
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO

(Exp.: SEA 13.12/19)

Proyecto

C.E. LA ALMENDRILLA nº 3017-011 con Modificación de Planta de Tratamiento



Términos Municipales de Valdilecha y Carabaña (M)

[ANEXOS]

Consultores:

dd|m_{sl}

Diseño y Desarrollo Minero, S.L.

 **silvática**
proyectos y actividades en la naturaleza

Empresa titular/promotora:


CEMENTOS
PORTLAND
VALDERRIVAS

GRUPO CEMENTOS

PORTLAND VALDERRIVAS

Diciembre 2021

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

Número	Título
I	Informes previos de la Dirección General de Evaluación Ambiental.
II	Declaración de Impacto Ambiental de la Explotación de caliza "La Almendrilla" (1996)
III	Informes aprobación PREN 1994 y PREN 1997
IV	Solicitud certificado de viabilidad urbanística.
V	Estudio de Recursos Histórico-Patrimoniales. Resoluciones, alegaciones e informe Patrimonio
VI	Autorización APCA
VII	Registro de entrega de residuos
VIII	Autorización de tránsito Vías Pecuarias
IX	Investigación hidrogeológica
X	Plan de Labores 2019. Resolución aprobación por DGIEyM
XI	Plan de Labores 2020. Resolución aprobación por DGIEyM
XII	Plan de Labores 2021. Resolución aprobación por DGIEyM
XIII	Autorización de CH Tajo para captación de aguas riego y Memoria solicitud
XIV	Alegaciones de las diversas entidades consultadas procedimiento DIA SEA 13.12/19

[ANEXO I]

**Informes previos de la Dirección General de
Evaluación Ambiental.**

RECIBIDO:

5-8-14

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Comunidad de Madrid

REGISTRO DE SALIDA
Ref: 10/177826.9/14 Fecha: 29/07/2014 11:48Cons. Medio Ambiente y Orden Territorio
Reg C. Medio Amb. y Ord. T. (ALC)
Destino: CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A.DIRECCIÓN GENERAL DE
EVALUACIÓN AMBIENTALRef. SEA N° 13.6/12
10-OIE00018.1/2013

Por escrito de referencia de entrada en el Registro General de esta Consejería N° 05/453943/12, de fecha 14 de diciembre de 2012, se recibe documentación relativa a un proyecto de "AMPLIACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA RECUPERACIÓN DE ESTÉRILES EN CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) LA ALMENDRILLA N°3017-011", remitido por la DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINAS y promovido por CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A. e HISPANO ALEMANA DE TESTIFICACIÓN, S.L., en el término municipal de Carabaña, para su informe, según lo establecido en el artículo 5 de la Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.

1.- ANTECEDENTES

La explotación minera "La Almendrilla n° 3017-011" donde se localiza la planta de tratamiento a ampliar cuenta con Declaración de Impacto Ambiental favorable de fecha 17 de mayo de 1996 (Ref SEA 80/94).

Por escrito de referencia de entrada en el Registro General de esta Consejería N° 10/122986.9/13, de fecha 14 de junio de 2013 el promotor remite información complementaria al documento ambiental solicitada desde esta Dirección General.

Examinada la documentación ambiental recibida del proyecto, se comprueba que se refiere a la ampliación de una planta de tratamiento para la recuperación de estériles en una explotación de recursos ya en funcionamiento, por lo que es de aplicación el artículo 5.4 de la Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid, en el que se establece que *"Igualmente se someterá a estudio caso por caso cualquier cambio o ampliación de los proyectos y actividades que figuran en los anexos segundo, tercero y cuarto, ya autorizados, ejecutados, o en proceso de ejecución, que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente, ..."*.

En consecuencia se debe realizar un estudio caso por caso, para determinar si se requiere o no someter a un procedimiento ambiental y en caso afirmativo, a qué procedimiento, basándose en los criterios que recoge el Anexo Séptimo de la citada Ley 2/2002, sobre las características de los proyectos, la ubicación de los mismos y las características de los potenciales impactos del proyecto en cuestión.

