboral.

- **Información y comunicaciones personales.**

Cuando se necesite informar de forma personalizada a un trabajador (riesgos específicos de su puesto de trabajo, Disposiciones Internas de Seguridad que le afecten, apercibimiento de que se mantienen conductas que ponen en peligro la seguridad propia y/o ajena, o por cualquier razón), se utilizará una Comunicación Personal de temas de seguridad y salud.

11.1 RIESGOS GENERALES Y POR PUESTO DE TRABAJO.

El empresario entregará a los trabajadores de nuevo ingreso o trabajadores que sufran modificaciones en su puesto de trabajo, la documentación correspondiente sobre su puesto de trabajo que contendrá un manual básico de seguridad, las normas de comportamiento de dicho puesto, y el Plan de Emergencia. Igualmente comunicará el ingreso a la Dirección Facultativa. Posteriormente se le informará los riesgos específicos de su puesto, contando si así lo precisa con la colaboración de la Dirección Facultativa y de Técnicos de Seguridad del Servicio de Prevención Ajeno. De igual modo se procederá en caso de cambio de puesto.

El trabajador firmará un recibí de la documentación y de la información de riesgos.

Como ya se ha dicho en ocasiones anteriores, cada trabajador es informado de los riesgos generales y por puesto de trabajo antes de presentarse en su puesto de trabajo.

De los riesgos específicos del equipo o equipos que maneje cada operario se encargará la empresa propietaria del mismo y de los riesgos específicos que le supondrá trabajar con dicho equipo en esta se encarga el Director Facultativo y se debe guardar un registro de ambas funciones.

11.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN PREVENCIÓN Y DE EMERGENCIA.

Asimismo se informa a los trabajadores sobre las medidas de prevención y protección adoptadas para evitar los riesgos detectados, así como las medidas de emergencia que deben aplicarse en caso de materializarse dichos riesgos.

El contenido de esta información es:

- Resumen del Plan de Emergencia.
- Equipos de Protección Individual de uso obligatorios.
- Información del uso y mantenimiento de los equipos de trabajo.
- Orden y Limpieza.

Las empresas subcontratadas reciben esta misma información que deben hacer llegar a los trabajadores que vayan a operar en la explotación.

Asimismo existen carteles distribuidos por la que inciden sobre ciertos aspectos: Uso obligatorio de Equipos de Protección Individual, Agua no potable, zonas de circulación de maquinaria pesada, etc.

Se informa a los trabajadores en el mismo momento en que se le informa de los riesgos, donde se le entrega también una copia del Plan de Emergencia.

11.3 PLAN ANUAL DE INFORMACIÓN PREVENTIVA.

La información es una herramienta fundamental mediante la cual transmitir al conjunto de los trabajadores, la necesidad de implicarse en materia de prevención de riesgos laborales.

Por lo tanto los trabajadores bien directamente o bien a través de sus representantes, tendrán libre acceso a la siguiente información:

- Resultados de las mediciones y controles higiénicos que se realicen: Polvo, Ruido, etc.
- Accidentes ocurridos dentro y fuera de la empresa.
- Carteles sobre política de producción con seguridad, objetivos conseguidos, premiso de seguridad, etc.
- Expositores con manuales y publicaciones relacionadas con la seguridad.
- Tablón de seguridad donde se expone diversa información sobre prevención laboral.
- Notas internas de seguridad.
- Calendarios con los temas de seguridad.

12 PLANES DE EMERGENCIA Y DE PRIMEROS AUXILIOS

12.1 ORGANIZACIÓN DE LAS EMERGENCIAS.

12.1.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE EMERGENCIA.

El objetivo del Plan de Emergencia es coordinar a todas las personas afectadas por la emergencia y la utilización de una manera eficaz de los medios tanto humanos como técnicos de protección y extinción existentes, para conseguir una rápida evacuación de los edificios y la neutralización de la emergencia y evitar así daños personales, materiales y al medio ambiente.

- Conseguir que cualquier incidente que pueda afectar a las instalaciones tenga una influencia mínima o nula sobre:
 - Los ocupantes, ya sean trabajadores propios o ajenos.
 - Las instalaciones, maquinaria, edificios, etc.
 - La continuidad de las actividades.
 - El medio ambiente.
- Lograr la coordinación en tiempo y lugar de las personas que pueden verse afectadas por dicha situación y la utilización eficaz de los medios de protección existentes, para lograr, según los casos:
 - Una rápida evacuación de los edificios.
 - La extinción de la emergencia.
 - La limitación de los daños materiales.

Todo esto se conseguirá a través de las siguientes acciones:

- Conocimiento de los edificios, dependencias e instalaciones, de los materiales almacenados, los medios de protección disponibles y las zonas de peligro potencial.
- Conocimiento de las vías de evacuación de los edificios y el Punto de Reunión al que deben dirigirse en caso de emergencia.
- La asignación, formación y entrenamiento del personal que pueda actuar con eficacia y rapidez ante cualquier situación de emergencia.
- La información a todo el personal, tanto interno como externo, sobre cómo deben actuar en caso de emergencia.

- Garantizar la fiabilidad de los medios de prevención y extinción de incendios y de las normas de evacuación, por medio de su mantenimiento, conservación y control adecuados.

12.2 DEFINICIONES.

12.2.1 Emergencia.

Cualquier situación inesperada y que pueda afectar a las personas, a la buena marcha del proceso productivo o al Medio Ambiente.

12.2.2 Jefe de Emergencia.

Persona que dirige y coordina la actuación de los equipos encargados de atender las emergencias.

12.2.3 Brigada de Emergencia.

Personas que normalmente desarrollan su actividad en las instalaciones, bien sean propios o externos, encargadas de afrontar la emergencia.

12.2.4 Centro de Control de la Emergencia (C.C.E.).

Lugar desde donde se recoge y centraliza toda la información de la emergencia.

12.2.5 Centro de Control Avanzado (C.C.A.).

Lugar desde donde el Jefe de la emergencia dirige a la Brigada de Emergencia. Estará situado lo más cerca posible del área en emergencia.

12.2.6 Departamento de Seguridad.

Es el formado por el Jefe de seguridad, supervisor de seguridad y mecánicos (normalmente dos), cuya actividad se dedica a mantener en buenas condiciones todos los elementos de seguridad de las instalaciones.

12.3 Funciones y responsabilidades.

En este Plan se establecen responsabilidades y nivel de decisión en cada área y en cada caso de emergencia, asignando las siguientes misiones específicas:

12.3.1 Servicio de Prevención.

- Implantar y desarrollar el Plan de Emergencia.
- Coordinar los aspectos preventivos y de instrucción en los planes de acción evitando riesgos durante y posteriormente a la emergencia, siempre apoyados por la Dirección Facultativa.

12.3.2 Jefe de emergencia.

Coordinar la actuación de los integrantes de la Brigada de Emergencia.

12.3.3 Brigada de Emergencia.

La brigada de emergencia está compuesto por operarios formados para desempeñar tareas específicas antes, durante y después de una situación de emergencia. Esta brigada contribuye a limitar los daños tanto materiales como personales debidos a siniestros.

Su función consiste en afrontar la emergencia con los medios disponibles y de la forma más adecuada sin riesgo para las personas, y con unos daños mínimos para las instalaciones y el medio ambiente, a través de una preparación y entrenamiento.

El Jefe de Emergencia decidirá los lugares a los cuales deberán dirigirse para desempeñar su labor en función del desarrollo de las operaciones y de las necesidades que se pudieran producir.

12.4 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE EMERGENCIA.

Las emergencias que se pueden dar en la planta se pueden resumir en:

- Incendios de edificios.
- Incendios de materiales combustibles.
- Siniestros en instalaciones eléctricas.
- Siniestros en red de aire comprimido: explosiones de calderines y compresores.
- Derrumbe de edificios.

- Otros fenómenos atmosféricos graves (temporales, rayos, terremotos, ...)
- Accidentes o incidentes en el manejo de explosivos.
- Accidentes personales graves.
- Acciones de defensa civil (atracos, sabotaje, etc.).

Cada una de estas situaciones de emergencia podrá presentarse con mayor o menor gravedad y se tendrá que actuar de una forma determinada, lo cual se establecerá en los siguientes apartados.

Hay que indicar que en estas instalaciones únicamente se almacenan áridos; en ningún caso se consideran combustibles, ni explosivos, por lo que el riesgo de incendio o explosión por los materiales almacenados es nulo.

La única fuente que pudiera originar un incendio serían los cuadros eléctricos, el centro de transformación, algún motor, o las bandas de las cintas transportadoras (añadir, depósito de gasoil, aceites, etc.).

12.5 MEDIOS DE PROTECCIÓN FISICOS.

Las instalaciones cuentan con sistemas de seguridad con el fin de afrontar las posibles causas de emergencia. Se pueden enumerar los siguientes:

12.5.1 Contra incendios.

- Como ya se ha detallado en capítulos precedentes, en la planta de tratamiento de áridos, se dispone de una completa instalación de extintores repartidos estratégicamente por la instalación. Estos extintores están situados por las diferentes zonas de la planta. Todos ellos disponen de señalización bien visible.

12.5.2 Contra riesgo de explosión en instalaciones de aire comprimido.

- Todos los calderines y compresores habrán de disponer de válvulas de seguridad.

12.5.3 Contra riesgos de caída de rayos.

- Se dispondrá de instalación de un pararrayos que cubra toda la superficie de las instalaciones.

12.6 MEDIOS DE PROTECCIÓN HUMANOS.

En las instalaciones se cuenta con:

- **Brigada de emergencia**, compuesto por los operarios de la instalación.
- **Parque de bomberos**, El parque de bomberos que corresponde a los Bomberos de la Diputación de Zaragoza.
- **Servicios médicos**, El centro asistencial más próximo se halla en Zaragoza. Su teléfono se detalla en el punto siete "teléfonos de interés" y estará a disposición de los trabajadores en lugar visible, preferentemente en el tablón de anuncios.

12.7 EQUIPO PARA LA ATENCIÓN DE LAS EMERGENCIAS.

Los equipos de Emergencia que se formarán son los siguientes:

Quedan resumidos en el siguiente cuadro:

PUESTO EN LA EMERGENCIA		PERSONAL ASIGNADO
Jefe de Emergencia	→	Encargado/Empresario
Jefe de Brigada	→	Encargado
Responsable de la alerta	→	Operario cuadro de control
Brigada de bomberos	→	Resto de operarios

12.7.1 BRIGADA DE EMERGENCIA.

El equipo de La brigada de emergencia está compuesto por operarios formados para desempeñar tareas específicas antes, durante y después de una situación de emergencia. Esta brigada contribuye a limitar los daños tanto materiales como personales debidos a siniestros.

12.7.2 PUNTO O ZONA DE COORDINACIÓN.

Para recibir y coordinar las llamadas, se fija un PUNTO DE COORDINACIÓN de emergencias.

12.7.3 MEDIOS DE TRANSMISIÓN DE ALARMAS Y COMUNICACIÓN.

Como medios de comunicación y transmisión de alarmas, se utilizarán todos los disponibles en la instalación:

- Emisora de radio
- Teléfonos fijos
- Teléfonos móviles,...

12.8 PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN.

12.8.1 CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS.

Cuando se produzca surja una situación de emergencia se puede considerar clasificada en uno de los siguientes niveles según su gravedad:

12.8.1.1 Conato de emergencia

Cualquier situación potencialmente peligrosa para las personas o instalaciones, que se detecta en su inicio y por su situación y magnitud, puede ser controlado por la misma persona que lo detecta utilizando los medios distribuidos por la planta, o con la ayuda de algún miembro de la Brigada de Emergencia.

Una vez controlada la emergencia, bastará con comunicar la situación al Jefe de la instalación, que tomará las medidas oportunas y notificará al C.C.E. (Centro de control de emergencias) de la Autoridad Civil.

En caso de no poder controlar la emergencia, se dará aviso de inmediato a la sala de control, que activará todo el procedimiento establecido para emergencias parciales.

12.8.1.2 Emergencia parcial

Cualquier situación potencialmente peligrosa para las personas o instalaciones, que ya ha alcanzado ciertas dimensiones y que puede ser controlada con los medios humanos y materiales de la instalación. Se dará inmediatamente aviso al C.C.E. (Centro de control de emergencias) de la Autoridad Civil.

En caso de no poder controlar esta emergencia, se activará el procedimiento establecido para emergencias generales.

12.8.1.3 Emergencia general

Cualquier situación peligrosa que pudiera afectar a la comunidad, y en la cual fuera necesaria la ayuda de todos los medios humanos y materiales de las instalaciones así como la ayuda exterior.

Al estado de emergencia general se llegará normalmente desde el de emergencia parcial, sin embargo existen situaciones que por su rápido desarrollo desembocan en Emergencia General directamente.

12.8.2 ACTUACIONES EN CASO DE INCENDIO.

La intervención en este caso irá encaminada a:

- Atajar el fuego si es posible.
- Impedir que el fuego se propague a otras zonas.
- Despejar las inmediaciones del incendio, retirando materiales combustibles.
- Facilitar la evacuación a las personas amenazadas por el fuego.
- Desalojar las posibles víctimas.

A continuación se dan una serie de instrucciones para atajar la emergencia hasta la llegada de la ayuda externa, pero lo primero que tendrá que hacer el operario de la sala de control es pasar aviso al C.C.E. (Centro de Control de Emergencias) de la Autoridad Civil que dará inmediatamente aviso a los bomberos.

La brigada de emergencia actuará de la siguiente manera:

- Los componentes de la brigada, al ser alertados, desde la sala de control confirmarán que han entendido las instrucciones y se dirigirán a la zona siniestrada.
- Una vez allí comenzarán a actuar bajo las órdenes del Jefe de la Emergencia con los medios de extinción, portátiles disponibles, (extintores, bocas de riego, etc. Al mismo tiempo evaluarán la magnitud y gravedad de la emergencia, dando el Jefe de la Emergencia las observaciones que estime oportunas.
- Deberán ir equipados convenientemente con casco de seguridad, botas, guantes y traje de protección.
- Si observan que no pueden dominar el fuego y consideran que éste puede propagarse, informarán al Jefe de la Emergencia.
- Todos los operarios de la zona, incluso los que intervengan en la extinción deberán situarse en zonas bien ventiladas para evitar la inhalación de gases tóxicos.

12.8.3 ACTUACIONES FRENTE A FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS GRAVES.

Estos fenómenos atmosféricos que pueden provocar en algunas circunstancias situaciones de emergencia son, además de los temporales de lluvia ya contemplados en el punto anterior: tempestades, caída de rayos, terremotos y nieve.

Cada uno de estos fenómenos requerirá una actuación distinta de los equipos de emergencia, pero todas estas actuaciones irán encaminadas a:

- evitar daños a las personas
- evitar daños a la maquinaria y equipos
- una vez concluido el fenómeno, verificar que la actividad puede reiniciarse o seguirse sin ningún peligro.

Una situación de caída de un rayo, normalmente provocará una situación de emergencia que será de incendio o accidente personal grave, que ya se han tratado en otros puntos.

El resto de situaciones se tratarán de la siguiente forma:

La brigada de emergencia actuará de la siguiente manera:

Los componentes de la brigada, al ser alertados, confirmarán que han entendido las instrucciones y actuarán según la emergencia y siempre bajo las órdenes del Jefe de la Emergencia.

En caso de previsión de una tempestad se dedicarán a localizar y eliminar situaciones de peligro, como por ejemplo se deberán sujetar firmemente los objetos sin sujeción que estén situados en el exterior o trasladarlos al interior, clavar y anclar ventanas, sujetar cuidadosamente elementos que tengan peligro de caída.

Se deberán inspeccionar tejados y cerramientos y si es necesario clavar o sujetar con pesos o sacos de arena las partes sueltas.

Sin embargo, cuando llega la tempestad, sólo queda tiempo para comprobar que todo el mundo, incluyendo a los miembros de los equipos de emergencia están a cubierto.

En caso de terremotos, como es posible que existan puntos débiles en las estructuras y que se produzcan temblores secundarios, todas las personas incluyendo a los miembros de los equipos de emergencia deberán abandonar los edificios. La acción que puede tomar el Jefe de emergencia se debe limitar a parar las máquinas y a cortar la corriente eléctrica.

El Jefe de la Emergencia dará la orden para cortar si es preciso la fuerza y el alumbrado.

En el taller estarán dispuestas todas las herramientas, por si fuera necesaria su actuación en tareas de desescombro o retirada de elementos.

Una vez estabilizada la situación, los miembros de la brigada se dedicarán a detectar y evaluar los daños ocasionados para informar al Jefe de la Brigada, a localizar las posibles víctimas y a acordonar zonas peligrosas. Se informará inmediatamente al C.C.E. (Centro de Control de Emergencias) de la Autoridad Civil y si fuese necesario se solicitará la ayuda externa urgente que se precise.

12.8.4 ACTUACIONES EN CASO DE DERRAME DE PRODUCTOS INFLAMABLES O NOCIVOS.

El único producto inflamable o nocivo que en una situación anormal pueden derramarse al suelo es el combustible de los camiones.

La actuación de los equipos irá encaminada a:

- Controlar el derrame para que no se extienda a otras zonas.
- Taponar la fuga que ha ocasionado el derrame.
- Recogida del producto derramado.

A continuación se dan una serie de instrucciones para atajar la emergencia hasta la llegada de la ayuda externa, pero lo primero que tendrá que hacer el operario de la sala de control es pasar aviso al C.C.E. (Centro de control de Emergencias) de la Autoridad Civil que dará inmediatamente aviso a los bomberos y a la empresa suministradora del combustible.

Para ello la Brigada de emergencia actuará de la siguiente manera:

Los componentes de la brigada, al ser alertados desde la sala de control, confirmarán que han entendido las instrucciones y se dirigirán a la zona siniestrada. Una vez allí comenzarán a actuar bajo las órdenes del Jefe de la Emergencia.

Para ello, en primer lugar deberán construir barreras que delimiten el derrame; a la vez se dará aviso a la instalación de suministro para el paro de las bombas (si procede) y el cierre de las válvulas del circuito que tenga la fuga y a continuación, se realizará el taponamiento de la fuga. Posteriormente, se procederá a la recogida de estos productos haciendo uso de bombas o mediante procedimientos manuales.

Este producto recogido, se devolverá al tanque correspondiente. Los restos que queden en el suelo y que ya no se puedan recoger de una manera limpia, se mezclarán con arena.

12.8.5 ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTES PERSONALES GRAVES.

En caso de un accidente en el que existan personas con lesiones graves, la actuación de los equipos se limitará a disponer los medios para que se pueda realizar una rápida evacuación de los heridos.

Lo primero que tendrá que hacer el operario de la sala de control es pasar aviso al C.C.E. (Centro de control de Emergencias) de la Autoridad Civil para que manden rápidamente la ayuda necesaria y pasen aviso al Parque de Bomberos.

La Brigada de emergencia actuará de la siguiente manera:

Los componentes de la brigada, al ser alertados desde la sala de control, confirmarán que han entendido las instrucciones y se dirigirán a la zona siniestrada. Una vez allí comenzarán a actuar bajo las órdenes del Jefe de la Emergencia.

12.8.6 ACTUACIONES EN CASO DE DEFENSA CIVIL (ATRACO, SABOTAJE, AVISO DE BOMBA, ETC.).

Estos casos son muy especiales ya que la responsabilidad de estos acontecimientos recaerá sobre el Jefe de la Instalación que una vez avisado actuará en primera instancia hasta la llegada de la Guardia Civil.

En primer lugar llamará al C.C.E. (Centro de control de Emergencias) de la Autoridad Civil para que pasen aviso a la Guardia Civil.

La actuación de la Brigada de emergencia, se encaminará a evitar daños a las personas.

La Brigada de emergencia actuará de la siguiente manera:

Los componentes de la brigada, al ser alertados, confirmarán que han entendido las instrucciones y se dirigirán a la sala de control. Una vez allí comenzarán a actuar bajo las órdenes del Jefe de la Emergencia.

Cuando el Jefe de la Emergencia decida evacuar la instalación si que será necesaria la actuación de la Brigada de Emergencia que procurará que se realice de la forma más rápida y ordenada posible.

Previamente se habrá dado aviso de emergencia general y de la necesidad de evacuar.

Cuando se realice una evacuación general, el Jefe de Emergencia tomará las medidas necesarias para realizar el paro de las instalaciones sin que afecte a la maquinaria.

12.8.7 PUNTO DE REUNIÓN.

Este punto se utilizará, en los casos de emergencia general, como lugar de concentración y encuentro de las personas no involucradas en la emergencia. Esta concentración en un punto permite el poder contabilizar y reconocer alguna persona ausente, bien por no haber escuchado el aviso de la emergencia o por haberse visto afectada por la misma.

El lugar designado en el Plan de Emergencia Interno (P.E.I.) como punto de reunión es en el parking de entrada a la junto a las barreras de entrada y dentro del perímetro de la explotación. El personal permanecerá en el punto de reunión por si es necesaria su intervención hasta el fin de la emergencia o hasta que el Jefe de la Emergencia les autorice a ausentarse.

12.9 FICHAS ACTUACIONES.

Se adjuntan una serie de fichas que indican las labores y acciones que debe realizar cada persona:

- Contratistas y visitantes
- Persona que detecta la emergencia
- Persona que recibe el mensaje en control.
- Director Facultativo
- Empresario
- Personal que pertenece a la Brigada de Emergencia.

12.9.1 FICHA DE ACTUACIÓN CONTRATISTAS Y VISITANTES.

- 1.- Al oír la alarma o el aviso:
- 2.- Si está en el sector afectado en alarma local o se declara alarma general
- 3.- Abandonen el trabajo en las mejores condiciones.
- 4.- Acudan al punto de reunión a la entrada de la instalación por camino seguro
- 5.- Se identifican
- 6.- Esperan instrucciones

12.9.2 FICHA ACTUACIÓN PERSONA QUE DETECTA LA EMERGENCIA.

- 1.- Informar inmediatamente a sala de control dando datos sobre:
 - Nombre del que informa
 - Tipo de emergencia
 - Localización
 - Características, tamaño, zonas afectadas
 - Personas afectadas
- 2.- Procede haciendo uso de los medios que disponga para atajar cuanto antes la emergencia.
- 3.- Si la emergencia es debida a un incendio hará uso de los extintores disponibles en la zona.
- 4.- Cuando acuda la Brigada de Emergencia, se retirará al puesto que tenga asignado en la emergencia y actuará según le corresponda.

12.9.3 FICHA ACTUACIÓN PERSONA QUE RECIBE EL MENSAJE EN CONTROL.

Anota la información de la zona afectada, tipo de emergencia y personal afectado.

5.- Avisa inmediatamente al Jefe de la Instalación.

6.- Según los datos facilitados por el que ha detectado la emergencia avisa a:

- Brigada de Emergencia
- Centro de Control de Emergencias de la Autoridad Civil Tel. 112

7.- Espera el aviso del Jefe de la Instalación notificando el nivel de emergencia, e instrucciones de actuación sobre el proceso para minimizar sus efectos.

8.- En caso de declarar emergencia parcial o general da aviso a través de la megafonía de la Instalación.

9.- Permanece en su puesto y actúa según las instrucciones del Jefe de la Instalación.

12.9.4 DIRECTOR FACULTATIVO.

- 1.- Se encarga de velar que el plan de emergencia se encuentra redactado, en vigor y que ha sido debidamente instruido a los trabajadores.

12.9.5 EMPRESARIO EXPLOTADOR.

- 1.- Recibe información puntual del Jefe de la Emergencia y/o Jefe de Seguridad de la planta.
- 2.- Informa al Titular del Derecho Minero, y en su caso al Director Facultativo.

12.9.6 PERSONAL QUE PERTENECE A LA BRIGADA DE EMERGENCIA.

- 1.- Al ser alertados desde la Sala de Control confirmarán que han comprendido las instrucciones.
- 2.- Se dirigirán rápidamente a la zona siniestrada.
- 3.- Una vez en la zona siniestrada, comenzarán a actuar bajo las órdenes del Jefe de Emergencia con todos los medios disponibles.
- 4.- Al mismo tiempo irán evaluando e informando al Jefe de Emergencia de la magnitud, gravedad y evolución de la emergencia.

12.10 RECOMENDACIONES GENERALES.

12.10.1 NORMAS GENERALES EN EL USO DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN.

12.10.1.1 NORMAS USO EXTINTORES MANUALES.

Los extintores manuales más comúnmente utilizados son de dos tipos: de GAS CARBÓNICO (CO₂) y de POLVO POLIVALENTE (ABC).

En ambos casos la forma de proceder es la siguiente:

- Descolgar el extintor
- Llevarlo al lugar del incendio sin ladearlo ni voltearlo.
- Al llegar al lugar del incendio:
- Quite el precinto tirando del pasador hacia afuera.
- Apriete la palanca de la válvula de descarga y dirija el chorro a la base de las llamas.
- Ataque el fuego desde unos tres metros, imprimiendo un movimiento de zigzag, al mismo tiempo que avanza.
- Colóquese de espaldas al viento, o a la puerta, en un recinto cerrado.
- No se acerque demasiado al fuego, ya que debido a la presión con la que se proyecta el agente extintor sobre el mismo, se podría provocar la ampliación del área del incendio.

12.10.1.2 TOMAS DE AGUA Y MANGUERAS.

Su utilización deberá llevarse a cabo de la siguiente manera:

- Se extenderá totalmente la manguera, orientándola hacia el fuego.
- No se orientará nunca hacia instalaciones eléctricas con tensión.
- Se conectará la lanza y la manguera a los racores respectivos, en el supuesto que no esté conectada.
- Una persona cogerá la manguera
- Otra abrirá y cerrará la llave de paso, de acuerdo con las indicaciones que le dé quién porta la manguera.
- Coja la manguera con fuerza. Llevar cuidado con los golpes de presión.
- Procure que el golpe de agua no disperse el fuego.

12.10.2 CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN.

Todas las instalaciones y medios de los que dispone la fábrica deberán conservarse en buen estado.

Las necesarias revisiones y las reparaciones y sustituciones de los elementos o partes de las instalaciones las efectuará la empresa contratada al efecto.

De las operaciones referidas, su naturaleza, forma y fecha queda constancia documental en poder del Jefe de la Instalación.

Cualquier anomalía que se observe en el estado o funcionamiento de las instalaciones y medios de extinción, debe ser puesto inmediatamente en conocimiento del Jefe de la Instalación.

Toda operación de mantenimiento que pueda presentar riesgo de incendio o explosión, se efectuará adoptando las medidas de precaución oportunas.

La instalación de extintores portátiles deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control:

- Se verificará periódicamente y como máximo cada tres meses, la situación, accesibilidad y buen estado del extintor y todas sus inscripciones.
- Cada 6 meses se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del fabricante o instalador. Particularmente se verificará el peso del extintor, su presión en caso de ser necesario, así como el peso mínimo previsto para los botellines que contengan agente impulsor.
- Cada 5 años se efectuará una prueba de presión por entidad colaboradora autorizada.
- La vida útil de un extintor es de 20 años.

Las verificaciones semestrales se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en las que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la empresa que la ha realizado.

12.10.3 INSTRUCCIONES GENERALES SOBRE PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

La mejor forma de apagar un incendio consiste en evitar que se produzca.

Por ello, es fundamental impedir el contacto entre focos de calor y materiales combustibles.

El orden y limpieza son los principios más importantes de la prevención de incendios. Los desperdicios y las basuras contribuyen a la aparición del fuego, ya que aportan materia combustible para la ignición y facilitan la propagación de las llamas.

Está prohibido fumar en los locales donde se almacenan productos inflamables (pinturas, disolventes, etc.), así como los lugares donde se almacenan materiales combustibles.

Cuando se realicen trabajos de soldadura en la instalación y existan materiales que puedan arder o inflamarse, se deberán alejar tales materiales de la zona de trabajo o protegerlos con lonas o pantallas. Además, es conveniente tener a mano un extintor.

Las basuras y los desperdicios deben ser depositados en los recipientes que existen al efecto.

Es preciso asegurarse de que las aberturas, intersticios y fisuras existentes en suelos o tabiques por los que podrían pasar las proyecciones incandescentes, no dan acceso a zonas que contienen materiales combustibles. En caso contrario se taparán esas aberturas.

Se debe estar informado acerca de la situación y forma de manejo de los extintores de incendios, bocas de agua, mangueras, etc., para utilizarlos rápidamente en caso de necesidad.

Un incendio es fácilmente extinguido en los primeros instantes. Después de 3 ó 4 minutos ya es prácticamente inextinguible con los medios de primera intervención. Por eso es muy importante intervenir rápidamente, utilizando un agente extintor acorde con el fuego.

12.11 TELÉFONOS DE INTERÉS.

TELÉFONOS URGENCIA	
SERVICIO	TELÉFONO
URGENCIAS	112
URGENCIAS DEL INSALUD	061
GUARDIA CIVIL	062
URGENCIAS MÉDICAS	112

12.12 TELÉFONOS DE CONTACTO.

En caso de emergencia llamar al 112 por la ubicación de la cantera en un medio rural y lejos de otros medios de fácil acceso.

12.13 En horario de Trabajo.

En caso de emergencia llamar al 112 por la ubicación de la cantera en un medio rural y lejos de otros medios de fácil acceso.

13 VIGILANCIA DE LA SALUD.

Los reconocimientos médicos constituyen un conjunto de acciones orientadas a evaluar el estado de salud de un trabajador y resultan indispensables para cumplir el precepto legal de vigilancia de la salud por parte del empresario hacia sus trabajadores. El contenido de estos reconocimientos debe adaptarse a la prevención y detección de riesgos y patologías relacionadas con cada actividad laboral concreta.

La información así obtenida permite mejorar las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores, reduce riesgos al proporcionar la información necesaria para cumplir el principio general de adaptar el trabajo a las personas y contribuye de manera significativa en la mejora de la productividad de la empresa.

La obligatoriedad y necesidad de realizar reconocimientos médicos laborales está recogida en diversas disposiciones legales.

En la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en su artículo 14, se señala que:

Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

De forma más específica, en el artículo 22, Vigilancia de la salud, queda establecido que:

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Por su parte, el Reglamento de los Servicios de Prevención establece, en su artículo 37 apartado 3, que:

Las funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores, serán desempeñadas, por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada con arreglo a la normativa vigente y a lo establecido en los párrafos siguientes:

a) .../...

b) En materia de vigilancia de la salud, la actividad sanitaria deberá abarcar, en las condiciones fijadas por el artículo 22 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales:

1º Una evaluación de la salud de los trabajadores inicial, después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

2º Una evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores.

3º Una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

c) La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté expuesto el trabajador.

Todos los años se realiza una revisión médica anual según protocolos específicos de acuerdo con los riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

Estas pruebas son realizadas por personal médico y sanitario del Servicio de Prevención Ajeno, con quien se contrata el servicio (MAS PREVENCIÓN, SERVICIO DE PREVENCIÓN, S.L.) encargándose este mismo personal del archivo y seguimiento de aquellos supuestos en que pudiera verse implicada el correcto y seguro desempeño del puesto de trabajo.

Los resultados se han entregado a cada trabajador con los comentarios y recomendaciones que se estimen oportunos.

El Servicio de Prevención Ajeno elabora un Memoria Anual de Actividades que se recoge en los Anexos de este documento.

Los reconocimientos médicos se realizan salvaguardando los principios de voluntariedad, confidencialidad y adecuación a los fines propuestos.

14 CONTROL Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.

14.1 CONTROLES PERIÓDICOS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y DE LA ACTIVIDAD DE LOS TRABAJADORES.

"EXCAVACIONES GRASA, S.L.", trata de asegurarse y mostrar evidencias objetivas de que los riesgos higiénicos tanto físicos como químicos, se detectan, se controlan y se eliminan o reducen.

A tal fin, se dispone de un programa de control de riesgos higiénicos medio-ambientales en el entorno de los puestos de trabajo, que permite a la línea de mando, ejecutar las acciones oportunas para que el nivel de exposición al mismo en los puestos de trabajo esté por debajo de los niveles legales admitidos.

Se controlan anualmente:

14.1.1 Evaluación de la exposición a polvo silíceo.

La medición de polvo silíceo tiene por objeto evaluar el riesgo derivado de la exposición a polvo silíceo en los puestos de trabajo.

Según el artículo 5 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado mediante el Real Decreto 39/1997, siempre que exista legislación específica de aplicación, el procedimiento a seguir para la evaluación de riesgos se ajustará a lo establecido en dicha normativa.

Por lo tanto, en industrias extractivas de mineral a cielo abierto y en instalaciones de tratamiento, procesado, manipulación y almacenaje de minerales, áridos y rocas industriales incluidas en el ámbito de aplicación del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, la evaluación del riesgo derivado de la exposición a polvo silíceo se deberá efectuar según lo establecido por la normativa vigente.

Más concretamente, el control del ambiente pulvígeno se realizará de acuerdo a lo establecido en la Orden ITC/2585/2007, de 30 de agosto, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria 2.0.02 "Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Los parámetros utilizados para determinar el riesgo que supone la presencia de polvo silíceo en el ambiente de trabajo son la concentración de polvo respirable y su contenido en sílice libre cristalina. Además, se debe tener en cuenta el tiempo de exposición a dicho polvo.

Se realizan dos mediciones del nivel de polvo y sílice:

- Instalación de tratamiento.
- Frente de arranque.

Las mediciones realizadas por el Servicio de Prevención Ajeno quedan reflejadas en el informe correspondiente a la evaluación de la exposición a polvo silíceo que forma parte del archivo documental y que se presenta en los Anexos de este documento.

14.1.2 Evaluación de la exposición a contaminantes químicos.

La medición del polvo total tiene por objeto evaluar el riesgo derivado de la exposición a contaminantes químicos en los puestos de trabajo, de acuerdo con las disposiciones relativas a la evaluación de riesgos de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, del Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y del Real Decreto 374/2001, relativo a la protección de los trabajadores frente a agentes químicos.

Este Real Decreto indica que dicha evaluación deberá efectuarse a partir de la medición de las concentraciones de los contaminantes en el aire, determinando el nivel de dicha exposición y comparando los valores obtenidos con los valores límites ambientales, que correspondan.

Se considera como contaminante el Polvo Total (partículas insolubles no especificadas de otra forma, fracción inhalable).

Las mediciones realizadas por el Servicio de Prevención Ajeno quedan reflejadas en el informe correspondiente a la evaluación de la exposición a contaminantes químicos - Polvo Total que forma parte del archivo documental y que se presenta en los Anexos de este documento.

14.1.3 Evaluación de la exposición al ruido.

El Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido, tiene por objeto la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo y particularmente para la audición.

Para valorar el riesgo, esta norma legal utiliza dos magnitudes físicas, el nivel equivalente diario ($L_{Aeq,d}$) y el nivel de pico (L_{pico}), cuyos valores se obtienen por medición y dependen de la intensidad del ruido en los puestos de trabajo y del tiempo diario de exposición a él de los trabajadores que ocupan dichos puestos.

Las mediciones realizadas por el Servicio de Prevención Ajeno quedan reflejadas en el informe correspondiente a la evaluación de la exposición al ruido, que forma parte del archivo documental y que se presenta en los Anexos de este documento.

14.2 SEGUIMIENTO Y CONTROL PERIÓDICO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN IMPLANTADAS.

Según los resultados de los controles periódicos se revisan las medidas de prevención.

14.3 SEGUIMIENTO DE LOS ACCIDENTES, INCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES.

Con el fin de eliminar posibles causas de accidente desconocidas u otras que no se hayan valorado adecuadamente, se realiza una investigación por cada accidente, que se produce.

14.4 ÍNDICES DE SINIESTRALIDAD.

Una vez iniciada la actividad se redactará el informe correspondiente a los índices de siniestralidad.

14.5 AUDITORIAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Las auditorías de seguridad, son inspecciones periódicas que se realizan en las instalaciones por personal propio de la empresa (auditoría interna) o por personal externo (auditorías externas) para detectar el cumplimiento y la eficacia del sistema de gestión de la prevención.

Con estas auditorías se pretende:

- Detectar e identificar los puntos débiles del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales y proceder a su mejora.
- Comprobar si todas las actividades relativas al sistema de gestión cumplen con la legislación aplicable (nacional, autonómica o local) Incluyendo los procedimientos, instrucciones operativas o disposiciones internas de seguridad que puedan existir.
- Evaluar la eficacia del sistema de gestión en el cumplimiento de la política y objetivos definidos por la empresa.
- Verificar la eficacia de la implantación de acciones correctoras establecidas para subsanar deficiencias.
- Proteger a la organización de responsabilidades potenciales.
- Aumentar el nivel general de concienciación y sensibilización de los recursos humanos de la empresa en materia de seguridad y salud laboral.
- Asistir a la Dirección en el cumplimiento de sus funciones.
- Determinar cómo evolucionan los parámetros cuantificables de control de la actividad preventiva existentes.

Las Auditorías Internas permiten conocer si el Sistema Integrado de Gestión (SIG) es conforme con los requisitos establecidos, ha sido adecuadamente implantado y se mantiene de forma eficaz.

En la auditoría se establecen las No Conformidades y cualquier otro aspecto de interés que pueda surgir, según los siguientes criterios generales:

- Examinar y evaluar evidencias objetivas (verificables).
- Determinar si las posibles No Conformidades son puntuales o sistemáticas.
- Anotar todos los detalles posibles sobre los aspectos evaluados y las deficiencias detectadas.
- Realizar un seguimiento exhaustivo de los asuntos pendientes, de las causas que producen problemas en los sistemas, y las No Conformidades detectadas con anterioridad.

15 PRESUPUESTO DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

CONCEPTO	PRESUPUESTO	GASTO
Desarrollo Documento de Seguridad y Salud.	1.500 €	
Formación servicio Externo.	1.500 €	
Mediciones trimestrales polvo y ruido.	3.000 €	
Reparaciones en equipos móviles.	0	
Ropa y equipos de protección individual.	500 €	
TOTAL	6.500 €	

ANEXO 1. IDENTIFICACIÓN Y CUALIFICACIÓN DEL EQUIPO

ASESOR

El Documento de Seguridad y Salud ha sido redactado por:

- D. Alfonso Martínez Andrés, Colegiado NE-062-A.
- Contando con la colaboración del Técnico del Servicio de Prevención contratado.

ANEXO 2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS A EVALUAR

Los riesgos evaluados se contienen en cada evaluación de riesgos y en líneas generales han sido los siguientes:

RELACIÓN DE RIESGOS	
Caída de persona a distinto nivel	Caídas de personas desde alturas: Taludes, excavaciones, materiales y objetos apilados, aberturas en el suelo, andamios, escaleras, pasarelas, plataformas, vehículos, máquinas, etc.
Caída de persona al mismo nivel	Caída en lugar de paso o superficie de trabajo y caída sobre o contra objetos
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Derrumbamientos del terreno, caída de rocas, y desplomes de edificios, muros, estructuras, materiales apilados, etc.
Caídas de objetos por manipulación	Caída de herramientas y objetos que se están manejando, siempre que el accidentado sea el trabajador que los manipula.
Caídas por objetos desprendidos	Caída de herramientas y objetos que se están manejando, siempre que el accidentado sea un trabajador diferente al que los manipula.
Pisadas sobre objetos	Pisadas sobre objetos cortantes o punzantes (clavos, chapas, etc.)
Choques contra objetos inmóviles	El trabajador en movimiento choca, golpea, roza o raspa sobre un objeto inmóvil.
Choques contra objetos móviles	El trabajador, estático o en movimiento choca, golpea, roza o raspa contra un objeto móvil.
Golpes por objetos o herramientas	Siempre que los objetos y herramientas se muevan por fuerzas distintas de las de la gravedad: martillazos, cortes, punzamientos, etc.
Proyección de fragmentos o partículas	Partículas u objetos procedentes de máquinas, herramientas, viento, etc., cuerpos extraños en los ojos. etc.
Atrapamiento por o entre objetos	El cuerpo, alguna de sus partes o alguna prenda queda atrapada por piezas que engranan, dos o más objetos móviles que no engranan o un objeto móvil y otro inmóvil que no engranan.
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	Vuelco o caída de vehículos y máquinas
Sobreesfuerzos	Manejo de cargas pesadas pesadas o movimientos incorrectos
Exposición a temperaturas ambientales extremas	Trabajo a la intemperie en presencia de condiciones extremas: calor o bajas temperaturas.
Contactos térmicos	El trabajador entra en contacto con superficies a temperaturas extremas.

Exposición a contactos eléctricos	Accidentes por contacto directo o indirecto con la corriente eléctrica.
Exposición a sustancias nocivas	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas que pueden provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.
Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas	Exposición a sustancias cáusticas o corrosivas que pueden provocar quemaduras, lesiones o enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal
Exposición a radiaciones	Exposición a sustancias radioactivas o elementos que emitan radiación.
Explosiones	Lesiones causadas por la onda expansiva o sus efectos secundarios. Explosivos, elementos presurizados, etc.
Incendios	Accidentes motivados por el fuego y sus consecuencias.
Accidentes causados por seres vivos	Accidentes motivados por la presencia de algún ser vivo.
Atropellos o golpes con vehículos	Atropellos de personas por vehículos o accidentes en los que el trabajador lesionado va sobre el vehículo que interviene en el accidente.
In Itinere. Causas naturales (infartos) u otros	Es aquel que sufre el trabajador/a al ir al trabajo o al volver de éste, así como los ocurridos in misión, y por otras causas como pueden ser infartos u otros.
Por agentes químicos	Exposición a contaminantes químicos que pueden provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.
Exposición al polvo	Exposición a polvo que puede provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.
Exposición al ruido	Sonido que interfiera en la actividad humana, generado por motores, herramientas de percusión, escapes de aire comprimido, impactos, rozamientos, máquinas, vehículos, onda aérea, etc.
Vibraciones	Oscilación de partículas originada por vehículos, herramientas y máquinas.
Por agentes biológicos	Exposición a sustancias de carácter biológico que pueden provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.
Por otros agentes	Exposición a otros agentes físicos que pueden provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.

ANEXO 3. EVALUACIÓN DE RIESGOS

A continuación se adjunta la Evaluación Riesgos de la explotación minera para los puestos desempeñados por personal propio.

15.1.1 RELACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO.

Se entenderá por puesto de trabajo un conjunto de tareas a las que pueda asociarse una identificación, aunque sean desempeñadas a tiempo parcial por diferentes personas y siempre que tengan lugar dentro de los límites de la planta y mantengan una cierta continuidad temporal.

En el caso de esta instalación, nos encontramos con los siguientes puestos de trabajo:

- DIRECTOR FACULTATIVO.
- ENCARGADO.
- MAQUINISTAS.
- OPERADOR PLANTA/MANTENIMIENTO.

Existen otros puestos de trabajo con presencia discontinua en estas instalaciones, como es el caso de los operarios de mantenimiento o de control de calidad entre otros, los cuales se encuentran identificados y evaluados en las instalaciones que figuran como su centro de trabajo.

15.1.2 RELACIÓN DE TRABAJADORES POR PUESTO DE TRABAJO.

Las tareas de cada uno de los puestos anteriormente citados son desarrolladas habitualmente por:

Nº	PUESTO	NOMBRE
1	DIRECTOR FACULTATIVO(NO SE CONTABILIZA A LOS EFECTOS DE SINIESTRALIDAD PUESTO QUE DESARROLLA LABORES PUNTUALES)	
2	ENCARGADO/EMPRESARIO(NO SE CONTABILIZA A LOS EFECTOS DE SINIESTRALIDAD PUESTO QUE DESARROLLA LABORES PUNTUALES)	
3	MAQUINISTAS/OPERADORES PLANTA	

En la actualidad todos ellos se encuentran plenamente capacitados para desempeñar las funciones propias de dichos puestos de trabajo, no existiendo ningún trabajador especialmente sensible a alguna de las condiciones de trabajo.

15.1.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

El elemento clave de toda actuación en materia de prevención es el proceso dirigido a estimar la magnitud y tipo de riesgos existentes en cada una de las actividades desempeñadas por los trabajadores.

Para ello, a continuación se detallarán los datos generales y técnicos del puesto de trabajo; se determinarán las tareas asignadas a cada uno de ellos; se identificarán y evaluarán los riesgos detectados en cada una de dichas tareas; y, finalmente, se determinarán las acciones correctoras, si procede, así como las medidas preventivas para minimizar dichos riesgos.

A I.1.1. DIRECTOR FACULTATIVO

A I.1.1.1. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO

- Finalidad del puesto: Ejercer la Dirección Facultativa de la explotación minera.
- Localización del puesto: Eventual
- Dependencia organizativa: Depende del Titular del Derecho Minero

A I.1.1.2. TAREAS QUE REALIZA

CÓDIGO	TAREA
	Regulares inherentes al puesto de trabajo
2.1	Visita a pie y/o en coche a los puntos de trabajo.
2.2	Selecciona el frentes de avance
2.3	Trabajos de oficina (plan de labores)
2.4	Compra de reservas
2.5	Representante Calidad
2.6	Reuniones
	Esporádicas en función del proceso
2.7	Relaciones con la administración, ayuntamiento, medio ambiente

A I.1.1.3. DATOS TÉCNICOS

- Tiempo empleado en estas tareas:
- Tareas regulares = 90%
- Tareas esporádicas = 10%

- **Materiales / sustancias manejados o procesados:**

- Calizas.

- Explosivos.

- **Equipo y herramientas utilizados:**

- Material de oficina.

- Ordenador.

- Explosivos.

- Vehículos.

- **Condiciones higiénicas / medioambientales:**

Polvo: Exposición mínima dentro de la oficina y media en resto de instalaciones.