A dichos efectos, con fecha 29 de julio de 2013, se ha remitido la documentación referida a la actuación prevista al Ayuntamiento de Carabaña para que, como institución afectada por el proyecto, informe sobre los aspectos que estime necesarios, habiéndose dado un plazo de 15 días.



A fecha de elaboración de esta resolución no se ha recibido el informe correspondiente del Ayuntamiento de Carabaña por lo que, según lo establecido en el artículo 83 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, se puede proseguir con las actuaciones.

Por último señalar que respecto a la explotación de "LA ALMENDRILLA Nº 3017-011" los Servicios Técnicos de esta Consejería efectuaron visita de inspección a esa actividad minera. En dicha visita se apreciaron ciertos aspectos que no se corresponden con lo establecido en la DIA de 17 de mayo de 1996 (Ref SEA 80/94), así se le comunicó al promotor en el escrito de información complementaria de fecha 8 de febrero de 2013.

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1.- Características del proyecto.

El objeto del proyecto es la ampliación de la planta de tratamiento de la explotación La Almendrilla para recuperar una parte de un material denominado estéril calizo de granulometría (0-40) mm que actualmente se está rechazando en la explotación.

En la explotación La Almendrilla se extrae recurso minero para la fabricación de cemento blanco. Para su producción se requiere de una caliza limpia, con un porcentaje de Fe_2O_3 inferior al 0,07 % y exenta totalmente de arcillas y tierras, por lo que en la planta de tratamiento actual del recurso minero se rechaza un porcentaje de material estéril-calizo de aproximadamente el 30% de todo lo que procesa.

La planta de tratamiento actual se localiza en el vaciado originado por la antigua explotación "Hoya de la Minga" y se configura con las instalaciones definidas en un proyecto de 1995 y la ampliación de la misma realizada en el año 2000, ocupando una superficie de 5.780 m². Esta planta está formada por un circuito de tolva/alimentador, pre-cribador, trituradora de impactos, criba de separación del material procedente del pre-cribador (0-100mm), criba de material triturado del molino primario, silos de almacenamiento, molino de impactos secundario, criba del material triturado del molino secundario y 15 cintas transportadoras.

Adicionalmente, como elementos auxiliares cuenta con un grupo electrógeno, un captador de polvo, un sistema de riego con un depósito de agua de 18.000 l, dos depósitos de gasóleo de 5.000 l cada uno, un taller almacén, una báscula de salida y laboratorio, una saeta de vigilancia, un almacén exterior, un aparcamiento de 8 plazas y una planta experimental.

El método a emplear en la ampliación propuesta consiste en eliminar la mayor cantidad de tierras y arcillas posible mediante algún sistema específico de cribado, obteniéndose dos fracciones tierra y material calizo (todavía no útil). Este último se tratará en un tornillo lavador con agua a presión para eliminar las pequeñas cantidades de arcilla adherida. Además de estos aparatos, la ampliación de la planta dispondrá de elementos más comunes como tolva o cinta.



En la documentación presentada el promotor destaca las siguientes diferencias entre el escenario actual y el escenario futuro con la ampliación en funcionamiento:

	PLANTA DE TRATAMIENTO ACTUAL	PLANTA AMPLIADA
Ratio aprovechamiento mineral vendible/ material bruto extraído (%)	70	82
Producción vendible (t).	200.000	200.000
Producción bruta extraída (t).	285.714	243.902
Estéril (t).	85.714	43.902
Volumen bruto extraído (m ³)	117.578	100.371
Superficie abierta (m ²)	7.839	6.691
Perforación (ml) (malla 4,6 x 4,2)	6.086	5.195
Explosivo kgs. cada 15 m ³ son de retacado. (25 kg/ ³ ml)	40.572	34.635
Gasóleo (l)	135.009	120.184

En el documento ambiental presentado el promotor señala, que además de la alternativa elegida y anteriormente explicada, se valoraron otras dos opciones para recuperar una parte de un material denominado estéril calizo:

- Realizar un segundo cribado, mediante un equipo móvil completamente autónomo, de los estériles calizos (0 – 40) mm durante las épocas secas (junio a septiembre) pero, según el promotor, tanto los rendimientos como la calidad obtenida no hacía rentable el tratamiento.
- Tratamiento mediante secado en horno, rechaza finalmente por motivos económicos, al requerir mayor inversión.