Ruido: Variable en función de la tarea y el lugar donde se localice. Aunque al ser principalmente un trabajo de oficina, el ruido que se percibe dentro de las mismas, no es significativo.

Ambiente: Variable.

A I.1.1.4. RIESGOS EN LAS TAREAS:

TAREA	RIESGOS DETECTADOS	CÓDIGO
2.1	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caída de personas al mismo nivel	2
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	3
	Caídas por objetos desprendidos	5
	Pisadas sobre objetos	6
	Choques contra objetos inmóviles	7
	Choques contra objetos móviles	8
	Proyección de fragmentos o partículas	10
	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	12
	Sobreesfuerzos	13
	Explosiones	20
	Incendios	21
	Accidentes causados por seres vivos	22
	Atropellos o golpes con vehículo	23
2.2	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caída de personas al mismo nivel	2
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	3

	Pisadas sobre objetos	6
	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	12
	Sobreesfuerzos	13
	Sobreesfuerzos	13
	Explosiones	20
	Incendios	21
	Accidentes causados por seres vivos	22
2.3	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caída de personas al mismo nivel	2
	Pisadas sobre objetos	6
	Choques contra objetos inmóviles	7
	Sobreesfuerzos	13
	Explosiones	20
	Incendios	21
2.4	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caída de personas al mismo nivel	2
	Pisadas sobre objetos	6
	Choques contra objetos inmóviles	7
	Explosiones	20
	Incendios	21
	In itinere	24
2.5	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caída de personas al mismo nivel	2
	Pisadas sobre objetos	6
	Choques contra objetos inmóviles	7
	Explosiones	20
	Incendios	21
	In itinere	24
2.6	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caída de personas al mismo nivel	2
	Pisadas sobre objetos	6
	Choques contra objetos inmóviles	7
	Explosiones	20
	Incendios	21
	In itinere	24

2.7	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caída de personas al mismo nivel	2
	Pisadas sobre objetos	6
	Choques contra objetos inmóviles	7
	Explosiones	20
	Incendios	21
	In itinere	24

A.I.1.1.5. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

ELEMENTO	RIESGOS	CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS
Lugar de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Caídas al mismo nivel - Golpes por objetos 	<ul style="list-style-type: none"> - Distribución incorrecta elementos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Distribución racional de los puestos: organización puestos de trabajo, cables bajo regletas; mantener las vías de acceso y los pasos a los puestos de trabajo libres de obstáculos,.... - Almacenamiento correcto de los materiales y suministros de oficina. - Evitar dejar cajones o puertas abiertas y que no se ven.
	<ul style="list-style-type: none"> - Reflejos 	<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes de luz 	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicar la pantalla de tal forma que el trabajador no esté en línea con las entradas de luz. - Limpiar luminarias.
	<ul style="list-style-type: none"> - Discomfort 	<ul style="list-style-type: none"> - Sala inadecuada 	<ul style="list-style-type: none"> - La temperatura deberá estar entre 20°-24°(en invierno, en verano 23°-26°); la humedad relativa entre 45%-65% - No acumular puestos. Aislar impresoras y equilibrar el conjunto. - Nivel de luz mínimo 300 lux. - Nivel de ruido menor a 55dba
	<ul style="list-style-type: none"> - Incendios 	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenamiento productos inflamables - Desorden/falta limpieza 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales combustibles almacenados en lugares habilitados. - Adecuación y mantenimiento medios de extinción de incendios. - Redacción, implantación y mantenimiento plan de emergencia interior.
Pantalla	<ul style="list-style-type: none"> - Reflejos 	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiente ubicación - Pantalla no apropiada - Tratamiento superficial no adecuado 	<ul style="list-style-type: none"> - Alejar la pantalla de las entradas de luz y correcta alineación con las luminarias. - Uso iluminación indirecta o reducida - Tamaño de la pantalla: máximo 25*20cm - Pantalla con radio de curvatura, inclinable y orientable
	<ul style="list-style-type: none"> - Fatiga visual 	<ul style="list-style-type: none"> - Caracteres deficientes 	<ul style="list-style-type: none"> - Altura y anchura de los caracteres adecuada. - Contraste entre la letra y el fondo adecuado. - Fondo de pantalla claro. - Angulo visual entre 10º y 20º por debajo de la horizontal - Debe situarse a una distancia superior a los 40 cm respecto a los ojos - Mantener limpia la pantalla, filtros y lentes de contacto.

	<ul style="list-style-type: none">- Fatiga postural	<ul style="list-style-type: none">- Deficiente ubicación	<ul style="list-style-type: none">- Evitar al máximo giros de tronco y cabeza.- No colocar la pantalla en un extremo de la mesa; situarla frente al trabajador.- Ajustar la altura del monitor hasta alcanzar una posición cómoda de la cabeza respecto a los hombros.- Ubicarlas acorde con la agudeza visual:35-80 cm
	<ul style="list-style-type: none">- Radiaciones	<ul style="list-style-type: none">- Emisión tubo RX	<ul style="list-style-type: none">- La radiación máxima no excederá de 0.1 rem/h
ELEMENTO	RIESGOS	CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS
Teclado	<ul style="list-style-type: none">- Golpes	<ul style="list-style-type: none">- Calda del teclado	<ul style="list-style-type: none">- Peso y ubicación adecuados para evitar desplazamientos involuntarios.
	<ul style="list-style-type: none">- Fatiga	<ul style="list-style-type: none">- Deficiente diseño y ubicación	<ul style="list-style-type: none">- Ubicar directamente en frente para evitar al máximo giros de tronco y cabeza.- Altura máxima del teclado = 3 cm- Pendiente del teclado: 6°-14°- Evitar inclinar el tronco y desviar la línea del antebrazo de la mano.
Impresora	<ul style="list-style-type: none">- Exposición a ruido y vibraciones.	<ul style="list-style-type: none">- Nivel de ruido excesivo	<ul style="list-style-type: none">- El nivel sonoro no será nunca mayor a 55 dbA.- Reducir la vibraciones de los equipos.- Aislar impresoras o cubrir la impresora con tapas.
	<ul style="list-style-type: none">- Fatiga postural	<ul style="list-style-type: none">- Mala ubicación	<ul style="list-style-type: none">- Altura de la impresora entre 69-72 cm.- Alojjar los cables en canaletas.- Las palancas de control y manipulación deben estar en lugares accesibles para el operador.
Mesa			<ul style="list-style-type: none">- Superficie correcta:120*80 cm.- Altura de la mesa:70-75 cm- Dejar libre la parte inferior para ubicar las piernas.- Agrupar los cables y alojarlos en canaletas.- Las esquinas y salientes deben ser redondeados o estar protegidos.- Cambios de actividad de 5'-10' por hora de trabajo.- Correcto apoyo de los antebrazos.- Evitar la inclinación del tronco.- Distribuir los elementos sobre la mesa de modo que sean fácilmente accesibles reduciendo los movimientos y evitando posiciones forzadas.
	<ul style="list-style-type: none">- Fatiga postural- Golpes por objetos	<ul style="list-style-type: none">- Incorrecta disposición de los elementos	
Silla	<ul style="list-style-type: none">- Fatiga postural- Golpes por objetos	<ul style="list-style-type: none">- Forma inadecuada de sentado.	<ul style="list-style-type: none">- Altura entre 42-52 cm regulable.- Ángulo de flexión de la rodilla de 90°

		<div>- Diseño deficiente.</div>	<div><div>- Descansar los pies firme y cómodamente sobre el piso o sobre apoyapiés. No dejar que los pies cuelguen y junte sus piernas.</div><div>- Respaldo regulable en altura. Ángulo de inclinación del respaldo regulable.</div><div>- Alinear los contornos del respaldo de la silla con la curva natural de la parte inferior de la columna vertebral.</div><div>- Asiento giratorio-estable con 5 ruedas.</div><div>- Efectuar cambios de actividad o pausas de 5' -10' por hora de trabajo para romper la continuidad en postura sentado.</div></div>
--	--	---------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ELEMENTO	RIESGOS	CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS
Reposapiés	<ul style="list-style-type: none">- Fatiga postural	<ul style="list-style-type: none">- Diseño deficiente- No existente	<ul style="list-style-type: none">- Inclinação entre 8° y 15°.- Permitir la movilidad de los pies.- El apoyo será estable y antideslizante.
Conexiones	<ul style="list-style-type: none">- Contactos eléctricos- Incendios	<ul style="list-style-type: none">- Cables deteriorados.- Conexiones deficientes.- Ausencia protecciones.- Excesivas conexiones.	<ul style="list-style-type: none">- Evitar conexiones provisionales.- Desconectar tirando del enchufe, no del cable.- No conectar en un enchufe más de tres tomas.- Emplear enchufes y tomas de corriente con el menor recorrido posible.
Puesto trabajo	<ul style="list-style-type: none">- Estrés.- Pérdida de fuerza.- Imprecisión.- Pérdida de eficacia.- Nerviosismo.- Inseguridad.- Jaquecas.- Mal humor	<ul style="list-style-type: none">- Esfuerzos físicos.- Posturas incorrectas.- Posturas estáticas.- Trabajos monótonos.- Rigidez al cambio de sistema.- Inadaptación.	<ul style="list-style-type: none">- Formación e información.- Reconocimientos médicos periódicos.- Evitar las tareas monótonas; ser creativos.- Evitar los agobios de última hora; dosificar el trabajo.- Efectuar cambios de actividad de 5'-10' por hora de trabajo.- Favorecer la alternancia de tareas.- Efectuar ejercicios de relajación
Materiales y suministros de oficina.	<ul style="list-style-type: none">- Golpes y cortes por objetos.	<ul style="list-style-type: none">- Manipulación carpetas, sobres y folios.- Uso guillotinas, elementos de corte,...- Cantos cajones, escritorios y mesas	<ul style="list-style-type: none">- Guardar los elementos de corte y punzantes en recipientes de modo que el filo y/o punta se encuentren protegidos.- Uso de dispositivos de protección para elementos punzantes y cortantes.- Proteger los cantos de los cajones, escritorios y mesas.- Evitar dejar cajones o puertas abiertas y que no se ven.
	<ul style="list-style-type: none">- Sobreesfuerzos.	<ul style="list-style-type: none">- Manipulación paquetes y objetos pesados.	<ul style="list-style-type: none">- Formación manutención manual de cargas
	<ul style="list-style-type: none">- Incendios	<ul style="list-style-type: none">- Almacenamientos inadecuados.- Falta orden y limpieza.- Falta medios extinción de incendios.	<ul style="list-style-type: none">- Materiales combustibles almacenados en lugares habilitados.- Adecuación y mantenimiento medios de extinción de incendios.- Redacción, implantación y mantenimiento plan de emergencia interior.

- Supervisar el cumplimiento de las normas de seguridad en todos los trabajos de la gravera e instalaciones, tanto del personal y equipos propios como de los contratados.
- Respetar los límites de velocidad y la señalización en el manejo de vehículos.
- Usar y dotar a todo el personal de casco y botas de seguridad para transitar por las instalaciones así como otros elementos de protección (tapones, auriculares, plantillas de acero, mascarillas, careta de soldadura...cuando sea necesario).
- Disposición de extintores en las oficinas y lugares de la planta donde exista posibilidad de incendio y señalización para su rápida localización en caso de siniestro.

A I.1.1.6. MEDIDAS PREVENTIVAS DE RIESGOS ESPECÍFICOS:

- Las medidas preventivas vendrán definidas al final de la evaluación de riesgos.

A I.1.1.7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Usar casco, guantes adecuados, calzado de seguridad, mascarilla y gafas, así como chaleco reflectante si la ropa no lleva las bandas de alta visibilidad y fotoluminiscente, siempre que circule por la planta o a pie de obra.
- Utilización de los protectores auditivos siempre que esté señalizado o sea necesario por las condiciones existentes.
- Si circula por las instalaciones de la planta de tratamiento, la ropa de trabajo debe de ser ajustada en las extremidades para evitar el atrapamiento.

A I.1.1.8. NORMAS INTERNAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN

Se tendrá en cuenta el contenido de los siguientes documentos:

- Reglamento de Normas Básicas de la Seguridad Minera.
- Disposiciones Internas de Seguridad de la gravera.

A I.1.2. ENCARGADO/EMPRESARIO.

A I.1.2.1. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO

Finalidad del puesto: Controlar y seleccionar el material de carga y el transporte desde los frentes de gravera hasta la trituración.

Supervisar la carga a camiones en el proceso de expedición de áridos.

Organiza el trabajo de producción.

Organización de necesidades de personal.

Duración y frecuencia de las tareas: Jornada de trabajo.

Localización del puesto: Tajos, instalaciones de la planta, taller y oficina del taller.

Número de trabajadores: Uno.

Dependencia organizativa: Únicamente a los efectos de organización depende del Titular del Derecho Minero.

Coordinación: Responsable titular derecho minero y/o Director Facultativo.

Observaciones: En las tareas que realiza no se perciben riesgos que puedan considerarse inminentes como se ve en el análisis binario para este puesto.

En cualquier caso, en los apartados siguientes se relacionan algunos posibles riesgos que tienen que ver con situaciones muy cotidianas, como son el conducir un vehículo por pistas, caminar por zonas de trabajo en instalaciones, supervisión de las operaciones de carga a camiones, etc.

Trabajos que tienen como consecuencia riesgos, en general, de baja probabilidad y trascendencia, si se mantiene un mínimo de atención y una actitud de prudencia.

A I.1.2.2. TAREAS QUE REALIZA

CÓDIGO	TAREA
	Regulares inherentes al puesto de trabajo
2.1	Seleccionar el material de carga y el transporte desde el frente de explotación.
2.2	Supervisa los procesos de producción y expedición así como la calidad del producto terminado.
2.3	Organiza, controla y en su caso supervisa los distintos procesos productivos del centro de trabajo.
2.4	Control del funcionamiento de las bombas en los tajos
2.5	Reparación del funcionamiento de las bombas en los tajos.
	Esporádicas en función del proceso
2.6	Repostar el vehículo.
2.7	Colabora en el mantenimiento y reparación de las máquinas e instalaciones de la planta.

A I.1.2.3. DATOS TÉCNICOS

- Tiempo empleado en estas tareas:
- Tareas regulares = 95%
- Tareas esporádicas = 5%
- Equipo y herramientas utilizados:
- Vehículo ligero.
- Pala
- Herramienta manual: martillo, destornillador, etc.
- Máquina para soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Herramientas eléctricas manuales: taladradora, sierra eléctrica, cizalla, etc.
- Elevador mecánico de cargas: polipasto.
- Productos utilizados:
- Aceites y grasas para transmisiones.
- Disolventes para limpieza de las piezas.
- Gasoil.
- Pequeño material: repuestos, tornillería, tubos y accesorios, elementos metálicos (vigas, chapas, pletinas...) y elementos de madera y plástico.
- Condiciones higiénicas / medioambientales:
 - Polvo: Sin evaluar.
 - Ruido: Sin evaluar.

Ambiente: Variable.

A I.1.2.4. RIESGOS EN LAS TAREAS

TAREA	RIESGOS DETECTADOS	CÓDIGO
2.1	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caída de personas al mismo nivel	2
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	3
	Pisadas sobre objetos	6
	Golpes contra objetos móviles	8
	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	12
	Sobreesfuerzos	13
	Exposición a Tª ambientales extremas	14
	Explosiones	20
	Incendios	21
	Accidentes causados por seres vivos	22
	Atropellos o golpes con vehículo	23
2.2	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caída de personas al mismo nivel	2
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	3
	Caídas por objetos desprendidos	5
	Pisadas sobre objetos	6
	Golpes contra objetos inmóviles	7
	Golpes contra objetos móviles	8
	Proyección de fragmentos o partículas	10
	Atrapamiento por o entre objetos	11
	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	12
	Exposición a Tª ambientales extremas	14
	Explosiones	20
	Incendios	21
	Atropellos o golpes con vehículo	23
2.3	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caída de personas al mismo nivel	2
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	3
	Caídas por objetos desprendidos	5
	Pisadas sobre objetos	6
	Golpes contra objetos inmóviles	7
	Golpes contra objetos móviles	8
	Proyección de fragmentos o partículas	10
	Atrapamiento por o entre objetos	11
	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	12

	Exposición a Tª ambientales extremas	14
	Explosiones	20
	Incendios	21
	Atropellos o golpes con vehículo	23
	In itinere	24
2.4	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caídas de personas al mismo nivel	2
	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	3
	Pisadas sobre objetos	6
	Exposición a Tª ambientales extremas	14
	Explosiones	20
	Incendios	21
	Accidentes causados por seres vivos	22
	In itinere	24
2.5	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caídas de personas al mismo nivel	2
	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	3
	Caídas de objetos por manipulación	4
	Pisadas sobre objetos	6
	Choques contra objetos inmóviles	7
	Golpes por objetos o herramientas	9
	Atrapamiento por o entre objetos	11
	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	12
	Sobreesfuerzos	13
	Exposición a Tª ambientales extremas	14
	Exposición a contactos térmicos	15
	Exposición a contactos eléctricos	16
	Explosiones	20
	Incendios	21
	Atropellos o golpes con vehículo	23
	In itinere	24
2.6	Caídas de personas al mismo nivel	2
	Pisadas sobre objetos	6
	Sobreesfuerzos	13
	Explosiones	20
	Incendios	21
	In itinere	24
2.7	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caída de personas al mismo nivel	2
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	3

	Caídas por objetos desprendidos	5
	Pisadas sobre objetos	6
	Golpes contra objetos inmóviles	7
	Golpes contra objetos móviles	8
	Golpes producidos por objetos y herramientas	9
	Proyección de fragmentos y partículas	10
	Atrapamiento por o entre objetos	11
	Atrapamiento por vuelco de maquinas, tractores o vehículos	12
	Sobreesfuerzos	13
	Contactos Térmicos	15
	Exposición a contactos eléctricos	16
	Incendios	21
	Golpe o atropello de vehículo	23

A I.1.2.5. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

ELEMENTO	RIESGOS	CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS
Lugar de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Caídas al mismo nivel - Golpes por objetos 	<ul style="list-style-type: none"> - Distribución incorrecta elementos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Distribución racional de los puestos: organización puestos de trabajo, cables bajo regletas; mantener las vías de acceso y los pasos a los puestos de trabajo libres de obstáculos,.... - Almacenamiento correcto de los materiales y suministros de oficina. - Evitar dejar cajones o puertas abiertas y que no se ven.
	<ul style="list-style-type: none"> - Reflejos 	<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes de luz 	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicar la pantalla de tal forma que el trabajador no esté en línea con las entradas de luz. - Limpiar luminarias.
	<ul style="list-style-type: none"> - Discomfort 	<ul style="list-style-type: none"> - Sala inadecuada 	<ul style="list-style-type: none"> - La temperatura deberá estar entre 20°-24°(en invierno, en verano 23°-26°); la humedad relativa entre 45%-65% - No acumular puestos. Aislar impresoras y equilibrar el conjunto. - Nivel de luz mínimo 300 lux. - Nivel de ruido menor a 55dba
	<ul style="list-style-type: none"> - Incendios 	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenamiento productos inflamables - Desorden/falta limpieza 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales combustibles almacenados en lugares habilitados. - Adecuación y mantenimiento medios de extinción de incendios. - Redacción, implantación y mantenimiento plan de emergencia interior.
Pantalla	<ul style="list-style-type: none"> - Reflejos 	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiente ubicación - Pantalla no apropiada - Tratamiento superficial no adecuado 	<ul style="list-style-type: none"> - Alejar la pantalla de las entradas de luz y correcta alineación con las luminarias. - Uso iluminación indirecta o reducida - Tamaño de la pantalla: máximo 25*20cm - Pantalla con radio de curvatura, inclinable y orientable
	<ul style="list-style-type: none"> - Fatiga visual 	<ul style="list-style-type: none"> - Caracteres deficientes 	<ul style="list-style-type: none"> - Altura y anchura de los caracteres adecuada. - Contraste entre la letra y el fondo adecuado. - Fondo de pantalla claro. - Angulo visual entre 10° y 20° por debajo de la horizontal - Debe situarse a una distancia superior a los 40 cm respecto a los ojos - Mantener limpia la pantalla, filtros y lentes de contacto.

	- Fatiga postural	- Deficiente ubicación	<ul style="list-style-type: none">- Evitar al máximo giros de tronco y cabeza.- No colocar la pantalla en un extremo de la mesa; situarla frente al trabajador.- Ajustar la altura del monitor hasta alcanzar una posición cómoda de la cabeza respecto a los hombros.- Ubicarlas acorde con la agudeza visual:35-80 cm- La radiación máxima no excederá de 0.1 rem/h
	- Radiaciones	- Emisión tubo RX	

ELEMENTO	RIESGOS	CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS
Teclado	- Golpes	- Caída del teclado	- Peso y ubicación adecuados para evitar desplazamientos involuntarios.
	- Fatiga	- Deficiente diseño y ubicación	- Ubicar directamente en frente para evitar al máximo giros de tronco y cabeza. - Altura máxima del teclado = 3 cm - Pendiente del teclado: 6°-14° - Evitar inclinar el tronco y desviar la línea del antebrazo de la mano.
Impresora	- Exposición a ruido y vibraciones.	- Nivel de ruido excesivo	- El nivel sonoro no será nunca mayor a 55 dbA. - Reducir la vibraciones de los equipos. - Aislar impresoras o cubrir la impresora con tapas.
	- Fatiga postural	- Mala ubicación	- Altura de la impresora entre 69-72 cm. - Alojjar los cables en canaletas. - Las palancas de control y manipulación deben estar en lugares accesibles para el operador.
Mesa			- Superficie correcta: 120*80 cm. - Altura de la mesa: 70-75 cm
	- Fatiga postural - Golpes por objetos	- Incorrecta disposición de los elementos	- Dejar libre la parte inferior para ubicar las piernas. - Agrupar los cables y alojarlos en canaletas. - Las esquinas y salientes deben ser redondeados o estar protegidos. - Cambios de actividad de 5'-10' por hora de trabajo. - Correcto apoyo de los antebrazos. - Evitar la inclinación del tronco. - Distribuir los elementos sobre la mesa de modo que sean fácilmente accesibles reduciendo los movimientos y evitando posiciones forzadas.

Silla	<ul style="list-style-type: none"> - Fatiga postural - Golpes por objetos 	<ul style="list-style-type: none"> - Forma inadecuada de sentado. - Diseño deficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Altura entre 42-52 cm regulable. - Ángulo de flexión de la rodilla de 90° - Descansar los pies firme y cómodamente sobre el piso o sobre apoyapiés. No dejar que los pies cuelguen y junte sus piernas. - Respaldo regulable en altura. Ángulo de inclinación del respaldo regulable. - Alinear los contornos del respaldo de la silla con la curva natural de la parte inferior de la columna vertebral. - Asiento giratorio-estable con 5 ruedas. - Efectuar cambios de actividad o pausas de 5'-10' por hora de trabajo para romper la continuidad en postura sentado.
ELEMENTO	RIESGOS	CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS
Reposapiés	<ul style="list-style-type: none"> - Fatiga postural 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño deficiente - No existente 	<ul style="list-style-type: none"> - Inclinación entre 8° y 15°. - Permitir la movilidad de los pies. - El apoyo será estable y antideslizante.
Conexiones	<ul style="list-style-type: none"> - Contactos eléctricos - Incendios 	<ul style="list-style-type: none"> - Cables deteriorados. - Conexiones deficientes. - Ausencia protecciones. - Excesivas conexiones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar conexiones provisionales. - Desconectar tirando del enchufe, no del cable. - No conectar en un enchufe más de tres tomas. - Emplear enchufes y tomas de corriente con el menor recorrido posible.
Puesto trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Estrés. - Pérdida de fuerza. - Imprecisión. - Pérdida de eficacia. - Nerviosismo. - Inseguridad. - Jaquecas. - Mal humor 	<ul style="list-style-type: none"> - Esfuerzos físicos. - Posturas incorrectas. - Posturas estáticas. - Trabajos monótonos. - Rigidez al cambio de sistema. - Inadaptación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Formación e información. - Reconocimientos médicos periódicos. - Evitar las tareas monótonas; ser creativos. - Evitar los agobios de última hora; dosificar el trabajo. - Efectuar cambios de actividad de 5'-10' por hora de trabajo. - Favorecer la alternancia de tareas. - Efectuar ejercicios de relajación

Materiales y suministros de oficina.	- Golpes y cortes por objetos.	<ul style="list-style-type: none">- Manipulación carpetas, sobres y folios.- Uso guillotinas, elementos de corte,...- Cantos cajones, escritorios y mesas	<ul style="list-style-type: none">- Guardar los elementos de corte y punzantes en recipientes de modo que el filo y/o punta se encuentren protegidos.- Uso de dispositivos de protección para elementos punzantes y cortantes.- Proteger los cantos de los cajones, escritorios y mesas.- Evitar dejar cajones o puertas abiertas y que no se ven.
	- Sobre esfuerzos.	<ul style="list-style-type: none">- Manipulación paquetes y objetos pesados.	<ul style="list-style-type: none">- Formación manutención manual de cargas
	- Incendios	<ul style="list-style-type: none">- Almacenamientos inadecuados.- Falta orden y limpieza.- Falta medios extinción de incendios.	<ul style="list-style-type: none">- Materiales combustibles almacenados en lugares habilitados.- Adecuación y mantenimiento medios de extinción de incendios.- Redacción, implantación y mantenimiento plan de emergencia interior.

- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad en todos los trabajos de las instalaciones, tanto del personal y equipos propios como de los contratados.
- Respetar los límites de velocidad y la señalización en el manejo de vehículos.
- Usar y dotar a todo el personal de casco y botas de seguridad para transitar por las instalaciones así como otros elementos de protección (tapones, auriculares, plantillas de acero, mascarillas, careta de soldadura, cuando sea necesario).
- Disposición de extintores en las oficinas y lugares de la planta donde exista posibilidad de incendio y señalización para su rápida localización en caso de siniestro.

A I.1.2.6. MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS:

- Las medidas preventivas vendrán definidas al final de la evaluación de riesgos.

A I.1.2.7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Usar casco, guantes adecuados, calzado de seguridad, mascarilla y gafas, así como chaleco reflectante si la ropa no lleva las bandas de alta visibilidad y fotoluminiscente, siempre que circule por la planta o a pie de obra.
- Utilización de los protectores auditivos siempre que esté señalizado o sea necesario por las condiciones de ruido existentes.
- Si circula por las instalaciones de la planta de tratamiento, la ropa de trabajo debe de ser ajustada en las extremidades para evitar el atrapamiento.
- Para las operaciones de limpieza en las que se usen productos químicos, se tomarán todas las precauciones necesarias para su manejo, usando obligatoriamente los siguientes equipos de protección individual: gafas, mascarillas con filtros, mandil y guantes adecuados.

A I.1.2.8. NORMAS INTERNAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN

Se tendrá en cuenta el contenido de los siguientes documentos:

- Disposiciones Internas de Seguridad de cada gravera y la información agregada por la empresa.
- Reglamento de Normas Básicas de la Seguridad Minera.

A I.1.3. OPERARIO DE PLANTA

A I.1.3.1. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO:

Finalidad del puesto: Personal encargado de observar el correcto funcionamiento de la planta y ayudar en las labores de mantenimiento, limpieza y otras tareas.

Localización del puesto: Dentro del recinto de la planta.

Dependencia organizativa: Empresario.

Observaciones: En las tareas que realiza no se perciben riesgos que puedan considerarse inminentes como se ve en el análisis binario para este puesto, la magnitud del riesgo, MR, es menor de 2.

En cualquier caso, en los apartados siguientes se relacionan algunos posibles riesgos que tienen que ver con situaciones muy cotidianas, como son conducir un vehículo por pistas, caminar por zonas de trabajo en obras e instalaciones, cargarse peso a la espalda, usar herramientas para soldar, golpear...

A I.1.3.2. TAREAS QUE REALIZA:

CÓDIGO	TAREA
	Regulares inherentes al puesto de trabajo
2.1	Mantener en situación de orden y limpieza los distintos lugares de trabajo.
2.2	Ayuda al mecánico en sus tareas específicas
2.3	Colabora en las tareas de reparación y mantenimiento de la instalación fija
	Esporádicas en función del proceso
2.4	Uso de aceites y grasas para engrase de la instalación.
2.5	Manejo de cuadros de control

A I.1.3.3. DATOS TÉCNICOS DEL PUESTO DE TRABAJO :

- Tiempo empleado en estas tareas:
- Tareas regulares = 95%
- Tareas esporádicas = 5%
- Equipo y herramientas utilizados:
- Cuadro de mandos.
- Herramienta manual: martillo, destornillador, etc.
- Máquina para soldadura eléctrica, oxi-acetilénica y oxicorte.
- Herramientas eléctricas manuales: taladradora, sierra eléctrica, cizalla, radial, etc.

- Productos utilizados:
- Aceites y grasas (esporádicamente)
- Pequeño material: repuestos, tornillería, tubos y accesorios, elementos metálicos (vigas, chapas, pletinas...) y elementos de madera y plástico.
- Condiciones higiénicas / medioambientales:
 - Polvo: Sin evaluar.
 - Ruido: Sin evaluar
 - Ambiente: Variable.

A I.1.3.4. RIESGOS EN LAS TAREAS:

TAREA	RIESGOS DETECTADOS	CÓDIGO
2.1	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caídas de personas al mismo nivel	2
	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	3
	Caídas de objetos por manipulación	4
	Caídas por objetos desprendidos	5
	Pisadas sobre objetos	6
	Choques contra objetos inmóviles	7
	Choques contra objetos móviles	8
	Golpes por objetos o herramientas	9
	Proyección de fragmentos o partículas	10
	Atrapamiento por o entre objetos	11
	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	12
	Sobreesfuerzos	13
	Exposición a temperaturas ambientales extremas	14
	Exposición a contactos térmicos	15
	Exposición a contactos eléctricos	16
	Exposición a sustancias nocivas	17
	Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas	18
	Exposición a radiaciones	19
	Explosiones	20
	Incendios	21
	Accidentes causados por seres vivos	22
	Atropellos o golpes con vehículo	23
2.2	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caídas de personas al mismo nivel	2
	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	3
	Caídas de objetos por manipulación	4
	Caídas por objetos desprendidos	5
	Pisadas sobre objetos	6
	Choques contra objetos inmóviles	7
	Choques contra objetos móviles	8
	Golpes por objetos o herramientas	9
	Proyección de fragmentos o partículas	10
	Atrapamiento por o entre objetos	11
	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	12
	Sobreesfuerzos	13
	Exposición a temperaturas ambientales extremas	14
	Exposición a contactos térmicos	15

	Exposición a contactos eléctricos	16
	Exposición a sustancias nocivas	17
	Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas	18
	Exposición a radiaciones	19
	Explosiones	20
	Incendios	21
	Accidentes causados por seres vivos	22
	Atropellos o golpes con vehículo	23
2.3	Caída de personas a distinto nivel	1
	Caídas de personas al mismo nivel	2
	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	3
	Caídas de objetos por manipulación	4
	Caídas por objetos desprendidos	5
	Pisadas sobre objetos	6
	Choques contra objetos inmóviles	7
	Choques contra objetos móviles	8
	Golpes por objetos o herramientas	9
	Proyección de fragmentos o partículas	10
	Atrapamiento por o entre objetos	11
	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	12
	Sobreesfuerzos	13
	Exposición a temperaturas ambientales extremas	14
	Exposición a contactos térmicos	15
	Exposición a contactos eléctricos	16
	Exposición a sustancias nocivas	17
	Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas	18
	Exposición a radiaciones	19
	Explosiones	20
	Incendios	21
	Accidentes causados por seres vivos	22
	Atropellos o golpes con vehículo	23
2.4	Exposición a sustancias nocivas	17
	Explosiones	20
	Incendios	21
2.5	Caídas de personal a distinto nivel	1
	Caídas de personal al mismo nivel	2
	Pisadas sobre objetos	6
	Exposición a contactos eléctricos	16
	Explosiones	20

	Incendios	21
--	-----------	----

A I.1.3.5. MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS:

- Las medidas preventivas específicas vendrán definidas al final de esta evaluación de riesgos.

A I.1.3.6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Usar casco, guantes adecuados, calzado de seguridad, mascarilla y gafas, así como chaleco reflectante si la ropa no lleva las bandas de alta visibilidad y fotoluminiscente, siempre que circule por la planta o a pie de obra.
- Utilización de los protectores auditivos siempre que esté señalizado o sea necesario por las condiciones de ruido existentes.
- Si circula por las instalaciones de la planta de tratamiento, la ropa de trabajo debe de ser ajustada en las extremidades para evitar el atrapamiento.
- Para las operaciones de limpieza en las que se usen productos químicos, se tomarán todas las precauciones necesarias para su manejo, usando obligatoriamente los siguientes equipos de protección individual: gafas, mascarillas con filtros, mandil y guantes adecuados.

A I.1.3.7. NORMAS INTERNAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN

Se tendrá en cuenta el contenido de los siguientes documentos:

- Disposiciones Internas de Seguridad.
- Reglamento de Normas Básicas de la Seguridad Minera.

A I.1.4. MAQUINISTA VEHICULOS,

A I.1.4.1. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO:

Finalidad del puesto: Utilización vehículos tanto de la pala cargadora: Carga de camiones, acondicionamiento de las zonas de vertido de estériles para movimiento de acopio o expedición de calizas. Alimentación de plantas, a través de tolvas, como manejo del dumper, transito por las pistas de la , operación de vertido en tolva de planta y vertido en zonas de escombrera.

Localización del puesto: En las pistas en torno a las instalaciones, planta de beneficio, escombrera interna y acopios y en el Taller.

Dependencia organizativa: Empresario.

Observaciones: En las tareas que realiza no se perciben riesgos que puedan considerarse inminentes como se ve en el análisis binario para este puesto, el cual aparece en las tablas, es decir la Magnitud del Riesgo "MR" siempre resulta inferior a cuatro

En cualquier caso, en los apartados siguientes se relacionan algunos posibles riesgos que tienen que ver con situaciones muy cotidianas para este puesto como son el conducir vehículos especiales de grandes dimensiones por las pistas e instalaciones y en los frentes de gravera para cargar camiones, mover acopios etc.

Trabajos propios de un conductor de maquinaria pesada que han de estar desempeñados por personal cualificado y con experiencia

Estos trabajos tienen como consecuencia riesgos, en general, de baja probabilidad y trascendencia, si se mantiene un mínimo de atención y una actitud de prudencia respetando las medidas de seguridad oportunas.

A I.1.4.2. TAREAS QUE REALIZA:

CÓDIGO	TAREA
	Regulares inherentes al puesto de trabajo
2.1	Revisa la máquina, la limpia y reposta si es necesario, antes de su puesta en marcha.
2.2	Puesta en marcha y nueva revisión.
2.3	Desplazamiento a la zona de trabajo desde el lugar donde está aparcada la pala.
2.4	Carga de camiones, movimiento de acopios, alimentación de tolvas.
	Esporádicas en función del proceso
2.5	Carga y transporte de otros materiales en stock.

A I.1.4.3. DATOS TÉCNICOS DEL PUESTO DE TRABAJO:

- Tiempo empleado en estas tareas:
- Tareas regulares = 90%
- Tareas esporádicas = 10 %
- Materiales / sustancias manejados o procesados:
- Áridos, gasóleos, aceites y grasas para engrase de la maquinaria
- Equipo y herramientas utilizados:
- Pala cargadora y dumper
- Herramientas manuales: martillo, destornillador, etc.
- Equipos de trabajo: Pistola para aflojar tornillos, muela, sierra mecánica, etc.
- Condiciones higiénicas / medioambientales:

Polvo: sin evaluar

Ruido: sin evaluar

Ambiente: en la cabina del vehículo se encuentra insonorizada y acondicionada.

A I.1.4.4. RIESGOS EN LAS TAREAS:

TAREA	RIESGOS DETECTADOS	CÓDIGO
2.1	Caídas de personas a distinto nivel	1
	Caídas de personas al mismo nivel	2
	Caídas de objetos por manipulación	4
	Pisadas sobre objetos	6
	Choques contra objetos inmóviles	7
	Golpes por objetos o herramientas	9
	Proyección de fragmentos o partículas	10
	Atrapamiento por o entre objetos	11
	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	12
	Sobreesfuerzos	13
	Exposición a sustancias nocivas	17
	Explosiones	20
	Incendios	21
	Atropellos o golpes con vehículos	23
2.2	Choques contra objetos inmóviles	7
	Choques contra objetos móviles	8
	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	12

	Sobreesfuerzos	13
2.3	Caídas por objetos desprendidos	5
	Choques contra objetos inmóviles	7
	Choques contra objetos móviles	8
	Atrapamiento por o entre objetos	11
	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	12
	Sobreesfuerzos	13
	Incendios	21
	Accidentes causados por seres vivos	22
	In itinere	24
2.4	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	3
	Caídas por objetos desprendidos	5
	Choques contra objetos inmóviles	7
	Golpes por objetos o herramientas	9
	Atrapamiento por o entre objetos	11
	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	12
	Sobreesfuerzos	13
	Explosiones	20
	Incendios	21

A I.1.4.5. MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS:

- Las medidas preventivas específicas vendrán definidas al final de esta evaluación de riesgos.

A I.1.4.6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Usar casco, guantes adecuados, calzado de seguridad, mascarilla y gafas, así como chaleco reflectante si la ropa no lleva las bandas de alta visibilidad y fotoluminiscente, siempre que circule por la planta o a pie de obra. Usar el casco, chaleco reflectante y calzado de seguridad siempre que abandonen la cabina del vehículo.
- Utilización de los protectores auditivos siempre que esté señalizado o sea necesario por las condiciones de ruido existentes.
- Si circula por las instalaciones de la planta de tratamiento, la ropa de trabajo debe de ser ajustada en las extremidades para evitar el atrapamiento.

- Para las operaciones de limpieza en las que se usen productos químicos, se tomarán todas las precauciones necesarias para su manejo, usando obligatoriamente los siguientes equipos de protección individual: gafas, mascarillas con filtros, mandil y guantes adecuados.

A I.1.4.7. NORMAS INTERNAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN

- Se tendrá en cuenta el contenido de los siguientes documentos:
- Disposiciones Internas de Seguridad.
- Reglamento de Normas Básicas de la Seguridad Minera.

A I.2. MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

1	Caídas al distinto nivel
<ul style="list-style-type: none">▪ Vigilar que todas las barandillas y rodapiés estén en buen uso y si existen desmontables que estén colocadas, si están en mal estado repararlas.▪ Será obligatorio utilizar arnés o cinturón de seguridad para cualquier trabajo que se realice a más de 2 metros de altura.▪ Al caminar por el frente se mantendrán las distancias de seguridad a taludes.▪ Debe existir escalera o rampa de acceso a la criba y molinos para que cuando sea necesario la entrada sea accesible.▪ No se realizarán trabajos en altura si el viento supera los 50 km/h.▪ Las escalas deben disponer de protección circundante para evitar la caída.▪ Las plataformas de trabajo deben estar protegidas del vacío en todo su perímetro libre por una barandilla que impida la caída de personas y materiales.▪ Siempre que se use una escalera o escala se seguirá la regla de los 3 puntos de apoyo.▪ Cuando sea necesario subir herramientas utilizar elementos para transportarlas y dejar las manos libres.▪ Los andamios se instalarán conforme a lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante, utilizando los elementos descritos, entre ellos, debe montarse:<ul style="list-style-type: none">- Barandillas con altura mínima de 90 cm.- Rodapié de 15 cm., como mínimo- Listón intermedio.- Deberán soportar una carga de, al menos, 150 Kg, por metro lineal.	

- Seguir las instrucciones sobre Trabajos en Altura.

2	Caídas al mismo nivel
---	------------------------------

- Conservar despejado y limpio el suelo de las zonas de paso y de trabajo, eliminando cosas que pueden provocar una caída.
- No se dará por finalizada ninguna tarea de mantenimiento o reparación, sin haber retirado, personalmente, las herramientas o protecciones utilizadas durante la reparación.
- Depositar los desperdicios en los recipientes adecuados.
- Utilizar calzado con suela antideslizante homologado y en buenas condiciones de utilización.
- Iluminar adecuadamente las zonas de trabajo y de paso.
- Retirar los elementos del suelo que puedan provocar un tropiezo o caída.

3	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
---	--------------------------------------------------------

- Acotar la zona donde se puedan producir desplomes o derrumbes de material para impedir el paso.
- Si observa que un objeto puede desprenderse avise inmediatamente al resto del personal para solventar la situación.
- Mantener el frente saneado para evitar la caída de material.
- Mantener el orden y la limpieza. Las herramientas nunca estarán por las plataformas o escaleras ya que pueden caerse y golpear a quien se encuentre debajo.
- En el frente alejarse de los taludes y seguir las instrucciones del responsable de estos trabajos.
- Utilizar el caso siempre que se circule por la planta o en el frente.
- Seguir las instrucciones sobre Orden y la Limpieza.

4	Caídas de objetos por manipulación
---	-------------------------------------------

- Utilización de calzado de seguridad y guantes de protección específicos para los elementos que se estén manipulando.
- Iluminar adecuadamente las zonas de trabajo y de paso. Si esto no es posible disponer de alumbrado portátil.

- Conservar limpio y despejado el suelo de las zonas de paso y de trabajo.
- Siempre que se haya realizado una labor de mantenimiento o reparación se retirarán de las zonas de paso las herramientas utilizadas.
- En caso de tener que quitar los resguardos para realizar una labor de reparación se deberá colocar de nuevo dicho resguardo. Si por algún motivo no colocará el resguardo será el responsable de lo que suceda.
- Si observa que los protectores o resguardos de las máquinas o instalaciones están quitados o vulnerados debe colocarlos siempre que se vea capacitado. En caso contrario, debe de avisar de inmediato al personal de mantenimiento.
- Seguir las instrucciones para el Uso de Herramientas de Mano.

5	Caídas por objetos desprendidos
---	----------------------------------------

- Vigilar que todos los objetos están colocados en su lugar y en caso de visualizar objetos que puedan desprenderse hacer que se coloque correctamente.
- En trabajos en cribas, molinos, etc., bloquearlos para impedir su accionamiento, señalizar e impedir el acceso o uso de éstas, previamente a la realización de cualquier trabajo.
- Seguir las instrucciones de la norma sobre Trabajos en Máquinas e Instalaciones.

6	Pisadas sobre objetos
---	------------------------------

- Utilización de calzado de seguridad homologado y en buen estado, si su calzado estuviera dañado comuníquelo a su responsable inmediatamente.
- Iluminar adecuadamente las zonas de trabajo y de paso y si no fuera posible disponer de alumbrado portátil.
- Siempre que se haya realizado una labor de mantenimiento o reparación se retirarán de las zonas de paso las herramientas y elementos utilizados.
- Conservar despejado y limpio el suelo de las zonas de paso y de trabajo, eliminando elementos que puedan provocar una caída.
- Seguir las instrucciones de Orden y Limpieza.

7	Choques contra objetos inmóviles
---	-----------------------------------------

- Utilización de calzado de seguridad homologado y en buen estado, si su calzado estuviera dañado comuníquelo a su responsable inmediatamente.

- Retirar cualquier objeto susceptible de ser golpeado con el cuerpo cuando pase un trabajador.
- Iluminar adecuadamente las zonas de trabajo y de paso. Si esto no es posible disponer de alumbrado portátil.
- Conservar limpio y despejado el suelo de las zonas de paso y de trabajo.
- Seguir las instrucciones de Orden y Limpieza.

8	Choques contra objetos móviles
---	---------------------------------------

- Utilización de calzado de seguridad homologado y en buen estado, si su calzado estuviera dañado comuníquelo a su responsable inmediatamente.
- Iluminar adecuadamente las zonas de trabajo y de paso. Si esto no es posible disponer de alumbrado portátil.
- En caso de tener que quitar los resguardos que protegen elementos en movimiento, para realizar cualquier labor, se deberá colocar de nuevo dicho resguardo. Si por algún motivo no colocara el resguardo será el responsable de lo que suceda. Conservar limpio y despejado el suelo de las zonas de paso y de trabajo.
- Seguir las instrucciones de I Orden y Limpieza.

9	Golpes por objetos o herramientas
---	------------------------------------------

- Limpieza de las zonas donde se realicen los trabajos y buena iluminación de las mismas.
- Eliminar de las zonas de paso cualquier objeto que pueda provocar un golpe.
- Cada trabajador deberá responsabilizarse de darle un uso adecuado a sus herramientas, así como de mantenerlas en óptimas condiciones de uso.
- El transporte de herramientas se debe hacer en cajas, bolsas o cinturones diseñados específicamente para ello.
- Utilizar las herramientas únicamente para realizar los trabajos para los que fueron diseñadas y seguir las instrucciones del fabricante.
- Si desconoce su uso, infórmese primero sobre el mismo y no comience la tarea hasta conocer perfectamente su función.
- Seguir las instrucciones para el uso de Herramientas de Mano.

10	Proyección de fragmentos o partículas <ul style="list-style-type: none">▪ Siempre que se realice una tarea que conlleve proyección de partículas se protegerán los ojos con protectores oculares o toda la cara con careta adecuada al tipo de trabajo (soldadura, corte con radial, etc.).▪ Utilización de guantes adecuados al tipo de tarea que se realiza.▪ Acotar la zona donde se realice esta tarea para impedir el paso al personal que no vaya protegido. En caso de trabajos simultáneos usar pantalla.▪ En las voladuras seguir las instrucciones de las Disposiciones Internas de Seguridad y las Directrices del Director Facultativo.▪ En caso de realizar tareas de soldadura, utilizar las protecciones específicas (careta de soldador, mandil, etc.), y seguir las instrucciones de las normas de trabajos soldadura eléctrica y/o soldadura oxiacetilénica.▪ Seguir las instrucciones de, uso de Equipos de Protección Individual, así como la norma sobre uso de Herramientas de Mano.
11	Atrapamiento por o entre objetos <ul style="list-style-type: none">▪ Nunca se realizarán trabajos de mantenimiento, reparaciones o limpieza con la máquina en marcha ni sin bloquear o señalizar estar reparando.▪ Si es necesario se cerrará con llave la caseta de control y se guardará la llave mientras realizan estas tareas.▪ No se pondrá en marcha la planta mientras no vea a todos los trabajadores propios o externos presentes en la planta, para evitar accidentes.▪ Todas las instalaciones de la planta deben disponer de procedimiento para intervenir en las mismas. El procedimiento debe ser cumplido escrupulosamente.▪ Para el trabajo sobre cualquier máquina es imprescindible la retirada de los fusibles o seccionadores de la misma. Para ello en cada planta se dispone de unas hojas de seguridad o unas etiquetas o cajetines que se colocarán sobre el correspondiente cuadro de control con el fin de evitar su reposición y puesta en marcha por error.▪ Antes de realizar cualquier intervención deberá comprobarse la aplicación de suficientes medidas de seguridad, utilizándose los diversos dispositivos de

parada y bloqueo, señalizando y avisando de la situación para evitar una puesta en marcha no deseada de la máquina.

- Cuando se tenga necesidad de entrar a la tolva, se hará en presencia de un ayudante, con la máquina parada y amarrado con un cinturón de seguridad a un punto fijo. Durante esta operación se colocará una valla o un cartel anunciándolo y, si existe, se accionará también la luz roja de prohibición de realizar la maniobra de descarga.
- Los elementos móviles del alimentador así como los volantes de inercia y el dispositivo de accionamiento del triturador deben tener protecciones que eviten un contacto accidental con dichos elementos. Dichas protecciones no deben ser eliminadas.
- Cuando se tengan que realizar pruebas o ajustes en marcha, se deberán hacer con los mandos locales, y para ello el encargado del trabajo avisará a la Caseta de Control para el desbloqueo de la máquina y tomará todas las precauciones, asegurándose que no haya nadie trabajando a lo largo del proceso.
- Asegurarse que no existen elementos hidráulicos o neumáticos con presión que puedan ser accionados accidentalmente, y tomar las medidas necesarias para evitar dicha posibilidad.
- Las máquinas deben disponer de elementos que impidan la caída y el atrapamiento del trabajador. Si no existiera o se hubiera deteriorado debe colocarlos siempre que se vea capacitado. En caso contrario, debe de avisar a su responsable inmediato.
- Debe existir una escalera o rampa de acceso a las máquinas para que en caso de atasco, reparación o mantenimiento la entrada sea accesible.
- En caso de tener que quitar los resguardos o protecciones que protegen elementos en movimiento, para realizar cualquier labor, se deberá colocar de nuevo dicho resguardo. Si por algún motivo no colocara el resguardo será el responsable de lo que suceda.
- Si observa que los protectores o resguardos de las máquinas o instalaciones están quitados o vulnerados debe colocarlos siempre que se vea capacitado. En caso contrario, debe de avisar de inmediato a su responsable inmediato.

12	Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos <ul style="list-style-type: none">Se mantendrán las distancias de seguridad a las máquinas mientras éstas se encuentren en funcionamiento. <p>No se emplearán las cucharas para transportar o elevar personas.</p> <ul style="list-style-type: none">El peso del material cargado no debe superar el límite máximo de seguridad indicado para cada máquina.Las máquinas deben circular siempre con el cazo en posición de traslado.No deben comenzar a cargar ningún camión sin visera de protección hasta ver que el conductor del mismo se encuentre fuera del radio de acción del vehículo de carga, en un lugar seguro y visible para el palista. En todos los casos se evitará que la cuchara de la pala pase por encima de la cabina.Seguirá las instrucciones de las Señalizaciones y Acotaciones.
13	Sobreesfuerzos <ul style="list-style-type: none">Antes de realizar la carga de un elemento, evaluar el peso de la misma.Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda recta mientras se realiza la elevación de la carga.No girar el cuerpo con la carga elevada, sino girar los pies en la dirección a transportar la misma.En caso de ser necesaria y requerida por el trabajador se le entregará una faja de protección lumbar, sin embargo estas normas se deberán seguir cumpliendo.No levantar una carga pesada por encima de la cintura en un solo movimiento.Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la salud del trabajador.El peso máximo que se recomienda no sobrepasar, en condiciones óptimas de manipulación, es de 25 Kg.Aplicar siempre las instrucciones para la elevación y transporte manual de cargas.
15	Contactos térmicos <ul style="list-style-type: none">Siempre que sea posible se deberá esperar a que el elemento pierda su temperatura.

- Utilización de botas de agua de seguridad homologadas y en buen estado, si su calzado estuviera dañado repóngalos inmediatamente.
- Utilización de guantes de protección específicos, en caso de no disponer de éstos, solicítelos de inmediato a su responsable.
- Deberá comprobarse que los elementos que puedan estar a elevada temperatura están convenientemente señalizados y protegidos.

16	Exposición a contactos eléctricos
----	------------------------------------------

- Los cuadros eléctricos deberán permanecer cerrados y en ningún caso deben ser manipulados.
- Las labores de mantenimiento o de reparación serán realizadas por personal electricista autorizado.

Quando se realicen operaciones de mantenimiento se desconectará el equipo de la corriente, bloqueándolo de tal modo que se impida la apertura del armario y colocando la etiqueta de identificación, portando el trabajador la llave en el bolsillo.

- Cuando se trabaje en una zona próxima a líneas eléctricas se debe evitar aproximarse a ellas.
- En el caso de tener que trabajar en lugares cercanos, instalar "dispositivos de advertencia de proximidad a las líneas eléctricas", y un operario situado en una posición segura y alejada, se encargará exclusivamente de observar las maniobras del palista y avisarle en caso de aproximarse al tendido eléctrico.
- Se evitará el vertido de agua a lugares próximos a líneas eléctricas.
- Las labores de mantenimiento o de reparación serán realizadas por el personal electricista.

17	Exposición a sustancias nocivas
----	----------------------------------------

- Antes de utilizar cualquier producto químico, se deberá leer la Ficha de Datos de Seguridad (FDS), la cual incluye entre otras, las instrucciones de uso, las medidas de emergencia en caso de contacto, intoxicación, etc.,
- Utilización de guantes adecuados, nitrilo o goma, cuando se manejen estos productos y gafas de seguridad.

- Cuando se empleen este tipo de productos, se realizará con recipientes adecuados para ello y con su etiquetado correcto.
- Nunca deberá trasvasar estas sustancias a otros recipientes.
- Se seguirán las medidas preventivas indicadas en las etiquetas y se emplearán los equipos de protección necesarios.
- En caso de contacto, lavarse con agua abundante y acudir al servicio médico más cercano.

20	Explosiones
<ul style="list-style-type: none">▪ Realizar un buen mantenimiento de la instalación de aire comprimido, que incluya los elementos de control y de seguridad.▪ Se prohíbe realizar trabajos de soldadura oxiacetilénica en locales donde puedan existir materiales inflamables, combustibles o explosivos.▪ Para realizar trabajos de soldadura oxiacetilénica en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables de deben limpiar previamente éstos con agua caliente y desgasificar con vapor de agua. Se comprobará la ausencia de gases explosivos con un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro).▪ Se pondrá especial cuidado para evitar que las chispas producidas por el soplete de soldadura oxiacetilénica alcancen o caigan sobre botellas, mangueras o sobre objetos o líquidos inflamables.▪ Debido a que las grasas pueden inflamarse espontáneamente en presencia de oxígeno, no se deben engrasar nunca los grifos o manorreductores de las botellas que contienen dicho gas.▪ Si la botella de acetileno se calienta sin causa aparente se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua.▪ Si se produce una inflamación del gas, como consecuencia de una fuga en el grifo o en el manorreductor, no hay que asustarse; basta con cerrar inmediatamente el grifo de la botella. Si no se consigue cerrar se apagará con agua o con un extintor de nieve carbónica o polvo.▪ El acetileno de las botellas para soldadura oxiacetilénica va disuelto en acetona y dentro de un material poroso para darle estabilidad. Si se dejan tumbadas existe peligro de explosión al poder salirse la acetona. Por lo tanto, las botellas	

de acetileno deberán mantenerse necesariamente en posición vertical al menos 12 horas antes de ser utilizadas. Cuando sea necesario tumbarlas, se mantendrá el grifo con el orificio de salida hacia arriba y nunca a menos de 50 cm. del suelo.

- En los lugares donde se almacenen las botellas, se debe indicar mediante señalización la prohibición de fumar.

21	Incendios
----	------------------

- Seguir las consignas de prevención de incendios establecidas.
- Disposición de extintores próximos a los lugares de la planta donde exista posibilidad de incendio (depósito combustible, generador, etc).
- Utilización del extintor adecuado en caso de conato de incendios, siempre que conozca su funcionamiento.
- Señalización para su rápida localización en caso de siniestro.
- Seguir las instrucciones del Plan de Emergencia.
- Seguir los pasos del diagrama de detención de emergencias.

23	Atropellos o golpes con vehículos
----	------------------------------------------

- No se circulará por debajo de las horquillas de las carretillas, cucharas de palas o plumas de grúas, ni por debajo de cargas suspendidas.
- Los vehículos deben estar al corriente de todas las revisiones e inspecciones definidas por el fabricante, especialmente periódicas e I.T.V.
- Respetar las normas de circulación, límites de velocidad y señalización en planta y .
- Verificar que no existen obstáculos que impidan la marcha en las cercanías de los vehículos y limpiar los cristales.
- Si por alguna circunstancia el conductor debiera abandonar el vehículo, primero buscará un sitio idóneo para estacionar evitando entorpecer la marcha de los demás vehículos. Después colocará el freno de estacionamiento y se apagará el motor. En caso necesario, se calzará el vehículo.
- Revisión frecuente del vehículo por mantenimiento: ruidos anormales, dirección, embrague, caja de cambios, frenos, sistemas de emergencia, avisadores acústicos y luminosos.

- Circular siempre con los elementos en posición de traslado.
- Cuando los vehículos circulen marcha atrás deberá utilizar el avisador acústico de marcha atrás y el rotativo luminoso.
- El rotativo luminoso del vehículo pesado deberá estar siempre en funcionamiento, especialmente cuando la iluminación sea baja.
- Si alguno de los sistemas no funciona se reparará de inmediato y se señalizará la zona para impedir el acceso de personas.
- En fuera de servicio o en periodos de parada se tendrá la transmisión en el punto neutro, el motor parado con la llave fuera, el freno de estacionamiento aplicado y la batería desconectada. Además, la cuchara se colocará apoyada en el suelo y aparcado en la zona adecuada para ello. En caso necesario se calzará convenientemente.
- Seguir las instrucciones definidas para la Circulación de Personal y Vehículos.

24	In itinere
----	------------

- Para desempeñar este puesto de trabajo es necesario poseer el carné de conducir.
- Por carretera se respetarán las normas de tráfico y los límites de velocidad. Si por alguna circunstancia el conductor debiera abandonar el vehículo, primero buscará un sitio idóneo para estacionar evitando entorpecer la marcha de los demás vehículos. Después colocará el freno de estacionamiento y se apagará el motor. En caso necesario, se calzará el vehículo.
- Se tendrán en cuenta los límites de velocidad marcados y se respetará toda la señalización colocada y las normas de circulación tanto dentro como fuera de las pistas de la planta.
- Revisión frecuente del vehículo por mantenimiento.
- Tener el vehículo al corriente de todas las revisiones de la I.T.V.
- Respetar la señalización para la circulación de personal y vehículos.

ANEXO 4.CONTROLES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y ACTIVIDAD

Una vez iniciada la actividad se realizarán los correspondientes controles de las condiciones de trabajo y actividad.

ANEXO 5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA LAS CONDICIONES GENERALES Y LUGARES DE TRABAJO

15.2 Ruido.

Para la valoración de los resultados obtenidos a fin de determinar las medidas preventivas a tomar, es necesario tener en cuenta la normativa existente en España sobre protección de los trabajadores frente al ruido en el trabajo (R.D. 286/2006, transposición al derecho español de la Directiva 2003/10/CE). Los requerimientos que allí se establecen configuran el marco dentro del cual se han de fundamentar el resto de recomendaciones técnicas.

El mencionado Real Decreto tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, establecer las disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores contra los riesgos para su seguridad y su salud derivados o que puedan derivarse de la exposición al ruido, en particular los riesgos para la audición.

La normativa establece, por un lado, unos valores límite de exposición que no deben superarse nunca y que, en caso de hacerlo, conllevan la adopción inmediata de medidas correctoras para reducir el nivel de ruido a que está expuesto el trabajador.

Por otro lado, además de los valores límite de exposición, se establecen dos niveles de acción, uno superior y otro inferior, aplicables tanto al Nivel Diario Equivalente y al Nivel Pico, a partir de los cuales habrá que tener en cuenta en cada caso una serie de medidas preventivas.

A continuación se relacionan una serie de disposiciones generales que recoge el RD 286/2006 en relación a:

Disposiciones encaminadas a evitar o reducir la exposición.

Los riesgos derivados de la exposición al ruido deberán eliminarse en su origen o reducirse al nivel más bajo posible teniendo en cuenta para ello:

- a) Otros métodos de trabajo que reduzcan la necesidad de exponerse al ruido;

- b) La elección de equipos de trabajo adecuados que generen el menor nivel posible de ruido, incluida la posibilidad de proporcionar equipos que se ajusten a lo dispuesto en la normativa de comercialización cuyo objetivo sea limitar la exposición al ruido;
- c) La concepción y disposición de los lugares y puestos de trabajo;
- d) La información y formación adecuadas para enseñar a los trabajadores a utilizar correctamente el equipo de trabajo;
- e) La reducción técnica del ruido (tanto aéreo como el transmitido por cuerpos sólidos);
- f) Programas apropiados de mantenimiento de los equipos de trabajo;
- g) La reducción del ruido mediante la organización del trabajo (limitación de la duración e intensidad de la exposición, ordenación adecuada del tiempo de trabajo).

Información y Formación de los trabajadores.

Los trabajadores expuestos a ruido y/o sus representantes recibirán información y formación, relativas a los riesgos derivados de la exposición al ruido, en particular sobre:

- a) La naturaleza del riesgo de exposición a ruido;
- b) Las medidas tomadas en aplicación del RD 286/2006 con objeto de eliminar o minimizar los riesgos derivados del ruido, incluidas las circunstancias en que aquéllas son aplicables;
- c) Los valores límite de exposición y los valores de exposición que dan lugar a una acción establecidos en el RD 286/2006;
- d) Los resultados de las evaluaciones y mediciones del ruido efectuadas en aplicación del RD 286/2006 ;
- e) El uso y mantenimiento correctos de los protectores auditivos, así como su capacidad de atenuación;
- f) La conveniencia y forma de detectar e informar sobre indicios de lesión auditiva;
- g) Las circunstancias en las que los trabajadores tienen derecho a una vigilancia de la salud y su finalidad, de conformidad con el artículo 11 del RD 286/2006;
- h) Las prácticas de trabajo seguras, con el fin de reducir al mínimo la exposición al ruido.

Se deberá registrar, archivar y mantener la documentación elaborada, de manera que se pueda consultar posteriormente, según las especificaciones recogidas en el artículo 6 del R.D.

286/2006, incluyendo los datos obtenidos en las mediciones del nivel de exposición al ruido y en los controles médicos de la función auditiva de los trabajadores.

Todas estas actuaciones serán tenidas en cuenta a la hora de elaborar la planificación de la actividad preventiva. De igual modo, se contemplará la realización de evaluaciones adicionales cada vez que se cree un nuevo puesto de trabajo, o alguno de los existentes se modifique y se vea afectado por una variación significativa del nivel de ruido.

A continuación se muestra una tabla que recoge las actuaciones derivadas del Real Decreto 286/2006 en función del nivel de ruido medido.

CUADRO RESUMEN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR SEGÚN EL R.D. 286/2006		
Actuaciones a realizar	NIVEL DE RUIDO	
	Se supera el Valor Inferior de Exposición	Se supera el Valor Superior de Exposición
Información y formación	SÍ	SÍ
Suministro protección auditiva	SÍ	SÍ
Utilización protección auditiva	Optativo El empresario fomentará su uso	Obligatorio El empresario velará por que se utilicen
Evaluación periódica de la exposición al ruido	Trienal	Anual
Vigilancia de la salud	Quinquenal	Trienal
Registro y archivo de datos	SÍ	SÍ
Señalización de los lugares con riesgo y limitación de acceso a los mismos	-	(Limitación de acceso cuando sea viable técnicamente y el riesgo lo justifique)
Elaborar y ejecutar un programa de medidas técnicas u organizativas	-	SÍ
Consulta y participación de los trabajadores o de sus representantes sobre la evaluación de riesgos, las medidas destinadas a eliminar o reducir los mismos y la elección de protectores auditivos	SÍ	SÍ

ANEXO 6. FORMULARIO DE INCIDENTES Y ACCIDENTES

Una vez iniciada la actividad se realizarán por el Servicio de Prevención Ajeno.

ANEXO 7.PROCEDIMIENTO GENERAL DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Únicamente se procederá a investigar lo legalmente establecido tanto por la Inspección de Trabajo o por la Autoridad Minera.

ANEXO 8.PLAN DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA FIJA Y MOVIL

Se registrarán los mantenimientos que se están desarrollando a la fecha, consistentes en el engrase y ajuste de piezas con carácter diario en el caso de instalaciones fijas y en el caso de los equipos móviles en las condiciones indicadas por el fabricante. Si bien a modo de resumen se indica un cuadro básico.

MANTENIMIENTO DIARIO DE MAQUINARIA MÓVIL.

OPERACIONES A REALIZAR	TIPO DE LUBRICANTE
Comprobar nivel de aceite del motor	DEFINIDO POR FABRICANTE
Comprobar agua del radiador	
Comprobar indicadores de cuadro e iluminación	
Comprobar nivel de aceite hidráulico (Visual) (1)	
Limpieza de cazoleta antefiltro y rejilla	
Limpieza o sustitución de filtros admisión-motor	
Drenaje depósito de aire	
Comprobar funcionamiento avisador acústico	
Engrase de bulones cucharón	

MANTENIMIENTO SEMANAL DE MAQUINARIA MÓVIL.

OPERACIONES A REALIZAR	TIPO DE LUBRICANTE
Engrase de todas las articulaciones	ARGA Autograsa Extra
Comprobar el estado del cazo o cucharón	
Comprobar nivel de aceite transmisión (1)	SAE-40 Serie 3ª
Comprobar nivel de aceite deferenciales (1)	SAE-50 Serie 3ª

Comprobar nivel de aceite M/Finales	SAE-50 Serie 3ª
Comprobar burlones cilindros dirección	ARGA Autograsa Extra
Engrase crucetas de transmisiones	ARGA Autograsa Extra
Comprobar funcionamiento luces y pilotos	
Comprobar presión y estado neumáticos	
Limpieza de filtros aire de cabina	

MANTENIMIENTO SEMANAL DE MAQUINARIA FIJA.

- MOLINOS:

Verificar el estado y número de correas trapezoidales.

- CRIBAS/TROMEL LAVADO:

Mantener el correcto nivel de aceite en el mecanismo.

Mantener correctamente engrasado los rodamientos.

Verificar el estado y número de correas trapezoidales.

- CINTAS TRANSPORTADORAS:

Engrase general de rodamientos.

Mantener el correcto nivel de aceite en los reductores.

Verificar el estado y número de correas trapezoidales.

ANEXO 9. MEMORIA ANUAL ACTIVIDADES PREVENTIVAS

Una vez iniciada la actividad se realizarán por el Servicio de Prevención Ajeno la memoria anual de actividades preventivas del ejercicio anterior.

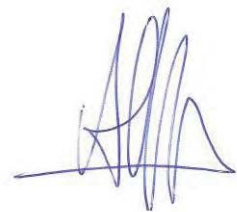
ANEXO 10. PLANIFICACION DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

Una vez iniciada la actividad se realizarán por el Servicio de Prevención Ajeno la Planificación de la actividad preventiva.



Quedando por concluido la presente revisión Documento de Seguridad y Salud inicial de la solicitud de aprovechamiento para recursos de la sección A) "DOLORES" según la ITC 101/2006, un documento adicional denominado Disposiciones Internas de Seguridad, así como la documentación que ha facilitado el S.P.A.

En Zaragoza, a 31 de agosto de 2023.

Fdo. D. Alfonso Martínez Andrés.





ANEXO 11. DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

ANEXO Nº 14:

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1 DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD.

Anexas al DSS, a continuación se adjuntan las Disposiciones Internas de Seguridad, al amparo de la normativa minera, dado que establece la obligatoriedad de elaboración de DIS y de la correspondiente aprobación de las mismas por el órgano competente en minería que se indican a continuación, tanto en el RGNBSM, como en las ITCs que lo desarrollan.

DIS 01 APARCAMIENTO

TRAFICO Y SEÑALIZACION

DIS 02 VERTIDO DE MATERIAL

DIS 03 MANTENIMIENTO PISTAS

DIS 04 TRABAJOS PROX. LINEA ELECTRICA

DIS 05 ELEVACION DE CARGAS

DIS 06 TRANSITO PERSONAS

DISPOSICIONES INTERNAS SEGURIDAD

CANTERA "DOLORES"

TITULAR-EXPLOTADOR:
EXCAVACIONES GRASA, S.L.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 1 de 22
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	

ELABORACION	APROBACION
	GERENTE

INDICE

1. Objeto.	3
2. Ámbito de aplicación.	3
3. Normas Generales Aparcamiento.	4
4. Normas particulares a seguir en el aparcamiento de determinadas maquinas.....	6
5. Medios precisos empleados en el caso de aparcamiento en pendiente.	8
6. Señalización y condiciones de los vehículos o maquinaria inmovilizada por averías en las pistas y accesos.	9
7. Normas generales tráfico y señalización.	11
❖ Definiciones	11
❖ Inicio de la jornada.	11
❖ Durante la jornada	11
▪ Conducción en pistas y accesos	11
▪ Maniobras y trabajos en bancos	13
▪ Conducción Nocturna	13
▪ Parada o avería	14
8. Velocidad máxima permitida según el tipo de vehículo y la prioridad de paso de los mismos.	15
9. Tipos de señales de circulación existentes en la explotación.	16
10. Procedimiento de comunicación, tráfico y señalización a empresas externas...	17

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 2 de 22
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	

EDICION	FECHA	MODIFICACION

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	FECHA: AGOSTO 2023 Página 3 de 22

1. Objeto.

Esta disposición establece los comportamientos que deben seguirse para circular con maquinaria móvil y vehículos con las máximas condiciones de seguridad y así evitar posibles daños personales y materiales.

El objeto de la presente Disposición Interna de Seguridad Minera es dar cumplimiento a lo preceptuado en el apartado 4.5. de la ITC 7.1.03. Trabajos a cielo abierto, y por lo tanto la regulación del tráfico y señalización, así como dar cumplimiento a lo preceptuado en el apartado 4.6. de la ITC 7.1.03. Trabajos a cielo abierto, y por lo tanto regular las condiciones de aparcamiento o detención en los viales permanentes o semipermanentes y en los tajos de explotación.

2. Ámbito de aplicación.

La presente disposición es de aplicación por parte de los conductores de maquinaria móvil y vehículos de la empresa titular del derecho minero durante toda la jornada laboral.

Además se deberá difundir el contenido de la presente D.I.S. a todos los conductores que accedan de forma habitual o esporádica con vehículos a la cantera. Se prohíbe la entrada de todo vehículo ajeno a la explotación que no respete las normas de circulación en el interior y las inmediaciones de la cantera.

El ámbito de aplicación de la presente Disposición interna será así mismo de aplicación para los vehículos de la empresa explotadora y también para los de las empresas externas que, en su caso, circulen por la explotación.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	FECHA: AGOSTO 2023 Página 4 de 22

3. Normas Generales Aparcamiento.

- Cuando interrumpa o termine su trabajo, el conductor de un vehículo u operador de máquina debe detenerlo en un lugar que no entorpezca el tráfico y los trabajos, sobre terreno firme y lo más llano posible, impidiendo cualquier riesgo de desplazamiento imprevisto. Los vehículos de ruedas se dejarán con el freno de estacionamiento accionado, las cucharas de las palas y las cajas de los volquetes bajadas.
- Si el terreno está en pendiente, se asegurará con los **medios precisos** para que el vehículo o máquina no pueda deslizarse, a ser posible situándolo apoyado sobre un borde o talud que sirva de tope, impidiendo su desplazamiento. Los vehículos de ruedas se dejarán, en caso necesario, convenientemente calzados. En el apartado número 5 se detallan los medios precisos empleados en la explotación.
- Los vehículos y máquinas fuera de servicio deberán aparcarse de manera que no entorpezcan a la circulación, situándolos en una zona designada expresamente y cumpliendo las disposiciones internas de seguridad.
- Cuando un vehículo o máquina quede inmovilizado por avería en un lugar de circulación, debe quedar señalizado según se establece en apartados posteriores.
- La Zona de Aparcamiento debe ser lo suficientemente amplia como para que todas las Máquinas de la Explotación puedan situarse ordenadamente, y a una distancia suficiente una de otra, de forma que permita el desplazamiento de las personas entre ellas sin dificultad. Al circular por la Zona de Aparcamiento, se deberá prestar especial atención a la posible presencia de otros Operadores por el posible riesgo de atropello.
- La Zona de Aparcamiento debe de estar libre de obstáculos tales como bidones, cajas de filtros y otros residuos que proceden de la realización de tareas de mantenimiento.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	FECHA: AGOSTO 2023 Página 5 de 22

- Para evitar posibles golpes con las partes salientes de las Máquinas, es recomendable que no haya ninguna zona del Equipo que sobresalga de su perímetro, así como dejarlo totalmente apoyado en el suelo y con los dientes o con la cuchilla de la cuchara perfectamente apoyados por su parte inferior.
- En el caso de aparcar fuera de la zona habilitada para ello, se debe buscar un lugar en el que no se entorpezca el paso de otras Máquinas, y, especialmente en el caso en que sea por avería, se debe señalizar la zona de forma de forma acorde con el procedimiento que indica la presente disposición interna en el apartado 6; el resto de las condiciones son las mismas que cuando se estaciona en la zona prevista, y que se han indicado en el presente apartado.
- La Máquina debe quedar inmovilizada y sin posibilidad de movimientos imprevistos, con las puertas y ventanas cerradas para evitar la entrada de polvo.
- Pasos a seguir una vez estacionada la máquina:
 - o Cuando el Operador va a abandonar la Máquina, momentáneamente o por un tiempo prolongado, debe realizar una serie de pasos cuyo objetivo es que ésta no se ponga en movimiento inesperadamente, pudiendo provocar un accidente que siempre tiene graves consecuencias, con bastante frecuencia incluso mortales.
 - Es conveniente detener la Máquina mientras se avanza para evitar el riesgo de atropello, que es más frecuente cuando la Máquina retrocede. Si por cualquier motivo es indispensable conectar la marcha atrás, es conveniente avisar con varios toques de claxon, aún a sabiendas que la Máquina dispone de avisador acústico y óptico de marcha atrás.
 - Igualmente, es aconsejable dejar una distancia entre una y otra Máquina tal que permita a una persona circular libremente entre ellas, pensando que, cuando haya de arrancarse de nuevo, será necesario dar una vuelta a su alrededor para hacer la revisión previa y para descubrir la presencia de persona u objetos en puntos de mala visibilidad, y evitar así el accidente. Otro aspecto a considerar es que como hemos indicado anteriormente, se debe de procurar que todas las puertas, defensas, guardabarros,

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	FECHA: AGOSTO 2023 Página 6 de 22

etc., que llevan las Máquinas, estén cerradas totalmente, para evitar impactos a las personas que vayan a moverse entre ellas.

4. Normas particulares a seguir en el aparcamiento de determinadas maquinas.

- A la hora de estacionar una Máquina, una vez puestas en práctica las indicaciones que se acaban de exponer, en función de si es una Pala Cargadora, Retroexcavadora, Camión, etc. deberá seguirse el proceso correspondiente que a continuación se expone.
- PROCESO DE ESTACIONAMIENTO DE UNA PALA CARGADORA:
 - o Detener la Pala en un terreno lo más llano posible.
 - o Bajar el cucharón apoyándolo en el suelo totalmente plano, para evitar que los dientes o la cuchilla queden levantados, lo que supone un riesgo de impacto en los tobillos y piernas de las personas que se muevan en sus proximidades.
 - o Bloquear los Controles del Cucharón, si la Pala dispone de esta posibilidad.
 - o Situar el Mando de la Transmisión en punto muerto y accionar su bloqueo.
 - o Conectar el Freno de estacionamiento.
 - o Si la parada es de corta duración, se puede dejar el motor funcionando a bajo régimen.
 - o Conviene retirar la llave de arranque y/o desconectar la batería quitando la llave para evitar que la Máquina pueda ser utilizada por alguien no autorizado.
- PROCESO DE ESTACIONAMIENTO DE UNA EXCAVADORA HIDRÁULICA DE CADENAS:
 - o Además de las Normas dadas para la Pala, conviene seguir las siguientes normas:
 - El equipo de trabajo de la retroexcavadora debe de estar apoyado en el suelo de la forma que indique el fabricante para que la futura

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	FECHA: AGOSTO 2023 Página 7 de 22

comprobación de niveles pueda hacerse correctamente. Suele ser con el balancín y el cucharón completamente cerrado y la pluma bajada hasta apoyar el cucharón en el suelo.

- Debe de estar accionado el Neutralizador del Sistema Hidráulico para evitar movimientos inesperados de la Máquina al arrancar el motor. Aunque en los equipos recientes, no se presenta este riesgo, en equipos menos modernos este control no anula la traslación, cosa que hay que tener en cuenta si el trabajador se sube a una Retroexcavadora con el motor en marcha; un toque accidental en uno de los controles de traslación mientras se está subiendo a ella, la pondría en movimiento inesperadamente.

- PROCESO DE ESTACIONAMIENTO DE UN CAMION:

- Detener el camión en un terreno lo más llano posible.
- Bloquear los Controles del camión, si la Pala dispone de esta posibilidad.
- Situar el Mando de la Transmisión en punto muerto y accionar su bloqueo.
- Conectar el Freno de estacionamiento.
- Si la parada es de corta duración, se puede dejar el motor funcionando a bajo régimen.
- Conviene retirar la llave de arranque y/o desconectar la batería quitando la llave para evitar que la Máquina pueda ser utilizada por alguien no autorizado.

De forma similar a estos equipos se estacionarían equipos como el bulldozer, motoniveladora, etc.

- PROCESO A SEGUIR PARA BAJAR DE CADA UNO DE LOS ANTERIORES EQUIPOS:

- Deberá seguirse el mismo procedimiento que para la subida, es decir:
 - Cerrar las puertas y ventanillas para evitar entrada de polvo, insectos, etc.
 - Dar la cara a la Máquina.
 - Llevar las manos libres de cosas que dificulten el agarre con las barandillas, asideros, etc.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	FECHA: AGOSTO 2023 Página 8 de 22

- Utilizar siempre tres puntos de apoyo.
- Usar los peldaños y escaleras previstas para ello. No saltar.

5. Medios precisos empleados en el caso de aparcamiento en pendiente.

Para el caso de los vehículos de ruedas (palas cargadoras, camiones, excavadoras de ruedas,...), en el caso de que no sea posible aparcar en terreno llano y se deba de aparcar en pendiente, los mismos se calzarán generalmente mediante la colocación de implementos adecuados en las ruedas también denominados "calzos", cuyas características dependerán de las dimensiones de las ruedas de los vehículos a estacionar.

TIPOS DE CALZOS:

Los que habitualmente se emplean para maquinaria pesada y sobre todo camiones son los calzos de pvc, aunque existen calzos de caucho y de goma, que deben de ser fabricados con materiales resistentes, para que duren el máximo tiempo posible.

El empleado en la explotación es el siguiente:

Calzo para camión de gran tonelaje. De plástico amarillo para ruedas. Diseñado para fijar las ruedas pesadas del camión o pala cargadora. Así, evitaremos el desplazamiento o movimiento del vehículo durante las maniobras de carga y descarga. De esta manera se incrementa la seguridad laboral, se evitan riesgos para el personal, daños a los equipos, mercancía e instalaciones logísticas.

Características:

Material: Fabricado en PVC resistente, duradero y ligero.

Color: Amarillo, para que proporcione gran visibilidad para el conductor.

Dimensiones (largo x ancho x alto): 490 x 200 x 235 mm.

Peso aproximado: 5 kg.

Consta de un asa para su fácil manipulación.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	FECHA: AGOSTO 2023 Página 9 de 22

Adherencia perfecta al suelo y al neumático.

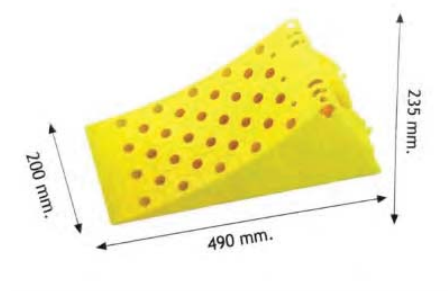
Para vehículos pesados. Camiones, remolques y semirremolques, etc.

Empleo: Calzar el camión una vez estacionado.

En toda unidad de transporte debe de tener a bordo un calzo por vehículo, de dimensiones apropiadas a la masa bruta máxima admisible del vehículo y del diámetro de las ruedas

Para el caso de palas cargadoras de ruedas se podrán utilizar dichos calzos o los de gomas más resistentes y de mayores dimensiones.

Las medidas aproximadas para el calzo de PVC son las que a continuación se detallan:



En el caso de vehículos de cadenas (retroexcavadoras, bulldozers, ...), se estacionarán apoyándose en la medida de lo posible sobre un borde o talud que sirva de tope, impidiendo su desplazamiento.

6. Señalización y condiciones de los vehículos o maquinaria inmovilizada por averías en las pistas y accesos.

Cuando un vehículo o máquina queda inmovilizado por avería se indica mediante conos de señalización indicando su presencia en ambos sentidos de circulación con una distancia de al menos 15 metros. El conductor avisa, si es posible a través de un compañero, con el fin de no abandonar el vehículo a su inmediato superior.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 10 de 22
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	

Dicha señalización se complementará con la señal de FUERA DE USO. Peligro, No poner en funcionamiento, colocada en un lugar visible en la propia maquina y que se muestra en el Anexo nº 3.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	FECHA: AGOSTO 2023 Página 11 de 22

7. Normas generales tráfico y señalización.

❖ Definiciones

- Pista: Vía destinada a la circulación de maquinaria móvil y vehículos para el servicio habitual de una explotación.
- Acceso: Vía destinada a la circulación de maquinaria móvil, vehículos y/o personal de carácter eventual para el servicio a un frente de explotación.

❖ Inicio de la jornada.

Al iniciar la jornada y durante el arranque de la maquinaria móvil sigue las instrucciones recogida en la D.I.S. correspondiente de "Puesta en marcha de la maquinaria móvil".

❖ Durante la jornada

- Conducción en pistas y accesos
 - Está prohibido circular en el exterior de la explotación con maquinaria móvil que no disponga de permiso de circulación y matricula (solo se podrá hacer en caso de necesidad mayor).
 - Queda prohibido conducir de manera peligrosa o negligente en las carreteras, pistas o accesos a la explotación. Es decir se deberá de conducir con la diligencia y la precaución necesaria, para evitar todo daño, propio o ajeno, cuidando de no poner en peligro, tanto a uno mismo como a los demás trabajadores o usuarios de las vías por las que se circula. Ejemplos de conducción negligente son utilizar el teléfono móvil mientras se conduce, provocar intencionadamente derrapes con los vehículos de transporte, etc.
 - La maquinaria móvil pesada tiene preferencia de paso dentro del recinto de la cantera sobre cualquier vehículo excepto sobre los vehículos de emergencias. La maquinaria cargada tiene preferencia sobre la que no lleva carga.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	FECHA: AGOSTO 2023 Página 12 de 22

- Está completamente prohibido transportar personas dentro de la cantera mediante vehículos que no estén acondicionados para ello mediante un asiento supletorio.
- Se debe circular a una velocidad adecuada respetando siempre las señales dispuestas. Se entiende por velocidad adecuada la que esté dentro de los márgenes que se establezcan mediante la señalización implantada y que no produzcan un sobrecalentamiento en los sistemas de transmisión de los vehículos de transporte como por ejemplo bajar en marchas largas en pendientes pronunciadas, o subir con la pala cargadora con el cazo cargado en marchas largas en pendientes pronunciadas lo que puede producir en el caso de palas con convertidor de par, importantes averías en dicho convertidor y poner en peligro al resto de conductores de la vía.
- No se debe bajar nunca las pendientes de lado, se debe hacer de frente y con el útil bajado para evitar vuelcos.
- Debes conocer y respetar las señales de circulación de pistas y accesos.
- Se deben respetar las preferencias de paso de otros vehículos.
- Se mantendrá una distancia prudente cuando se cruce con personas o se pase próximo a lugares de trabajo ocupados o que puedan estarlo.
- Se debe circular con el cinturón de seguridad puesto.
- Está terminantemente prohibido subir o bajar de maquinaria o vehículos en movimiento.
- Se prohíbe circular con el volquete o útil levantado y desplegado.
- Es obligación de todo el personal comunicar las circunstancias que puedan ser motivo de peligro, aun cuando no estén en su ámbito de trabajo, así como las malas maniobras o conductas realizadas por otros vehículos o maquinaria.
- En caso de falta de visibilidad ya sea por la proximidad a las horas nocturnas o por la presencia de polvo, nieve, lluvia o niebla, se debe circular con los faros encendidos, más para ser visto por otro

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	FECHA: AGOSTO 2023 Página 13 de 22

conductor que para ver el que las maneja, sobre todo en situaciones de niebla y polvo.

- Al circular por detrás de otra Máquina se debe dejar una distancia de Seguridad de al menos un largo de Pala, con el fin de disponer de tiempo suficiente para frenar o para evitar el choque por medio de una maniobra evasiva. Con la Retroexcavadora este riesgo es prácticamente nulo porque basta que el Operador deje de accionar los mandos de la Traslación para que se detenga de forma inmediata
- Hay que adaptar la velocidad al estado de la pista; la presencia de barro hace disminuir la tracción y favorece el deslizamiento por lo que se reducir la velocidad a que se circula.
- Los obstáculos tales como zanjas, caballones, cordones de tierra producidos por las Motoniveladoras, etc., se deben cruzar en dirección sesgada y lentamente. A velocidad excesiva, la Pala puede levantar las ruedas del suelo con cierta facilidad.

▪ Maniobras y trabajos en bancos

- Antes de comenzar el trabajo en un nuevo tajo o reanudarlo en uno antiguo el encargado de la cantera establece las condiciones específicas de circulación de vehículos y maquinas.
- La maquinaria y vehículos mantienen una distancia mínima de seguridad al borde del banco en el desarrollo normal del trabajo.
- Para maniobrar en zonas reducidas se solicitara ayuda.
- Se presta atención a las señales de riesgo de derrumbamiento.

▪ Conducción Nocturna

- Cuando no es suficiente la luz solar la maquinaria móvil y los vehículos encienden sus luces para circular por la cantera.
- El operador de maquinaria o de vehículo dispone en la cabina de una prenda reflectante para señalizar su presencia en caso de avería o cuando deba abandonar el vehículo o máquina para transitar por las pistas o accesos.

- La señalización de los vehículos o máquinas inmovilizadas por avería en lugares de circulación, se detallan a continuación:

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 14 de 22
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	

- Parada o avería
 - Cuando se estaciona o para en pendiente el conductor se asegurara que el vehículo o máquina no puede deslizarse, a ser posible situándolo apoyado sobre un talud que sirva de tope. Los vehículos de ruedas se dejan en caso necesario convenientemente calzados o al menos se giran las ruedas. Los útiles de las maquinas así como os volquetes se sitúan en la posición que el fabricante determine como de parada y se acciona el bloqueo del vehículo.
 - Cuando un vehículo o máquina queda inmovilizado por avería se indica mediante conos de señalización indicando su presencia en ambos sentidos de circulación con una distancia de al menos 15 metros. El conductor avisa, si es posible a través de un compañero, con el fin de no abandonar el vehículo a su inmediato superior.
 - Dicha señalización se complementará con la señal de FUERA DE USO. Peligro, No poner en funcionamiento, colocada en un lugar visible en la propia maquina tal y como se detalla en el Anexo nº 3.
- Queda terminantemente prohibido el acceso a la explotación de todo vehículo ajeno a la misma, que no cuente con autorización expresa y no haya sido informado de las medidas que debe observar y cumplir.
- En el caso de situaciones extraordinarias (averías, reparaciones de las vías por causas de inclemencias meteorológicas, etc.) que alteren las condiciones de circulación, se realizará la revisión, reparación o sustitución de las señales de tráfico implantadas en la explotación, así como de igual forma se realizarán revisiones excepcionales por causas meteorológicas de toda la señalización de la explotación, reparando y/o sustituyendo las que sean necesarias.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	FECHA: AGOSTO 2023 Página 15 de 22

8. Velocidad máxima permitida según el tipo de vehículo y la prioridad de paso de los mismos.

La Pala Cargadora, por su fabricación, puede alcanzar velocidades muy próximas a los 40 km/h, pero siempre debe cumplir con las limitaciones prescritas para circular por dentro de la Explotación. Si no tiene dirección de emergencia, de acuerdo con la legislación vigente, no debe circular a más de 20 km/h, es más, debería montar un limitador que impidiera el sobrepasarla. Por su parte, la Retroexcavadora no supera los 4-5 km/h, por lo que los riesgos derivados de la velocidad son, en ella, prácticamente inexistentes.

Las velocidades de los camiones son aún mayores que en el caso de las palas cargadoras, contando en la mayor parte de los vehículos con limitadores de velocidad o retardadores en bajada en pendiente. De igual forma, siempre debe cumplir con las limitaciones prescritas para circular por dentro de la Explotación.

Para todos los casos expuestos se establece como velocidad máxima permitida 20 km/h en toda la explotación.

En lo que respecta a la prioridad de paso entre vehículos, en líneas generales, la maquinaria móvil pesada tiene preferencia de paso dentro del recinto de la cantera sobre cualquier vehículo excepto sobre los vehículos de emergencias. Así mismo, la maquinaria cargada tiene preferencia sobre la que no lleva carga.

En el caso excepcional de ser necesario realizar un adelantamiento al vehículo que precede, solo podrá realizarse en los siguientes casos excepcionales:

- Hay suficiente espacio y visibilidad.
- El vehículo que va a realizar el adelantamiento, tiene suficiente potencia para realizarlo en un tiempo corto.
- Se obtiene la conformidad por radio, del vehículo que se quiere rebasar.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	FECHA: AGOSTO 2023 Página 16 de 22

9. Tipos de señales de circulación existentes en la explotación.

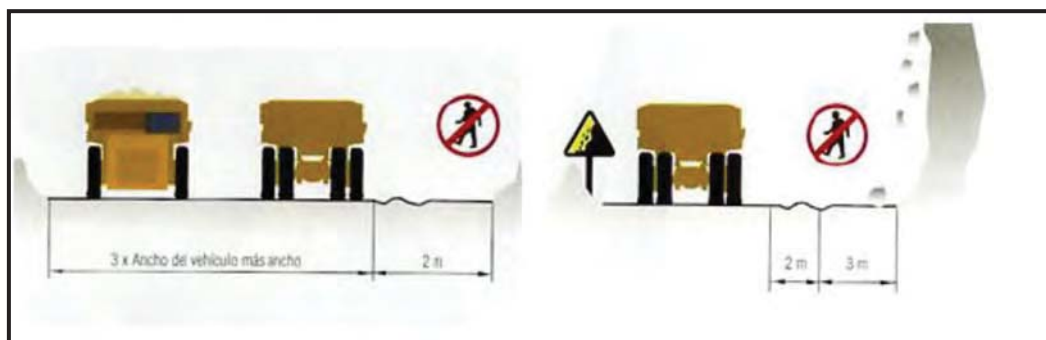
Las señales que se implementan en la explotación son las siguientes:

- Velocidad máxima permitida: 20 km/h.
- Obligación de llevar puesto el cinturón de seguridad.
- Prohibición de circular peatones.
- Peligro de desprendimientos, en su caso.

A continuación se muestran unos ejemplos ilustrativos de las mismas:



CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	FECHA: AGOSTO 2023 Página 17 de 22



Es importante indicar que además, de las revisiones de conservación y mantenimiento tanto periódicas como extraordinarias de las señales, así como de las actuaciones que de ellas se deriven, se deben mantener los registros correspondientes que deberán estar a disposición del órgano competente en minería. En el anexo 4 se adjunta una tabla de registro y control de revisiones y mantenimiento de las señales de tráfico y aparcamiento.

10. Procedimiento de comunicación, tráfico y señalización a empresas externas.

El presente apartado desarrolla el procedimiento y registro consecuente para que todas las empresas cuyos vehículos vayan a circular por la explotación reciban esta DIS o documentación formativa que explique su contenido y la entreguen a sus trabajadores afectados. Para ello en las siguientes paginas se muestra el procedimiento *FP-01.1 Normas de circulación de vehículos y maquinaria móvil externos por la explotación "DOLORES"* y el registro *FP-01.2 Lista de conductores a los que se han entregado las "Normas para el acceso de vehículos externos a la autorización de recursos para la explotación "DOLORES"*.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	FECHA: AGOSTO 2023 Página 18 de 22

FP-01.1 Normas de circulación de vehículos y maquinaria móvil externos por la explotación "DOLORES".