2.2.- Ubicación del proyecto

La ampliación de la planta de tratamiento prevista se localiza al suroeste de la planta actual, dentro de la explotación minera de La Almendrilla, localizándose entre ambas zonas el área de acopio del material de rechazo.

La Almendrilla se sitúa en el término municipal de Carabaña, junto al límite noroccidental del municipio, estando rodeada por terrenos donde los cultivos agrícolas se intercalan con terrenos forestales con pastizales y eriales.

Tras ser modificado su trazado, ya que inicialmente atravesaba los terrenos de la explotación minera, la vía pecuaria Vereda de Valdilecha a Tielmes por Carabaña es cruzada en dos puntos por la maquinaria en sus desplazamientos.



3. INFORME.

Según la Ley 2/2002, la determinación del procedimiento ambiental debe realizarse en función de los criterios que recoge el Anexo Séptimo de dicha Ley, los cuales se basan tanto en las características de los proyectos como en su ubicación, así como en las características de los potenciales impactos del proyecto en cuestión.

- Se ha considerado la gran superficie de vaciado minero sin restaurar y que previsiblemente con la nueva planta de tratamiento se van a obtener menos volúmenes de rechazo, con lo que se obtendrán menos materiales para restaurar.
- Se ha tenido en cuenta que la planta de tratamiento existente ha sido ampliada y se han incluido elementos en el medio que no han sido evaluados de acuerdo a lo establecido en la Ley 2/2002.
- Se ha valorado que el promotor no ha aportado documentación respecto a los aspectos señalados por esta Área de Evaluación Ambiental en su informe de fecha 8 de febrero de 2013, por lo que no se han podido estudiar los impactos generados por la actividad.
- Se ha estimado que la situación existente en la actualidad no es acorde con lo establecido en la DIA de la explotación denominada "La Almendrilla 3017-011" de fecha 27 de mayo de 1996 (Ref SEA 80/94).

En aplicación del artículo 5 de la citada Ley 2/2002, que determina que el órgano ambiental de la Comunidad de Madrid decidirá, estudiando caso por caso y basándose en los criterios recogidos en el Anexo Séptimo, si alguno de los proyectos y actividades mencionados en el citado artículo deben o no someterse a un procedimiento ambiental, esta Dirección General

RESUELVE

que, a los solos efectos ambientales, con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas por el promotor y las contenidas en la presente Resolución, las cuales prevalecerán frente a las anteriores en caso de discrepancia, así como con el cumplimiento de todos los requisitos que resulten exigibles conforme a la normativa aplicable y con independencia de contar con las autorizaciones de los distintos órganos competentes en ejercicio de sus respectivas atribuciones, **se considera necesario someter el proyecto "Ampliación de planta de tratamiento para la recuperación de estériles en concesión de explotación de recursos de la sección c) La Almendrilla nº3017-011" al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Abreviado.**

Para iniciar el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Abreviado, el titular deberá presentar la documentación señalada en el Artículo 31 de la Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid (4 copias en formato papel y 1 en formato digital del Estudio de Impacto Ambiental), que incluirá la solicitud de autorización del proyecto de que se trate en el órgano sustantivo responsable del otorgamiento de la autorización del proyecto, en este caso la Dirección General de Industria, Energía y Minas.



Procede por otra parte adjuntar las directrices elaboradas por esta Consejería para la redacción de estudios de impacto ambiental para su consideración en la elaboración de dicho documento. Así mismo, el estudio de impacto ambiental deberá contemplar, además de lo contenido en las directrices adjuntadas, los siguientes aspectos:

- Situación actual de la explotación "La Almendrilla". Secuencia de restauración y explotación.
- Restauración prevista teniendo en cuenta que con la nueva planta de tratamiento se obtendrán menos materiales de rechazo.
- Descripción de las instalaciones auxiliares, equipos de tratamiento, etc. que no fueron incluidos en la citada DIA.