Las siguientes disposiciones afectan y son de obligado cumplimiento para todos los vehículos que circulen por la pista y accesos de la explotación. La responsabilidad del cumplimiento de las normas aquí recogidas es de los vehículos y maquinaria.

- Los conductores tienen el permiso de circulación o carnet acreditativo de operador correspondiente al tipo de vehículo o maquinaria móvil que maneje dentro de la cantera.
- Antes de iniciar la marcha el conductor avisará mediante una llamada de claxon que el vehículo va a iniciar la marcha. Cuando se ha asegurado que no hay vehículos o personas en la trayectoria pondrá en movimiento la máquina o vehículo.
- Queda prohibido conducir de manera peligrosa o negligente en las pistas o accesos de la cantera o vías de comunicación con la planta de tratamiento. Es decir se deberá de conducir con la diligencia y la precaución necesaria, para evitar todo daño, propio o ajeno, cuidando de no poner en peligro, tanto a uno mismo como a los demás trabajadores o usuarios de las vías por las que se circula. Ejemplos de conducción negligente son utilizar el teléfono móvil mientras se conduce, provocar intencionadamente derrapes con los vehículos de transporte, etc.
- La maquinaria móvil pesada tiene preferencia de paso dentro del recinto de la cantera sobre cualquier vehículo excepto sobre los vehículos de emergencias. La maquinaria cargada tiene preferencia sobre la que no lleva carga, se respetara la preferencia de paso de otros vehículos.
- Está completamente prohibido transportar a personas dentro de la cantera mediante vehículos que no estén acondicionados para ello mediante un asiento.
- Se circulara a una velocidad adecuada respetando en todo momento las señales dispuestas.
- No se debe bajar nunca las pendientes de lado, se debe hacer de frente para evitar vuelcos.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	FECHA: AGOSTO 2023 Página 19 de 22

- Se mantendrá una distancia prudente cuando se cruce con personas o se pase próximo a lugares de trabajo ocupados o que puedan estarlo.
- Se debe circular con el cinturón de seguridad puesto.
- Está terminantemente prohibido subir o bajar de maquinaria o vehículos en movimiento.
- Se prohíbe circular con el volquete o útil levantado y desplegado.
- Es obligación de todo el personal comunicar las circunstancias que puedan ser motivo de peligro, así como las malas maniobras o conductas realizadas por otros vehículos o maquinaria.
- Cuando se estaciona o para en pendiente el conductor se asegurara que el vehículo o máquina no puede deslizarse, a ser posible situándolo apoyado sobre un talud que sirva de tope. Los vehículos de ruedas se dejan en caso necesario convenientemente calzados o al menos se giran las ruedas. Los útiles de las maquinas así como os volquetes se sitúan en la posición que el fabricante determine como de parada y se acciona el bloqueo del vehículo.
- Cuando un vehículo o máquina queda inmovilizado por avería se indica mediante conos de señalización indicando su presencia en ambos sentidos de circulación con una distancia de al menos 15 metros. El conductor avisa, si es posible a través de un compañero, con el fin de no abandonar el vehículo a su inmediato superior.
- Cuando no es suficiente la luz solar la maquinaria móvil y los vehículos encienden sus luces para circular por la cantera.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 21 de 22
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	

Anexo 1: SEñALIZACION DE LA MAQUINARIA Y LA DE LOS VEHÍCULOS POR AVERIA EN
PISTAS Y ACCESOS



CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION: 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 22 de 22
	APARCAMIENTO, TRÁFICO Y SEñALIZACION	

Anexo 2.- Tabla de Registro de Control de Revisiones y Mantenimiento de las Señales de Tráfico y Aparcamiento.

Señal	Ubicación	Medida	Estado	Fecha	Responsable	Firma

NOTA: De las revisiones de conservación y mantenimiento de las señales, tanto periódicas como extraordinarias, así como de las actuaciones que de ellas se deriven se deben de mantener los registros correspondientes.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 1 de 19

ELABORACION	APROBACION

INDICE

1. Objeto.	3
2. Ámbito de aplicación.	3
3. Consideraciones generales.	3
4. NORMAS DE SEGURIDAD VERTIDO EN ACOPIOS DE MATERIAL.	4
❖ Antes de la descarga.	4
❖ En la descarga.	4
❖ Después de la descarga.	5
❖ Normas generales.	5
❖ Equipos encargados de realizar el vertido en acopios de material.	7
❖ Características de los topes o barreras no franqueables colocadas en el borde de la cabeza del acopio.	7
5. NORMAS DE SEGURIDAD VERTIDO EN TOLVA DE PLANTA DE TRATAMIENTO.	9
❖ Antes de la descarga.	9
❖ En la descarga.	10
❖ Después de la descarga.	10
❖ Normas generales.	10
❖ Equipos encargados de realizar el vertido en tolva de planta de tratamiento.	11
❖ Características de los topes o barreras no franqueables colocadas en el borde de descarga de la tolva de la planta de tratamiento.	12
6. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL VERTIDO EN ESCOMBRERAS (MATERIAL ESTERIL).	13

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02
	VERTIDO DE MATERIAL	EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 2 de 19

❖ Antes de la descarga	13
❖ En la descarga	14
❖ Después de la descarga.....	14
❖ Normas generales.	15
❖ Equipos encargados de realizar el vertido en acopios de material.....	16
❖ Características de los topes o barreras no franqueables colocadas en el borde de la cabeza de las escombreras.	17

EDICION	FECHA	MODIFICACION

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 3 de 19

1. Objeto.

El objeto de la presente Disposición Interna de Seguridad Minera es dar cumplimiento a lo preceptuado en el apartado 4.4. Vertido de la ITC 7.1.03. Trabajos a cielo abierto, y por lo tanto **describir y desarrollar las indicaciones de acceso, lugar y forma del vertido.**

Así mismo, esta disposición establece las fases de trabajo y los puntos clave de seguridad que deben seguirse durante la realización de las tareas de vertido de material.

2. Ámbito de aplicación.

La presente instrucción es de aplicación por parte de todo trabajador y maquinaria que realice tareas de vertido dentro de la explotación "DOLORES", ya sea personal propio o externo. En particular y debido a las características de la explotación el ámbito de aplicación se centrará en cada uno de los dos tipos de vertido establecidos: el vertido en acopios de material y en tolvas de alimentación.

Así mismo dentro del ámbito de aplicación también incluye el vertido de tierras o estériles en la zona de acopios correspondiente habilitada, incluida la descarga de materiales rocosos no aprovechables, que puedan presentarse en la explotación.

3. Consideraciones generales.

La descarga del material transportado bien sea realizado por una Pala o por un Volquete, se puede hacer en los siguientes puntos: en la **zona de acopios** (materia prima (calizas procedentes del frente), producto terminado (áridos), material estéril

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 4 de 19

(ecombrera)), o en la tolva del establecimiento de beneficio. En cualquier caso, la zona debe ser:

- Amplia de forma que permita una maniobra cómoda.
- Con buena visibilidad de forma que el Operador domine y pueda ver la zona en la que va a descargar y el punto en el que debe detener su maniobra de aproximación.
- Preferiblemente, horizontal en el caso de las tolvas y con una ligera inclinación en contra para el caso de los acopios de estéril.
- Libre de obstáculos que dificulten la maniobra de la Máquina, y de personas que pueden estar en situación de riesgo.

4. NORMAS DE SEGURIDAD VERTIDO EN ACOPIOS DE MATERIAL.

❖ Antes de la descarga

Verificar el terreno para detectar bordes blandos que se puedan hundir por el peso de la máquina. Si existiese una diferencia de nivel acusada se evitara descargar en dicha zona, buscando siempre zonas llanas.

Al tratarse de vertido de acopios de material se producirá la descarga a diferentes niveles, y deberá por lo tanto colocarse en la parte superior del vertido un tope o barrera no franqueable, que no pueda ser salvado por la maquina o vehículo, y que impida un acercamiento imprudente al borde de descarga.

Antes de dar marcha atrás se verificara que no existan personas u obstáculos detrás del vehículo.

Antes de la descarga se estabilizará el vehículo y se controlará que no exista riesgo para las personas, instalaciones o maquinaria.

❖ En la descarga

No se procederá a dar marcha atrás, durante los trabajos de descarga.

➤ Camión:

- Aplica el freno de mano y coloca la palanca de transmisión en punto muerto.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 5 de 19

- Levanta el volquete.
- Asegurar que todo el material esta descargado.

➤ Pala cargadora

- El operador descarga, cuando sea posible, a favor del viento para mantener buena visibilidad.
- Para controlar la descarga el operador mueve la palanca de control de inclinación a posición de descarga por corto tiempo, luego la regresa a la posición más alta y repite la operación hasta que la cuchara está vacía.

❖ Después de la descarga.

Verificar que se encuentran vacíos la cuchara o el volquete.

➤ Camión:

- Baja el basculante y no inicia la marcha hasta que está completamente abajo.

➤ Pala cargadora:

- Baja la cuchara en posición de marcha e inicia la maniobra de marcha atrás después de observar que no existen personas ni obstáculos.

❖ Normas generales.

- Para realizar la operación de descarga en acopio desde la cabeza del mismo, estos han de tener tope que evite el vuelco del dúmper o de la pala cargadora, **cuyas dimensiones se detallan en el siguiente subapartado**. En caso de carecer de tope, la descarga se hará a pie de acopio.
- La operación de vertido ha de hacerse siempre de forma perpendicular al tope o barrera, colocado en la parte superior o cabeza del acopio.
- Los equipos que podrán utilizarse para la descarga en los acopios son los especificados en el plan de labores y en el Documento de Seguridad y Salud.
- El vertido en el acopio de apuntalamiento de los materiales estériles siempre se realizará accediendo desde plaza de cantera. Se mantendrá siempre una distancia de seguridad entre la zona de descarga y la pared de dichos materiales. Para ello se irá dejando una cuneta que separe la pared de la zona de vertido. Esta cuneta de seguridad se irá manteniendo según vaya creciendo en altura el acopio.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 6 de 19

- Se hará uso de palas cargadoras para el acondicionamiento periódico de la superficie de las plataformas de descarga y la limpieza de los materiales descargados que se vayan acumulando contra los topes o barreras no franqueables en condiciones normales de trabajo.
- Se realizará periódicamente un control del estado y mantenimiento de los puntos de descarga, de forma que de los mismos se llevará un registro, como también de las medidas correctoras que puedan derivarse.
- Se ha de contemplar incluir en el registro o tabla de mantenimiento y revisión de los puntos de vertido el chequeo de la aparición de grietas por asentamientos en los acopios.
- No se realizarán simultáneamente otras actividades o circulación de vehículos en la parte inferior de las plataformas de vertido, sin haber dispuesto delimitaciones claramente señalizadas (p.ej. balizas o cinta reflectante de seguridad en el caso de que las condiciones meteorológicas lo permitan) o sin haber dispuesto cordones de seguridad con una altura adecuada.
- Se considera que la zona de descarga de materiales en el acopio no es segura cuando exista un importante número de grietas o asentamientos en la plataforma de vertido o en el "espejo o cara" del talud del acopio, así como cuando no exista suficiente espacio operacional para realizar la descarga directamente con camión. En dicho caso el vertido se realizará empujando directamente el material con el cazo de la pala cargadora, siendo el procedimiento de empuje del material el siguiente:
 - o Se reconocerá en primer lugar la zona para asegurarse que se pueda empujar el material con la suficiente distancia operacional por parte de la pala cargadora y en el caso que no sea posible bien por no ser suficiente el ancho operacional o las condiciones en la cabeza del talud sean desfavorables (bien por zonas descolgadas o asentamientos importantes), no se procederá a descargar en dicho acopio, procediéndose a descarga en zona próxima al talud del acopio o a crear uno nuevo en otro emplazamiento.
 - o En el caso que las condiciones sean favorables, la pala se encargará empujar el material a partir de una distancia de 3 metros desde la cabeza del talud para crear una base estable que permita colocar el cazo de la maquina y las ruedas delanteras.
 - o Para ello el primer paso será conseguir una buena superficie de apoyo y antes de empujar el material se procederá a alinear los dos bastidores de la pala cargadora, ya que de esta forma se aprovecha mejor la fuerza de tracción de la Pala, ya cuando se utiliza la técnica de empujar con la Pala articulada; no entraña riesgo si el terreno está bien y el agarre es suficiente, pero sí puede presentar riesgo en el caso de una superficie del suelo

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 7 de 19

irregular y un bajo coeficiente de tracción, ya sea por las condiciones climáticas o por el mal estado de los neumáticos.

- Una vez alineados los bastidores se procederá a avanzar con la pala cargadora procurando empujar con todo el ancho de la cuchara y no con las esquinas de la misma, ya que de esta forma se concentra el esfuerzo en una zona más corta.
 - Evitar en todo momento clavar la cuchilla de la cuchara en la plataforma del acopio ya que podría producirse el levantamiento del eje trasero de la pala cargadora lo que provoca que se concentre todo el peso de la pala cargadora en la parte delantera y en el caso de condiciones desfavorables se podría producir el deslizamiento o vuelco de la maquina, hecho que queda reducido si se trabaja con los dos ejes en la superficie del terreno. Dicho hecho queda prácticamente minimizado si se emplea una distancia de seguridad de 3 metros al iniciar la actividad de empuje para crear una base estable.
- El método de vertido en acopio y suspensión del mismo, debe de ser autorizado expresamente por la Dirección Facultativa o persona responsable en quien delegue, que previamente debe reconocer la zona.
 - Siempre que sea necesario, la descarga en acopios sea realizada bajo la dirección de una persona capacitada y designada al efecto, el cual se situará donde sea totalmente visible por el conductor y de forma que dicha persona pueda ver todas las ruedas del camión o pala cargadora.

❖ Equipos encargados de realizar el vertido en acopios de material.

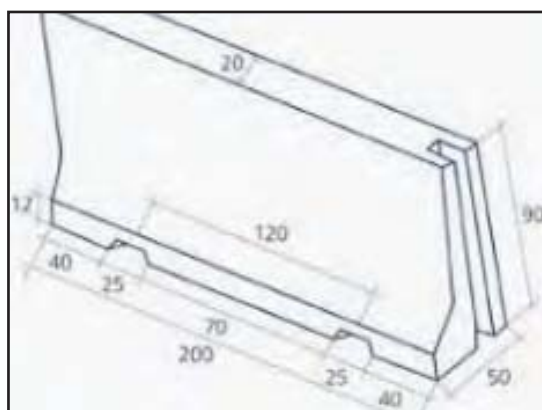
En el caso de vertido en acopios de material, se utilizarán los siguientes equipos:

- Camión tipo dumper o volquete.
- Pala cargadora de ruedas, para el empuje de material o crear las plataformas de los acopios en la parte superior de los mismos.

❖ Características de los topes o barreras no franqueables colocadas en el borde de la cabeza del acopio.

- Se dispondrán de topes o barreras no franqueables a una distancia no inferior a 1,5 metros del borde de la coronación del talud. En el caso de existir grietas, dicha distancia de seguridad a la que se colocarán los topes o barreras no franqueables será como mínimo de 3 metros.
- Las dimensiones del resalte deberán de ser de 40 cm como mínimo. Se emplearán barreras tipo "new jersey" de hormigón prefabricado o pvc cuyas dimensiones aproximadas serán de 0,90 m de alto y 2 metros de ancho.
- En el caso de que no se pueda cubrir la totalidad del ancho o bien no sea posible emplear las barreras anteriores se empleará un cordón de tierra de mínimo 40 cm de altura.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 8 de 19



Pendiente: <10%.

Anchura: 1,5 veces el ancho del mayor vehículo que realiza las labores de vertido o empuje de material, que en este caso en concreto es la pala cargadora. 3,5 metros × 1,5 metros = 5,25 metros.

Protecciones laterales:

Para el caso de delimitación del ancho de la zona de vertido, se utilizarán barreras tipo new jersey de PVC, siendo las empleadas las siguientes:



Barrera NEW JERSEY	SB-60	SB-80
Capacidad:	110 L	110 L
Altura:	0,60 m	0,80 m
Longitud	1,20 m	1,20 m
Ancho:	0,40 m	0,40 m
Capacidad Trailer:	540 ml	414 ml

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 9 de 19

También es posible emplear bloques de piedra de dimensiones aproximadas 1 m × 1 m × 1 m.

Estado de los accesos y de las plataformas de descarga: Plataformas creadas con el propio material o capa granular compactada por el peso de las maquinas, exento de piedras que puedan producir cortes en las ruedas y acumulaciones de material, y convenientemente aplanadas en la zona de descarga.

Estabilidad general de los acopios: Se creará en base al ángulo de rozamiento interno del material acopiado y la altura de acopiado. Así por ejemplo para arenas el ángulo del talud será de unos 30°, siendo estable sin ningún tipo de solicitud externa para una altura máxima de 7 metros. La altura máxima permitida para cada uno de los acopios se determinará en función de un estudio de estabilidad específico.

Velocidad de aproximación: No será superior a 10 km/h, la palanca de transmisión en punto muerto, cuando se proceda a elevar la caja del camión para realizar la operación de vertido. En el caso de la pala cargadora, aunque la velocidad de empuje inicial pueda llegar a los 20 km/h, para vencer las fuerzas de fricción del material a empujar, serán próximas a los 10 km/h cuando se continúe con la maniobra de empuje de materiales.

5. NORMAS DE SEGURIDAD VERTIDO EN TOLVA DE PLANTA DE TRATAMIENTO.

❖ Antes de la descarga

Verificar el terreno para detectar zonas inestables o con asentamientos, que se puedan hundir por el peso de la máquina. Si existiese una diferencia de nivel acusada se evitara descargar en dicha zona, buscando siempre zonas llanas y lo más próximas a la tolva de descarga.

Al tratarse de vertido en tolvas, la descarga se realiza a diferentes niveles, y es necesario generar un tope o berrera no franqueable, que no pueda ser salvado por la maquina o vehículo, y que impida un acercamiento imprudente al borde de descarga.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 10 de 19

Antes de dar marcha atrás se verificara que no existan personas u obstáculos detrás del vehículo.

Antes de la descarga se estabilizará el vehículo y se controlará que no exista riesgo para las personas, instalaciones o maquinaria.

❖ En la descarga

No se procederá a dar marcha atrás, durante los trabajos de descarga.

➤ Camión:

- Aplica el freno de mano y coloca la palanca de transmisión en punto muerto.
- Levanta el volquete.
- Asegurar que todo el material esta descargado.

➤ Pala cargadora

- El operador descarga, cuando sea posible, a favor del viento para mantener buena visibilidad.
- Para controlar la descarga el operador mueve la palanca de control de inclinación a posición de descarga por corto tiempo, luego la regresa a la posición más alta y repite la operación hasta que la cuchara está vacía.

❖ Después de la descarga.

Verificar que se encuentran vacíos la cuchara o el volquete.

➤ Camión:

- Baja el basculante y no inicia la marcha hasta que está completamente abajo.

➤ Pala cargadora:

- Baja la cuchara en posición de marcha e inicia la maniobra de marcha atrás después de observar que no existen personas ni obstáculos.

❖ Normas generales.

- Para realizar la operación de descarga en tolva de alimentación de la planta de tratamiento, estas han de tener un tope que evite el vuelco del dúmper o de la pala cargadora, cuyas dimensiones se detallan en apartados

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 11 de 19

posteriores. En caso de carecer de tope, no se procederá a realizar la descarga.

- La operación de vertido ha de hacerse siempre de forma perpendicular al tope o barrera, colocado en la parte superior de la tolva en la plataforma de descarga.
- Los equipos que podrán utilizarse para la descarga en la tolva de alimentación son los especificados en el plan de labores y en el Documento de Seguridad y Salud.
- Se hará uso de palas cargadoras para el acondicionamiento periódico de la superficie de las plataformas de descarga y la limpieza de los materiales descargados que se vayan acumulando contra los topes o barreras no franqueables en condiciones normales de trabajo.
- Se realizará periódicamente un control del estado y mantenimiento de los puntos de descarga, de forma que de los mismos se llevará un registro, como también de las medidas correctoras que puedan derivarse.
- No se realizarán simultáneamente otras actividades o circulación de vehículos en la parte inferior de la zona de descarga en tolva, sin haber dispuesto delimitaciones claramente señalizadas (p.ej. balizas o cinta reflectante de seguridad en el caso de que las condiciones meteorológicas lo permitan) o sin haber dispuesto cordones de seguridad con una altura adecuada. En el caso de las tolvas cuentan con chapas de laterales de recrecimiento.
- Se considera que la zona de descarga de materiales en la tolva de la planta de tratamiento no es segura, cuando exista un importante número de grietas o asentamientos en la plataforma de vertido a tolva o no exista el tope o barrera no franqueable, así como cuando no exista suficiente espacio operacional para realizar la descarga directamente con camión. En dicho caso el vertido se podrá realizar con el cazo de la pala cargadora.
- El método de vertido en tolva de la planta de tratamiento, debe de ser autorizado expresamente por la Dirección Facultativa o persona responsable en quien delegue, que previamente debe reconocer la zona.

❖ **Equipos encargados de realizar el vertido en tolva de planta de tratamiento.**

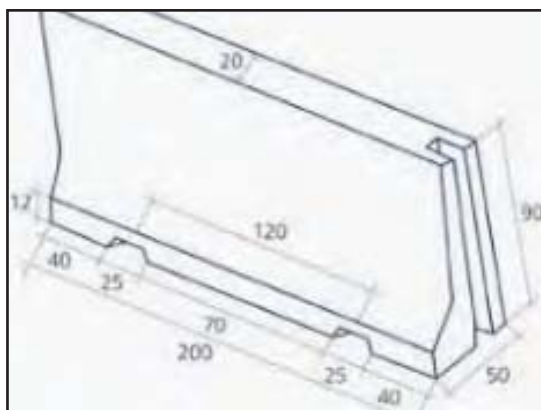
En el caso de vertido en tolva de planta de tratamiento, se utilizarán los siguientes equipos:

- Camión tipo dumper o volquete.
- Pala cargadora de ruedas, para el empuje de material o crear las plataformas de los acopios en la parte superior de los mismos.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 12 de 19

❖ Características de los topes o barreras no franqueables colocadas en el borde de descarga de la tolva de la planta de tratamiento.

- Se dispondrán de topes o barreras no franqueables en el punto de descarga de la tolva de la planta de tratamiento.
- Las dimensiones del resalte deberán de ser de 40 cm como mínimo, y se realizará mediante un murete de hormigón, firmemente anclado al muro de contención de descarga en tolva.
- Provisionalmente en caso de que el murete no se encuentre en óptimas condiciones se podrán emplear barreras tipo "new jersey" de hormigón prefabricado.



Pendiente: <10%.

Anchura: 1,5 veces el ancho del mayor vehículo que realiza las labores de vertido o empuje de material, que en este caso en concreto es la pala cargadora. 3,5 metros × 1,5 metros = 5,25 metros.

Protecciones laterales:

Para el caso de delimitación del ancho de la zona de vertido en tolva, se utilizarán barreras tipo new jersey de pvc, siendo las empleadas las siguientes:

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 13 de 19



Barrera NEW JERSEY	SB-60	SB-80
Capacidad:	110 L	110 L
Altura:	0,60 m	0,80 m
Longitud	1,20 m	1,20 m
Ancho:	0,40 m	0,40 m
Capacidad Trailer:	540 ml	414 ml

También es posible emplear bloques de piedra de dimensiones aproximadas 1 m × 1 m × 1 m.

Estado de los accesos y de las plataformas de descarga: Plataformas creadas con el propio material o capa granular compactada por el peso de las maquinas, exento de piedras que puedan producir cortes en las ruedas y acumulaciones de material, y convenientemente aplanadas en la zona de descarga.

Velocidad de aproximación: No será superior a 10 km/h, posicionando la marcha del vehículo en estacionamiento y freno de estacionamiento, cuando se proceda a elevar la caja del camión para realizar la operación de vertido.

6. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL VERTIDO EN ESCOMBRERAS (MATERIAL ESTERIL).

❖ Antes de la descarga

Verificar el terreno para detectar bordes blandos que se puedan hundir por el peso de la máquina. Si existiese una diferencia de nivel acusada se evitara descargar en dicha zona, buscando siempre zonas llanas.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 14 de 19

Al tratarse de vertido en escombreras, se producirá la descarga a diferentes niveles, y deberá por lo tanto colocarse en la parte superior del vertido un tope o barrera no franqueable, que no pueda ser salvado por la maquina o vehículo, y que impida un acercamiento imprudente al borde de descarga.

Antes de dar marcha atrás se verificara que no existan personas u obstáculos detrás del vehículo.

Antes de la descarga se estabilizará el vehículo y se controlará que no exista riesgo para las personas, instalaciones o maquinaria.

❖ En la descarga

No se procederá a dar marcha atrás, durante los trabajos de descarga.

➤ Camión:

- Aplica el freno de mano y coloca la palanca de transmisión en punto muerto.
- Levanta el volquete.
- Asegurar que todo el material esta descargado.

➤ Pala cargadora

- El operador descarga, cuando sea posible, a favor del viento para mantener buena visibilidad.
- Para controlar la descarga el operador mueve la palanca de control de inclinación a posición de descarga por corto tiempo, luego la regresa a la posición más alta y repite la operación hasta que la cuchara está vacía.

❖ Después de la descarga.

Verificar que se encuentran vacíos la cuchara o el volquete.

➤ Camión:

- Baja el basculante y no inicia la marcha hasta que está completamente abajo.

➤ Pala cargadora:

- Baja la cuchara en posición de marcha e inicia la maniobra de marcha atrás después de observar que no existen personas ni obstáculos.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 15 de 19

❖ Normas generales.

- Para realizar la operación de descarga en escombrera desde la cabeza del mismo, estos han de tener tope que evite el vuelco del camión o de la pala cargadora, **cuyas dimensiones se detallan en los siguientes apartados**. En caso de carecer de tope, la descarga se hará a pie de escombrera.
- La operación de vertido ha de hacerse siempre de forma perpendicular al tope o barrera, colocado en la parte superior o cabeza de la escombrera.
- Los equipos que podrán utilizarse para la descarga en la escombrera son los especificados en el plan de labores y en el Documento de Seguridad y Salud.
- El vertido en la escombrera de los materiales estériles en caso de contar con una pared o talud próximo, siempre se realizará accediendo desde plaza de cantera. Se mantendrá siempre una distancia de seguridad entre la zona de descarga y la pared de dichos materiales. Para ello se irá dejando una cuneta que separe la pared de la zona de vertido. Esta cuneta de seguridad se irá manteniendo según vaya creciendo en altura el acopio.
- Se hará uso de palas cargadoras para el acondicionamiento periódico de la superficie de las plataformas de descarga y la limpieza de los materiales descargados que se vayan acumulando contra los topes o barreras no franqueables en condiciones normales de trabajo.
- Se realizará periódicamente un control del estado y mantenimiento de los puntos de descarga, de forma que de los mismos se llevará un registro, como también de las medidas correctoras que puedan derivarse.
- Se ha de contemplar incluir en el registro o tabla de mantenimiento y revisión de los puntos de vertido el chequeo de la aparición de grietas por asentamientos en la escombrera.
- No se realizarán simultáneamente otras actividades o circulación de vehículos en la parte inferior de las plataformas de vertido, sin haber dispuesto delimitaciones claramente señalizadas (p.ej. balizas o cinta reflectante de seguridad en el caso de que las condiciones meteorológicas lo permitan) o sin haber dispuesto cordones de seguridad con una altura adecuada.
- Se considera que la zona de descarga de materiales en la escombrera no son seguras, cuando exista un importante número de grietas o asentamientos en la plataforma de vertido o en el "espejo o cara" del talud de la escombrera, así como cuando no exista suficiente espacio operacional para realizar la descarga directamente con camión. En dicho caso el vertido se realizará empujando directamente el material con el cazo de la pala cargadora, siendo el procedimiento de empuje del material el siguiente:
 - Se reconocerá en primer lugar la zona para asegurarse que se pueda empujar el material con la suficiente distancia operacional

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 16 de 19

por parte de la pala cargadora y en el caso que no sea posible bien por no ser suficiente el ancho operacional o las condiciones en la cabeza del talud sean desfavorables (bien por zonas descolgadas o asentamientos importantes), no se procederá a descargar en dicha escombrera, procediéndose a descarga en zona próxima al talud o a crear una nueva escombrera en otro emplazamiento.

- En el caso que las condiciones sean favorables, la pala se encargará empujar el material a partir de una distancia de 3 metros desde la cabeza del talud para crear una base estable que permita colocar el cazo de la maquina y las ruedas delanteras.
 - Para ello el primer paso será conseguir una buena superficie de apoyo y antes de empujar el material se procederá a alinear los dos bastidores de la pala cargadora, ya que de esta forma se aprovecha mejor la fuerza de tracción de la Pala, ya que cuando se utiliza la técnica de empujar con la Pala articulada; no entraña riesgo si el terreno está bien y el agarre es suficiente, pero sí puede presentar riesgo en el caso de una superficie del suelo irregular y un bajo coeficiente de tracción, ya sea por las condiciones climáticas o por el mal estado de los neumáticos.
 - Una vez alineados los bastidores se procederá a avanzar con la pala cargadora procurando empujar con todo el ancho de la cuchara y no con las esquinas o partes laterales de las mismas, ya que de esta forma se concentra el esfuerzo en una zona más corta.
 - Evitar en todo momento clavar la cuchilla de la cuchara en la plataforma de la escombrera ya que podría producirse el levantamiento del eje trasero de la pala cargadora lo que provoca que se concentre todo el peso de la pala cargadora en la parte delantera y en el caso de condiciones desfavorables se podría producir el deslizamiento o vuelco de la maquina, hecho que queda reducido si se trabaja con los dos ejes en la superficie del terreno. Dicho hecho queda prácticamente minimizado si se emplea una distancia de seguridad de 3 metros al iniciar la actividad de empuje para crear una base estable.
- El método de vertido en la escombrera, debe de ser autorizado expresamente por la Dirección Facultativa o persona responsable en quien delegue, que previamente debe reconocer la zona.
 - Siempre que sea necesario, la descarga en escombreras será realizada bajo la dirección de una persona capacitada y designada al efecto, la cual se situará donde sea totalmente visible por el conductor y de forma que dicha persona pueda ver todas las ruedas del camión o pala cargadora.

❖ Equipos encargados de realizar el vertido en acopios de material.

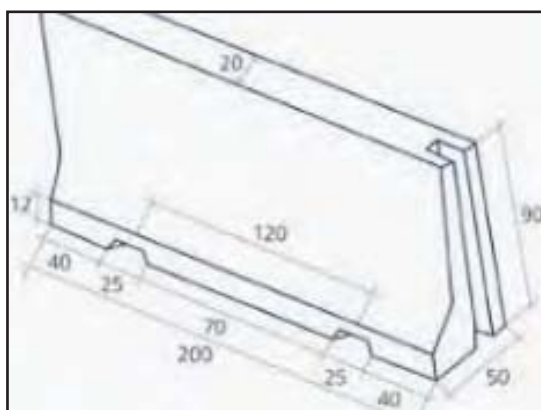
En el caso de vertido en escombreras, se utilizarán los siguientes equipos:

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 17 de 19

- Camión tipo dumper o volquete.
- Pala cargadora de ruedas, para el empuje de material o crear las plataformas de las escombreras en la parte superior de las mismas.

❖ **Características de los topes o barreras no franqueables colocadas en el borde de la cabeza de las escombreras.**

- Se dispondrán de topes o barreras no franqueables a una distancia no inferior a 1,5 metros del borde de la coronación del talud. En el caso de existir grietas, dicha distancia de seguridad a la que se colocarán los topes o barreras no franqueables será como mínimo de 3 metros.
- Las dimensiones del resalte deberán de ser de 40 cm como mínimo.
Se emplearán barreras tipo "new jersey" de hormigón prefabricado o pvc cuyas dimensiones aproximadas serán de 0,90 m de alto y 2 metros de ancho.
- En el caso de que no se pueda cubrir la totalidad del ancho o bien no sea posible emplear las barreras anteriores se empleará un cordón de tierra de mínimo 40 cm de altura.



Pendiente: <10%.

Anchura: 1,5 veces el ancho del mayor vehículo que realiza las labores de vertido o empuje de material, que en este caso en concreto es la pala cargadora. 3,5 metros × 1,5 metros = 5,25 metros.

Protecciones laterales:

Para el caso de delimitación del ancho de la zona de vertido, se utilizarán barreras tipo new jersey de pvc, siendo las empleadas las siguientes:

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1
	VERTIDO DE MATERIAL	FECHA: AGOSTO 2023 Página 18 de 19



Barrera NEW JERSEY	SB-60	SB-80
Capacidad:	110 L	110 L
Altura:	0,60 m	0,80 m
Longitud	1,20 m	1,20 m
Ancho:	0,40 m	0,40 m
Capacidad Trailer:	540 ml	414 ml

También es posible emplear bloques de piedra de dimensiones aproximadas 1 m × 1 m × 1 m.

Estado de los accesos y de las plataformas de descarga: Plataformas creadas con el propio material o capa granular compactada por el peso de las maquinas, exento de piedras que puedan producir cortes en las ruedas y acumulaciones de material, y convenientemente aplanadas en la zona de descarga.

Estabilidad general de los acopios: Se creará en base al ángulo de rozamiento interno del material acopiado y la altura de acopiado. Así por ejemplo para ciertos materiales el ángulo del talud será de unos 30°, siendo estable sin ningún tipo de solicitud externa para una altura máxima de 7 metros. La altura máxima permitida para cada uno de las escombreras se determinará en función de un estudio de estabilidad específico.

Velocidad de aproximación: No será superior a 10 km/h, la palanca de transmisión en punto muerto, cuando se proceda a elevar la caja del camión para realizar la operación de vertido. En el caso de la pala cargadora, aunque la velocidad de empuje inicial pueda llegar a los 20 km/h, para vencer las fuerzas de fricción del material a empujar, serán próximas a los 10 km/h cuando se continúe con la maniobra de empuje de los mismos.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 19 de 19
	VERTIDO DE MATERIAL	

ANEXO 1.- TABLA DE MANTENIMIENTO Y REVISIONES.

TABLA DE MANTENIMIENTO Y REVISIONES		
PARAMETROS DE CONTROL	RESULTADO CONTROLES	MEDIDAS CORRECTORAS
Tipo de vertido		
Incidencias detectadas		
Medidas a tomar		
Medios a utilizar		
Responsable		
Fecha de realización		

NOTA: Se debe de llevar un registro de los controles, como también de las medidas que puedan derivarse.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 1 de 18
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	

ELABORACION	APROBACION

INDICE

1. Objeto.	3
2. Ámbito de aplicación.	3
3. Consideraciones generales.	4
❖ Aspectos generales.	4
❖ Anchura de calzada en pistas y accesos.	4
❖ Pendientes.	5
❖ Curvas:	5
4. Programa Sistemático y periódico de revisión del estado de las pistas y accesos. 7	
5. Medidas, Acciones Correctoras y Medios a emplear al respecto de los parámetros de control de las pistas.	9
6. Plan de reparación de las pistas y accesos.	15
Anexo 1.- Medidas a tomar en el caso de que las inspecciones de las pistas y accesos detecten situaciones que exijan acciones correctoras concretas de reparación.	18
Anexo 2.- Planos de ubicación de pistas y accesos de la cantera y planta de tratamiento.	¡Error! Marcador no definido.

<p>CANTERA "DOLORES"</p> <p>EXCAVACIONES GRASA, S.L.</p>	<p>DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD</p>	<p>CODIGO D.I.S - 03</p> <p>EDICION 1</p> <p>FECHA: AGOSTO 2023</p> <p>Página 2 de 18</p>
	<p>MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS</p>	

EDICION	FECHA	MODIFICACION

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	FECHA: AGOSTO 2023 Página 3 de 18

1. Objeto.

De acuerdo a lo preceptuado en el apartado 1.5.4. Conservación de la ITC 7.1.03. Trabajos a Cielo Abierto, el objeto de la presente Disposición Interna de Seguridad es establecer las condiciones y frecuencia de mantenimiento de las pistas y accesos de las explotaciones con vistas a garantizar una circulación segura y sin dificultades en función de los tipos de vehículos que las utilizan y la intensidad de circulación.

2. Ámbito de aplicación.

Estas disposiciones son de aplicación en las pistas y accesos de la explotación denominada "DOLORES". A continuación se indican las definiciones de las mismas:

- Pista: Vía destinada a la circulación de maquinaria móvil y vehículos para el servicio habitual de una explotación.
- Acceso: Vía destinada a la circulación de maquinaria móvil, vehículos y/o personal de carácter eventual para el servicio a un frente de explotación.

Afecta al centro de trabajo y por tanto a todos los trabajadores de la empresa titular, o de las empresas subcontratadas por esta, con independencia de su categoría u ocupación, se verá afectado por esta instrucción. Sera responsabilidad de su jefe inmediato el determinar qué medidas de las aquí descritas le serán de aplicación.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	FECHA: AGOSTO 2023 Página 4 de 18

3. Consideraciones generales.

❖ Aspectos generales.

Para el mantenimiento se debe de tener en cuenta la calidad de la superficie de rodadura, así como la estabilidad y posibilidad de frenado de los vehículos que circulan. Por otra parte se debe de conservar un perfil longitudinal que evite la presencia de badenes o baches.

El arcén de separación entre el borde la pista o acceso y el pie o el borde de talud deberá ser superior a dos metros.

Cuando se detecte riesgo de desprendimiento deslizamiento en taludes que afecten a una pista los arcenes se ensancharan en la medida necesaria.

En las zonas donde exista riesgo de caída o vuelco se procederá al balizado de la zona. Si se considera necesario se conformara una barrera que no pueda ser franqueada por un vehículo que circula con arreglo a lo establecido en la DIS 03.- Vertido de materiales.

En tiempo seco y cuando el jefe de cantera lo considere necesario se efectuaran riegos con el fin de reducir la emisión de polvo, que pueda limitar la visibilidad y afectar la salud de los trabajadores.

❖ Anchura de calzada en pistas y accesos.

La anchura mínima de calzada de una pista de un solo carril se mantendrá en una vez y media la del mayor vehículo o maquinaria móvil que circule por ella.

En las pistas de dos carriles, la anchura de la calzada se mantiene en tres veces la del vehículo más ancho.

La anchura mínima de la calzada de acceso de un carril se mantiene como dimensión la anchura del vehículo más ancho que se prevea que circulara por ella.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	FECHA: AGOSTO 2023 Página 5 de 18

❖ **Pendientes.**

Las pendientes longitudinales de las pistas y accesos se mantienen adaptadas a las características de los vehículos y de las cargas que transportan.

En ningún caso las pendientes longitudinales medias de las pistas serán superiores al 10% con máximos puntuales del 15%.

En los accesos a los tajos la pendiente no sobrepasara el 20% y se mantiene de forma que un vehículo destinado a circular por ese acceso pueda arrancar y remontarla a plena carga en las peores condiciones.

❖ **Curvas:**

Se ejecutaran curvas con un radio que garantice que los vehículos no tengan que realizar maniobras en función del tipo de vehículo, velocidad y peralte.

- Las labores de mantenimiento de las pistas se realizarán con motoniveladora y camión cisterna o similar. Estas operaciones las realizarán operarios cualificados y con el carné de maquinista obligatorio.
- La periodicidad del mantenimiento de las pistas se realizará, según las condiciones y la necesidad de dicho mantenimiento, siendo responsabilidad del director facultativo de la explotación que las pistas de tránsito de la cantera se mantengan en buenas condiciones.
- El Director Facultativo o persona designada, estará presente y dirigirá las maniobras. La periodicidad será función de las condiciones en las que se encuentren las pistas. Así está previsto realizar **inspecciones semanales del estado de los viales, así como inmediatamente después producirse precipitaciones de elevada intensidad y/o continuadas.**
- La plaza de cantera deberá de mantenerse diariamente de tal forma que los camiones puedan circular por ella sin problemas, evitándose principalmente los encharcamientos. Estas operaciones de mantenimiento de plaza de cantera serán realizadas por los operarios asignados a las tareas de limpieza, pudiendo en caso de ser necesario recibir ayuda de otros operarios de diferentes puestos.
- Para un correcto control de las pistas y su estado, se dispone de un listado de chequeo, tal y como se desarrolla en apartados posteriores, donde se

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	FECHA: AGOSTO 2023 Página 6 de 18

registrará entre otros el estado del firme, protecciones laterales, limpieza del firme, encharcamientos y estado de cuneta lateral, así como las medidas a tomar especificando el tipo de maquinaria a utilizar para la corrección de las deficiencias.

- El director facultativo será el responsable de la confección de los listados de chequeo, así como de su archivo y conservación y designará a la persona que llevará a cabo las inspecciones del estado de los viales.
- Durante las operaciones de mantenimiento de las pistas, se limitará el acceso a las mismas a los operarios para las reparaciones, señalizando la prohibición del acceso e indicando el peligro por obras.
- En caso de que algún vial se viera afectado gravemente, el plan de reparación del mismo será estudiado en cada caso, y se darán las indicaciones pertinentes en cada caso bajo la supervisión de la dirección facultativa. Estas operaciones de mantenimiento serán registradas y conservadas por el director facultativo.
- Se hará un seguimiento de la señalización de tráfico, sustituyéndose cuando estén deterioradas. Este seguimiento lo realizará y será el responsable la Dirección Facultativa.
- De las revisiones de los viales, tanto periódicas como extraordinarias, así como de las actuaciones que de ellas se deriven, se deben de mantener los registros correspondientes, los cuales se archivarán y estarán a disposición de la autoridad minera durante dos años.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	FECHA: AGOSTO 2023 Página 7 de 18

4. Programa Sistemático y periódico de revisión del estado de las pistas y accesos.

Se ha establecido un programa sistemático y periódico de revisión del estado de las pistas y accesos, mediante un registro consistente en una lista de chequeo de la situación de la serie de parámetros característicos de las mismas. Así los parámetros que se controlan son los siguientes:

- Estado de la superficie de rodadura.
- Protecciones en los bordes de las pistas.
- Estado de limpieza de los viales en relación a posibles derrames o caída de materiales.
- Revisiones excepcionales por causas meteorológicas.
- Encharcamientos.
- Conservación y limpieza de posibles desagües o drenajes.
- Estado de las cunetas laterales, en su caso.
- Trabajos de mantenimiento de las pistas realizados, maquinaria y/o medios empleados, periodicidad del mantenimiento y responsable de los mismos.
- Medidas a tomar en caso de que las inspecciones de las pistas y accesos detecten situaciones que exijan acciones correctoras concretas de reparación, medios a emplear, responsable, fecha de realización de las mismas y registros correspondientes.

A continuación se detallan las medidas a tomar en caso de que las inspecciones de las pistas detecten situaciones que pongan de manifiesto acciones correctoras:

Trabajos de mantenimiento de pistas:

- En las pistas es fundamental la conservación, que consiga mantener limpia y plana la superficie de rodadura, con ausencia de polvo que dificulte la visibilidad, evitando la presencia de baches, blandones, charcos, etc., y en general de todo aquello que haga la circulación incómoda o peligrosa.
- Dos son las Máquinas utilizadas en la conservación: la Motoniveladora y el Camión Cisterna para riego.
 - La Motoniveladora va quitando el material y depositándolo en cordones que va trasladando de un lado a otro de la pista, lo que supone un obstáculo momentáneo para quien circula por ella. Estos cordones pueden ser de unos cuantos centímetros de altura, pero no suelen ser un problema para la Máquina; solamente recordar que se deben atravesar en dirección sesgada y bajando la velocidad porque en su interior puede haber alguna piedra que dañe el neumático. En esta operación, la Motoniveladora debe tener prioridad.
 - El camión cisterna deposita el agua en cantidad necesaria para que no haya polvo, pero sin encharcar la pista que es la misión que se le

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 8 de 18
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	

encomienda: eliminar el polvo que produce una superficie de rodadura demasiado seca.

- En algunas ocasiones, para regar las pistas, se utiliza un camión convencional, sobre cuyo bastidor se ha puesto una cuba; en otras, se adaptan para el riego, tanto Volquetes Rígidos como Articulados; en estos casos, la cuba se coloca sobre la propia caja, o bien, directamente sobre el bastidor.
- En todo caso, cualquiera de ellos debe ser capaz de pulverizar el agua para evitar que la caída de ésta a chorros, pueda llegar a encharcar la pista. Cuando el Volquete vaya a pasar cerca de la zona de la pista que ya está regada, o pisando por encima de ella, siempre es un motivo de precaución que debe avisar al Operador de la posible pérdida de adherencia con el suelo.

Formato Check-List mantenimiento pistas:

	DENOMINACION PISTA O ACCESO				
PARAMETROS DE CONTROL	PISTA 1	PISTA 2	ACCESO 1	ACCESO 2	ACCESO 3
Estado de la superficie de rodadura					
Protecciones en los bordes de las pistas					
Estado de limpieza de los viales en relación a posibles derrames o caída de materiales					
Revisiones excepcionales por causas meteorológicas					
Encharcamientos					
Conservación y limpieza de posibles desagües o drenajes					
Estado de las cunetas laterales					
Trabajos de mantenimiento de pistas realizados, maquinaria y/o medios empleados					
Periodicidad del mantenimiento					
Responsable de los trabajos					
Medidas correctoras					
Medios a emplear en las medidas correctoras					
Responsable					
Fecha de realización de las mismas					

FDO: DIRECTOR FACULTATIVO

FECHA:

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	FECHA: AGOSTO 2023 Página 9 de 18

5. Medidas, Acciones Correctoras y Medios a emplear al respecto de los parámetros de control de las pistas.

1.- Estado de la superficie de rodadura:

MEDIDAS:

- Se revisará que el estado de firme sea el adecuado y que no existan deformaciones, blandones, encharcamientos, y que el espesor del firme sea el adecuado.
- Así está previsto realizar inspecciones semanales del estado de los viales, así como inmediatamente después producirse precipitaciones de elevada intensidad y/o continuadas.

ACCIONES CORRECTORAS:

- Reparación de las deformaciones, blandones, encharcamientos y reposición del firme hasta la obtención del espesor adecuado.
- Durante dichas operaciones de mantenimiento de las pistas, se limitará el acceso a las mismas a los operarios para las reparaciones, señalizando la prohibición del acceso e indicando el peligro por obras.

MEDIOS A EMPLEAR:

- Motoniveladora y Camión Cisterna.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	FECHA: AGOSTO 2023 Página 10 de 18

2.- Protecciones en los bordes de las pistas:

MEDIDAS:

- Se revisará que el estado de las protecciones en los bordes de las pistas sea el adecuado y que no sean deficientes en número y en la protección.
- Así está previsto realizar inspecciones semanales del estado de las protecciones en los bordes de las pistas, así como inmediatamente después producirse precipitaciones de elevada intensidad y/o continuadas.

ACCIONES CORRECTORAS:

- Sustitución y/o colocación de la protección en el borde la pista.
- Durante dichas operaciones de mantenimiento de las pistas, se limitará el acceso a las mismas a los operarios para las reparaciones, señalizando la prohibición del acceso e indicando el peligro por obras.

MEDIOS A EMPLEAR:

- Camión volquete o similar para el transporte del elemento de protección a sustituir.
- Pala cargadora.
- Motoniveladora.
- Camión cisterna.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	FECHA: AGOSTO 2023 Página 11 de 18

3.- Estado de limpieza de los viales en relación a posibles derrames o caída de materiales:

MEDIDAS:

- Se revisará que el estado de limpieza de los viales en relación a posibles derrames o caída de materiales sea el adecuado, garantizando la correcta circulación de la maquinaria.
- Así está previsto realizar **inspecciones diarias del estado de limpieza de los viales en relación a posibles derrames o caída de materiales**, así como inmediatamente después producirse precipitaciones de elevada intensidad y/o continuadas.

ACCIONES CORRECTORAS:

- Limpieza de los viales ante la existencia de derrames o caídas de materiales.
- Durante dichas operaciones de mantenimiento de las pistas, se limitará el acceso a las mismas a los operarios para las reparaciones, señalizando la prohibición del acceso e indicando el peligro por obras.

MEDIOS A EMPLEAR:

- Motoniveladora.
- Camión Cisterna.
- Pala cargadora o retroexcavadora, en el caso de tener que retirar, grandes acumulaciones de material.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	FECHA: AGOSTO 2023 Página 12 de 18

4.- Revisiones excepcionales por causas meteorológicas:

4.1.- Encharcamientos:

MEDIDAS:

- Se revisará que el estado de limpieza de los viales en relación a posibles encharcamientos, garantizando la correcta circulación de la maquinaria.
- Así está previsto realizar inspecciones diarias del estado de encharcamientos, así como inmediatamente después producirse precipitaciones de elevada intensidad y/o continuadas.

ACCIONES CORRECTORAS:

- Limpieza de los viales ante la existencia de encharcamientos.
- Durante dichas operaciones de mantenimiento de las pistas, se limitará el acceso a las mismas a los operarios para las reparaciones, señalizando la prohibición del acceso e indicando el peligro por obras.

MEDIOS A EMPLEAR:

- Motoniveladora.
- Camión Cisterna.
- Camión volquete.
- Pala cargadora para proceder a sanear la zona encharcada y depositar material de relleno.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	FECHA: AGOSTO 2023 Página 13 de 18

4.2.- Conservación y limpieza de posibles desagües o drenajes:

MEDIDAS:

- Se revisará que el estado de conservación y limpieza de los desagües o drenajes.
- Así está previsto realizar inspecciones semanales del estado de los desagües o drenajes, así como inmediatamente después producirse precipitaciones de elevada intensidad y/o continuadas.

ACCIONES CORRECTORAS:

- Limpieza de los drenajes ante la existencia de acumulaciones de materiales.
- Durante dichas operaciones de mantenimiento de las pistas, se limitará el acceso a las mismas a los operarios para las reparaciones, señalizando la prohibición del acceso e indicando el peligro por obras.

MEDIOS A EMPLEAR:

- Camión volquete.
- Pala cargadora para proceder a sanear la zona del drenaje, en mal estado y para reponer el material drenante en mal estado a sustituir.

4.3.- Estado de las cunetas laterales:

MEDIDAS:

- Se revisará que el estado de conservación y limpieza de las cunetas laterales.
- Así está previsto realizar inspecciones semanales del estado de las cunetas laterales, así como inmediatamente después producirse precipitaciones de elevada intensidad y/o continuadas.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 14 de 18
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	

ACCIONES CORRECTORAS:

- Limpieza de las cunetas laterales ante la existencia de acumulaciones de materiales, que disminuyan su eficacia, o deformaciones transversales que no permitan una eficiente labor de drenaje.
- Durante dichas operaciones de mantenimiento de las pistas, se limitará el acceso a las mismas a los operarios para las reparaciones, señalizando la prohibición del acceso e indicando el peligro por obras.

MEDIOS A EMPLEAR:

- Motoniveladora.
- Camión cisterna.
- Camión volquete.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	FECHA: AGOSTO 2023 Página 15 de 18

6. Plan de reparación de las pistas y accesos.

En el caso de producirse circunstancias que alteren peligrosamente las condiciones de circulación de un vial, se establecerá un plan de reparación del mismo y se fijarán las normas de circulación específicas aplicables en el tiempo que dure la reparación.

En dicho plan, se prestará especial atención a la conservación y limpieza de los drenajes existentes para evitar encharcamientos, así como a la reparación de la superficie de rodadura, eliminando baches, blandones, roderas, etc. Se retirarán las piedras descalzadas de los taludes o caídas de las cajas de los vehículos. En tiempo seco, se efectuarán riegos periódicos con el fin de reducir la emisión de polvo que pueda limitar la visibilidad y la contaminación.

El plan de reparación de las pistas y accesos excepcional consistirá en ejecutar por separado alguna de las siguientes operaciones o una combinación de las mismas:

- Operaciones de conservación y limpieza de drenajes existentes.

Quando se produzcan "embozamientos" bien sea por acumulación de tierras o piedras que provoquen una disminución del rendimiento de los drenajes existentes, para retirarlos se utilizarán medios mecánicos que cargaran las tierras o piedras en camiones y serán transportados a escombrera. Durante ese período de tiempo se dispondrán señales de prohibido el paso y de circulación por un solo carril, de señalización de limitación de velocidad a 20 km/h, así como balizas de señalización y/o cinta de señalización de obra.

- Saneamiento de los taludes de las pistas.

Esta Operación tiene como objetivo eliminar las piedras o rocas que estén en lugares peligrosos para el trabajo que va a realizarse en la zona y que supongan un riesgo de impacto contra los Equipos que puedan circular por esta zona.

Esta Operación suele hacerse tanto con la Pala de Ruedas como con la Retroexcavadora, si bien ambas tienen unas limitaciones que conviene no ignorar.

Si se hace con Retroexcavadora, ésta tiene que trabajar cargando o retirando material por encima de su base de apoyo, trabajo para el que, en principio,

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	FECHA: AGOSTO 2023 Página 16 de 18

no ha sido diseñada y por el que aparece el riesgo de impacto de material sobre la cabina del Operador.

El alcance máximo en vertical de ésta Máquina se consigue con el balancín y el cucharón, totalmente extendidos y la pluma en su posición más elevada, lo cual hace que las cadenas estén prácticamente junto a la base del talud, posición en la que se incrementa el riesgo de impacto. Para que el trabajo se realice con la máxima seguridad, conviene cumplir las siguientes condiciones:

- Que el cucharón se sitúe, como máximo al 75% de su altura máxima, que viene definida por el fabricante en sus hojas de especificaciones.
- Como orientación, esta posición se alcanza cuando el balancín está en posición horizontal.
- En todo caso, se debe proteger al Operador por medio de una estructura FOPS.

La Pala de Ruedas es menos adecuada que la Retroexcavadora, no por la facilidad de llevarlo a cabo, que es mayor que con la Retroexcavadora, sino porque la altura que puede dominar es considerablemente más pequeña. Para evitar posibles impactos en la cabina se debe:

- Elevar al Cucharón al máximo para retirar las rocas más alejadas.
- Accionar la recogida cuidando evitar que la carga caiga por la parte trasera del Cucharón.
- Iniciar el retroceso sin bajar el Cucharón para disponer de defensa en caso de caída de rocas.

En la explotación "CDE GRAVERA GRASA" se realizará el saneo mediante el empleo de retroexcavadora.

- **Retirada de las piedras descalzadas de los taludes o caídas de las cajas de los vehículos.**

Se cargarán mediante retroexcavadora en camión para transporte a escombrera. Durante el período de tiempo que dure la actuación se dispondrán señales de prohibido el paso y de circulación por un solo carril, de señalización de limitación de velocidad a 20 km/h, así como balizas de señalización y/o cinta de señalización de obra.

- **Reparación del firme de las pistas afectado.**

Una vez retirada la capa de firme afectado por los blandones, baches, grietas, corrimientos, etc. se procederá al afirmado de la zona de rodadura mediante la extensión de tongadas sucesivas de espesor suficiente de las capas de zahorras. Serán sensiblemente paralelas a la rasante establecida. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que con los medios disponibles se obtenga en todo momento el grado de compactación suficiente.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	FECHA: AGOSTO 2023 Página 17 de 18

La compactación de la tongada se realizará de manera que, como mínimo, se alcance el 95% de la máxima obtenida en el ensayo de Proctor Normal e incluso se llegue al 100% de la misma en aproximadamente los últimos 30 cm del relleno. Esta operación se realizará con el rodillo compactador.

Finalmente se procederá al desarrollo de las operaciones de terminación y refino, necesarias para obtener el acabado geométrico de la explanada, operación que se llevará a cabo inmediatamente antes de la construcción del firme mediante sucesivas pasadas de la motoniveladora.

Finalmente se procede al extendido y compactado de la capa de firme mediante la extensión de una capa de zahorra natural o artificial de aproximadamente 30 cm, mediante la utilización de motoniveladora, rodillo compactador y cuba de riego para humectar los materiales.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03 EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 18 de 18
	MANTENIMIENTO DE LAS PISTAS	

Anexo 1.- Medidas a tomar en el caso de que las inspecciones de las pistas y accesos detecten situaciones que exijan acciones correctoras concretas de reparación.

- En caso de que las inspecciones de las pistas y accesos, detecten situaciones que exijan acciones correctoras concretas de reparación, de forma que algún vial se viera afectado gravemente, impidiendo la circulación o acceso a las zonas de trabajo, el plan de reparación del mismo será estudiado con carácter inmediato, y se darán las indicaciones pertinentes en cada caso bajo la supervisión de la dirección facultativa, adaptándose a las medidas y acciones correctoras establecidas en apartados anteriores.
- Estas operaciones de mantenimiento serán registradas y conservadas por el director facultativo.
- Durante las operaciones de mantenimiento de las pistas, se limitará el acceso a las mismas a los operarios para las reparaciones, señalizando la prohibición del acceso e indicando el peligro por obras.
- Se seguirá un registro consistente en una lista de chequeo de la situación de la serie de parámetros característicos.

	DENOMINACION PISTA O ACCESO				
	PISTA 1	PISTA 2	ACCESO 1	ACCESO 2	ACCESO 3
Medidas a tomar en el caso de que las inspecciones de las pistas y accesos detecten situaciones que exijan acciones correctoras concretas de reparación:					
Medios a emplear:					
Responsable:					
Fecha:					
Encharamientos					
Registros Correspondientes:					
Estado de las cunetas laterales					

FDO: DIRECTOR FACULTATIVO

FECHA:

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 04 EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 1 de 6
	TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LINEAS ELECTRICAS	

ELABORACION	APROBACION
DIRECTOR FACULTATIVO FEBRERO 2017	GERENTE FEBRERO 2017

INDICE

1. Objeto	2
2. Campo de aplicación	2
3. Responsabilidades.....	2
4. Descripción.....	2
❖ Determinación de medidas de seguridad para trabajos con elementos de altura en presencia de Líneas Eléctricas Aéreas.	2
▪ Datos de partida para la valoración	3
▪ Método para valorar el riesgo de contacto	3
▪ Determinar la situación de riesgo existente.	3
5. Documentación de referencia.....	4
6. Documentación complementaria	4
7. Anexos	4
8. Formatos aplicables	4

EDICION	FECHA	MODIFICACION

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 04 EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 2 de 6
	TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LINEAS ELECTRICAS	

1. Objeto

Esta D.I.S establece las disposiciones mínimas de seguridad para la protección de los trabajadores frente a los riesgos eléctricos al trabajar en proximidad a líneas o instalaciones eléctricas.

2. Campo de aplicación

Esta instrucción es de aplicación para todos los trabajos que se lleven a cabo en la proximidad de la línea eléctrica de alta tensión que pasa sobre la explotación DOLORES.

3. Responsabilidades

Afecta a la totalidad de la demarcación de la explotación "DOLORES", y a sus accesos y por tanto a todo trabajador de EXCAVACIONES GRASA, S.L., o de las empresas subcontratadas por esta, con independencia de su categoría u ocupación, se verá afectado por esta instrucción. Sera responsabilidad de su inmediato superior determinar qué medidas o técnicas de las aquí descritas le serán de aplicación.

La empresa EXCAVACIONES GRASA, S.L., es responsable de difundir esta D.I.S. y proporcionar formación e información a los operadores para que comprenda y cumplan lo recogido en la disposición.

4. Descripción

❖ **Determinación de medidas de seguridad para trabajos con elementos de altura en presencia de Líneas Eléctricas Aéreas.**

Para proceder a la elección de las medidas de seguridad adecuadas es preciso operar sobre el cuadro de valoración.

I. Deberá disponerse de los datos de partida.

II. En función de los datos se valorará el riesgo de contacto y la clase de trabajo.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 04 EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 3 de 6
	TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LINEAS ELECTRICAS	

III. En función de si existe o no riesgo de contacto y según la clase de trabajo a realizar, se elegirá uno de los conjuntos de medidas de seguridad que se indican.

- Datos de partida para la valoración
 - Tensión y emplazamiento de los conductores de la línea
 - Tipo de elemento de altura y posibilidades de desplazamiento por el terreno en función de las limitaciones físicas existentes
 - Proximidad máxima exigida por el trabajo a realizar, entre el elemento de altura y la línea
 - Proximidad inmediata: Cuando en el trabajo a realizar el elemento de altura o la carga transportada deban invadir la zona de prohibición de la línea.
- Método para valorar el riesgo de contacto
 - Zona de prohibición de la línea eléctrica aérea (ZL) Basándonos en lo establecido en la ITC 07.1.03 6.3.
 - Zona de alcance del elemento de altura (ZE).
- Determinar la situación de riesgo existente.

Para determinar la situación de riesgo recurriremos al diagrama y cuadro recogido en el Anexo B.

Del cual obtenemos, que se deduce una situación TI, lo cual implica:

	Opción	Medidas de prevención	Métodos de trabajo / Medidas de información:				
			Realización de un proyecto de Seguridad	Requerir a la Cia. propietaria de la línea	Supervisión por el jefe del trabajo	Señalización de obstáculos, resguardos, líneas aisladas, etc.	Informar a los operarios.
TI	1ª	Descargo de la línea.		Si		Si (como medida complementaria).	Si
	2ª	Traslado de la línea o conversión en subterránea		Si		Si (como medida complementaria).	
	3ª	Aislar los conductores de la línea.	Si	Si		Si (como medida complementaria).	Si

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 04 EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 4 de 6
	TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LINEAS ELECTRICAS	

Este dicho supuesto que generalmente es inviable se suele decidir, cortar el paso a la cantera, delimitar la zona de trabajo en un radio superior a la suma de ZL + ZE y en base a la altura de la línea se obtiene la proyección vertical. Esta distancia será la mínima a la que se podrá trabajar hasta que se realice un estudio más detallado, con el consiguiente estudio topográfico y posicionamiento tridimensional de la línea.

5. Documentación de referencia.

- ITC 07.1.03 Desarrollo de las labores
- NTP 72 del I.N.S.H.T.
- Manuales de operación de diversos fabricantes.

6. Documentación complementaria

En la cabina de cada máquina se encuentra el manual de operación del fabricante.

7. Anexos

- Anexo A Esquema altura de retro tipo.
- Anexo B Método valoración de riesgo Eléctrico (NTP 72).

8. Formatos aplicables

No existen formatos aplicables a la presente D.I.S.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 04
	TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LINEAS ELECTRICAS	EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 5 de 6

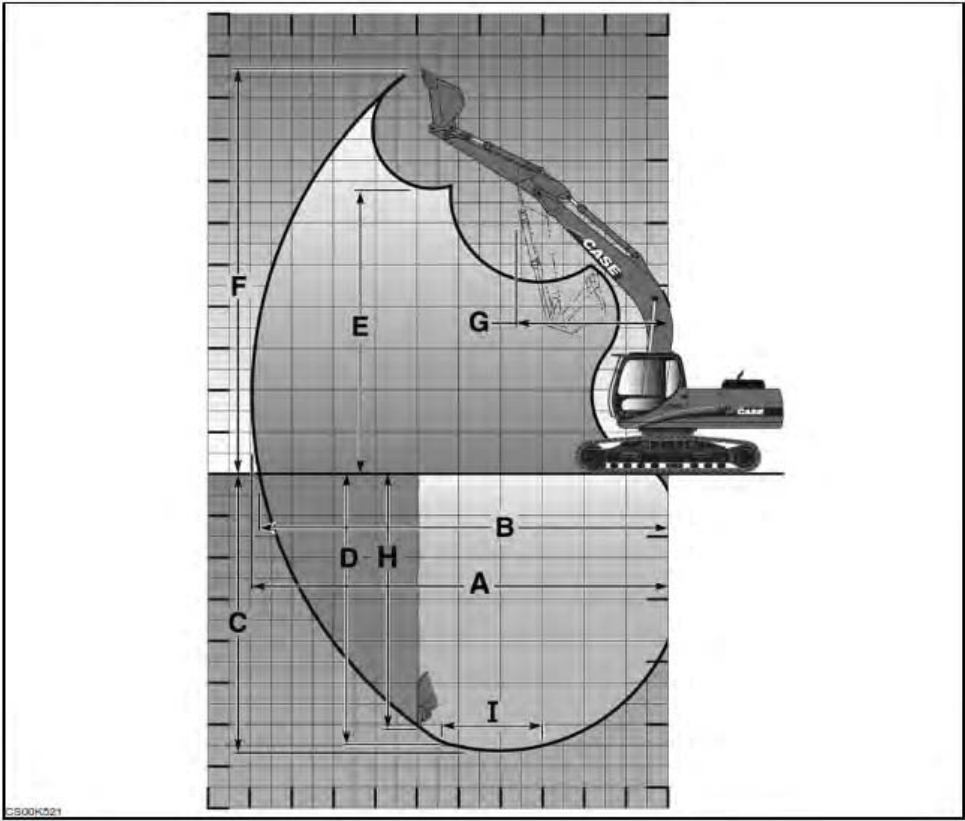
Anexo A

Copyright © **CASE**

SECCIÓN 11 - ESPECIFICACIONES

LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO

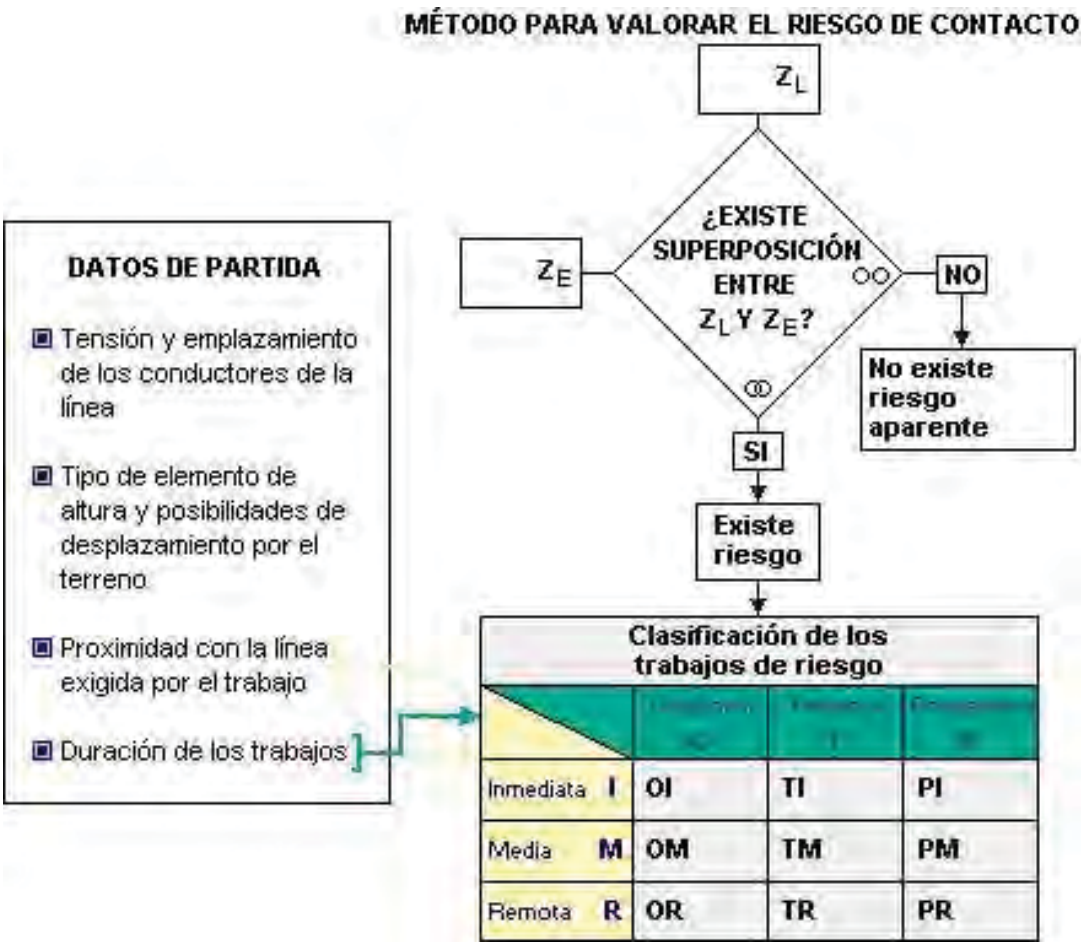
(CX210B Tipo LC) pluma monobloque



Balancines	1,90 m	2,40 m	2,95 m
(A) (Profundidad máxima de excavación).....	8,96 m.....	9,42 m.....	9,90 m
(B) (Profundidad máxima de excavación a nivel de suelo)	8,77 m.....	9,24 m.....	9,73 m
(C) (Profundidad de excavación máxima).....	5,61 m.....	6,11 m.....	6,65 m
(D) (Profundidad de excavación máxima en una longitud de 2,44 m).....	5,37 m.....	5,90 m.....	6,47 m
(E) (Altura de descarga máxima)	6,39 m.....	6,59 m.....	6,81 m
(F) (Altura máxima de trabajo).....	9,16 m.....	9,41 m.....	9,61 m
(G) (Radio mínimo de giro del equipo).....	3,58 m.....	3,60 m.....	3,60 m
(H) (Profundidad máxima de excavación en una superficie vertical).....	5,01 m.....	5,50 m.....	5,96 m
(I) (Longitud máxima de una zanja de fondo plano).....	2,44 m.....	2,44 m.....	2,44 m

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 04
	TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LINEAS ELECTRICAS	EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 6 de 6

Anexo B



CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 05 EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 1 de 8
	ELEVACION DE CARGAS	

ELABORACION	APROBACION
DIRECTOR FACULTATIVO FEBRERO 2017	GERENTE FEBRERO 2017

INDICE

1. Objeto.....	2
2. Campo de aplicación.....	2
3. Responsabilidades.....	2
4. Descripción	3
❖ Definiciones.....	3
▪ Maquinaria de elevación:.....	3
▪ Accesorio de elevación	3
▪ Accesorio de eslingado:.....	3
❖ Elevación de cargas.....	3
❖ Eslingas textiles	3
❖ Eslingas de cadena.....	4
5. Documentación de referencia.....	6
6. Documentación complementaria.....	6
7. Anexos.....	6
8. Formatos aplicables.....	6

EDICION	FECHA	MODIFICACION

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 05
	ELEVACION DE CARGAS	EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 2 de 8

1. Objeto.

Esta instrucción establece los comportamientos que deben seguirse para realizar elevaciones de cargas en la explotación "DOLORES", con las máximas condiciones de seguridad y así evitar posibles daños personales y materiales. En los manuales de operación del fabricante de la maquinaria, que están disponibles en la cabina, se detallan los aspectos específicos de cada marca y modelo.

2. Campo de aplicación.

La presente disposición es de aplicación por parte de los trabajadores propios o externos dentro de los límites de la explotación "DOLORES".

3. Responsabilidades.

La responsabilidad del cumplimiento de este procedimiento recae en todos los usuarios de maquinaria que pueda ser usada para realizar elevación de cargas, así como el jefe de cantera que autorizara las labores que regula la presente disposición EXCAVACIONES GRASA, S.L., es responsable de difundir estas D.I.S. y proporcionar formación e información a los operadores para que comprendan y cumplan lo recogido en la disposición.

El manejo de maquinaria minera móvil solo puede ser realizado por operadores mayores de 18 años que estén en posesión de una Autorización para el uso de la máquina que maneja y que han recibido instrucción y conocen las prestaciones, mantenimiento normal y limitaciones de la máquina.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 05
	ELEVACION DE CARGAS	EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 3 de 8

4. Descripción

❖ Definiciones

- Maquinaria de elevación:
Se considerara maquinaria de elevación toda máquina que en sus manuales de uso especifique que puede ser usada como tal, este extremo se podrá comprobar en los manuales de operación del fabricante de la maquinaria, que están disponibles en la cabina donde se detallan los aspectos específicos de cada marca y modelo.
- Accesorio de elevación
Componente o equipo no unido a la máquina y situado entre la máquina y la carga, o encima de la carga, que permite la prensión de la carga.
- Accesorio de eslingado:
Accesorio de elevación que sirve para la fabricación o la utilización de una eslinga, como son los ganchos curvados, grilletes, anillos, argollas, etc.

❖ Elevación de cargas

El proceso de elevación de cargas precisa de una máquina elevadora que obligatoriamente tiene que definir en su manual de uso que está diseñada para tal fin, operada por un trabajador que disponga de la formación, suficientemente acreditada para el manejo de la maquina en cuestión; es necesario como nexo de unión entre la máquina y la carga de un accesorio de elevación y un accesorio de eslingado.

El accesorio de elevación en lo que se refiere a la explotación "GRAVERA GRASA", estará formado por eslingas reutilizables o cadenas, las cuales mantendrán perfectamente visibles sus etiquetas en las que constara entre otras cuestiones la carga máxima de utilización

❖ Eslingas textiles

Accesorios de elevación flexibles, formados por un componente de cinta tejida plana y cosida, o por un núcleo de hilos industriales de alta tenacidad

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 05 EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 4 de 8
	ELEVACION DE CARGAS	

completamente recubierto por un por un tejido tubular, y que se utilizan para unir las cargas al gancho de una grúa u otro equipo de elevación.

Para la selección de eslingas se deben considerar los siguientes aspectos:

Carga máxima de utilización según cómo esté previsto utilizar la eslinga para prender la carga (elevación directa, elevación estrangulada, eslingado en cesto).

Naturaleza de la carga a elevar.

El ambiente de trabajo.

Las dimensiones, la forma (carga simétrica o no simétrica) y el peso de la carga.

La eslinga seleccionada debe tener una C.M.U. y longitud correctas para la forma de uso prevista. En caso de utilizar más de una eslinga para elevar una carga, estas eslingas deben ser idénticas cuando la carga es simétrica. Cuando la carga no es simétrica, las eslingas utilizadas pueden ser de diferente longitud. Por otro lado, los accesorios auxiliares (ganchos, grilletes, anillas,...) y los equipos de elevación utilizados deben ser compatibles con las eslingas.

Para conocer la capacidad de elevación de una eslinga para un modo particular de eslingado, se debe multiplicar la C.M.U. de la eslinga simple (o de un solo ramal) por el factor de forma M de eslingado. Según se recoge en el anexo A.

❖ Eslingas de cadena

Una eslinga de cadena es un conjunto constituido por cadena o cadenas unidas a unos accesorios adecuados en los extremos superior o inferior capaces, de acuerdo a los requerimientos de la norma UNE-EN 818-1, para amarrar cargas del gancho de una grúa o de otro aparato de elevación.

Las eslingas serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear. Existen dos construcciones de eslingas de cadena: eslingas de uno o varios ramales (Ver fig. 1) y eslingas sin fin (Ver fig. 2).

<p>CANTERA "DOLORES"</p> <p>EXCAVACIONES GRASA, S.L.</p>	<p>DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD</p>	<p>CODIGO D.I.S - 05</p> <p>EDICION 1</p> <p>FECHA: AGOSTO 2023</p> <p>Página 5 de 8</p>
	<p>ELEVACION DE CARGAS</p>	

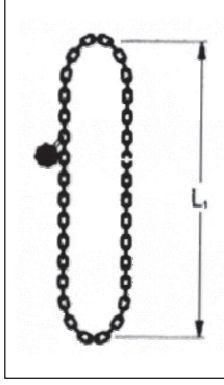
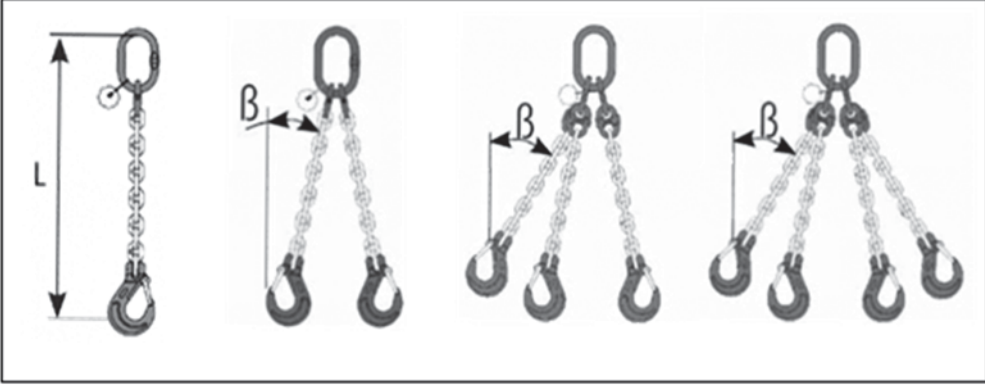


Figura 1

Figura 2

Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas. No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.

Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva.

Las eslingas se deberían retirar del servicio si existen, se alcanzan o se exceden algunas de las condiciones siguientes:

- Marcado inexistente o ilegible. Las informaciones relativas a la identificación de la eslinga y/o carga máxima de utilización resultan ilegibles.
- Daños en los accesorios de extremo superior o inferior. Desgaste, deformación, fisuras en los accesorios y/o falta del pestillo o desperfectos en el dispositivo de cierre de los ganchos. Los ganchos deben ser retirados cuando la apertura de la boca se deforme más de un 10%, el gancho está erosionado más de un 5% o si presenta grietas. El máximo desgaste permisible del diámetro del bulón es de un 10%. Debe sustituirse si presenta doblados laterales.

Las eslingas de cadenas presentan unas placas identificativas en las que entre otros datos aparece la carga máxima útil, se adjunta en el Anexo B las características que debe reunir la placa y la forma de interpretar la misma.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 05 EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 6 de 8
	ELEVACION DE CARGAS	

5. Documentación de referencia.

- ITC 07.1.03 Desarrollo de las labores
- NTP 824
- NTP 841
- NTP 842
- NTP 861

6. Documentación complementaria.

En la cabina de cada máquina se encuentra el manual de operación del fabricante.

7. Anexos.

- Anexo A eslingas textiles
- Anexo B eslingas de cadenas

8. Formatos aplicables.

No existen formatos aplicables a la presente D.I.S.

<p>CANTERA "DOLORES"</p> <p>EXCAVACIONES GRASA, S.L.</p>	<p>DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD</p>	<p>CODIGO D.I.S - 05</p>
	<p>ELEVACION DE CARGAS</p>	<p>EDICION 1</p> <p>FECHA: AGOSTO 2023</p> <p>Página 7 de 8</p>

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD

CODIGO D.I.S - 05

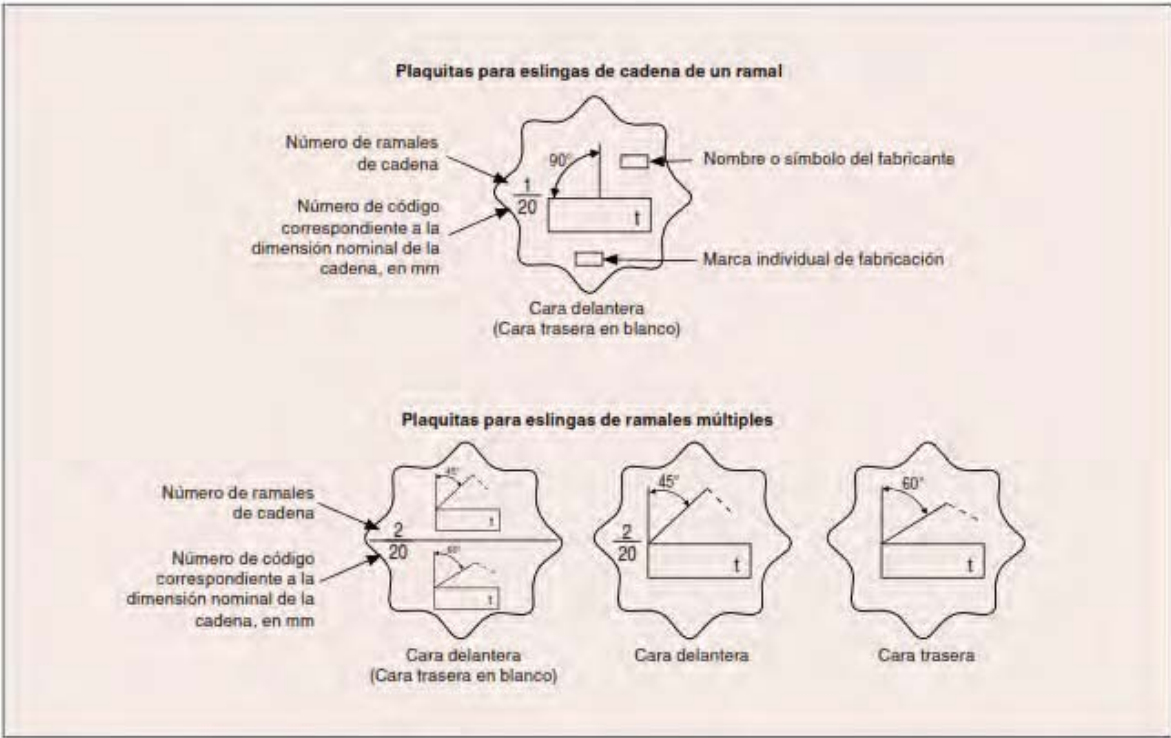
FECHA: AGOSTO 2023

Página 7 de 8

Anexo A

<p>CANTERA "DOLORES"</p> <p>EXCAVACIONES GRASA, S.L.</p>	<p>DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD</p>	<p>CODIGO D.I.S - 05</p>
	<p>ELEVACION DE CARGAS</p>	<p>EDICION 1</p> <p>FECHA: AGOSTO 2023</p> <p>Página 8 de 8</p>

Anexo B



CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 06 EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 1 de 4
	TRANSITO DE PERSONAS EN LAS EXPLOTACIONES	

ELABORACION	APROBACION
DIRECTOR FACULTATIVO FEBRERO 2017	GERENTE FEBRERO 2017

INDICE

1. Objeto	2
2. Campo de aplicación	2
3. Responsabilidades.....	2
4. Descripción.....	2
❖ Medidas de carácter general	2
❖ Transito junto a maquinaria móvil o fija	3
❖ Tránsito por los viales y los tajos de explotación	3
5. Documentación de referencia.....	3
6. Formatos aplicables	4
7. Anexos	4
8. Documentación complementaria	4

EDICION	FECHA	MODIFICACION

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 06 EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 2 de 4
	TRANSITO DE PERSONAS EN LAS EXPLOTACIONES	

1. Objeto.

Esta instrucción establece los comportamientos que deben seguirse para transitar a pie por las instalaciones del centro de trabajo de la CANTERA "DOLORES", con las máximas condiciones de seguridad y así evitar posibles daños personales y materiales.

2. Campo de aplicación.

La presente disposición es de aplicación por parte de todos los trabajadores pertenecientes al centro de trabajo durante la jornada laboral en todos los puntos relacionados con el centro de trabajo de la CANTERA "DOLORES".

Además se deberá difundir el contenido del presente documento a todos los visitantes que accedan de forma habitual o esporádica a las instalaciones del dentro de trabajo. Se prohíbe la entrada y permanencia de toda persona ajena al centro de trabajo que no disponga de la autorización expresa del jefe de cantera o persona por el delegada y que no conozca y respete las normas de tránsito por la explotación.

3. Responsabilidades.

La responsabilidad del cumplimiento de este procedimiento recae en los trabajadores. La empresa EXCAVACIONES GRASA, S.L., es responsable de difundir esta D.I.S. y proporcionar formación e información a todas las personas que accedan al centro de trabajo, para que comprendan y cumplan lo recogido en las disposiciones. El Director Facultativo tiene la potestad de permitir o prohibir la entrada de personas ajenas a la cantera bajo su responsabilidad, en ausencia de Director Facultativo esta responsabilidad recae sobre el encargado de la cantera.

4. Descripción.

❖ Medidas de carácter general

No se permite a nadie el tránsito por la cantera ni la permanencia en ella a menos que lleve puesto un casco de protección craneal y chaleco reflectante.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 06
	TRANSITO DE PERSONAS EN LAS EXPLOTACIONES	EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 3 de 4

No se permite la entrada o permanencia en la explotación a aquellas personas que aun perteneciendo en la empresa manifiesten síntomas de embriaguez, inconsciencia temporal o cuya actuación sea tal que comprometa la seguridad e higiene de los trabajadores, la suya propia o la integridad de equipos o instalaciones.

La circulación de personas entre las diversas zonas de trabajo se efectuara por accesos seguros y fácilmente transitables.

Toda persona que advierta de un peligro en cualquier parte de las labores que no pueda ser fácilmente subsanado por el mismo, debe ponerlo en conocimiento del responsable de los trabajos, quien tomara las medidas que considere pertinentes para subsanarlo y/o ordenara la retirada del personal afectado.

Todo el personal incluso los visitantes llevara los equipos de protección individual necesarios en cada caso.

❖ Transito junto a maquinaria móvil o fija

Las personas que tengan que trabajar o transitar cerca de maquinaria con órganos en movimiento no llevaran el pelo largo suelto, ropa holgada pañuelos para el cuello, cadenas, pulseras o artículos similares que puedan dar lugar a enganches, golpes o movimientos involuntarios.

En las operaciones normales en las zonas de trabajo, el personal a pie se mantiene a una distancia superior a cinco metros de la maquinaria que se encuentra trabajando. El acceso a la zona de trabajo se realizara siempre de frente al operador cuidando en todo momento de ser visto por el mismo.

❖ Tránsito por los viales y los tajos de explotación

En las pistas los peatones se mantienen sobre el lado opuesto al de la circulación de vehículos procurando hacerse visibles al conductor del vehículo que viene hacia ellos

5. Documentación de referencia.

RD 863/85 Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias.

CANTERA "DOLORES" EXCAVACIONES GRASA, S.L.	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 06 EDICION 1 FECHA: AGOSTO 2023 Página 4 de 4
	TRANSITO DE PERSONAS EN LAS EXPLOTACIONES	

RD 1389/1997 de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y salud de los trabajadores en las actividades mineras.

6. Formatos aplicables.

No hay formatos aplicables a la presente D.I.S.

7. Anexos.

No hay anexos a la presente D.I.S.


8. Documentación complementaria.

No hay documentación complementaria a la presente D.I.S.

DIS 01 ORGANIZACION
DIS02 ESTACIONAMIENTO
DIS 03 TRAFICO
DIS 04 EQUIPOS DE PROTECCION
INDIVIDUAL
DIS 05 MANTENIMIENTO
DIS 06 TRANSPORTE INTERIOR
EXPLOSIVOS
DIS 07 USO DE EXPLOSIVOS
DIS 08 BARRENOS FALLIDOS
DIS 09 TROCEO PIEDRAS CORTE
CARTUCHOS
DIS 10 PERFORACION
DIS 11 DESTRUCCION DE EXPLOSIVOS

DISPOSICIONES INTERNAS SEGURIDAD

NATURAL RESOURCES
RESEARCH AND
DEVELOPMENT S.L.


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 1 de 9
	ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES	

ELABORACION	

INDICE

1. Objeto	2
2. Campo de aplicación	3
3. Responsabilidades	4
4. Descripción	4
❖ Atribuciones	4
▪ EMPRESARIO	4
▪ DIRECTOR FACULTATIVO	7
▪ MODALIDAD PREVENTIVA	7
▪ RECURSO PREVENTIVO	7
▪ REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES Y DEDICACION EN MATERIA DE SEGURIDAD	7
❖ RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES EN MATERIA PREVENTIVA.....	8
5. Documentación de referencia.	9
6. Documentación complementaria.....	9
7. Anexos.....	9
8. Formatos aplicables	9

EDICION	FECHA	MODIFICACION


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01
	ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 2 de 9

1. Objeto

Con objeto de alcanzar los niveles deseados de seguridad y salud se declaran los siguientes principios básicos de política preventiva:

- Adquirimos un compromiso con la sociedad, el medio ambiente y la salud de cuantos trabajadores desarrollen actividades en nuestro Centro de Trabajo, respetando el marco legal y normativo establecido para cada caso.
- Asumimos la necesidad de una mejora continua en la calidad de servicios, nuestros procesos y nuestras condiciones de trabajo, asegurando que ninguna tarea sea realizada sin las debidas medidas adecuadas de seguridad.
- Entendemos que los accidentes de trabajo o cualquier lesión generada en el mismo son debidos fundamentalmente por hechos evitables, los cuales con una gestión adecuada pueden ser erradicados.
- Creemos que las personas constituyen el valso más importante que garantiza nuestro futuro. Por ello, deben de cualificadas e identificadas con los objetivos de nuestra organización.
- Todas las actividades a realizar deben de estar comprometidos con los aspectos de seguridad y salud.
- La seguridad e higiene laboral, no será tratado como un factor añadido en nuestra Organización, será tratada como algo inherente al mismo.

Para llevar a cabo estos principios, se asumen los siguientes compromisos:


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01
	ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 3 de 9

- Todo el personal con mando se asegurará de la existencia de las correctas condiciones de seguridad de cuantos trabajadores tenga a su cargo.
- La empresa promoverá y establecerá los medios necesarios para que la comunicación de deficiencias y/o sugerencias de mejora continua sean analizadas, y de ser posible aplicadas.
- Se establecerán los cauces de intercambio de información y cooperación entre nuestro personal, clientes y proveedores para poder mejorar los modos de trabajo.
- Informaremos y formaremos a los trabajadores sobre los riesgos inherentes a su trabajo, así como de los medios y medidas adoptar para su prevención.
- Se analizarán todos los accidentes e incidentes de trabajo con potencial de daño, al objeto de aplicar las medidas correctoras para evitar una posible reiteración.

Todos debemos de estar involucrados en la consecución de los objetivos fijados en la presente Política de Prevención, y convertirla en un instrumento habitual de trabajo que contribuya a la eliminación de accidentes de trabajo.

2. Campo de aplicación

La presente D.I.S será de aplicación por parte de todo el personal propio o subcontratado por la empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01
	ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 4 de 9

3. Responsabilidades

Afecta a todos los centros de trabajo en activo y por tanto a todos los trabajadores de NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., o de las empresas subcontratadas por esta, con independencia de su categoría u ocupación, se verá afectado por esta instrucción. Sera responsabilidad de su jefe inmediato el determinar qué medidas de las aquí descritas le serán de aplicación.

La empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., es responsable de difundir esta D.I.S. y proporcionar formación e información a todo el personal para que comprendan y cumplan lo recogido en la Disposición.


4. Descripción

❖ Atribuciones


▪ EMPRESARIO

Se establecen las siguientes medidas generales de la empresa en materia de seguridad e higiene laboral:

- Integración de la actividad preventiva.
- Organización de recursos para las actividades preventivas, Trabajadores designados y servicios de prevención.
- Evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.
- Consulta y participación de los trabajadores.
- Información y formación del personal.
- Organización de los lugares de trabajo.
- Designación del director Facultativo.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01
	ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 5 de 9

- Gestión adecuada de la vigilancia.
- Elaboración de la documentación.
- Coordinación de actividades empresariales.
- Planes y medidas de emergencia.
- Medidas ante posibles casos de riesgo grave e inminente.
- Vigilancia de la salud.
- Protección ante casos de trabajadores especialmente sensibles.
- Equipos de trabajo y Equipos de protección individual.
- Información e investigación de accidentes.
- Protección contra incendios , explosiones y atmósferas nocivas.
- Sistemas de alarma y comunicación.
- Modos operativos seguros.
- Autorización de trabajo.
- Medidas para la manipulación de cargas.
- Medios de evacuación y salvamento.
- Prácticas de seguridad y evacuación.
- Equipos de primeros auxilios.