Esta Resolución se emite a efectos de lo establecido en el artículo 5 de la Ley 2/2002 y se formula sin perjuicio de la obligatoriedad de cumplir con la normativa aplicable y de contar con las autorizaciones de los distintos órganos competentes en ejercicio de sus respectivas atribuciones, por lo que no implica, presupone o sustituye a ninguna de las autorizaciones o licencias que hubieran de otorgar aquellos.

Contra la presente Resolución que no agota la vía administrativa, podrá interponerse recurso de alzada ante la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, de conformidad con lo previsto en el artículo 107 en relación con el artículo 114 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al del recibo de la presente notificación, pudiendo interponer cualquier otro que estime oportuno.

Lo que se comunica para su conocimiento y a los efectos oportunos, adjuntando las directrices para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

Madrid, 2 de junio de 2014

EL DIRECTOR GENERAL DE
EVALUACIÓN AMBIENTAL

CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS
C/ José Abascal 59
28003 Madrid

[ANEXO II]

**Declaración de Impacto Ambiental de la
Explotación de caliza “La Almendrilla” (1996)**



CONS. MEDIO AMBIENTE
REGISTRO DE SALIDA
Referencia: 10/03894.1.0/96
Fecha: 12.06.96 10:08
Destino: LUSIEM

EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL



Comunidad de
Madrid
Consejería
de Medio Ambiente
y Desarrollo Regional

Ref. 80/94
EM/AL



CONS. ECONOMIA
REGISTRO DE ENTRADA
Referencia: 04/125374.6/96
Fecha: 19.06.96 12:21
Destino: SV. MIN E INS NO ENE

En relación con el expediente de referencia de entrada en el Registro General de la Agencia de Medio Ambiente nº 13/047889.7/95, de fecha 9 de agosto de 1995, correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de "Explotación de caliza LA ALMENDRILLA (fases 1 y 2)", en los términos municipales de Carabaña y Valdilecha, promovido por CEMENTOS PORTLAND, S.A., sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, definido en el Real Decreto 1.131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental, esta Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, en aplicación de las competencias que tiene atribuidas, y en particular, de lo preceptuado en el Art. 2 del Decreto 33/96, de 21 de marzo, por el que se suprime el Organismo Autónomo Agencia de Medio Ambiente y se establece la estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, previos los informes pertinentes, viene en significar cuanto sigue:

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Con fecha 4 de agosto de 1994 y referencia de entrada en el Registro General de la Agencia de Medio Ambiente nº 13/043035.0/94, fue presentada la documentación prevista en el Art. 13 del vigente Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (R.D. 1.131/1988, de 30 de septiembre), consistente en la Memoria-resumen del proyecto de referencia, al objeto de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental contemplado en dicho Reglamento.

De conformidad con lo establecido en el Art. 14 del citado Reglamento, mediante escrito de fecha 30 de enero de 1995, se dió traslado, al titular del proyecto, de las contestaciones a las consultas formuladas a efectos de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, así como de los aspectos más significativos a desarrollar en el estudio y análisis ambiental correspondientes.

Prosiguiendo el procedimiento, se recibió en la Agencia de Medio Ambiente, con fecha 9 de agosto de 1995 y referencia de entrada en el Registro General nº 13/047889.7/95, el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto aludido, el cual fue sometido al preceptivo trámite de información pública mediante anuncio en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid del día 24 de octubre de 1995, por un período de treinta días hábiles.

En el citado trámite se recibió una alegación escrita procedente de la Asociación Ecologista de Ambiente de Tajuña (ERA), de la Coordinadora Madrileña de Defensa de la Naturaleza (COMADEN) y del Grupo Amigos de la



Naturaleza (GAN), siendo los aspectos más destacables de la misma los siguientes:

- Entre las consideraciones de carácter general se pone de manifiesto la necesidad de elaborar un estudio comarcal de la incidencia ambiental de estas actividades, dado el elevado número de aquéllas en los términos municipales de Carabaña y Valdilecha.

- Los aspectos destacables de carácter particular son:

- En el análisis de algunas variables del medio físico no se mencionan ciertos aspectos como es la existencia de especies vegetales endémicas, y no se valora la importancia de los ecosistemas presentes, consistentes en un mosaico de estepas cerealistas y encinares.