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01
	ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 6 de 9

- Señalización.
- Iluminación artificial y natural.
- Observancia y obligaciones de los trabajadores en la cooperación de la seguridad e higiene laboral.

Para todo ello, las medidas necesarias eran las siguientes:

- Los, lugares de trabajo serán diseñados, contruidos, equipados y puesto a disposición sin que ello suponga un compromiso con la seguridad y salud de los trabajadores.
- Personas responsables supervisaran los lugares de trabajo ocupados por los trabajadores.
- Solo serán encomendados a trabajadores competentes, aquellas tareas que impliquen riesgos específicos.
- Las instrucciones de seguridad serán elaboradas de manera que sean comprensibles por todos.
- Se dotaran de instalaciones adecuadas para los primeros auxilios.
- Se realizarán prácticas de seguridad, adecuadas y necesarias.
- Se evaluaran e identificaran los riesgos.
- Los trabajadores serán formados e informados, garantizando la consulta y participación.
- Se elaboraran y diseñaran medidas de actuación para los casos de emergencia, riego grave e inminente.
- La vigilancia de la salud será efectiva.

Los costes de las medidas de seguridad nunca podrán recaer en los trabajadores

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01
	ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 7 de 9

▪ DIRECTOR FACULTATIVO

Nombre y apellidos: Alfonso Martínez Andrés.

Colegio Oficial/nº de colegiado: NE-062-A Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Nordeste de España.

Plantilla de empresa: Si

- Redacción de las presentes D.I.S.
- Instruir y formar en materia de seguridad Minera
- Velar por el cumplimiento de las presentes D.I.S., así como de toda la reglamentación, tanto minera como general en lo relativo a seguridad.

▪ MODALIDAD PREVENTIVA

El RD 39/1997, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención, establece, en su artículo 10, las diferentes modalidades de organización de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas.


A la fecha de redacción existe contrato en vigor con Grupo MPE PREVENION.

▪ RECURSO PREVENTIVO

Será nombrado recurso preventivo para cada obra según las necesidades de la misma.

▪ REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES Y DEDICACION EN MATERIA DE SEGURIDAD

En la actualidad la Entidad no dispone de este tipo de representación de los trabajadores.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 8 de 9
	ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES	

❖ RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES EN MATERIA PREVENTIVA

- Empresario

Será el responsable de la aplicación de la prevención de riesgos laborales en la Empresa. Elaborará la política preventiva, y hará disponer de los recursos económicos y humanos necesarios, revisando el cumplimiento de los objetivos establecidos.

- Director Facultativo

Será el responsable técnico de la voladura. Redactará las Disposiciones Internas de Seguridad, siendo el responsable del cumplimiento de las mismas. Será el máximo responsable durante las labores de voladura, dictando las órdenes en función de lo establecido en la reglamentación vigente.

- Recurso Preventivo


En colaboración con el Director Facultativo y el Servicio de Prevención, supervisará, coordinará y controlará las Disposiciones Internas de Seguridad y las medidas de seguridad existentes en la empresa.

- Servicio de Prevención

Asesorarán al Empresario, Director Facultativo, Recurso Preventivo y Trabajadores, así como la portavoz de este último, sobre los asuntos relacionados con la Prevención de Riesgos Laborales. Dentro de sus cometidos se encargará de realizar las mediciones de agentes físicos, las evaluaciones de riesgos e impartir la formación necesaria.

- Trabajadores

Serán responsables de cumplir las Disposiciones Internas de Seguridad, y de cuantas instrucciones de seguridad sean dadas por la Empresa a través de sus correspondientes mandos. Asimismo colaborará con la empresa en todos aquellos asuntos relacionados con la Prevención de Riesgos Laborales y el cometido de los objetivos de su Política.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 01 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 9 de 9
	ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES	

5. Documentación de referencia.

- Orden de 16 de abril de 1990 por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del capítulo VII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera
- Ley 31/1995
- RD 39/1997, así como posteriores modificaciones RD 899/2015
- Reglamento de explosivos RD 130/2017

6. Documentación complementaria.


No existe documentación complementaria a la presente D.I.S.

7. Anexos.

No hay anexos en la presente D.I.S.

8. Formatos aplicables

No existen formatos aplicables a la presente D.I.S.


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 1 de 8
	ESTACIONAMIENTO, PARADA Y ARRANQUE DE MAQUINARIA MOVIL	

ELABORACION	

INDICE

1.	Objeto.....	2
2.	Campo de aplicación.....	2
3.	Responsabilidades	2
4.	Descripción	3
❖	Definiciones	3
▪	Maquinaria móvil:	3
▪	Accesorio o útil:	3
❖	Inicio de la jornada.....	3
❖	Comprobaciones antes de arrancar	4
❖	Arranque del motor	5
❖	Operaciones y comprobaciones después del encendido del motor	5
❖	Estacionamiento de la maquinaria	6
5.	Documentación de referencia.	7
6.	Documentación complementaria.....	7
7.	Anexos.....	7
8.	Formatos aplicables.....	7

EDICION	FECHA	MODIFICACION

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02
	ESTACIONAMIENTO, PARADA Y ARRANQUE DE MAQUINARIA MOVIL	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 2 de 8

1. Objeto.

Esta instrucción establece los comportamientos MINIMOS que deben seguirse antes de iniciar la marcha de la maquinaria móvil en la empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U. y al finalizar las operaciones con las máximas condiciones de seguridad y así evitar posibles daños personales y materiales. En los manuales de operación del fabricante de la maquinaria, que están disponibles en la cabina, se detallan los aspectos específicos de cada marca y modelo.

2. Campo de aplicación


La presente disposición es de aplicación por parte de los operadores de maquinaria móvil y vehículos de empresa durante la jornada laboral.

3. Responsabilidades

La responsabilidad del cumplimiento de este procedimiento recae en todos los usuarios de maquinaria móvil y vehículos.

La empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., es responsable de difundir estas D.I.S. y proporcionar formación e información a los operadores para que comprendan y cumplan lo recogido en la disposición.

El manejo de maquinaria minera móvil solo puede ser realizado por operadores mayores de 18 años que estén en posesión de una Autorización para el uso de la máquina que maneja y con una renovación cada 5 años y que han recibido instrucción y conocen las prestaciones, mantenimiento normal y limitaciones de la máquina.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02
	ESTACIONAMIENTO, PARADA Y ARRANQUE DE MAQUINARIA MOVIL	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 3 de 8

4. Descripción

❖ Definiciones

▪ Maquinaria móvil:

Es aquella que dispone de elementos que permiten su autopropulsión, bien mediante ruedas o mediante orugas.

▪ Accesorio o útil:


Es el elemento mediante el cual la maquinaria móvil realiza la función para la que se ha diseñado columna de perforación o cualquier implemento que se pueda añadir a la maquinaria de la empresa

❖ Inicio de la jornada

Realiza estas verificaciones técnicas del vehículo:

- ✓ Comprueba que no hay escapes y son correctos los niveles de aceite motor, nivel de embrague, freno dirección, así como todos los niveles de aceite que acciona los útiles, niveles de líquido refrigerante y combustible.
- ✓ Revisa el estado general del tren de rodamiento (cadenas, neumáticos....)
- ✓ Verifica el funcionamiento general de las luces, limpia estas si presentan suciedad
- ✓ Limpia y arregla los retrovisores si se encuentran en mal estado.
- ✓ Limpia los cristales para tener buena visibilidad
- ✓ Cierra las puertas y portones
- ✓ Verifica el estado del filtro de aire
- ✓ Verifica que no existe polvo o suciedad en el motor, radiador, la batería, o en las piezas que alcanzan elevadas temperaturas.
- ✓ Verifica los siguientes elementos de seguridad
 - Cinturón de seguridad
 - Extintor
 - Equipos de protección individual para tu servicio.

Además de las comprobaciones mínimas expuestas el conductor realiza las verificaciones específicas que se recogen en el manual de operador del fabricante.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02
	ESTACIONAMIENTO, PARADA Y ARRANQUE DE MAQUINARIA MOVIL	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 4 de 8

Si se encuentra una situación anormal que pueda comprometer la seguridad de las personas, debe reparar o paralizar la máquina, la paralización se realizara colocando una tarjeta como la recogida en el anexo A o similar, inmediatamente pondrá en conocimiento de su inmediato superior la incidencia.

❖ Comprobaciones antes de arrancar

Antes de arrancar el motor se verifica exhaustivamente la zona para eliminar las condiciones inusuales que podrían resultar peligrosas (presencia de personas, objetos bajo la máquina, zanjas, etc.)

Comprueba que no hay materias inflamables alrededor del motor y de la batería así como combustibles, perdidas de aceites o restos de combustibles.

Antes de subir al vehículo suprime del calzado todas las partículas de lodo u otros materiales que podrían provocar perdida de adherencia al acceder a la maquina, o acumularse en el entorno de los mandos de la máquina impidiendo que vuelvan a su posición de descanso.


Para subir y bajar de la máquina se hace de cara a la escala, utilizando los asideros y todos los escalones. Como mínimo han de utilizarse tres punto de apoyo en todo momento.

No abandones piezas o herramientas cerca del asiento del operador que podrían caerse debido a las vibraciones y mover alguna palanca o pulsador de control poniendo en funcionamiento algún útil de manera involuntaria provocando un accidente.

Si existe una etiqueta de seguridad (como la que se muestra en el anexo A o similar) en el panel de mandos NO SE ARRANCA LA MAQUINA, ni se manipula ninguno de los controles, pues esta se encuentra averiada o en proceso de reparación.

Comprueba que:

- ✓ El freno de estacionamiento o bloqueo esta accionado
- ✓ La palanca de posición se encuentra en modo neutro
- ✓ El útil o accesorio de la máquina está en reposo.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02
	ESTACIONAMIENTO, PARADA Y ARRANQUE DE MAQUINARIA MOVIL	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 5 de 8

Además de las comprobaciones mínimas expuestas el conductor realizara las verificaciones específicas que se recogen en el manual de operador del fabricante.

❖ Arranque del motor

El arranque de la máquina se realiza siempre al aire libre o en lugares bien ventilados y con los humos de combustión conducidos al exterior.

Al encender el motor se asegura que:

- ✓ Las “luces” del cuadro especialmente las de presión de aceite y carga de la batería se apagan inmediatamente.
- ✓ La lámpara de presión de frenos se apaga cuando la presión supera la indicada por el fabricante.

Confirma el buen funcionamiento de los siguientes elementos:

- ✓ Acelerador
- ✓ Claxon
- ✓ Freno de servicio y emergencia
- ✓ Controles de emergencia
- ✓ Ruidos anormales


Además de las comprobaciones mínimas expuestas el operador realiza las verificaciones específicas que se recogen en el manual del operador del fabricante.

❖ Operaciones y comprobaciones después del encendido del motor

Realiza estas comprobaciones técnicas del vehículo:

- ✓ Verifica en un lugar llano el funcionamiento de los medidores del equipo, de los accesorios, de los frenos, del sistema de desplazamiento y del sistema de dirección.
- ✓ Verifica si existe alguna anomalía en el sonido vibración, calor u olor en la máquina o de los medidores.
- ✓ Verifica que no exista una pérdida de aire aceite o combustible.

Observa con atención la posible presencia de:

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02
	ESTACIONAMIENTO, PARADA Y ARRANQUE DE MAQUINARIA MOVIL	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 6 de 8

- ✓ Cables eléctricos
- ✓ Zanjas
- ✓ Conducciones
- ✓ Obstáculos varios (cintas transportadoras, otras máquinas, acopio....)
- ✓ Personas.

Realiza las siguientes observaciones técnicas:

- ✓ Comprobación de lectura de los instrumentos de medida.
- ✓ El bloqueo de la máquina se encuentra quitado.

Antes de iniciar el desplazamiento el conductor avisa mediante un toque de claxon que el vehículo inicia la marcha. Cuando se ha asegurado que no hay obstáculos en la trayectoria pone en movimiento el vehículo.


Además de las comprobaciones mínimas expuestas el conductor realiza las verificaciones específicas que se recogen en el manual de operador del fabricante.

Cualquier problema detectado se pone en conocimiento de su inmediato superior, que tomara las medidas necesarias.

❖ Estacionamiento de la maquinaria

Al finalizar las operaciones y tareas con la maquinaria móvil se siguen las siguientes operaciones:

- Mantiene el motor en marcha al menos 5 minutos antes de pararlo (salvo en caso de emergencia) para que el motor se enfríe.
- Aparcar la maquinaria móvil en su sitio habitual, preferiblemente en la zona de entrada de la cantera, sin entorpecer la salida y entrada, sobre terreno firme y lo más llano posible.
- Coloca el freno de aparcamiento o bloqueo, con los accesorios o útiles de trabajo apoyados en el suelo siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Cuando por motivos extraordinarios se estaciona o para en pendiente el operador se asegura por todos los medios posibles que el vehículo o máquina no puede deslizarse, a ser posible apoyándolo sobre un talud que sirva de tope.
- Hay que comprobar que el vehículo no sufre ninguna anomalía.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 7 de 8
	ESTACIONAMIENTO, PARADA Y ARRANQUE DE MAQUINARIA MOVIL	

- Debemos cerrar todas las puertas y ventanas.
- Se observa alrededor del equipo si existe alguna fuga y en caso de existir se comunica su inmediato superior.

5. Documentación de referencia.

- ITC 07.1.03 Desarrollo de las labores
- RD 1215/97 disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- NTP 126 Máquinas para movimiento de tierras del I.N.S.H.T.
- Manuales de operación de diversos fabricantes.

6. Documentación complementaria


En la cabina de cada máquina se encuentra el manual de operación del fabricante.

7. Anexos

- Anexo A Etiqueta de seguridad


8. Formatos aplicables

No existen formatos aplicables a la presente D.I.S.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 02
	ESTACIONAMIENTO, PARADA Y ARRANQUE DE MAQUINARIA MOVIL	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 8 de 8

Anexo A




	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03
	TRAFICO Y CIRCULACION	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 1 de 6

ELABORACION	

INDICE

1.	Objeto.....	2
2.	Campo de aplicación.....	2
3.	Responsabilidades.....	2
4.	Descripción.....	3
❖	Definiciones.....	3
❖	Inicio de la jornada.....	3
❖	Durante la jornada.....	3
▪	Conducción en pistas y accesos.....	3
▪	Maniobras y trabajos en bancos.....	4
▪	Parada o avería.....	4
▪	Remolque y transporte de equipos.....	5
▪	Conducción Nocturna.....	5
5.	Documentación de referencia.....	6
6.	Documentación complementaria.....	6
7.	Anexos.....	6
8.	Formatos aplicables.....	6

EDICION	FECHA	MODIFICACION

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03
	TRAFICO Y CIRCULACION	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 2 de 6

1. Objeto.

Esta disposición establece los comportamientos que deben seguirse para circular con maquinaria móvil y vehículos con las máximas condiciones de seguridad y así evitar posibles daños personales y materiales.

2. Campo de aplicación

La presente disposición es de aplicación por parte de los conductores de maquinaria móvil y vehículos de empresa durante la jornada laboral.


Además se deberá respetar lo establecido en el documento de seguridad y salud o Plan de seguridad y salud de cada explotación u obra civil a la que se acceda

3. Responsabilidades.

La responsabilidad del cumplimiento de este procedimiento recae en los conductores de los vehículos.

La empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., es responsable de difundir estas D.I.S. y proporcionar formación e información a los operadores para que comprendan y cumplan lo recogido en la disposición.

El manejo de maquinaria minera móvil solo puede ser realizado por operadores mayores de 18 años que estén en posesión de una Autorización para el uso de la máquina que maneja y con una renovación cada 5 años y que han recibido instrucción y conocen las prestaciones, mantenimiento normal y limitaciones de la máquina.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03
	TRAFICO Y CIRCULACION	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 3 de 6

4. Descripción

❖ Definiciones


- Pista: Vía destinada a la circulación de maquinaria móvil y vehículos para el servicio habitual de una explotación.
- Acceso: Vía destinada a la circulación de maquinaria móvil, vehículos y/o personal de carácter eventual para el servicio a un frente de explotación.

❖ Inicio de la jornada.


Al iniciar la jornada y durante el arranque de la maquinaria móvil sigue las instrucciones recogida en la D.I.S. 02 "Puesta en marcha de la maquinaria móvil"

❖ Durante la jornada

- Conducción en pistas y accesos
 - Está prohibido circular en el exterior de la explotación u obras con maquinaria móvil que no disponga de permiso de circulación y matricula (solo se podrá hacer en caso de necesidad mayor)
 - Queda prohibido conducir de manera peligrosa o negligente en las carreteras, pistas o accesos a la explotación u obra.
 - Como regla general, la maquinaria móvil pesada tiene preferencia de paso dentro de la explotación u obra sobre cualquier vehículo excepto sobre los vehículos de emergencias. La maquinaria cargada tiene preferencia sobre la que no lleva carga. No obstante este extremo se analizara en función de las condiciones establecidas en cada lugar de trabajo.
 - Está completamente prohibido transportar personas mediante vehículos que no estén acondicionados para ello mediante un asiento supletorio.
 - Se debe circular a una velocidad adecuada respetando siempre las señales dispuestas.
 - No se debe bajar nunca las pendientes de lado, se debe hacer de frente y con el útil bajado para evitar vuelcos.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03
	TRAFICO Y CIRCULACION	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 4 de 6

- Debes conocer y respetar las señales de circulación de pistas y accesos
 - Se deben respetar las preferencias de paso de otros vehículos
 - Se mantendrá una distancia prudente cuando se cruce con personas o se pase próximo a lugares de trabajo ocupados o que puedan estarlo.
 - Se debe circular con el cinturón de seguridad puesto en caso de que la maquina disponga del mismo.
 - Está terminantemente prohibido subir o bajar de maquinaria o vehículos en movimiento.
 - Se prohíbe circular con el útil levantado y desplegado debiendo situarse este con arreglo a las indicaciones del fabricante para los traslados.
 - Es obligación de todo el personal comunicar las circunstancias que puedan ser motivo de peligro, aun cuando no estén en su ámbito de trabajo, así como las malas maniobras o conductas realizadas por otros vehículos o maquinaria.
- Maniobras y trabajos en bancos
 - Antes de comenzar el trabajo en un nuevo tajo o reanudarlo en uno antiguo el encargado de la explotación u obra establece las condiciones específicas de circulación de vehículos y maquinas
 - La maquinaria y vehículos mantienen una distancia mínima de seguridad al borde del banco en el desarrollo normal del trabajo
 - Para maniobrar en zonas reducidas se solicitara ayuda
 - Se presta atención a las señales de riesgo de derrumbamiento.
- Parada o avería
 - Cuando se estaciona o para en pendiente el conductor se asegurara que el vehículo o máquina no puede deslizarse, a ser posible situándolo apoyado sobre un talud que sirva de tope. Los vehículos de ruedas se dejan en caso necesario convenientemente calzados o al menos se giran las ruedas. Los útiles de las maquinas así como os

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03
	TRAFICO Y CIRCULACION	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 5 de 6

volquetes se sitúan en la posición que el fabricante determine como de parada y se acciona el bloqueo del vehículo.


- Cuando un vehículo o máquina queda inmovilizado por avería se indica mediante conos de señalización indicando su presencia en ambos sentidos de circulación con una distancia de al menos 15 metros. El operador avisa, si es posible a través de un compañero, con el fin de no abandonar el vehículo, a su inmediato superior.

- Remolque y transporte de equipos

- Se efectúa mediante barras o cables de sujeción a los dispositivos de remolque. No se utilizan cales a menos que el equipo remolcado tenga dirección y frenos utilizables.
- La velocidad de remolque por pistas y accesos es la que indique el fabricante en sus instrucciones de operación.
- El personal no se sitúa cerca de la barra o cable de remolque durante su uso.
- Está prohibido remolcar maquinaria fuera de la explotación u obra.
- Se prohíbe al personal situarse en la proximidad del cable o barra de remolque durante la tracción.

- Conducción Nocturna

- Cuando no es suficiente la luz solar la maquinaria móvil y los vehículos encienden sus luces para circular
- El operador de maquinaria o de vehículo dispone en la cabina de una prenda reflectante para señalar su presencia en caso de avería o cuando deba abandonar el vehículo o máquina para transitar por las pistas o accesos.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 03
	TRAFICO Y CIRCULACION	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 6 de 6

5. Documentación de referencia.

ITC 07.01.03 Desarrollo de las labores

RD 1389/1997 de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.

6. Documentación complementaria

D.I.S. 02 "Puesta en marcha de maquinaria móvil".


Documento de Seguridad y Salud o Plan de Seguridad y Salud de cada obra o explotación.

7. Anexos

No hay anexos a la presente D.I.S.

8. Formatos aplicables

No hay formatos aplicables a la presente D.I.S.


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 04 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 1 de 7
	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	

ELABORACION	

INDICE

1.	Objeto.....	2
2.	Campo de aplicación.....	2
3.	Responsabilidades	2
4.	Descripción	3
❖	Descripción	3
❖	Análisis de riesgos	4
❖	CASCO DE SEGURIDAD:	4
❖	ROPA DE TRABAJO:	4
❖	CALZADO DE SEGURIDAD:	5
❖	GAFAS DE PROTECCIÓN:	5
❖	PROTECTORES AUDITIVOS:	6
❖	PROTECCIÓN RESPIRATORIA:	6
❖	CINTURONES LUMBARES:	6
❖	GUANTES.	6
5.	Documentación de referencia.	7
6.	Documentación complementaria.....	7
7.	Anexos.....	7
8.	Formatos aplicables.....	7

EDICION	FECHA	MODIFICACION

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 04 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 2 de 7
	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	

1. Objeto.

Esta instrucción establece los equipos de protección individual de uso obligatorio, en función del puesto de trabajo desempeñado dentro de la empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., la relación de equipos no es excluyente del uso de otros equipos pero si hace que los que se definen como obligatorios deban ser usados.


2. Campo de aplicación

La presente disposición es de aplicación por parte de los trabajadores propios o externos, así como visitantes ocasionales tanto a la zona de perforación como a la zona de voladura, para acceder a esta última deberán contar con la aprobación para su acceso del director facultativo que previamente los inscribirá en el plan de seguridad supervisado por la Intervención de Armas para su aprobación si procede.

3. Responsabilidades

La responsabilidad del cumplimiento de este procedimiento recae en todas las personas que accedan a la zona de perforación y/o voladura sea cual sea el motivo de acceso.

La empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., es responsable de difundir estas D.I.S. y proporcionar formación e información a los operadores para que comprendan y cumplan lo recogido en la disposición.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 04
	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 3 de 7

4. Descripción

❖ Descripción

Todos los trabajadores deberán usar equipos de protección individual adecuados al puesto de trabajo y en función de los riesgos inherentes a su puesto.

Sin perjuicio de su eficacia, los equipos de protección individuales, permitirán en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando por sí mismos peligro.


El personal que trabaje en las cercanías de maquinaria móvil o con órganos en movimiento no llevará pelo largo suelto, ropa holgada, cadenas, ni ningún tipo de prenda que pueda dar lugar a enganches, golpes o movimientos involuntarios.

Cuando en alguna circunstancia los operarios tengan que trabajar en frentes, andamios, plataformas elevadoras, etc., con riesgos de caídas a distinto nivel, utilizarán arneses de seguridad y cuerdas de vida convenientemente ancladas a puntos seguros.

Queda terminantemente prohibida la realización de fotografías durante la carga de barrenos en el área de voladura al personal de carga y al explosivo sin el consentimiento previo del Director Facultativo.

Los trabajadores deberán:

- Utilizar y cuidar correctamente los Equipos de Protección Individuales y Colectivos.
- Colocar el equipo de protección individual después de su utilización en el lugar indicado para ello.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el EPI que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 04 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 4 de 7
	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	

❖ Análisis de riesgos

Las medidas preventivas que se establecen en apartados posteriores tienen por objeto el control de determinados riesgos que afectan a los trabajadores y que no pueden ser eliminados o controlados con medios de protección colectivos, y que se resumen en los siguientes:

Caída de objetos desprendidos.

Caída de objetos durante su manipulación.

Choques y golpes contra objetos móviles o inmóviles.

Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Proyección de fragmentos o partículas


Exposición al ruido, vibraciones, ambiente pulvígeno.

❖ CASCO DE SEGURIDAD:

Será de uso obligatorio el casco de seguridad tanto para el personal con destino en operación, como para destinado en talleres y mantenimiento. El uso del mismo en interior de cabinas de máquinas será optativo.

❖ ROPA DE TRABAJO:

a. Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidente y enfermedades profesionales, o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, será obligado el uso de la ropa de trabajo, que le será facilitada por la empresa.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 04 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 5 de 7
	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	

b. Para toda persona que efectúe trabajos en lugares donde exista tráfico de maquinaria minera, será de uso obligatorio ropa de alta visibilidad, que alerte a los maquinistas de su presencia en el lugar de trabajo.

❖ **CALZADO DE SEGURIDAD:**

Es obligatorio a su vez el uso de calzado con suela de goma o antideslizante a los maquinistas y conductores de camiones.

❖ **GAFAS DE PROTECCIÓN:**

Es obligatorio el uso de gafas de protección contra impactos en los siguientes trabajos:

Corte o desbastado con amoladora portátil.

Desbastado de piezas o materiales en amoladora

Corte con soplete. En este caso las gafas de protección deberán tener además los cristales tintados para proteger contra las radiaciones.

Limpieza con escoplo, cincel o rasqueta, de cordones de soldadura.

Operaciones de mecanizado de piezas con tomo, taladro o fresadora.

Operaciones de lavado de máquinas y equipos con máquina de presión.


Manipulación de baterías

Manipulación de circuitos de presión hidráulicos o neumáticos bajo presión.

Montaje y desmontaje de ruedas.

Manipulación de materiales cáusticos o corrosivos.

Las gafas de seguridad que se encuentren rayadas deben ser sustituidas por otras en buen estado. Para evitar que se rayen es recomendable que se laven bajo un chorro de agua y se dejen secar al aire.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 04
	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 6 de 7

❖ **PROTECTORES AUDITIVOS:**

Es obligatorio el uso de protectores auditivos durante la operación con todas las máquinas especialmente durante las operaciones de perforación.

Es obligatorio el uso de protector auditivo en los talleres de mantenimiento, para todos los mecánicos y operarios de mantenimiento.

Así mismo será obligatorio su uso durante los trabajos de reparación y mantenimiento de máquinas en mina, cuando éstas deban estar en marcha.

En general todo el personal que deberá hacer uso de los protectores auditivos siempre que se encuentren en las proximidades de maquinaria móvil en funcionamiento.

❖ **PROTECCIÓN RESPIRATORIA:**

El control del ambiente pulvígeno se realizará de acuerdo a lo establecido en la instrucción Técnica Complementaria 07.1.04 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.


❖ **CINTURONES LUMBARES:**

Se recomienda el uso de cinturones lumbares a maquinistas de vehículos de ruedas o cadenas.

Se recomienda el uso de cinturones lumbares en las operaciones de manipulación manual de materiales que requieran levantar o transportar cargas.

❖ **GUANTES.**

En todos los trabajos que exijan el contacto manual con superficies abrasivas, bordes cortantes, sustancias corrosivas o a elevada temperatura, etc. es obligatorio el uso de guantes de protección adecuados al tipo de superficie de contacto.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 04 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 7 de 7
	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	

Es obligatorio mantener el equipo de seguridad en perfecto estado y comunicar de cualquier anomalía o deficiencia que en él se observe.

Los sistemas de protección personal y de la maquina deberán estar en adecuadas condiciones de uso, en el caso de que se detecte alguna anomalía debe de ser comunicada para proceder a su solución con la máxima urgencia.

5. Documentación de referencia.

- ITC 07.1.03 Desarrollo de las labores
- NTP 733

6. Documentación complementaria


Cada EPI lleva un somero manual de uso y detalla contra que situaciones protege.

7. Anexos

No existen anexos a la presente D.I.S.

8. Formatos aplicables

No existen formatos aplicables a la presente D.I.S.


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 05 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 1 de 7
	MANTENIMIENTO	

ELABORACION	

INDICE

1.	Objeto.....	2
2.	Campo de aplicación.....	2
3.	Responsabilidades.....	2
4.	Descripción.....	3
❖	Prescripciones generales.....	3
❖	Bloqueo de la máquina.....	3
❖	Mantenimiento de maquinas.....	4
❖	Remolque y transporte de equipos.....	5
5.	Documentación de referencia.....	5
6.	Formatos aplicables.....	6
7.	Anexos.....	6
8.	Documentación complementaria.....	6

EDICION	FECHA	MODIFICACION

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 05
	MANTENIMIENTO	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 2 de 7

1. Objeto

El objeto de la presente D.I.S. es definir las medidas preventivas que se deberán tener en cuenta durante los trabajos de mantenimiento mecánico (ajuste, bloqueo, desbloqueo, revisión, limpieza, reparación etc.) de las máquinas y vehículos de NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U.

2. Campo de aplicación.


Lo recogido en la presente instrucción será de aplicación por parte de todo el personal propio encargado de mantenimientos mecánicos, así como el personal de otras empresas que realicen operaciones mecánicas sobre instalaciones o maquinaria de NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U.

3. Responsabilidades.

El encargado es el responsable de facilitar a cada trabajador a su cargo las instrucciones, los equipos y herramientas necesarias para realizarla con seguridad, así como de asegurarse que comprenden su uso.

Cada trabajador es responsable de hacer uso adecuado de las herramientas y los equipos de protección colectiva o individual que se le proporcionan.

La empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., es responsable de difundir esta D.I.S. y proporcionar formación e información a los operadores para que comprendan y cumplan lo recogido en la disposición.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 05
	MANTENIMIENTO	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 3 de 7

4. Descripción.

❖ Prescripciones generales

Antes de iniciar los trabajos el encargado de las tareas entregará la información disponible facilitada por el fabricante para contemplar los riesgos específicos de la máquina. Se consulta además la hoja de mantenimiento de la máquina. Terminada la intervención el encargado del trabajo registra las operaciones realizadas.

Toda operación se realiza siempre que es posible, con la maquina parada y desconectada. Cuando esto no es posible se extreman las medidas de seguridad y la atención para evitar accidentes.

No se llevan prendas holgadas, el pelo suelto, bufandas, cadenas ni otro elemento que pueda resultar atrapado por la máquina.

Cuando durante el mantenimiento de una maquina es necesario limpiar o retirar residuos cercanos a un elemento peligroso, la operación se realiza con los medios auxiliares adecuados y que garanticen una distancia de seguridad suficiente.

Si la iluminación del recinto de trabajo no es suficiente, se utiliza una fuente de iluminación portátil.


En el curso de una reparación se enclavan o sujetan todos los componentes y elementos cuyo desplazamiento pueda presentar un peligro.

Las soldaduras y cortes con soplete se realizan con las debidas precauciones, especialmente cuando se realicen en partes peligrosas, tales como depósitos de combustible sistemas hidráulicos.

Para la reparación de equipos certificados u homologados se consulta al encargado de la tarea.

❖ Bloqueo de la máquina.

Antes de que una maquina sea bloqueada, se determina con claridad la maquina concreta y el lugar donde debe realizarse la operación. El encargado del trabajo es responsable de asegurarse que los trabajadores a su cargo conocen el procedimiento de bloqueo.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 05
	MANTENIMIENTO	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 4 de 7

La secuencia adecuada es la siguiente:

- Se cortan las fuentes de alimentación de energía de la maquina
- Se colocan letreros de maquina fuera de servicio (anexo A, D.I.S. 02) en cada uno de los controles de alimentación.
- Se retiran los fusibles de alimentación de la máquina.
- Se purga el circuito de alimentación de la máquina para eliminar presiones residuales en el caso de emplear energía hidráulica o neumática. Si existen condensadores eléctricos u otros componentes capaces de acumular energía se descargan.

❖ Mantenimiento de maquinas

La conducción de maquinaria móvil está reservada a los trabajadores que han recibido una formación específica para la conducción segura de estos equipos de trabajo y disponen del carnet de operador adecuado.


El operador de la maquina móvil intervenida no acciona esta antes de haberse asegurado que el personal de mantenimiento se encuentra alejado de esta y del radio de acción de los accesorios o útiles. En caso de duda realizara una inspección visual bajando de la máquina.

Cada vehículo y maquina dispone de un registro de mantenimiento (anexo A de la presente disposición) en el que se anotan las intervenciones realizadas para efectuar mantenimientos y revisiones.

Cuando se realiza una intervención de reparación o mantenimiento de un vehículo o maquina estos están inmovilizados en un lugar seguro siguiendo las normas establecidas en la D.I.S. 02.

Cuando hay que trabajar sobre una maquina con el útil levantado se inmovilizara el mismo mediante un dispositivo de fijación permanente.

Cuando se eleva una máquina para su reparación, el sistema de elevación estará situado sobre suelo firme (gato, grúa....). Cuando se van a realizar trabajos debajo de la maquina esta permanecerá calzada, no fiándose únicamente del sistema de elevación.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 05
	MANTENIMIENTO	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 5 de 7

❖ Remolque y transporte de equipos.

Se efectúa mediante barras o cables de sujeción a los dispositivos de remolque. No se utilizan cales a menos que el equipo remolcado tenga dirección y frenos utilizables.

La velocidad de remolque por pistas y accesos es la que indique el fabricante en sus instrucciones de operación.

El personal no se sitúa cerca de la barra o cable de remolque durante su uso.

Está prohibido remolcar maquinaria fuera de la explotación.

Se prohíbe al personal situarse en la proximidad del cable o barra de remolque durante la tracción.

Cuando se utiliza una rampa de carga o descarga para subir una máquina a una góndola de transporte, se procura que la operación se realice en una zona nivelada. Las rampas deberán ser resistentes, bien posicionadas y fijadas, con una superficie que facilite la tracción y dificulte los deslizamientos incontrolados. Con este mismo fin y previamente a la carga las orugas o cadenas se limpian adecuadamente.


El vehículo de transporte se bloquea siempre para evitar que se desplace durante la operación de carga. La máquina transportada se fija de modo que se evite su desplazamiento durante el transporte.

5. Documentación de referencia

RD 1215/97 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

RD 1389/1997 Disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras

ITC 07.1.03 Desarrollo de las labores

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 05 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 6 de 7
	MANTENIMIENTO	

6. Formatos aplicables

FP-05.1: Registro de mantenimiento de maquinaria en cantera


7. Anexos

No hay anexos a la presente D.I.S

8. Documentación complementaria

Instrucciones de mantenimiento de los fabricantes de maquinaria.

D.I.S. 02 y 03

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 05 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 7 de 7
	MANTENIMIENTO	

FP-05.1: REGISTRO TIPO DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

Modelo	Nº serie
--------	----------

Fecha								
MOTOR: Horas								
ACEITE								
FILTRO ACEITE								
FILTRO GASOIL DEC.								
FILTRO GASOIL								
FILTRO AIRE PRIMARIO								
FILTRO AIRE SECUNDARIO								
FILTRO AGUA								
RADIADOR (LIMPIEZA)								
LIQUIDO REFRIGERANTE								
COMPRESOR:								
ACEITE HIDRAULICO								
FILTRO HIDRAULICO								
FILTRO SEPARADOR								
FILTRO AIRE PRIMARIO								
FILTRO AIRE SECUNDARIO								
RADIADOR (LIMPIEZA)								
CAPTADOR:								
LIMPIEZA DE FILTROS								
CAMBIO DE FILTROS								
HIDRAULICO:								
ACEITE HIDRAULICO								
FILTROS HIDRAULICOS								
REDUCTORES:								
ORUGAS								
BOMBAS								
MARTILLO								
ENGRASE GENERAL:								


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 06 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 1 de 7
	TRANSPORTE INTERIOR DE EXPLOSIVOS	

ELABORACION	

INDICE

1.	Objeto.....	2
2.	Campo de aplicación.....	2
3.	Responsabilidades.....	2
4.	Descripción.....	3
❖	Prescripciones generales.....	3
❖	Procedimientos operativos.....	4
❖	PERSONAL HABILITADO.....	4
5.	Formatos aplicables.....	5
6.	Anexos.....	5
7.	Documentación complementaria.....	5

EDICION	FECHA	MODIFICACION

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 06 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 2 de 7
	TRANSPORTE INTERIOR DE EXPLOSIVOS	

1. Objeto

El objeto de la presente D.I.S. es definir las medidas preventivas que se deberán tener en cuenta durante los trabajos de transporte interno de explosivos dentro de las instalaciones mineras y obras en las que NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT S.L.U., realice labores de voladura

2. Campo de aplicación.


Lo recogido en la presente instrucción será de aplicación por parte de todo el personal propio, así como el personal de otras empresas que realicen operaciones de transporte interior de explosivos a NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT S.L.U.

3. Responsabilidades.

El encargado es el responsable de definir los lugares de paso del equipo de transporte habiendo comprobado con anterioridad el recorrido para asegurar que no hay imprevistos en el mismo.

Cada trabajador es responsable de hacer uso adecuado de la maquinaria a su cargo y del uso de los equipos de protección colectiva o individual que se le proporcionan.

La empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT S.L.U., es responsable de difundir esta D.I.S., así como las F.P. y proporcionar formación e información a los operadores para que comprendan y cumplan lo recogido en la disposición.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 06
	TRANSPORTE INTERIOR DE EXPLOSIVOS	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 3 de 7

4. Descripción.

❖ Prescripciones generales


Como norma general nos atenderemos a lo dispuesto en el Plan de seguridad de la obra u en el documento de seguridad establecido en la explotación minera, no obstante lo complementaremos con lo establecido en la presente disposición.

Los vehículos de transporte dentro de las instalaciones u obras deben cumplir al menos los siguientes requisitos:

- Debe ser un vehículo diésel.
- El compartimento de carga estará aislado de la cabina
- Los explosivos dentro del compartimento de carga se colocaran de tal forma que impidan su caída accidental.
- En el compartimento de carga no podrá existir ninguna fuente de energía o de ignición.
- El vehículo dispondrá de un sistema de descarga de electricidad estática
- Dispondrá de extintores en estado de correcto uso
- En la operación de carga y descarga estará con el motor parado y de forma que impida su movimiento durante los procesos reseñados.

Como norma general el encargado comprobará la compatibilidad de los elementos a transportar según lo indicado en la ITC 16 del reglamento de explosivos.

Los explosivos, dentro de las instalaciones mineras u obras, podrán ser transportados por maquinaria móvil, siempre que se cumpla lo establecido en las presentes disposiciones, siendo autorizado el transporte por el Director Facultativo teniendo en cuenta las condiciones de los lugares de desplazamiento y la idoneidad de la máquina.


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 06
	TRANSPORTE INTERIOR DE EXPLOSIVOS	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 4 de 7

❖ **Procedimientos operativos.**

- a) Los recipientes donde se produzca la carga de explosivo estarán limpios y sin restos de materiales que impidan la correcta colocación de los embalajes que contengan los explosivos.
- b) La carga y colocación del explosivo se realizara de forma que impida su movimiento durante la operación de transporte.
- c) Los envases que presenten roturas serán tratados con mayor cuidado que los demás procediendo a su “parcheado” para evitar pérdidas de explosivo.
- d) Durante la descarga y el transporte se evitaran acciones que provoquen situaciones peligrosas, como:
 - a. Aumento de la temperatura sobre los embalajes
 - b. Rozamiento o choques con los explosivos o accesorios.
- e) Está expresamente prohibido fumar o portar cualquier artículo de fumador o aparato susceptible de constituir una fuente de ignición durante las operaciones de carga y transporte
- f) Se deben emplear **al menos** los EPIS que se definen:
 - a. Casco de seguridad
 - b. Ropa de trabajo
 - c. Calzado de seguridad
 - d. Guantes
- g) El explosivo quedara en el vehículo el tiempo imprescindible para su traslado, en caso de ser necesario el traslado a varios sitios y a criterio del director facultativo se podrá dejar en el compartimento destinado a tal fin siempre que este quede bloqueado y vigilado durante el periodo de parada, no pudiendo ser considerado ese punto como un punto de almacenamiento.
- h) En caso de que se aprecia cualquier anomalía en el vehículo de transporte se comunicara a la persona encarga del transporte para la subsanación de la anomalía o el cambio de vehículo
- i) Está prohibido transportar explosivos cebados

❖ **PERSONAL HABILITADO.**

El encargado de las labores de transporte interno será el Director Facultativo, o artillero responsable.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 06 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 5 de 7
	TRANSPORTE INTERIOR DE EXPLOSIVOS	

El conductor del vehículo habrá sido informado de la peculiaridad de los elementos que transporta según se recoge en el FP 06.01 y habrá firmado la correspondiente recepción según la FP 06.02.

Las personas que manipulen el explosivo estarán formadas como artilleros o auxiliares de artillero. Documentación de referencia

ITC NUMERO 34: Transporte interno de explosivos. Reglamento explosivos RD 130/2017.

ITC NUMERO 16: Compatibilidad de almacenamiento y transporte. Reglamento explosivos RD 130/2017.

ITC 07.1.03: Desarrollo de las labores.

5. Formatos aplicables

FP-06.1: Normas generales de transporte interno de explosivos.

FP-06.2: Registro de formación e información relativo al transporte interno.


6. Anexos

No hay anexos a la presente D.I.S.

7. Documentación complementaria

Instrucciones de los fabricantes de maquinaria.

D.I.S. 02,03 y 04

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 06
	TRANSPORTE INTERIOR DE EXPLOSIVOS	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 6 de 7

FP-06.1: Normas generales de transporte interno de explosivos.

Recibe la presente formación preventiva respecto al transporte interno de explosivos como operador de un vehículo destinado de forma temporal al transporte de materias reglamentadas.

No podrá participar en las labores de carga y descarga de explosivos, salvo que esté en posesión, del carné de artillero o de auxiliar de artillero.

El vehículo con el que usted opera deberá cumplir las siguientes características:

- Debe ser un vehículo diesel.
- El compartimento de carga estará aislado de la cabina
- Los explosivos dentro del compartimento de carga se colocaran de tal forma que impidan su caída accidental.
- En el compartimento de carga no podrá existir ninguna fuente de energía o de ignición.
- El vehículo dispondrá de un sistema de descarga de electricidad estática
- Dispondrá de extintores en estado de correcto uso
- En la operación de carga y descarga estará con el motor parado y de forma que impida su movimiento durante los procesos reseñados.


No realizara acciones peligrosas o de riesgo mientras el explosivo se encuentre en el vehículo.

Atenderá las instrucciones del Director Facultativo o artillero encargado.

En caso de caída accidental de la carga bloquee el vehículo y se lo comunicara al encargado del proceso de transporte.

En caso de accidente grave seguirá las instrucciones del Director Facultativo.

[illegible]


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 07 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 1 de 13
	USO DE EXPLOSIVOS: PERSONAL AUTORIZADO, CARGA Y DISPARO	

ELABORACION	

INDICE

1.	Objeto.....	2
2.	Campo de aplicación.....	2
3.	Responsabilidades.....	2
4.	Descripción.....	3
❖	Recepción de explosivos.....	3
❖	Medidas de seguridad previas en el área de voladura.....	3
❖	Carga de barrenos.....	4
▪	Preparación del cebo.....	6
▪	Retacado.....	6
❖	Medidas de seguridad en la preparación del disparo.....	7
▪	Medidas De Seguridad En La Preparación De Pega Eléctricas.....	7
❖	Evacuación y vigilancia del escenario de la voladura.....	10
❖	Comprobación de la resistencia del circuito.....	11
❖	Disparo de la voladura.....	11
	Medidas de seguridad previas al disparo.....	11
	Medidas de seguridad posteriores al disparo.....	12
5.	Documentación de referencia.....	13
6.	Formatos aplicables.....	13
7.	Anexos.....	13
8.	Documentación complementaria.....	13

EDICION	FECHA	MODIFICACION

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 07
	USO DE EXPLOSIVOS: PERSONAL AUTORIZADO, CARGA Y DISPARO	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 2 de 13

1. Objeto.

El objeto de la presente D.I.S. es definir el uso general de explosivos dentro de las instalaciones mineras y obras en las que NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., realice labores de voladura.

2. Campo de aplicación.


Lo recogido en la presente instrucción será de aplicación por parte de todo el personal propio, así como el personal de otras empresas que se vea afectado por el uso de explosivos por parte de la empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U.

3. Responsabilidades.

El Director facultativo de la voladura es el máximo responsable en lo relativo al uso del explosivo en las labores de voladura, así mismo también es responsable de determinar quién se encargara de la llevanza del libro registro, así como de la redacción de las actas de uso y de destrucción de explosivos, tal y como se recoge en el artículo 122 de reglamento de explosivos y en la ITC 11 del mismo; así mismo es responsable de realizar la comunicación recogida en el artículo 124 apartado 3 del citado reglamento.

Cada operario es responsable de hacer uso adecuado del explosivo, así como de seguir las presentes disposiciones así como toda la reglamentación que es de aplicación en este caso, Reglamento de explosivos, Reglamento general de normas básicas de seguridad minera, así como cualquier otra legislación aplicable.

La empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., es responsable de difundir esta D.I.S., proporcionar formación e información a los operadores para que comprendan y cumplan lo recogido en la disposición.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 07
	USO DE EXPLOSIVOS: PERSONAL AUTORIZADO, CARGA Y DISPARO	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 3 de 13

4. Descripción.

❖ Recepción de explosivos

Los explosivos serán recibidos por la Dirección Facultativa responsable, que se hará cargo de ellos y ordenará su depósito en el lugar más idóneo respecto al de su utilización posterior.