Igualmente, se pone de manifiesto que no se ha tenido en cuenta el patrimonio etnográfico (chozos de pastor y vías pecuarias).

- Se resalta la importancia de los encinares y quejigares situados en el cuadrante suroriental, que están catalogados como Montes Preservados (Ley 16/1995, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid).
- Se menciona la falta de valoración de efectos sobre las aguas subterráneas, así como la falta de concreción en la descripción de las medidas de vigilancia y control ambiental.
- Finalmente, se pone de manifiesto la necesidad de crear perímetros de protección, tanto para la vegetación como para el paisaje y el patrimonio, y la de elaborar un Plan de Restauración en el que se desglose, por años, las acciones y presupuestos previstos.

A la vista del contenido de la citada alegación debe resaltarse la importancia de diferenciar entre el ámbito del Permiso de Investigación (aproximadamente 2,7 km²), y la zona objeto de explotación (0,29 km²), a que se refiere la presente Declaración.

En este sentido, no se prevén, a priori, afecciones a formaciones vegetales de especial interés, a Montes Preservados ni al patrimonio etnográfico.

En todo caso, con la aplicación de las condiciones establecidas en esta Declaración, en la que se recogen los aspectos más significativos de la alegación presentada, se considera que el proyecto objeto de evaluación es compatible con la protección y conservación del medio natural.



No obstante lo anterior, con motivo de una visita de reconocimiento al lugar de la actuación, se comprobó que se habían iniciado las labores de extracción sin contar con la preceptiva Declaración de Impacto Ambiental, lo que contraviene lo preceptuado en el Art. 28 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental.

En consecuencia, se estimó oportuno poner los hechos descritos en conocimiento de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, en su condición de órgano sustantivo, para que con independencia de las acciones disciplinarias y sancionadoras a que hubiera lugar, notificara al titular del proyecto que debía paralizar toda actividad, hasta que concluyera la tramitación del expediente de evaluación de impacto ambiental, de conformidad con lo previsto en el Art. 28 y concordantes del referido Reglamento. Asimismo, se informó de estos hechos al Servicio de Régimen Jurídico y Disciplina Medioambiental de esta Consejería, con objeto de que pudieran coordinarse las distintas acciones que hubieran de emprenderse por cada uno de estos órganos con arreglo a sus respectivas competencias.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en una extracción de caliza a partir de la cantera denominada Hoya de la Minga, situada en el límite Noroccidental del término municipal de Carabaña.

El acceso se realiza directamente por la carretera M-221 (aproximadamente en el Km 38), o a través del camino antiguo de Valdilecha a Orusco, que parte del Km 37,750 de la citada carretera.

Las reservas explotables se estiman en 55.077.500 t, previéndose una producción anual de 450.000 t.

La explotación se llevará a cabo mediante banqueo descendente y pistas de comunicación interiores entre los diferentes niveles de la cantera, realizándose el arranque con empleo de explosivos.

Se realizarán dos bancos de 12 m de altura cada uno (entre 20-25 m de profundidad en total), siendo la pendiente de los taludes de cara de banco 3V/1H y la de las plataformas de trabajo 1V/3H. La anchura final de las bermas será de 6 m.

Los trabajos de excavación parten del hueco de la explotación actual, y progresarán inicialmente (1ª fase), hacia el Norte y el Este, para posteriormente (2ª fase) dirigirse hacia el Sur manteniendo el frente de avance principal perpendicular al eje de la carretera M-221.



El proyecto se articula en cuatro fases para una duración total de 122,4 años. Sin embargo, dada la imposibilidad de prever impactos y establecer medidas correctoras para un plazo de tiempo tan dilatado, y con el fin de que el período de vigencia de la presente Declaración esté acorde con el plazo máximo de autorización de 30 años otorgado por la Dirección General de Industria, Energía y Minas para las explotaciones mineras, la descripción del proyecto que se realiza a continuación se refiere únicamente a las fases 1 y 2, cuyas principales características son:

	FASE 1	FASE 2	TOTAL
Superficie (m ²)	93.250	138.750	232.000
Volumen (m ³)	1.865.000	2.775.000	4.640.000
Tonelaje (t)	4.662.500	6.937.500	11.600.000
Años	10,4	15	25,4

Asimismo, se generarán 90.000 t/año de estériles, que en 25 años supondrá un volumen total de 2.320.000 t, equivalentes a 928.000 m³.