Ocasionalmente, podrán ser recibidos por el Artillero responsable autorizado, pero su utilización y carga no comenzará, salvo casos extremos, sin la presencia y supervisión del Director Facultativo

❖ Medidas de seguridad previas en el área de voladura

Se entiende por área de voladura no sólo aquella donde están emplazados físicamente los barrenos a volar, sino en la que potencialmente se puedan producir daños personales o materiales. Su extensión se fijará de acuerdo con la experiencia previa y el factor de seguridad adecuado.


El diseño de la voladura, previo a la perforación y carga de los barrenos debe tomar en consideración los siguientes aspectos de cara a optimizar todas las etapas de voladura en condiciones de máxima seguridad:

- Características de los explosivos a utilizar.
- Esquema de perforación y voladura.
- Características del entorno.

Se inspeccionará el área de voladura para limpieza de materiales sueltos existentes en la superficie como cables eléctricos y posibles barrenos fallidos.

Se establecerá la señalización adecuada de la voladura para impedir el acceso o presencia de maquinaria o personas no autorizadas.

Señalizar correctamente los barrenos objeto de la voladura.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 07
	USO DE EXPLOSIVOS: PERSONAL AUTORIZADO, CARGA Y DISPARO	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 4 de 13

Se depositarán en el tajo de voladura, con anterioridad a la llegada del explosivo, todos los materiales necesarios para la preparación de la misma.

❖ Carga de barrenos

Los explosivos destinados a la preparación de la voladura serán descargados en lugares secos, alejados de fuentes de calor, aceites combustibles.

El personal no portará materiales explosivos en los bolsillos o ropa de trabajo.

No se usarán materiales explosivos, accesorios o equipos que estén deteriorados.

En la apertura de envases de explosivos se prohíbe el uso de herramientas metálicas que puedan producir chispas.


No se permitirá fumar ni disponer de elementos productores de llama en el entorno de cualquier punto donde haya materiales explosivos.

Las operaciones de perforación y carga de barrenos no podrán realizarse simultáneamente en el mismo frente dentro de un mismo tajo.

Las operaciones de voladura se realizarán con luz de día y margen de tiempo en previsión de tiempo de posibles retrasos.

La carga de barrenos se realizará por el Artillero autorizado, según indicaciones del reglamento de explosivos en vigor.

Antes de introducir la carga, el Artillero comprobará que la "caña" del barreno está limpia y libre de obstáculos para evitar rozamientos, atranques de los cartuchos de explosivos, etc. Si la caña se encuentra obstruida en la zona de atacamiento, se abandonará el barreno. Si la obstrucción se encuentra en un punto por debajo de la zona de atacamiento, se cargará el barreno desde el punto de obstrucción hasta el punto de atacamiento, quedando la misma longitud de retacado que si se tratara de un barreno normal.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 07
	USO DE EXPLOSIVOS: PERSONAL AUTORIZADO, CARGA Y DISPARO	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 5 de 13

Si en un barreno descendente se detectara presencia de agua, se procederá a extraer la misma mediante insuflación de aire comprimido en el barreno. Una vez extraída el agua se procederá a su carga normal.


Si la temperatura en el interior de los barrenos excediese los 65° C, no se cargaran éstos sin tomar antes las precauciones especiales y utilizándose explosivos adecuados al caso.

Cuando se trate de explosivos encartuchados, la carga estará constituida por una fila de cartuchos en perfecto contacto. En el caso de carga discontinua, con intervalos vacíos o inertes entre cartuchos, deberá asegurarse la detonación de los mismos mediante cordón detonante a todo lo largo del barreno o empleando un sistema de iniciación adecuado. En el caso de emplearse espaciadores, éstos serán de material que, en ningún caso, propague la llama y sea antiestático. En la carga de explosivos encartuchados, la diferencia entre el diámetro de éstos y el del barreno debe ser la adecuada para evitar el posible acunamiento del explosivo (relación 3:4, aprox.).

Si durante la perforación de un barreno se detectan cavidades, grietas o fisuras, quedará prohibida terminantemente la carga a granel del mismo, salvo que se adopten las medidas necesarias que eviten la acumulación de explosivo fuera del barreno.

Durante la carga de los barrenos, principalmente si se trata de explosivos a granel, se tomarán las medidas necesarias para comprobar que la cantidad de explosivo introducida es, como máximo, la teórica calculada para el barreno. En el momento que se detecte la introducción de una cantidad superior de explosivo, se interrumpirá la operación de carga, considerándose tal barreno como fallido, salvo que exista garantía razonada de la inexistencia de riesgo por posibles proyecciones y/o vibraciones.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar una excesiva proyección de materiales. Si es preciso, se emplearán redes, mallas (o cualquier material de protección), para amortiguar el impacto.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 07
	USO DE EXPLOSIVOS: PERSONAL AUTORIZADO, CARGA Y DISPARO	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 6 de 13

El personal se mantendrá alejado de los explosivos y sus accesorios cuando se detecte una tormenta, acústica o visualmente, debiendo suspender los trabajos de voladura hasta que ésta haya pasado.

- Preparación del cebo

La preparación y colocación del cebo se realizará de acuerdo con la reglamentación existente y las instrucciones del fabricante.

Se asegurará el correcto posicionamiento y amarre del detonador o cordón detonante al cartucho cebo, y en caso de excesivo peso se reforzará con cinta aislante.

Los cartuchos cebo deben prepararse inmediatamente antes de la carga, manteniéndose él que lo realiza alejado del resto de explosivo y detonadores y lo más próximo al frente.


En el cartucho cebo se practicará el alojamiento para el detonador, utilizando un punzón de madera, bronce, latón, aluminio u otro material adecuado. Nunca debe emplearse el mismo detonador para realizar esta operación.

La manipulación del conjunto cebo-iniciador se realizará con la máxima seguridad, sin someter a los cables de detonador, al cordón detonante y a sus conexiones, a tensiones peligrosas ni golpes de ningún tipo.

Se prepararán los cartuchos cebo estrictamente necesarios para la voladura y alejado de mayores cantidades de explosivo.

- Retacado

El retacado o confinado de explosivos en el barreno se realizará con arena, tierra, arcilla o cualquier otro material inerte apropiado, no combustible y granulometría fina y homogénea procedente de la perforación y/o de material procedente de la planta, nunca con trapos, papel o piedras.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 07
	USO DE EXPLOSIVOS: PERSONAL AUTORIZADO, CARGA Y DISPARO	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 7 de 13

El retacado deberá asegurar convenientemente el confinamiento del explosivo en el interior del barreno, para su máximo aprovechamiento y para disminuir las proyecciones y onda aérea.

La longitud de atacamiento deberá ser igual a la línea de menor resistencia del barreno. En ningún caso, esta longitud será inferior a 20 cm, incluso para el taqueo.

Para efectuar el retacado se utilizarán atacadores cilíndricos de madera o material análogo que no produzcan chispas ni cargas eléctricas. Los ángulos serán redondeados, sin aristas vivas.

El vertido del material de retacado se realizará con las mismas precauciones para evitar daños al sistema iniciado (cordón detonante o detonador), e impedir su caída dentro del barreno.

Durante la operación de retacado se comprobará el ascenso regular del material vertido con un atacador de madera, evitando movimientos bruscos y daños al sistema de iniciación.


❖ Medidas de seguridad en la preparación del disparo

Una vez realizadas las operaciones de carga y retacado de los barrenos a volar y hasta el momento de su encendido, es preciso establecer el montaje de detonadores y/o línea de tiro hasta el punto de disparo en cada pega eléctrica o con sistemas de iniciación no eléctrica. Además la pega quedará bajo la vigilancia permanente del Artillero encargado de su iniciación.

En todo caso, en la etapa de diseño de una voladura deben realizarse los diferentes sistemas de disparo existentes bajo el criterio de máxima seguridad en las condiciones concretas de cada voladura.

▪ Medidas De Seguridad En La Preparación De Pega Eléctricas

La preparación de voladuras eléctricas debe contemplar los riesgos de encendido imprevisto como consecuencia de la influencia sobre los circuitos de disparo de corrientes eléctricas extrañas.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 07 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 8 de 13
	USO DE EXPLOSIVOS: PERSONAL AUTORIZADO, CARGA Y DISPARO	

Este tipo de corrientes puede tener los siguientes orígenes:

a) Causas naturales:

1. Tormentas
2. Electricidad estática
3. Corrientes galvánicas


b) Causas humanas:

1. Centros emisores de radiofrecuencia
2. Convertidores estáticos
3. Descargas a tierra de equipos eléctricos
4. Corrientes magnéticas inducidas
5. Efecto corona producido por líneas de Alta Tensión
6. Pérdidas a través de carriles de FF.CC.

Debe tenerse en cuenta que en relación con la proximidad de tormentas, que supone posiblemente la causa más frecuente de riesgo en voladuras eléctricas, aquellas pueden alterar las condiciones atmosféricas incluso antes de que puedan detectarse visualmente, y frente a las cuales no existe otra medida de seguridad que en caso de detección evacuar el tajo en condiciones seguras.

La existencia de fenómenos eléctricos imprevisibles exige el cumplimiento de las siguientes medidas de seguridad:


- No combinar en un mismo circuito, detonadores eléctricos de distintos fabricantes ni de diferentes características aun siendo de la misma procedencia.
- La línea general se verificará antes de su instalación con un comprobador homologado y adecuado a tal función, siempre de acuerdo con las especificaciones del fabricante y en condiciones de seguridad para el operador.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 07
	USO DE EXPLOSIVOS: PERSONAL AUTORIZADO, CARGA Y DISPARO	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 9 de 13

- Los extremos de los hilos del detonador y línea de tiro se mantendrán en cortocircuito hasta que la voladura esté preparada para su disparo.
- En caso de proximidad de tormenta o durante la misma, se paralizarán las operaciones con explosivos y accesorios, y por supuesto el cebado de barrenos. Seguidamente se evacuará la zona.
- La distancia de seguridad mínima será de 11 km. Al menor riesgo de tormenta se cortocircuitarán los cables terminales de los detonadores.
- El Artillero será dotado de prendas de vestir no sintéticas y de calzado semiconductor, de manera que cualquier carga eléctrica adquirida sea derivada a tierra a través del calzado.
- Queda prohibido viajar en automóvil portando detonadores eléctricos en la mano.
- Cuando se lleven detonadores en la mano, no tocar máquinas, camiones o automóviles.
- Se evitará que los trabajadores se cubran con sacos o plásticos para evitar mojarse.
- No se permitirá el empleo de radios ni teléfonos móviles en las proximidades de la voladura, debido a que los radio-telefonos emiten en bandas de frecuencias altas y potencias bajas, siendo las distancias de seguridad las siguientes:

Potencia (w)	Distancia (m)
Hasta 10	2
De 10 a 30	3,5
De 30 a 60	5
De 60 a 250	10

- No se utilizarán detonadores eléctricos en las cercanías de centros emisores de radiofrecuencia, líneas eléctricas, fuentes de electricidad estática, etc., salvo que exista la distancia de seguridad establecida por la normativa vigente y las


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 07
	USO DE EXPLOSIVOS: PERSONAL AUTORIZADO, CARGA Y DISPARO	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 10 de 13

especificaciones del fabricante o previa realización de estudios de corrientes que determinen la idoneidad del uso de detonadores eléctricos.

- Los circuitos y conexiones de disparo se mantendrán totalmente aislados de tierra u otros conductores como carriles, tuberías, cables eléctricos de cualquier tipo, tomas a tierra, portadores de corrientes parásitas o partes metálicas, y en cualquier caso con los terminales en cortocircuito hasta que todo está preparado para el disparo.
- Antes de realizar las conexiones de los terminales de los cables que conforman el circuito de disparo, se verificará su limpieza y carencia de óxido y una vez conectados se protegerán adecuadamente, quedando completamente aislados sin contacto con el terreno.
- El personal que realice las operaciones de colocación de detonadores y conexionado de la voladura estará provisto de la vestimenta apropiada, de características antiestáticas, y dispondrá de un tubo de cobre hincado en el terreno para descarga de electricidad estática que pudiera portar, antes de la manipulación de detonadores.

❖ Evacuación y vigilancia del escenario de la voladura

Dentro de la zona de influencia de la voladura (zona de peligro) existe riesgo de daños personales y materiales que pueden ser causados por ondas de choque aéreas y/o piedras proyectadas al aire. Para evitar estos posibles daños, la "zona de peligro" ha de ser evacuada y vigilada, para lo que se dispondrá de un número de personas suficiente, estratégicamente situadas. Estas personas autorizadas y obligadas a detener a cualquier otra que pretenda penetrar en la "zona de peligro" y a todo posible tráfico que quiera entrar en dicha zona. Estos guardas no abandonarán sus puestos hasta no recibir la señal correspondiente del Director Facultativo responsable. Las personas que se protejan tras un muro deben permanecer pegadas a él, no pudiéndose abandonar el lugar de protección para observar la explosión, ni por ninguna otra causa.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 07
	USO DE EXPLOSIVOS: PERSONAL AUTORIZADO, CARGA Y DISPARO	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 11 de 13

❖ Comprobación de la resistencia del circuito

Una vez realizada la evacuación del personal, se procederá a la comprobación de la resistencia del circuito para la que se deberán tomar idénticas precauciones que las que se adoptarán para el disparo de la voladura, es decir, realizar siempre la medición desde lugar seguro y con la totalidad de accesos a la voladura cortados.

La línea general de disparo se comprobará e inspeccionará en prevención de fallos de aislamiento o interrupciones de circuito y se extenderá con los terminales del lado del explosor en cortocircuito.

Las características eléctricas de la línea general y explosor estarán de acuerdo con el tipo y el número de detonadores a utilizar, así como con las especificaciones de uso establecidas por el fabricante.

Una vez realizadas las conexiones entre detonadores y con línea general, se realizará la comprobación del circuito desde el lugar de disparo, manteniéndose en cortocircuito hasta el momento del disparo. Esta conexión sólo deberá ser realizada por el artillero encargado en el momento previo al disparo de la voladura.


Los equipos de comprobación y disparo serán revisados por el fabricante o laboratorio debidamente autorizado, procediéndose a la revisión de los mismos cada dos años, siendo obligatorio que aparezca en el mismo la fecha correspondiente a la próxima revisión. El aparato de medida (óhmetro) debe estar homologado y en perfecto estado de utilización, reuniendo las condiciones especiales de seguridad para este fin.

En caso de que alguno de los equipos sea accionado por baterías, éstas se renovarán utilizando los tipos prescritos por el fabricante.

❖ Disparo de la voladura

Medidas de seguridad previas al disparo:

- Se dispondrá, con tiempo suficiente del personal necesario para asegurarse del estado del área de voladura e impedir el acceso a personas.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 07
	USO DE EXPLOSIVOS: PERSONAL AUTORIZADO, CARGA Y DISPARO	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 12 de 13

- Se dispondrá de los refugios o protecciones apropiadas para el personal y máquinas que deban permanecer en el área de voladura.
- Se dispondrá de un sistema acústico de previo aviso adecuado a la extensión y características del área de la voladura. Pueden usarse sirenas, trompetillas o disparos de carga de aviso.
- En el área de voladura no existirán explosivos o accesorios residuales.
- Entre la carga de los barrenos y la pega transcurrirá el menor tiempo posible, permaneciendo todo barreno cargado bajo vigilancia cuando sea posible el acceso al mismo, o no esté debidamente señalizado.
- El disparo de la voladura se realizará por persona autorizada (Artillero encargado) situado en lugar seguro y cubierto de posibles proyecciones una vez recibida la orden de disparo del Director Facultativo, dados los avisos pertinentes. El disparo se realizará con luz de día y margen de tiempo suficiente para reparar posibles fallos.
- El momento del disparo de las pegas se realizará de acuerdo a las condiciones particulares de la obra y siempre supeditado por el Director Facultativo.

Medidas de seguridad posteriores al disparo:


Una vez disparada la voladura y tras comprobar que ya no existe más peligro, el Director Facultativo responsable de la misma retornará al lugar y tras su inspección dará la señal correspondiente de retorno al resto del personal.

No se regresará al tajo hasta que la visibilidad sea completa, y haya desaparecido el polvo, gases y humos de la voladura.

En cualquier caso se esperará un tiempo prudencial para que se estabilice la pila de escombros y los taludes residuales.

Se desconectará el explosor y se pondrá en cortocircuito la línea general de tiro.

El Director Facultativo solicitará al Artillero encargado de la voladura información sobre posibles cargas fallidas.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 07 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 13 de 13
	USO DE EXPLOSIVOS: PERSONAL AUTORIZADO, CARGA Y DISPARO	

Los barrenos fallidos deberán ser recuperados bajo las directrices del Director Facultativo en el menor tiempo posible. Mientras tanto, se marcará clara y visiblemente su posición y se vigilará hasta su total recuperación o inactivación.

5. Documentación de referencia

Reglamento explosivos RD 130/2017

Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera

ITC 02.0.01

ITC 10.0.01, ITC 10.2.01, ITC 10.3.01 (R)

6. Formatos aplicables


No hay formatos aplicables a la presente D.I.S

7. Anexos

No hay anexos a la presente D.I.S

8. Documentación complementaria

Documentación sobre explosivo proporcionada por el fabricante correspondiente.


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 8 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 1 de 6
	BARRENOS FALLIDOS	

ELABORACION	

INDICE

1. Objeto	2
2. Campo de aplicación.	2
3. Responsabilidades.....	2
4. Descripción.....	2
5. Documentación de referencia.....	4
6. Formatos aplicables	4
7. Anexos	4
8. Documentación complementaria	4

EDICION	FECHA	MODIFICACION

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 8
	BARRENOS FALLIDOS	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 2 de 6

1. Objeto

El objeto de la presente D.I.S. es definir las medidas de seguridad a tomar, ante la aparición de barrenos fallidos dentro de las instalaciones mineras y obras en las que NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., realice labores de perforación y/o voladura.

2. Campo de aplicación.

Lo recogido en la presente instrucción será de aplicación por parte de todo el personal propio de la empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., y será conveniente realizar las labores de formación las empresas que nos contraten para que ejerciendo las labores de coordinación pertinentes trasladen a los maquinistas de frente y en general a todo el personal presente en la explotación las instrucciones pertinentes.


3. Responsabilidades.

La empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., es responsable de difundir esta D.I.S., proporcionar formación e información a los operadores para que comprendan y cumplan lo recogido en la disposición.

4. Descripción.

Se entiende por barreno fallido todo aquel que contenga en su interior restos de explosivo, después de haberse producido la voladura, ya sea porque hayan detonado parcialmente, deflagrado o hayan sido descabezados.

En caso de presentarse posibles fallos en el barreno el responsable de las voladuras deberá tener la experiencia necesaria para resolverlo con seguridad.


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 8
	BARRENOS FALLIDOS	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 3 de 6

Se señalará el lugar donde esté situado el barreno fallido, y se mantendrá aislada el área hasta que se eliminen tales barrenos, lo que implica que no deberá reanudarse ningún tipo de labor en la zona afectada entre tanto un barreno fallido no haya sido recuperado o inutilizado por el método adecuado.

En nuestro caso, la única persona autorizada para la neutralización de barrenos fallidos es el Artillero encargado. La inspección y recuperación de barrenos fallidos se realizará con el mínimo de personas y bajo la dirección del responsable de voladuras.

Para la neutralización de barrenos fallidos se procederá empleando algunos de los métodos siguientes:

- Redisparar el barreno después de haber comprobado que el mismo está en condiciones para ello y no existe riesgo de proyecciones peligrosas.
- Si el taco ha desaparecido y queda explosivo al descubierto con caña suficiente, se introducirá un nuevo cebo, se retacará y se dará fuego, observando las precauciones señaladas en el párrafo anterior.
- Si el barreno ha resultado descabezado y el explosivo de columna está visible, se adosará a la carga un cartucho cebo, y una vez retacado se disparará con las precauciones debidas.
- Si el barreno fallido está en un bloque desprendido, se utilizarán cargas adosadas para proceder a su troceo.
- En casos de voladura eléctrica se inspeccionarán los cables y se conectarán y comprobarán desde el lugar seguro, disparándose si ello es posible.
- Se podrá perforar y disparar un nuevo barreno de eliminación, paralelo al fallido, a una distancia no inferior a diez veces el diámetro de perforación ni superior a veinte veces. Este método queda prohibido cuando el barreno fallido tenga carga a granel por el riesgo que existe de que la sarta de perforación afecte al explosivo que pueda haberse dispersado a través de las fracturas del terreno.
- Si la carga del barreno se compone en su totalidad de nagolita, fácilmente soluble en agua, se neutralizará mediante agua a presión.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 8
	BARRENOS FALLIDOS	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 4 de 6

Cuando existan sospechas de que puedan existir restos de explosivos entre los escombros, la labor de desescombros se realizará bajo la dirección y presencia del Artillero encargado y conocedor de la pega que los ha provocado.

En esta situación es recomendable el riesgo de la voladura o de los explosivos que puedan aparecer, antes de su retirada y posterior destrucción.

Otras operaciones más peligrosas como desatasco, descarga, etc. serán dirigidas y supervisadas por la Dirección Facultativa.

En ningún caso se dejará sin neutralizar un barreno fallido sin la debida vigilancia y su neutralización tendrá carácter preferente sobre cualquier otra operación.

5. Documentación de referencia

Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

6. Formatos aplicables

F.P. 8.01 Actuación en caso de aparecer explosivo.


F.P. 8.02 Registro de entrega F.P. 8.01.

7. Anexos

No hay anexos a la presente D.I.S.

8. Documentación complementaria

No hay documentación complementaria a la presente D.I.S.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 8
	BARRENOS FALLIDOS	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 5 de 6

F.P. 8.01 Actuación en caso de aparecer explosivo.


Recibe la presente formación preventiva respecto a la aparición de explosivos como trabajador que realiza actuaciones relacionadas con la carga y/o extendido de materiales procedentes de voladura.

En el caso de que aprecie la presencia de materiales que le puedan parecer explosivo detenga las operaciones que esté realizando en la zona donde haya aparecido, comuníquese a su inmediato superior, al artillero responsable o llame al número de teléfono 646 56 74 91, en cualquier caso no reanude la actividad, ni aparte los materiales, proceda aislando la zona e impidiendo el paso a toda persona no autorizada hasta la llegada del artillero director facultativo o personal autorizado para evaluar la situación.

FP-08.2 Lista de personal a los que se han entregado las “Normas de actuación en caso de aparición de explosivo”

En cumplimiento de la Ley de prevención de riesgos laborales y del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera del reglamento de explosivos la empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., le entrega la “Normas de actuación en caso de aparición de explosivo”. Dichas normas son de obligado cumplimiento por lo que se compromete a respetarlas en todo momento.

[illegible]


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 09 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 1 de 4
	TROCEO DE PIEDRAS GRUESAS Y CORTE DE CARTUCHOS	

ELABORACION	

INDICE

1. Objeto	2
2. Campo de aplicación.	2
3. Responsabilidades.....	2
4. Descripción.....	2
❖ Troceo de piedras mediante explosivo.....	2
❖ Corte de cartuchos	3
5. Documentación de referencia.....	4
6. Formatos aplicables	4
7. Anexos	4
8. Documentación complementaria	4

EDICION	FECHA	MODIFICACION

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 09
	TROCEO DE PIEDRAS GRUESAS Y CORTE DE CARTUCHOS	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 2 de 4

1. Objeto

El objeto de la presente D.I.S. es definir las medidas de seguridad para el troceo piedras grandes dentro de las instalaciones mineras y obras en las que NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., realice labores de voladura.

2. Campo de aplicación.

Lo recogido en la presente instrucción será de aplicación por parte de todo el personal propio de la empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U.

3. Responsabilidades.


La empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., es responsable de difundir esta D.I.S., proporcionar formación e información a los operadores para que comprendan y cumplan lo recogido en la disposición.

4. Descripción.

❖ Troceo de piedras mediante explosivo

Esta operación deberá realizarse en la parte más alejada posible del tajo general y de ser factible con alguna defensa natural respecto al resto de la zona activa.

Las precauciones para carga y pega, cortes de accesos a la zona, etc. se extremarán aún más que para las pegas normales de voladuras.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 09
	TROCEO DE PIEDRAS GRUESAS Y CORTE DE CARTUCHOS	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 3 de 4

Las distancias y medidas de seguridad se ampliarán respecto a las normales ya que se pueden ocasionar proyecciones imprevisibles y en direcciones nunca esperadas.

Cualquier bolo que precise su fragmentación será inspeccionado con anterioridad a cualquier operación, con el fin de asegurarse que no exista en su interior restos de explosivo sin detonar. Si así fuera, se procederá como en los casos de barrenos fallidos.

Su carga y pega puede efectuarse:


- Mediante una carga conformada o "parche" de explosivo recubierto por otro parche mayor de arcilla plástica, aplicados ambos en una cara de la superficie del bloque. Este método genera elevados niveles de ruido y onda aérea, por lo que deberán tenerse en cuenta las posibles limitaciones.
- Mediante perforación de barrenos, con examen previo y detenido del bloque asegurándose que no existan fondos de barrenos cargados o restos de explosivos.

❖ Corte de cartuchos

Solo podrán cortarse cartuchos en los casos indicados por el director facultativo, siempre que no exista un cartucho que por sus condiciones cuantitativas o cualitativas se adapte a las necesidades determinadas por el tipo de trabajo a realizar.

Para el corte y o manipulación del cartucho se tendrá en cuenta las siguientes condiciones:

- El corte de cartuchos será realizado por artilleros convenientemente adiestrados por el director facultativo.
- Se realizara con una herramienta afilada con una sola hoja, nunca se transmitirá presión y se realizara un corte limpio.
- El tamaño resultante será el apropiado para que al deslizar dentro del barreno no pueda producir atranques

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 09 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 4 de 4
	TROCEO DE PIEDRAS GRUESAS Y CORTE DE CARTUCHOS	

- La manipulación se realizara con guantes que protejan de los cortes y ofrezcan una barrera de forma que el explosivo no entre en contacto con la piel y no se destinaran a ningún otro uso.

5. Documentación de referencia

Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, ITC 10.2.01.

6. Formatos aplicables


No hay formatos aplicables a la presente D.I.S.

7. Anexos

No hay anexos a la presente D.I.S.

8. Documentación complementaria

No hay documentación complementaria a la presente D.I.S.


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 10 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 1 de 8
	PERFORACION	

ELABORACION	

INDICE

1.	Objeto.....	2
2.	Campo de aplicación.....	2
3.	Responsabilidades.....	2
4.	Descripción.....	2
❖	Perforación.....	3
▪	Medidas previas al arranque.....	5
▪	Arranque.....	5
▪	Desplazamiento.....	5
▪	Perforación.....	6
▪	Finalización.....	7
5.	Documentación de referencia.....	8
6.	Formatos aplicables.....	8
7.	Anexos.....	8
8.	Documentación complementaria.....	8

EDICION	FECHA	MODIFICACION

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 10
	PERFORACION	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 2 de 8

1. Objeto.

El objeto de la presente D.I.S. es definir las labores de perforación dentro de las instalaciones mineras y obras en las que NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., realice labores de perforación.

2. Campo de aplicación.


Lo recogido en la presente instrucción será de aplicación por parte de todo el personal propio de la empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U.

3. Responsabilidades.

La empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., es responsable de difundir esta D.I.S., proporcionar formación e información a los operadores para que comprendan y cumplan lo recogido en la disposición.

4. Descripción.

Queda bajo responsabilidad del encargado de la obra la comprobación del cumplimiento de las Prescripciones de Seguridad, cerciorándose de que las condiciones de trabajo sean seguras, que se emplean las protecciones y el equipo de seguridad apropiado, que las herramientas, materiales y equipos tanto de trabajo, como de seguridad, se encuentran en las condiciones debidas y que se asignan a los productores aquellos trabajos que puedan realizar con seguridad.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 10
	PERFORACION	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 3 de 8

Los encargados velarán por el cumplimiento de las normas de seguridad y corregirán aquellas prácticas que supongan un riesgo de accidente, admitiendo cuantas preguntas y sugerencias puedan ser formuladas por los operarios, especialmente en lo que respecta a posibles riesgos en el empleo y manipulación de explosivos.

El personal implicado en el uso de explosivos debe poseer la experiencia necesaria práctica y amplitud de conocimientos en relación a su actividad.

El encargado de la obra propondrá las medidas disciplinarias que considere se deban aplicar a aquellos productores que, por descuido o negligencia, incumplan las Prescripciones de Seguridad, provocando situaciones de peligro de accidente.

No se permite el consumo de bebidas alcohólicas, ni la entrada a la obra de personas ajenas a la misma, sin autorización previa de la Dirección Facultativa.


La formación del personal se realizará de acuerdo con la actividad preventiva llevada a cabo por la empresa manteniendo charlas periódicas de carácter técnico.

Todo el personal empleado deberá poseer la suficiente y necesaria experiencia práctica y los mayores conocimientos posibles sobre los trabajos de voladura. Algunas de las características que debe reunir el personal empleado en trabajos con explosivos son: responsabilidad, buen juicio y pulcritud.

❖ Perforación

El ayudante seguirá en todo momento las instrucciones dadas por el perforista en los trabajos de su categoría.

En las labores de cambio de la boca de perforación, colocación de barras en el cambiador y otras operaciones a realizar en la perforadora, el ayudante seguirá estrictamente las órdenes del perforista. Cuando el perforista esté a los mandos de la máquina, el ayudante se asegurará de ser visto y seguir las indicaciones del perforista.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 10
	PERFORACION	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 4 de 8

Las operaciones de perforación y carga de barrenos no podrán realizarse simultáneamente dentro de un mismo tajo, salvo autorización administrativa y/o que así lo disponga en el Proyecto de voladura, y/o lo autorice el Director Facultativo.

No se reperforarán partes inferiores de barrenos o barrenos fallidos.

En caso de barrenos fallidos se podrá perforar uno paralelo a una distancia no inferior a diez veces el diámetro de perforación. Este método queda prohibido cuando el barreno fallido tenga carga a granel.

En caso de perforación de zapateras, rastreras y chulanas se prestará especial atención al saneo del frente, siendo imprescindible el uso del casco. El ayudante se alejará del frente siempre que sea posible, colocándose a una distancia segura.

En un frente abierto la zona comprendida entre la primera fila y el borde del talud será considerada prohibida para la perforadora. Asimismo, ésta será considerada zona peligrosa para las personas


En labores de ayuda al barrenado en las proximidades al talud nunca se dará la espalda al borde permaneciendo el cuerpo dirigido al frente para controlar en todo momento la distancia de seguridad y evitar otros posibles riesgos.

El operador del equipo de perforación debe conocer el área de trabajo, sus condicionamientos y las características del material a perforar. El equipo se colocará en posición estable, evitándose o corrigiéndose pendientes y superficies deslizantes.

El equipo deberá estar frenado o bloqueado para evitar que se desplace durante la perforación. El brazo se colocará de forma que su equilibrio sea óptimo.

Los sistemas de protección personal y de la máquina deberán estar en adecuadas condiciones de uso, en el caso de que se detecte alguna anomalía debe de ser comunicada para proceder a su solución con la máxima urgencia.

Los controles de arranque y maniobra se protegerán para impedir su manipulación por otras personas y evitar así posibles daños.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 10
	PERFORACION	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 5 de 8

Si las condiciones de trabajo son inadecuadas o peligrosas no se arrancara el equipo, colocando avisos en el mismo previniendo un arranque accidental por otro operario.

No se permitirá la presencia de personal no autorizado en el entorno de la máquina.

- Medidas previas al arranque

El perforista revisará enteramente la maquina a su cargo, comprobará que las mangueras presurizadas están aseguradas, inspeccionará los niveles, puntos de engrase y limpieza de la máquina, comprobando las herramientas y accesorios de perforación debiendo encontrarse en su lugar y en condiciones de uso.

Vigilará las posibles pérdidas de combustible, lubricantes y otros fluidos, procurando que estas sean subsanadas en el menor tiempo posible.

- Arranque


Se comprobará la ausencia de personas innecesarias en la perforadora y su entorno de seguridad procediendo entonces a asegurarse que todos los mandos de control se encuentran en la posición adecuada

Una vez realizado el arranque de la máquina, ésta no será nunca abandonada si se encuentra en funcionamiento.

- Desplazamiento

El operario debe tener en cuenta antes de iniciar el traslado de los equipos los siguientes puntos:

- Revisión de la maquinaria.
- Inspeccionar las herramientas y accesorios de perforación.
- Inspeccionar niveles y puntos de engrase.
- Inspeccionar posibles pérdidas de combustible.
- Inspeccionar orugas, frenado, dirección, etc.
- Purgar depósitos de acuerdo con las instrucciones de servicio.
- Inspeccionar la posición correcta de los mandos de control de la perforadora.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 10
	PERFORACION	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 6 de 8

- Comprobar el perfecto funcionamiento de los controles.

Se realizará una comprobación del terreno por el que debemos trasladar el equipo, para ello debemos vigilar la presencia de líneas eléctricas, tuberías y canalizaciones; observaremos la estabilidad de los taludes y las pendientes por las que deberá desplazarse la máquina.

Los accesorios de perforación y las herramientas que se trasladen en la maquina deben encontrarse inmovilizadas en los lugares asignados. Los sistemas de sujeción se revisarán con diariamente.

La deslizadera o mástil se encontrara en la posición que indique el fabricante para su traslado, habitualmente tumbada y nunca en posición vertical.

El operador se situará, durante el traslado, en el lugar designado por el fabricante impidiendo la presencia de personas no autorizadas sobre la perforadora, o entre esta y el compresor cuando este se remolque.

La perforadora debe mantener una distancia mínima de 10 metros de cualquier línea eléctrica.

En operaciones de ayuda al barrenado el ayudante deberá ir provisto con protecciones contra el ruido y el polvo.


- Perforación

No se emboquillará sobre fondos de barreno antiguos.

No se utilizarán los mecanismos de subida o bajada de la perforadora para otras funciones que las especificadas.

Se prestará atención al posicionamiento de la perforadora y del compresor teniendo en cuenta la posible inestabilidad del terreno así como la presencia de líneas eléctricas, canalizaciones o cualquier otro obstáculo que implique un riesgo.

El posicionamiento del mástil se realizará, una vez nivelada e inmovilizada la máquina, prestando atención a cualquier obstrucción que pudiera existir.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 10
	PERFORACION	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 7 de 8

En las maquinas que dispongan de cambiadores automáticos se verificarán los elementos de funcionamiento y fijación de los accesorios de perforación.

En las maniobras de cambio de barrenas se vigilara que los accesorios de perforación se encuentren convenientemente afianzados, se controlará de igual forma que estos accesorios se encuentren en perfectas condiciones de uso. Aquellas piezas que presenten desgastes que puedan afectar a la seguridad de la operación, serán desechadas.

Nunca se golpeará metal contra metal sin los elementos de protección individual necesarios para tal operación.

El accionamiento de los mandos se realizara desde los lugares habilitados por el fabricante y no se debe abandonar la zona de control mientras se está desplazando el martillo a lo largo del mástil.

Se debe evitar entrar en contacto con los accesorios de perforación recién utilizados sin las protecciones pertinentes por riesgos de quemaduras, así como varillaje, manguitos, bocas, etc.

El operador permanecerá siempre sentado en la posición correcta. Se operará exclusivamente desde el asiento y en la posición correcta. No se permitirán acompañantes en la máquina.


Para los trabajos con martillos perforadores y compresores los trabajadores conocerán y deberán respetar las normas generales, prestando especial atención en el uso adecuado de los equipos de protección individual sobre ojos y oídos.

Las mangueras procedentes del compresor han de estar situadas de modo que no interfieran la labor de los demás equipos.

Al comenzar la labor se ha de comprobar que los acoplamientos de las mangueras no se encuentran defectuosos.

- Finalización

No se abandonará la maquina con el motor encendido. El procedimiento de parada de la máquina se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 10
	PERFORACION	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 8 de 8

En caso de existir alguna anomalía en la máquina, esta será advertida mediante una nota situada en la zona de control de arranque de la máquina.

Antes de abandonar la perforadora, se liberarán de presión todos los circuitos que así lo requieran, dejando los controles en posición de parada y retirando la llave de contacto si la hubiera, no dejando nunca la maquina en zonas de riesgo.

No se aparcarán las máquinas cerca del borde del talud o de un banco, ni en áreas susceptibles de inundación o en pendiente. De ser necesario en éste último caso, se bloqueará y calzará adecuadamente.

El equipo se abandonará sin saltar de la máquina y prestando atención al posible estado resbaladizo de la escalera y barandilla.

Nunca se dejarán las llaves de contacto puestas en la máquina. Al acabar el trabajo se dejará la cabina de la máquina cerrada con llave.

5. Documentación de referencia.

Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

6. Formatos aplicables.


No hay formatos aplicables a la presente D.I.S.

7. Anexos.

No hay anexos a la presente D.I.S.

8. Documentación complementaria.

Documentación correspondiente a la máquina perforadora.


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 11 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 1 de 11
	DESTRUCCION DE EXPLOSIVOS	

ELABORACION	

INDICE

1.	Objeto.....	2
2.	Campo de aplicación.....	2
3.	Responsabilidades.....	2
4.	Descripción.....	2
❖	INTRODUCCION.....	2
❖	DEVOLUCION.....	2
❖	DESTRUCCION.....	3
❖	Conclusiones.....	9
5.	Documentación de referencia.....	10
6.	Formatos aplicables.....	10
7.	Anexos.....	10
8.	Documentación complementaria.....	10

EDICION	FECHA	MODIFICACION

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 11
	DESTRUCCION DE EXPLOSIVOS	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 2 de 11

1. Objeto.

El objeto de la presente D.I.S. es definir las medidas de seguridad para la destrucción de explosivo dentro de las instalaciones mineras y obras en las que Natural NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., realice labores de voladura.

2. Campo de aplicación.

Lo recogido en la presente instrucción será de aplicación por parte de todo el personal propio de la empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U.

3. Responsabilidades.


La empresa NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U., es responsable de difundir esta D.I.S., proporcionar formación e información a los operadores para que comprendan y cumplan lo recogido en la disposición.

4. Descripción.

❖ INTRODUCCION

Los explosivos sobrantes representan un problema añadido al manejo de explosivos, es por ello que se necesitan unas pautas de comportamiento que protejan tanto al personal como al entorno, en el caso que se produzca esta situación. Sin entrar en el detalle de analizar los motivos por los que podemos tener un exceso de explosivo estudiaremos las posibilidades para deshacernos de los materiales sobrantes:

❖ DEVOLUCION

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 11
	DESTRUCCION DE EXPLOSIVOS	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 3 de 11

La devolución de los materiales sobrantes presenta como único problema los horarios de los depósitos comerciales y los requisitos para la redacción de una nueva guía de circulación, es por ello necesaria la petición a la Guardia Civil; el procedimiento general será el que se detalla a continuación:

Comunicación a la Intervención de Armas de la Guardia Civil que nos corresponda, en función de la situación del punto donde se han consumido los explosivos, de las cantidades sobrantes y solicitud verbal de su traslado al depósito de origen, si esto fuese posible y contando con la aprobación nuestro problema queda resuelto, en caso contrario entramos a detallar la segunda opción.

❖ DESTRUCCION

La destrucción de explosivos siempre genera riesgos, enumeraremos los mismos y será el director facultativo el que determine cuál es el más indicado en función de la situación que valorara con un criterio absolutamente Técnico.

1. **Explosión:** se puede considerar el método más seguro, ya que se trata de una operación habitual y no aporta mayor riesgo que la propia voladura.
 - a. **Explosión confinada:** La explosión confinada requiere que los artificios sobrantes sean variados, es decir, este método solo se puede usar cuando ha sobrado material necesario para cargar barrenos (tanto detonadores como explosivo) de forma que los barrenos que se disparen no difieran en características de los diseñados para una voladura tipo de las que se realizan en la zona, este método aporta la seguridad de no modificar las condiciones de una voladura común y por lo tanto se puede considerar el más deseable tras la devolución.
 - b. **Explosión “al aire”:** Es la menos deseable de las dos, debido a la alarma que genera la explosión al aire, en caso de ser imprescindible se utilizaran como referencia las tablas que determina la especificación técnica 12.01 del reglamento de explosivos que determinan las distancias mínimas a lugares habitados y vías de comunicación, esta es la que denominaremos Tabla I.


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 11
	DESTRUCCION DE EXPLOSIVOS	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 4 de 11

TABLA I


Cantidades de explosivo a destruir		Distancia mínima
Desde	Hasta	
0 Kg	1Kg	150 m
1Kg	2 Kg	200 m
2 Kg	5 Kg	250 m
5 Kg	10 Kg	325 m
10 Kg	25 Kg	450 m

El artillero o persona encargada por el Director facultativo de la destrucción podrá guardar distancias inferiores a las especificadas en la Tabla I, recogidas en la Tabla II, teniendo en cuenta que el disparo se realizara a cubierto de proyecciones e impidiendo el acceso a la zona al menos en una distancia el doble de la indicada en la Tabla II.

TABLA II

Cantidades de explosivo a destruir		Distancia mínima
Desde	Hasta	
0 Kg	1Kg	50 m
1Kg	2 Kg	60 m
2 Kg	5 Kg	75 m
5 Kg	10 Kg	100 m
10 Kg	25 Kg	125 m

Los materiales a destruir por este sistema podrán ser cualquiera de los artificios utilizados, aunque este sistema es el más usado para la destrucción de detonadores, para todos deberemos tener en cuenta que el terreno donde se efectúe la destrucción debe estar desbrozado (limpio de maleza y ramajes para evitar el posible peligro de incendio) y sin piedra o cualquier otro elemento susceptible de convertirse en una proyección indeseada, las cantidades como hemos visto están limitadas en función de la distancia a estructuras o vías de comunicación lo que puede obligarnos a realizar varias detonaciones, estas mantendrán una distancia mínima entre partidas de explosivo


	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 11
	DESTRUCCION DE EXPLOSIVOS	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 5 de 11

que impedirá una iniciación entre partidas por simpatía, esta mínima distancia está recogida en la tabla III.

TABLA III

Cantidades de explosivo a destruir		Distancia mínima
Desde	Hasta	
0 Kg	1Kg	5 m
1Kg	2 Kg	6 m
2 Kg	5 Kg	8 m
5 Kg	10 Kg	10 m
10 Kg	25 Kg	13 m

- c. **Explosiones bajo agua o bajo cama de arena:** este tipo de explosiones están limitadas a casos muy concretos:
 - i. **Bajo agua:** Solo en el caso de realizar voladuras submarinas se podrá usar este sistema de destrucción, para utilizar este sistema se deberá contar con al menos cuatro metros de profundidad y tener en cuenta la incidencia sobre el medio marino de la onda de choque producida.
 - ii. **Bajo cama de arena:** Solo utilizable para la destrucción de detonadores, teniendo previsto la posibilidad de proyección de polvo con la consiguiente alarma.
2. **Química:** La disolución de explosivos, valido únicamente para los ANFOS, es un sistema exento de peligro para la seguridad industrial pero con posibilidades de contaminación del medio, es por este dato por lo que es recomendable siempre que las cantidades no sean demasiado grandes la disolución en un deposito o bidón en el que sobrenadara el combustible, (que deberá ser tratado igual que el aceite motor usado, enviándolo a un centro de gestión de residuos) y en el fondo encontraremos el nitrato que mezclado con arena puede ser repartido sin ningún peligro significativo.
3. **Combustión:** La destrucción por combustión implica ciertos riesgos ya que el control continuo de la temperatura es algo que resulta imposible y lo es más intentar disminuirla si alcanza valores peligrosos, que según la ficha de datos de seguridad, proporcionada por el fabricante, comienza a los 190º, variando

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 11 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 6 de 11
	DESTRUCCION DE EXPLOSIVOS	

según el tipo de explosivo aunque también hay que tener en cuenta que la emisión de calor procedente del propio explosivo es proporcional al volumen y la radiación a la superficie, por lo que el peligro aumenta también en función del diámetro del explosivo quemado, implicando lo anterior que no se puede quemar explosivo confinado, es decir en ningún caso dentro de sus embalajes; no pueden destruirse sobre materiales que al quemarse superen la temperatura de 190 la limitación descrita aparece en las fichas de datos de seguridad cedidas por MAXAM según se detalla a continuación:



Fecha de edición: 1 de abril de 2009

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

FDS UN EXP 9001 (RIODIN – RIODIN PLUS – RIODIN PLUS MD)

9.2. Información importante en relación con la salud, la seguridad y el medio ambiente.

Parámetro	Valor	Método de ensayo
- Temperatura de descomposición	≥ 165 °C	UNE 31 017
- Temperatura de explosión	≥ 190 °C	UNE 31 017
- Sensibilidad al impacto	≥ 3 J	UNE 31 016 (UNE-EN 13631-4)
- Sensibilidad al roce	≥ 247 N	UNE 31 018 (Pr EN 13631-3)
- Densidad	1,45 – 1,50 g / cm ³	ITEUN EXP – 516
- Resistencia al agua	CUMPLE	ITEUN EXP – 515
- Solubilidad en agua (Nitrato amónico)	192 g / 100 ml agua a 20°C	




Fecha de edición: 16 de diciembre de 2009

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

FDS UN EXP 3001 (RIOXAM ST (NAGOLITA))

9.2. Información importante en relación con la salud, la seguridad y el medio ambiente.

Parámetro	Valor	Método de ensayo
- Temperatura de descomposición	≥ 165 °C	UNE 31 017
- Temperatura de explosión	≥ 250 °C	UNE 31 017
- Sensibilidad al impacto	≥ 24,5 J	UNE 31 016
- Sensibilidad al roce	≥ 294 N	UNE 31 018
- Densidad gravimétrica	0,7 – 0,9 g / cm ³	ITECOR - 033
- Resistencia al agua	NO CUMPLE	ITEUN EXP – 515
- Solubilidad en agua (Nitrato amónico)	192 g / 100 ml agua a 20°C	

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 11
	DESTRUCCION DE EXPLOSIVOS	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 7 de 11



Fecha de edición: 1 de abril de 2009

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD FDS UN EXP 4002 (RIOGEL TRONER)

9.2. Información importante en relación con la salud, la seguridad y el medio ambiente.

Parámetro	Valor	Método de ensayo
- Temperatura de explosión	$\geq 200\text{ }^{\circ}\text{C}$	UNE 31 017
- Sensibilidad al impacto	$\geq 30\text{ J}$	UNE 31 016
- Sensibilidad al roce	$\geq 294\text{ N}$	UNE 31 018
- Densidad	1,15 - 1,30 g / cm ³	ITEUN EXP - 516
- Resistencia al agua	CUMPLE	ITEUN EXP - 515
- pH	3,5 - 5,5	ITECOR - 006
- Solubilidad en agua (Nitrato amónico)	192 g / 100 ml agua a 20°C	
- Solubilidad en agua (Nitrato sódico)	92,1 g / 100 ml agua a 25°C	



FDSxxx/xx
27 de enero de 2009


IX. Propiedades físicas y químicas

1. Información general.

- **Aspecto:** Cordón con recubrimiento plástico coloreado.
- **Olor:** No ofrece un olor característico.

2. Información importante con relación con la salud, la seguridad y el medio ambiente.

- Color del núcleo del cordón (pentrita): blanco
- Temperatura de fusión del explosivo pentrita (PETN): 141 °C
- Temperatura de deflagración del explosivo pentrita (PETN): 202 °C
- Sensibilidad al choque del núcleo del cordón (pentrita PETN): 3 N m
- Sensibilidad al roce del núcleo del cordón (pentrita PETN): 55 N
- Peligro de explosión: Sí.
- El producto es insoluble en agua.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 11 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 8 de 11
	DESTRUCCION DE EXPLOSIVOS	

Resumen FDS


NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE COMUN	FECHA FDS	TEMPERATURA EXPLOSION
RIODIN	GOMA 2ECO	01-04-2009	$\geq 190^{\circ}\text{C}$
RIOXAM ST	NAGOLITA	16-12-2009	$\geq 250^{\circ}\text{C}$
RIOGEL TRONER	RIOGEL	01-04-2009	$\geq 200^{\circ}\text{C}$
RIOCORD	CORDON DETONANTE	27-01-2009	$\geq 202^{\circ}\text{C}$

Los productos con los que se realiza habitualmente fuego para la combustión del explosivo sobrante suelen ser los embalajes de cartón procedentes del propio explosivo, cumpliendo de esta forma con dos objetivos, la destrucción del explosivo sobrante, así como su embalaje, cuyos restos pueden causar alarma social en caso de aparecer fuera de los sitios donde se ha usado el explosivo.

Debemos tener en cuenta:

- Tipo de suelo:** mejor un suelo orgánico desprovisto de vegetación, huir de las zonas donde se han realizado voladuras, así como de contenedores metálicos o suelos de hormigón, así como asfalto o materiales de estratificación milimétrica (en los que son posibles pequeñas detonaciones)
- La cama será de materiales combustibles con el menor nivel de generación de calor posible
- Confinamiento:** Es mejor distribuir el explosivo de manera que forme un colchón lo más fino posible, por encima no se añadirá ningún elemento.
- Homogeneizar las partidas:** No se deben mezclar distintos tipos de explosivo ni añadir elementos para destruir (restos de plásticos diversos, tubos omega o cualquier otro material).

Es conveniente y según se desprende de la experiencia adoptar la precaución de pensar que aun así puede detonar, por lo que tomaremos todas las medidas establecidas como si de una destrucción por explosión al aire se tratase, teniendo en cuenta para esto que es necesario dejar una zona de la cama sin explosivo para que nos permita alejarnos antes de que se inicie la combustión del explosivo.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 11 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 9 de 11
	DESTRUCCION DE EXPLOSIVOS	


❖ Conclusiones

Tomando como base los datos reseñados y partiendo de los productos de los que nuestra empresa es consumidora:

- Dinamitas
- Anfo
- Hidrogeles
- Detonadores
- Cordón detonante.

A modo de resumen podemos decir que la mejor forma de no correr riesgos innecesarios es devolver el explosivo sobrante al depósito comercial, en caso de que esta medida sea impracticable la segunda opción es la detonación de barrenos, aunque ello suponga una espera hasta que los nuevos barrenos donde alojar el sobrante se encuentren perforados en su totalidad; en el caso de que por causas técnicas esta opción sea imposible y siempre bajo el criterio del Director Facultativo la destrucción de explosivo será según el tipo:

- Dinamitas.
Disparo al aire o combustión con las medidas y distancias descritas.
- Anfo.
Disolución en agua con las medidas descritas para no afectar al medio ambiente.
- Hidrogeles.
Disparo al aire o combustión con las medidas y distancias descritas.
- Detonadores.
Disparo bajo cama de arena o disparo al aire con las medidas descritas.
- Cordón detonante.
Disparo al aire o combustión con las medidas y distancias descritas.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 11 EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 10 de 11
	DESTRUCCION DE EXPLOSIVOS	

5. Documentación de referencia.

Reglamento Explosivos ITC 11 Apertura de los depósitos y transporte de explosivos. Destino de los explosivos no consumidos.

Reglamento Explosivos ITC 12 Tratamiento de productos destinados a eliminación o inertización, reciclaje o reutilización.

Reglamento de explosivos Especificación Técnica 12.01.

6. Formatos aplicables.


Acta de destrucción de explosivos.

7. Anexos.

No hay anexos a la presente D.I.S.

8. Documentación complementaria.

No hay documentación complementaria a la presente D.I.S.

	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	CODIGO D.I.S - 11
	DESTRUCCION DE EXPLOSIVOS	EDICION 1 FECHA: ENERO 2020 Página 11 de 11

ANEXO III

ACTA DE DESTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS

En el día de la fecha D. _____ con D.N.I. o NIE _____
como Director Facultativo responsable de la explotación/obra denominada _____
situa en _____ y D. _____ con
D.N.I. o NIE _____, como responsable del equipo de trabajo o voladura, certifican la
destrucción de los explosivos que a continuación se indican:

- Procedencia (no consumido o hallazgo después de voladura): _____
- Recibidos por guía de circulación número _____
- Fecha y hora de destrucción: _____
- Clase y cantidad: _____

Personal de seguridad privada que presta servicio en el consumo de explosivos y asiste a la destrucción:



D. _____ T.I.P.: _____

En _____, a _____ de _____ de 2.0 _____

El Director Facultativo	El responsable del equipo de trabajo o voladura	El vigilante de explosivos (*)

NOTA: Esta acta será entregada dentro de las 48 horas siguientes a la destrucción en la Intervención de Armas y Explosivos del lugar donde se realice el consumo. También será válida su remisión por cualquier medio electrónico, telemático o informático que garantice la integridad, autenticidad, confidencialidad, calidad, protección y conservación de la información.

(*) Salvo que la destrucción se haga en el interior de la mina u obra subterránea.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

ANEXO Nº 15:

REPORTAJE FOTOGRAFICO

Promotor:



PROYECTO DE EXPLOTACION
SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS
SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M.
ARANDIGA (ZARAGOZA)

Consultora:



1 REPORTAJE FOTOGRÁFICO.



Fotografía 1.- Detalle frentes explotación cantera "DOLORES".

Promotor:





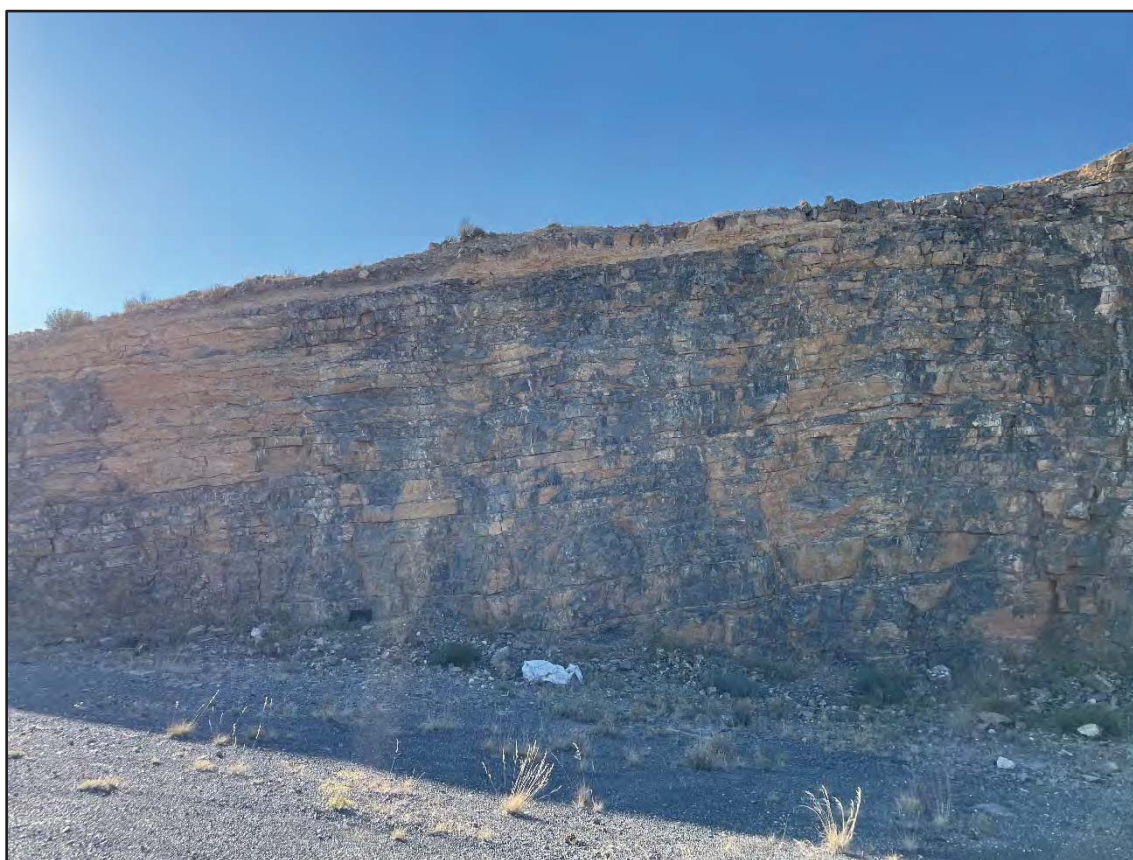
PROYECTO DE EXPLOTACION
SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS
SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M.
ARANDIGA (ZARAGOZA)

Consultora:



Fotografía 2.- Detalle área auxiliar cantera "DOLORES".

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------



Fotografía 3.- Detalle frente explotación cantera "DOLORES" en el que se pueden apreciar las calizas tableadas.

5 PROYECTO DE VOLADURA TIPO.

Se desarrollará una vez sea autorizada la explotación, a los efectos de presentarlo ante el Área de Industria y Energía de Zaragoza, para que posteriormente se pueda proceder a autorizar por parte de la Subdelegación del Gobierno el consumo de explosivos.

6 ESTUDIO ECONÓMICO.

6.1 INTRODUCCIÓN.

El objetivo del presente epígrafe es poder definir los costes de explotación, en las condiciones indicadas en el presente proyecto. De todas las partidas a estudiar la más importante sin duda es el coste de la maquinaria. Vamos a establecer de modo general los costes horarios, teniendo en cuenta que debemos añadir gastos de vital importancia en la gestión de una explotación minera como son la supervisión y dirección, construcción y mantenimiento de pistas y tajo, es decir todas aquellos factores que facilitan el correcto funcionamiento de la maquinaria, extrayendo de ellas la máxima eficacia y rendimiento.

A la hora de establecer el coste horario, hemos de pensar que este es fruto de la suma de dos factores:

- Coste de propiedad o de disponibilidad de la máquina.
- Coste de operación o funcionamiento.

De este modo el coste por unidad de extracción ya sea tonelada o metro cúbico se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Coste horario por unidad} = \frac{\text{Coste horario de propiedad y operación}}{\text{Producción horaria}}$$

De modo que para optimizar esta expresión debemos transformarla en la siguiente:

$$\text{Eficiencia Optima Máxima} = \frac{\text{Coste Mínimo}}{\text{Máxima productivada}}$$

Los costos por hora de propiedad y operación de un modelo de máquina pueden variar mucho, pues se basan en muchos factores: el tipo de trabajo, los precios locales de combustibles y lubricantes, servicio postventa, amortizaciones, etc. Los usuarios o propietarios de las máquinas de movimientos de tierras podrán calcular con bastante precisión los costes por hora de propiedad y operación de su máquina en un trabajo y lugar determinados. Por lo tanto, lo que acompañamos a continuación en este capítulo, es una aproximación de evaluación de los costes por hora de posesión y de operación en las condiciones en las que se proyecta la explotación.

6.2 COSTES DE PROPIEDAD.

El coste de propiedad de un equipo se obtiene mediante la suma de los siguientes factores:

- ✓ Amortización.
- ✓ Interés del capital invertido.
- ✓ Seguros.
- ✓ Impuestos.

Si bien los tres últimos factores los podemos globalizar en las llamadas cargas indirectas. Los costes de propiedad existen SIEMPRE, aunque la maquina no se encuentre trabajando, ya que, por un lado, se tiene un capital inmovilizado, que podría destinarse a otro uso generando intereses y, por otro, va perdiendo valor debido a los avances tecnológicos.

La partida más importante, es la amortización, va destinada fundamentalmente a la sustitución del equipo, por lo que se debe recuperar durante la vida útil de la máquina una cantidad igual a la pérdida de valor en el mercado, y por el propio uso, incluyendo después las partidas destinadas a proteger la inversión del equipo.

6.2.1 Amortización.

La amortización viene determinada por la pérdida de valor producida por el paso del tiempo y por el deterioro producido por el uso. Los factores que determinan la amortización son los siguientes:

- ✓ **Factores Físicos.** Averías debidas a accidentes diversos y desastres, y envejecimiento debido al deterioro físico y al desgaste.
- ✓ **Factores funcionales.** Ineptitud, falta de modernidad, desuso.

Evidentemente el paso de tiempo y el deterioro determinan la cantidad a amortizar, y si tuviésemos en cuenta sólo el segundo factor, deberíamos pensar en aplicar un coste por hora a la máquina con objeto de recuperar el precio de adquisición de la misma. No obstante, y como normalmente una máquina no trabaja de forma continua las 24 horas, sino que tiene periodos diarios de inactividad (siempre en función de la jornada de trabajo realizada), se incurre en la pérdida de valor reflejada en el primer factor. Podemos resumir diciendo que la vida útil de una máquina viene limitada tanto por su uso como por su antigüedad, y, por otra parte, podemos pensar que podemos amortizar el precio de adquisición de la máquina, o una cantidad mayor, en función de que los avances tecnológicos introducidos en los modelos que van sustituyendo al actual, aumentarán el precio, aunque también la rentabilidad. En las empresas distribuidoras de maquinaria se han valorado estos conceptos y considerando que el rendimiento de una máquina no debe amortizar otra superior tecnológicamente, y fijamos como cantidad a amortizar el precio de adquisición de la máquina, del que

descontamos el **Valor Residual** (que no es amortizable porque lo vamos a recuperar) y el precio de los neumáticos (si los monta la máquina de que se trate), ya que la amortización de todos los que se utilizan a lo largo de su vida útil se realiza en capítulo aparte.

Como procedimiento de la amortización emplearemos el Método Lineal. Que consiste en dividir la suma a amortizar por el periodo de amortización expresado en años.

Para calcular el coste de amortización horaria, éste se obtiene dividiendo el coste de amortización anual por el número de horas trabajadas al año. La suma a amortizar debe obtenerse descontando al precio de adquisición del equipo el valor residual del mismo y el coste del juego de neumáticos, en caso de montarlos. Así pues tenemos que la amortización anual será:

$$A = \frac{\text{Precio de adquisición} - \text{Valor residual} - \text{Valor neumaticos}}{\text{Años de vida}}$$

Evidentemente el activo se deprecia en la misma cantidad cada año, de modo que el valor después de t años de servicio, será igual a:

$$B = P - A \bullet t$$

Si bien el cálculo de la amortización pudiera hacerse por otros métodos como el Método de la suma de los dígitos del año o el Método de amortización de doble saldo decreciente, si bien esta elección ha de partir de la propiedad puesto que ella mejor que nadie podrá definir los ritmos de amortización más acorde a sus balances de pérdidas y ganancias.

Por último añadir, que un factor fundamental para el cálculo correcto de la amortización es preciso definir con sumo cuidado las vidas útiles de los equipos y su valor residual. Para definir estos factores se deberán tener en cuenta varios factores como por ejemplo el mantenimiento de los equipos.

6.2.2 Cargas Indirectas.

Aquí se engloban las partidas restantes correspondientes a los costes de propiedad, es decir intereses, seguros, impuestos, etc. y tienen una relación directa de proporcionalidad con el valor de la máquina, por lo que en una máquina recién comprada dependerán directamente del precio de adquisición de la misma.

Los intereses del capital son las cantidades anuales que debemos cargar en el coste de la máquina en concepto de los beneficios que se podrían haber obtenido a partir del capital invertido en la compra de la misma si en vez de adquirirla, se hubiese empleado el dinero en cualquier otro tipo de inversión o negocio. El mínimo

que deberá aplicarse como coste de propiedad de interés del capital al coste horario de la máquina es aproximadamente el 5%, ya que como mínimo el propietario deberá obtener una rentabilidad del 5 %.

Como ya se ha indicado con anterioridad tanto los intereses del capital como los seguros y los impuestos, dependen directamente del precio de adquisición de la máquina, por lo que podemos hacer una evaluación conjunta del interés, que al añadir los otros dos conceptos se incrementará en uno o dos puntos. En resumen hoy podemos considerar que el interés global por cargas indirectas debe estar sobre el 6 %.

Otro punto muy importante es que este interés global no deberá aplicarse sobre el precio de adquisición de la máquina, sino sobre su valor real en cada momento, teniendo en cuenta las cantidades que vamos amortizando cada año, que por un lado disminuyen progresivamente el precio de la máquina y por otro son susceptibles de ser invertidas realmente para que produzcan intereses.

Es por todo lo expuesto por lo que aplicaremos el **Método de la Inversión Media** para el cálculo de las denominadas cargas indirectas. Definiremos como **Inversión Media Anual**, a la cantidad media a invertir, durante cada año del período de amortización, de manera que los intereses producidos por este capital medio, colocado a un rédito anual fijado, durante los "n" años del período de amortización, sea igual a la suma de los intereses de las cantidades que quedan pendientes de amortizar durante los "n" años mencionados.

Los factores a utilizar serán los siguientes:

- ✓ C= Precio de adquisición de la máquina.
- ✓ N= número de años de vida de la máquina.
- ✓ R= rédito anual en tanto por ciento.
- ✓ H= horas de trabajo al año.
- ✓ IM= Inversión Media.

Para calcular esta inversión media ya definida, el procedimiento es el siguiente:

Cantidad pendiente de amortizar el 1º año:

$$C - 1 = C$$

Cantidad pendiente de amortizar el 2º año:

$$C - 1 = \frac{C}{n} = C - \frac{C(n-1)}{n}$$

Cantidad pendiente de amortizar el 3^{er} año:

$$C - 2 = C - \frac{C(n-2)}{n}$$

Cantidad pendiente de amortizar el (n-1) año:

$$C(n-2) = C - \frac{C \cdot 2}{n}$$

Cantidad pendiente de amortizar el año n:

$$C(n-1) = C - \frac{C \cdot 1}{n}$$

Cada una de estas cantidades estará produciendo intereses al rédito previsto "r" durante un año cada una y su suma será igual a los intereses que produciría a lo largo de los "n" años la inversión media Im, naturalmente al mismo rédito.

La inversión media quedara:

$$Inversión = \frac{C(n+1)}{2n}$$

Que dividida por el número de horas de trabajo al año (h) y previa aplicación del rédito ya definido r, nos proporcionará el Coste horario de las cargas indirectas.

$$C.H.(de \text{ cargas indirectas}) = \frac{In \cdot r}{h \cdot 100}$$

6.3 COSTE HORARIO DE OPERACIÓN.

Bajo este epígrafe englobamos todos aquellos gastos que se producen durante el funcionamiento de la máquina o por causa de éste, y son básicamente los siguientes:

- Costes de combustible y energía.
- Costes de lubricantes, grasa y filtros.
- Costes de elementos de desgaste.
- Costes de neumáticos o tren de rodaje.
- Costes de reparaciones.

- Coste del operador.

6.3.1 Costes de combustible y energía.

El consumo de combustible, se puede medir con bastante exactitud en la obra. Sin embargo, si no hay oportunidad de hacerlo, como es nuestro caso, se puede estimar sabiendo el empleo que se dará a la máquina y apoyándonos en tablas ya elaboradas por los distintos fabricantes. La clase de trabajo determina el factor de carga del motor y esto influye, a su vez en el consumo de combustible.

$$COSTO \text{ COMBUSTIBLE} = Consumo \text{ por hora} \bullet Precio \text{ del combustible}$$

Para estimar el costo por hora de combustible, seleccionaremos el factor de carga basado en la aplicación y lograremos el consumo aproximado por hora.

$$CONSUMO \text{ HORARIO}(l/h) = Potencia \otimes CE$$

$$CONSUMO \text{ TOTAL}(l) = Potencia \otimes CE \otimes h$$

Donde:

- Potencia medida en HP.
- CE= Consumo específico en litro por caballo y hora.
- H= Tiempo real trabajado en horas.

6.3.2 Costes de lubricantes, grasas y filtros.

Los costes horarios de aceites lubricantes y grasa se pueden estimar con gran exactitud tomando los consumos por hora indicados en las tablas facilitadas por los fabricantes, y los precios locales. El coste horario

por grasa será el coste unitario de cada engrase por el número de puntos de engrase en 2.000 horas y dividido por las 2.000 horas.

El coste horario por filtros, será la operación de multiplicar cada filtro por su coste y dividido por la duración de vida.

Para hacernos una idea orientativa del montante de esta partida, si lo comparamos con la de combustible se puede utilizar la siguiente formula, considerando unas condiciones de operación media:

$$COSTE\ HORARIO = \frac{1}{3} \bullet Coste\ horario\ de\ combustible$$

6.3.3 Costes de elementos de desgaste.

Este apartado es de difícil estimación, puesto que depende de numerosos factores, que además, son de compleja evaluación. Entre estos podemos indicar las calidades de las aleaciones empleadas, la abrasividad de los materiales, la experiencia del maquinista.

6.3.4 Costes de neumáticos y tren de rodaje.

El cálculo de la vida útil de los neumáticos, es sumamente complicado ya que depende de varios factores. Hoy en día está prácticamente estipulada la tabla que adjuntamos elaborada por un gran fabricante de neumáticos, para determinar la vida útil de estos. El coste horario del neumático será la resultante de dividir el coste del neumático por la vida útil estimada.

La estimación de vida útil, es la resultante de multiplicar todos los factores de cada punto. Así en nuestro caso para la pala cargadora se determinará teniendo en cuenta los factores de la siguiente tabla:

$$VIDA\ UTIL = V \bullet U$$

Aproximadamente podemos decir una duración media es de 3.000 Horas.

- Coste de tren de rodaje.

Para calcular el coste horario debido al tren de rodaje debemos seguir estrictamente los pasos que indica el fabricante. Se trata en primer lugar de obtener del cuadro correspondiente a cada máquina el **FACTOR BASICO** característico de cada máquina para multiplicarlo por la suma de tres factores y por último multiplicar el resultado por un factor de corrección que viene indicado en la "Relación de precios para confeccionar costes horarios".

Los factores de impactos y de abrasión indican con su nombre a qué se refieren y dependerán de la naturaleza de los materiales a trabajar. El factor "Z" representa los efectos combinados de muchas condiciones

relativas al ambiente, así como a las de manejo y conservación de la máquina, de cara a la duración de los componentes de un trabajo determinado.

- **Costes por reparaciones.**

Incluye todos los gastos relativos a averías del equipo considerando tanto los materiales como la mano de obra. Normalmente, estos costes se expresen en tanto por ciento sobre el precio de adquisición de la máquina, teniendo en cuenta los periodos de amortización, así como que cada unidad ha tenido un mantenimiento preventivo adecuado. El coste horario medio relativo a reparaciones se obtendría con la siguiente expresión, en la que van incluidas, además de las partidas de materiales y repuestos, la correspondiente a mano de obra de mantenimiento.

$$CR = \frac{(PRECIO DE ADQUISICIÓN - PRECIO NEUMATICOS \otimes FACTOR REPARACIÓN)}{HORAS DE VIDA \otimes 100}$$

- **Costes del operador.**

Coste muy variable, dependiendo del criterio de la Dirección o Gerencia de la empresa explotadora.

6.4 CALCULO DE COSTOS HORARIOS DE OPERACIÓN.

De modo previo al cálculo definitivo de los costos horarios de operación de la maquinaria empleada en las instalaciones debemos introducir la productividad teórica de los equipos, para lo cual habrá que multiplicar por unos factores que penalizan tales como la Eficiencia Operativa Global, Averías y Mantenimiento, Inclemencias del Tiempo, Imprevistos.

Rendimientos	Maquinaria
Eficiencia operativa global	0.76
Averías	0.97
Mantenimiento	0.95
Inclemencias tiempo	0.95
Imprevistos	0.97
TOTAL	0.6453

Este factor será de utilidad a la hora de definir las horas de operatividad de la maquinaria.

6.5 OTROS COSTES DERIVADOS DE LA OPERACIÓN.

Además de los costos ya recogidos en el apartado anterior, hay que tener en cuenta otra serie de costos anuales, cuya estimación siempre es difícil realizar, y máxime al equipo redactor del proyecto ya que no conoce una serie de datos importantes sobre posibles negociaciones.

- **Personal.**

En este apartado no se incluye partida puesto que los gastos de personal se incluyen en los costes horarios de los equipos de cantera.

- **Terrenos.**

Se establece una partida de alquiler al propietario de los terrenos.

- **Dirección facultativa y asistencia técnica.**

Se encargará de mantener la Seguridad y productividad de la mina. Sus honorarios se deben considerar como íntegros e inherentes a la explotación minera proyectada.

- **Gastos estructura.**

Aquí entraría los costos de tasas, licencias municipales, ampliaciones de proyectos, laboratorios, etc.

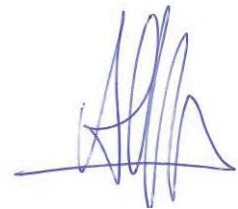
6.6 TOTAL COSTES AÑO EN OPERACIÓN MINERA. RENTABILIDAD.

Los cálculos realizados, de acuerdo a la información facilitada por "EXCAVACIONES GRASA, S.L.", hacen que nuestro coste por tonelada de producción útil es de 1,98 €/tonelada de mineral vendible, de acuerdo a las producciones estimadas. En dicho coste se incluyen todos los gastos derivados del desarrollo de la actividad extractiva, y del tratamiento del mineral y de aplicación de maquinaria a las labores de gestión de vertederos, viales y acopios. De acuerdo a escenarios comparados, y dada la adecuada gestión empresarial, estimamos que la rentabilidad de la actividad extractiva se fija en un 12 %.

7 PRESUPUESTO.

El presente presupuesto establece las condiciones económicas para el desarrollo de la actividad extractiva en la CANTERA "DOLORES" al amparo de la solución técnica indicada en el presente documento, para la operación prevista durante el siguiente año de actividad, de acuerdo a los datos económicos y de producción aportados por el titular, que asciende a un presupuesto anual de operación de **158.400 euros (CIENTO CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS EUROS)**.



En Zaragoza, a 30 de agosto de 2023



Fdo:Alfonso Martinez ANDRES
Doctor Ingeniero de Minas Colegiado NE062A

8 ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE TALUDES.



Se adjunta a continuación el estudio de estabilidad de taludes preliminar para la cantera "DOLORES".

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

ANEXO N° 7:

GEOTÉCNICO.

ESTABILIDAD DE TALUDES.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1 ESTUDIO GEOTÉCNICO.

1.1 Introducción.

Desde la idea de independizar escenarios, debido a las distintas tipologías que pudiera haber, se ha realizado en estudio de conocimiento del medio, para verificar las situaciones, que con anterioridad se han visado en visita de campo, por lo que ya estaban reconocidos.

Método de explotación a cielo abierto, con formación de bancos de hasta 6m de altura y ángulo de cara 1H-3V, con laboreo mediante arranque mecánico, con un total de unos 2-3 bancos con bermas de al menos 10 m.

De alguna manera, el perfil de la explotación viene definido por un frente con unos parámetros concretos, y por lo tanto, con estudiar un el caso más extremo, se dispone de la representación del comportamiento que conllevará el resto.

Para cualquier frente, se estudia el comportamiento de:

GEOMETRÍA DEL FRENTE MÁXIMO FORMADO POR BANCOS.

Examinadas las curvas, y dimensiones de taludes, se plantea un perfil tipo más desfavorable, para realizar la estabilidad del talud y que por lo tanto justificaría el total de zonas.

Las operaciones equivalen al arranque por medios mecánicos, carga, transporte, expedición, y restauración.



El estudio geotécnico ha de considerar la capacidad portante del lugar a través del estudio del subsuelo. Tanto el diseño final como el avance han de soportar su propia estructura, para lo cual se necesitan conocer tres parámetros resistentes básicos: cohesión, ángulo de rozamiento interno y peso específico aparente (saturado y seco) de los materiales del subsuelo, así como las discontinuidades estructurales que puedan desencadenar en un fenómeno de rotura.

1.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO.

El objetivo del presente estudio geotécnico, pretende justificar la estabilidad de los taludes proyectados, en los trabajos del aprovechamiento, determinando en primer lugar el dimensionamiento de los más desfavorables. De esta forma, realizado el análisis de estabilidad, el valor del factor de seguridad para dichos taludes demostraría, con un amplio margen, que son estables, y podremos asegurar que los de menores dimensiones (menor altura) en iguales condiciones que los analizados, lo serán sin lugar a duda. En cualquier caso, el estudio indicará la situación.

El procedimiento para evaluar la estabilidad de los taludes consta de las siguientes etapas:

- Dimensionamiento del talud o taludes tipo.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

- Definición y caracterización geotécnica de los materiales del talud o taludes.
- Identificación del tipo o tipos de rotura que con mayor probabilidad se pueden presentar.
- Determinación del factor o coeficiente de seguridad para los taludes tipo.

1.3 MÉTODO.

El conjunto de programas independientes GEO5 está diseñado para resolver problemas geotécnicos, por métodos analíticos tradicionales y por el método de elementos finitos (MEF).

GEO5 contiene diferentes programas para análisis de estabilidad de taludes en suelos y rocas, represas, nuevas construcciones de terraplenes y la verificación de estabilidad global de muros de contención.

En nuestro caso, se hace uso de la herramienta para el análisis de estabilidad de taludes (terraplenes, cortes de tierra, estructuras de contención ancladas, muros de suelo reforzado, etc.). La superficie de deslizamiento se considera circular (métodos Bishop, Janbu, Morgenstern-Price o Spencer) o poligonal (Métodos Sarma, Janbu, Morgenstern-Price o Spencer).

Análisis según la teoría de los estados límite / factor de seguridad.

Los parámetros de verificación son ingresados donde la estructura puede ser verificada según el factor de seguridad o la teoría de los estados límite.

Parámetros de suelo (ángulo de fricción interna, cohesión) son en este caso reducidos utilizando los coeficientes de diseño introducidos.



El valor de utilización V_u es calculado y luego comparado con el valor de 100 %. El valor de utilización viene dado por:

$$V_u = \frac{M_a}{M_p} 100\% < 100\%$$

Donde: M_a - Momento de deslizamiento

M_p - Momento de resistencia

The resisting moment M_p is determined considering the reduction with the help of overall stability of structure γ_s .

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

La verificación utilizando el factor de seguridad:

$$\frac{M_p}{M_a} > SF_s$$

Donde: Ma - Momento de deslizamiento

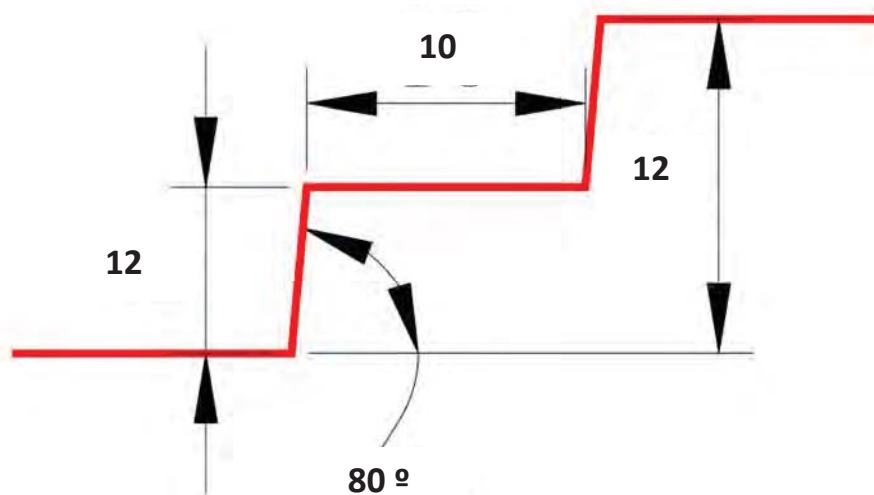
Mp - Momento de resistencia

SFs - Factor de seguridad



Como se había indicado se ha determinado un perfil tipo, para el más desfavorable, por lo que el resto de estados estarán como mínimo contenidos en las mismas circunstancias de seguridad.

1.4 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.

La siguiente figura, define el talud tipo del frente.

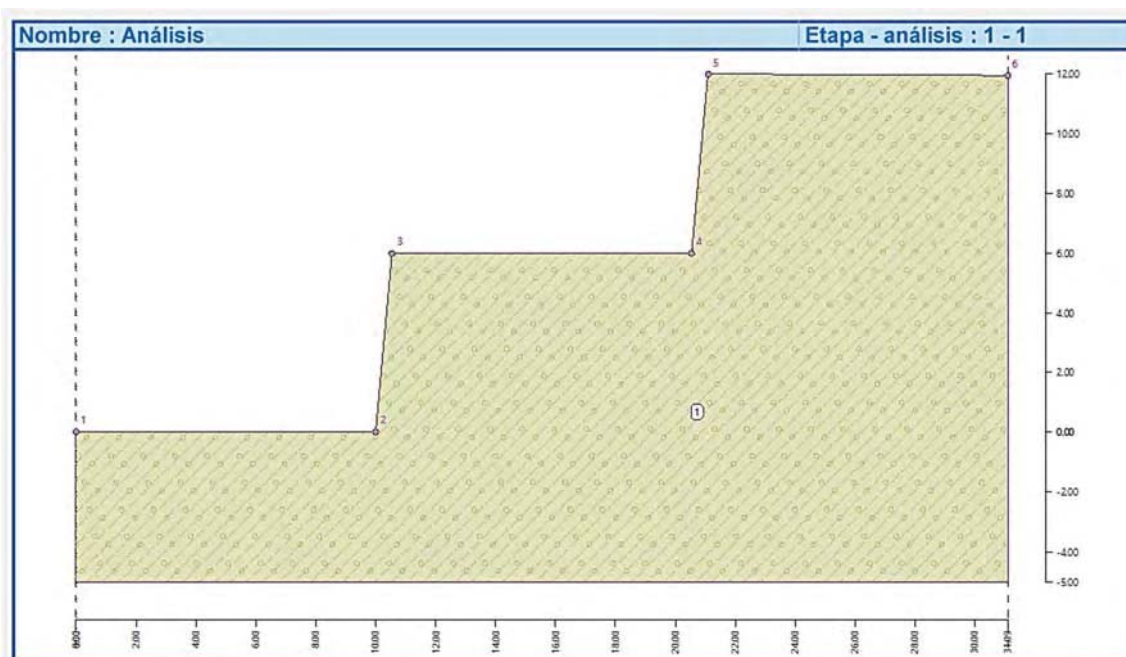


La línea roja define los taludes y bermas de grava.



Promotor:	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA "DOLORES". T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora:
		

1.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

MACIZO ROCOSO: CALIZA	
Resistencia a compresión simple	200 MPa
Resistencia a tracción	17 MPa
Ángulo de fricción básico (grados)	38°
Densidad (gr/ cm ³)	2.65
Módulo de elasticidad (Kg/cm ²)	5,1 (x 10 ⁵)
Coeficiente de POISSON	0,09
Velocidad de las ondas P (m/s)	5500
Cohesión (Kg/cm ³)	600



SUPERFICIE DE DESLIZAMIENTO: circular en todo el frente y bancos.

Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

1.6 Cálculo del factor de seguridad.

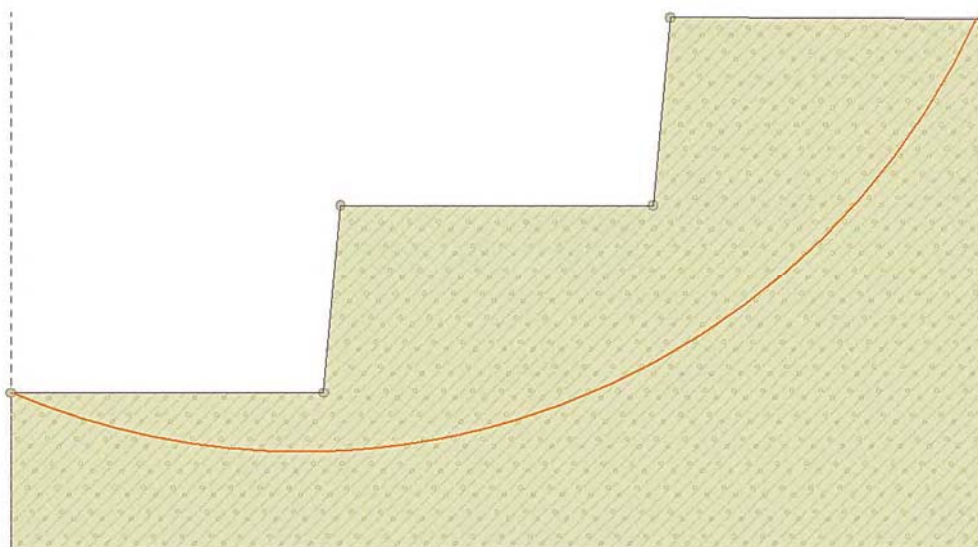
Verificación de estabilidad de FRENTE (todos los métodos)

Bishop : $FS = 1.63 > 1.50$ **ACEPTABLE**

Spencer : $FS = 1.63 > 1.50$ **ACEPTABLE**

Janbu : $FS = 1.63 > 1.50$ **ACEPTABLE**

Morgenstern-Price : $FS = 1.63 > 1.50$ **ACEPTABLE**



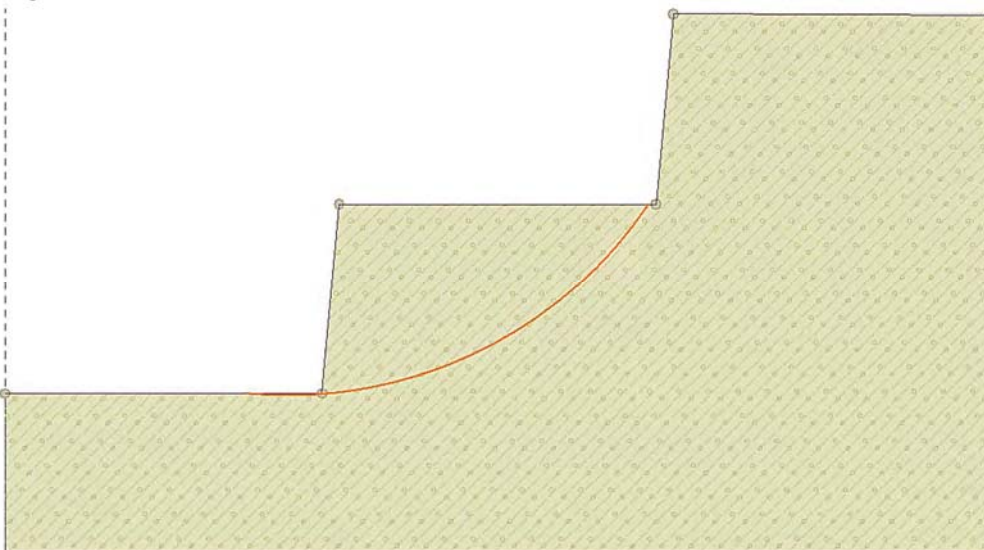
Verificación de estabilidad de BANCO 1 (todos los métodos)



Bishop : $FS = 1.65 > 1.50$ **ACEPTABLE**

Spencer : $FS = 1.65 > 1.50$ **ACEPTABLE**

Janbu : $FS = 1.65 > 1.50$ **ACEPTABLE**

Morgenstern-Price : $FS = 1.65 > 1.50$ **ACEPTABLE**



Promotor: 	PROYECTO DE EXPLOTACION SOLICITUD AUTORIZACION RECURSOS SECCION A) CANTERA “DOLORES”. T.M. ARANDIGA (ZARAGOZA)	Consultora: 
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

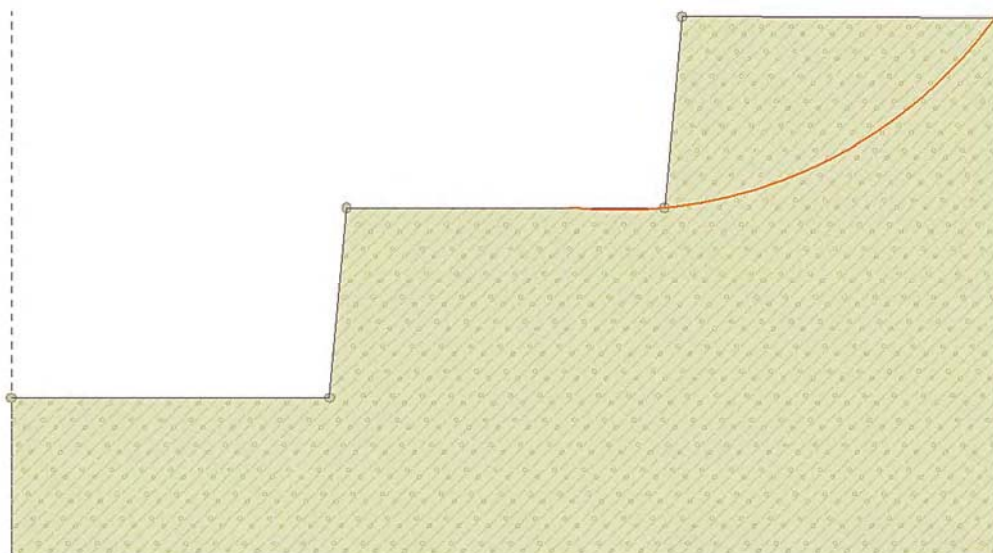
Verificación de estabilidad de BANCO 2 (todos los métodos)

Bishop : FS = 1.58 > 1.50 **ACEPTABLE**

Spencer : FS = 1.58 > 1.50 **ACEPTABLE**

Janbu : FS = 1.58 > 1.50 **ACEPTABLE**

Morgenstern-Price : FS = 1.58 > 1.50 **ACEPTABLE**



1.7 Conclusiones.

Una vez analizada la información del presente estudio de estabilidad preliminar, se pasan a detallar a continuación las siguientes consideraciones:

En el caso del conjunto total de los bancos, examinando el frente resultado de diseño más desfavorable, , con cálculos a partir de los datos que se conocen, determinando en este caso el ángulo del talud para conseguir los valores de F (1,5) aconsejables para la estabilidad de la estructura, teniendo en cuenta que se tratará de un frente formado por un máximo de 2-3 bancos de 12 metros de altura, bermas de al menos 10 metros, y 80° de ángulo, que se considerará normal, es decir, sin efectos de aguas freáticas y sin intervención sísmica.

Valor mínimo requerido de F es: 1,50

Según se puede comprobar en el apéndice 1,6, el factor de seguridad supera el mínimo de 1,5 (1,58 > 1,5 CUMPLE), para los valores característicos de los materiales.

9 DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN ITC 101/2006.

En el apartado de anexos se adjunta el Doc. de Seguridad y Salud inicial según ITC 101/2006, que se deberá de actualizar a los tres meses de iniciada la actividad, así como la correspondiente actualización conforme a la propia dinámica de la operación.

10 DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA.

Se adjunta a continuación el listado de cubicación del volumen de reservas (volumen de calizas brutas) de la cantera "DOLORES".

Volumen por diferencia de mallas

	Ficheros
Primer fichero	2023_08_02_ama_cantera_dolores_DTM.SUP
Segundo fichero	2023_08_02_ama_cantera_dolores_DTM9.SUP

	Parámetros
Dimensión de Celda	0.500
Espesor Tierra Veg.	0.150

	Volúmenes
Volumen Desmonte	560769.818
Volumen Terraplén	16328.911
Diferencia	544440.907
Volumen Tierra Veg.	19056.546

	Áreas
Área Desmonte	84037.677
Área Terraplén	43005.961