En la restauración de los frentes de explotación se emplearán 530.000 m³, y el resto 398.000 m³ se utilizarán para rellenar una plaza de cantera (1,8 m de profundidad media).

De la cobertera se obtendrán 57.000 m³ de tierra vegetal, y 115.000 m³ de horizontes subsuperficiales.

Para evitar la visibilidad de la explotación desde la carretera M-221, se prevé la creación de una pantalla vegetal, consistente en la plantación de 96 pies de Pinus halepensis, 84 de Quercus ilex y 300 de Q. coccifera.

Para el transporte de las 1.440 t de caliza aprovechable que se producirán diariamente en la cantera, hasta la fábrica de cemento "EL ALTO", se emplearán alrededor de 58 camiones al día, que supondrán un tráfico de 116 camiones por día. Las carreteras utilizadas serán la M-221, la M-506 y la M-311.

La planta de trituración y clasificación de materiales, con una capacidad horaria de 450 t, dispondrá de los siguientes equipos:



- Alimentador de placas.
- Clasificador tipo "grizzli".
- Molino de impactos.
- Criba de tres paños.
- Filtros de mangas.

El sistema de transporte entre el punto de carga y la trituración primaria se realizará utilizando 2 o 3 camiones con capacidad entre 20 y 35 t, y diseñando pistas dentro del propio hueco de la cantera para obtener los máximos rendimientos.

Otras instalaciones previstas son: casetas de obra para el personal, un depósito de 10.000 l de gasóleo, un grupo electrógeno y una fosa séptica en base de arcillas.

Finalmente, los trabajos se realizarán en jornada diurna, en un solo relevo y durante cinco días a la semana, siendo nueve el número necesario de trabajadores.

3.- RESUMEN Y ANÁLISIS DEL CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Estudio correspondiente a la actuación descrita se inicia con la descripción del proyecto, para posteriormente realizar un inventario del medio físico y social del entorno en el que se pretende llevar a cabo la actuación.

La zona está constituida por calizas lacustres que dan lugar a las llanuras culminantes de la cuenca del Tajo. Se trata de calizas fluviolacustres con una potencia media de 25 m.

Las principales unidades edáficas afectadas son inceptisoles (51%) y alfisoles (44%). En general son suelos de 0,5 m a 1 m de espesor, de naturaleza arcillosa con alto contenido en carbonatos y óxidos de hierro, de calcio y de magnesio.

Hidrogeológicamente destaca la presencia de un acuífero único, libre, colgado, que se recarga por infiltración, por lo que se trata de una zona vulnerable a la contaminación de aguas subterráneas.

En la zona de explotación no hay ningún curso de agua, siendo los más próximos el barranco de la Dehesilla, que discurre a 500 m al noroeste de la cantera Hoya de la Minga, y el barranco del Huevo Rodado, en el límite Suroriental del ámbito del Permiso de Investigación.

En el área a explotar hay predominio de cultivos herbáceos de secano, así como de olivos y viñedos.



Faunísticamente, las aves es el grupo más numeroso y diverso, destacando las de tipo estepárico.

Desde el punto de vista del paisaje, el terreno es homogéneo, dominando las formas llanas, y las cuencas visuales son extensas y redondeadas, sin apenas elevaciones montañosas que actúen de límite visual, únicamente demarcadas por la máxima distancia de observación.

Respecto al patrimonio histórico la zona presenta alto interés arqueológico.

La identificación y valoración de impactos se realiza mediante la utilización de una matriz de doble entrada en la que se enfrentan las distintas acciones del proyecto con los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.

Los más importantes son:

- Riesgo de contaminación de las aguas subterráneas. Las actividades extractivas en zonas permeables presentan un alto riesgo de alteración de las aguas subterráneas, especialmente si se producen vertidos accidentales.*
- Emisión de polvo. Se produce por la perforación de los barrenos, por las voladuras, y por la carga y el transporte de los materiales. La superficie afectada tendrá un radio de 250 m.*
- Generación de ruido. El nivel sonoro estimado, si funcionara toda la maquinaria, es de aproximadamente 102 dBA, el cual disminuirá a 55 dBA, a una distancia de 890 m.*
- Aumento significativo de la Intensidad Media Diaria, especialmente en la carretera M-221.*
- Eliminación de la vegetación y de los hábitats faunísticos. Se verán afectados cultivos herbáceos y hábitats estepáricos.*
- Alteración del paisaje y aumento del riesgo de erosión.*
- Riesgo de alteración a yacimientos arqueológicos.*

Respecto a las medidas correctoras propuestas destacan:

- La instalación de captadores de polvo en el equipo de perforación, la realización de riegos periódicos y la cubrición de la caja de los camiones.*



- Se realizarán revisiones periódicas de la maquinaria para evitar el aumento de ruidos.
- Se prestará especial cuidado a los cambios de aceite de la maquinaria para garantizar la no afección a las aguas subterráneas.
- Se procederá a la retirada, acopio y mantenimiento de la tierra vegetal existente, para su posterior utilización en la restauración.
- ~~Se creará una pantalla vegetal que minimice la visibilidad de la cantera desde la carretera M-221.~~

Para la restauración de la zona afectada se propone extender 662.000 m³ de tierra vegetal, y la remodelación de taludes hasta conseguir una pendiente 1V:3,5H.

Sobre la plaza de cantera se propone aportar un sustrato de 50 cm de profundidad y sobre él, al menos, 20 cm de tierra vegetal.

La implantación de la vegetación se realizará mediante siembras e hidrosiembras.

Finalmente, se presenta un Plan de Vigilancia Ambiental y un Documento de Síntesis que resume los aspectos más significativos del Estudio de Impacto Ambiental.

El contenido del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto aludido se ajusta formalmente a lo establecido en el Capítulo II del Real Decreto 1.131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental.

En consecuencia, habiendo sido cumplidos los trámites procedimentales establecidos en el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental, procede formular la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de referencia, en la forma y con los requisitos que figuran a continuación:



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE "EXPLORACIÓN DE CALIZA LA ALMENDRILLA (Fases 1 y 2)", PROMOVIDO POR CEMENTOS PORTLAND, S.A., EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CARABAÑA Y VALDILECHA,

A los solos efectos ambientales, se informa favorablemente la realización del proyecto de "Explotación de caliza LA ALMENDRILLA (Fases 1 y 2)", con las limitaciones y especificaciones que se detallan a continuación. Además de las medidas preventivas y correctoras que se señalan en el Estudio de Impacto Ambiental, se cumplirán las condiciones que se expresan seguidamente, significando que, en los casos en los que pudieran existir discrepancias entre unas y otras, prevalecerán las contenidas en la presente Declaración.

No obstante, se señala que la presente Declaración de Impacto Ambiental se refiere exclusivamente a las fases 1 y 2 de explotación, que afectará a una superficie de 28,8 ha durante aproximadamente 25 años. Por tanto, cualquier otra superficie o ampliación de aquélla, que se pretenda explotar, será objeto de un nuevo procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

1. Condiciones previas a la autorización

- 1.1. Deberá disponerse de la autorización de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, para llevar a cabo la extracción de caliza, de acuerdo a lo dispuesto en el Art. 63 de la vigente Ley 9/1995, de 28 de marzo, de Medidas de Política Territorial, Suelo y Urbanismo.
- 1.2. De acuerdo con el informe emitido por la Dirección General de Patrimonio Cultural, se realizará una prospección detallada de todo el terreno, que determine y evalúe la presencia de restos arqueológicos en el área.

En función de dicho estudio, y a la vista de los recursos existentes, se programarán los trabajos de explotación de manera que se asegure eficazmente la conservación de los valores culturales.



Si durante las labores de explotación apareciesen indicios de afección a un yacimiento, se paralizarán las actividades extractivas y se procederá con arreglo a lo dispuesto en la legislación vigente en la materia, dando cuenta inmediata de los hechos a la autoridad competente.

- 1.3. Se deberá contar con la pertinente autorización de la Dirección General de Agricultura y Alimentación de la Consejería de Economía y Empleo para la circulación de camiones o para cualquier otra actividad que pueda incidir sobre las vías pecuarias.*
- 1.4. Se deberá realizar un inventario de los posibles chozos de pastor existentes en el área a explotar, indicando su interés etnográfico y su grado de conservación, con el fin de establecer las medidas de protección que sean pertinentes.*
- 1.5. El proyecto de explotación deberá contemplar la delimitación de bandas perimetrales de protección, especialmente en los caminos del Almendrillo, en el de Valdilecha a Orusco y en el del Navajo.*

Así, la distancia mínima del frente de explotación a los límites exteriores de los citados caminos será de 30 m.

Igualmente, se establecerá una zona de protección de la carretera M-221 de, al menos, 50 m al límite exterior de la misma.

Estas distancias mínimas quedan así establecidas sin perjuicio de que otros órganos, en ejercicio de sus respectivas competencias, pudieran incrementarlas.

Se evitará la alteración de dichas bandas, tanto durante la actividad extractiva como durante la restauración.

2. Condiciones previas al inicio de la explotación

- 2.1. Se retirará la tierra vegetal correspondiente a la superficie a explotar, almacenándola en cordones de 2 m de altura, como máximo. Se evitará su compactación y se efectuará el mantenimiento de las características edáficas de esta capa de suelo retirada, mediante abonado y semillado con especies*



leguminosas, no retardando su reinstalación más tiempo del impuesto por las labores previas de preparación y acondicionamiento de los terrenos.

La superficie destinada a soportar el almacenamiento de la tierra vegetal estará protegida de la invasión de aguas procedentes del exterior por zanjas de desvío perimetrales.

- 2.2. Se instalará un cerramiento adecuado y eficaz en el perímetro de la explotación, que garantice la integridad física de personas y animales.*
- 2.3. Con el fin de evitar el impacto visual de la explotación desde la carretera M-221 y proteger a los vehículos del ruido y del polvo, se creará un pantalla vegetal según se indica en el Estudio de Impacto Ambiental.*

3. Condiciones relativas a la explotación

- 3.1. Se proyectarán sistemas de drenaje necesarios para garantizar la adecuada evacuación de las aguas pluviales, asegurando el mantenimiento del drenaje natural.*
- 3.2. Con el fin de minimizar la producción y dispersión de polvo producido en las operaciones de extracción y transporte del material, así como en las de funcionamiento de la planta de tratamiento, se planificarán convenientemente los desplazamientos de la maquinaria, limitándolos a las áreas estrictamente necesarias, y se adecuará la velocidad de circulación de los vehículos de transporte. Asimismo, se limpiarán y tratarán, mediante riegos periódicos si fuere preciso, los distintos focos emisores. El agua deberá ser transportada en camiones cisterna.*
- 3.3. Los productos procedentes del mantenimiento de la maquinaria de explotación, y concretamente los aceites usados, serán recogidos convenientemente y enviados a centros de tratamiento autorizados. Si accidentalmente se produjera algún vertido directo de materiales grasos provenientes de la maquinaria, se procederá a recoger éstos, junto con la parte afectada del suelo, para su posterior tratamiento. En todo caso, el incumplimiento de las obligaciones en materia de tratamiento y gestión de residuos tóxicos y peligrosos, estará sometido a lo dispuesto en cuanto*



a responsabilidades, infracciones y sanciones, en el Capítulo V del Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- 3.4. Deberá garantizarse el mantenimiento del servicio y el buen estado de conservación de la carretera M-221, mediante la adopción de las medidas necesarias para mantener las características iniciales de aquélla.
- 3.5. Se adoptarán las medidas de seguridad que garanticen el aislamiento de los depósitos de gasóleo, con el fin de evitar que se produzcan derrames y vertidos. Para dar adecuada respuesta a episodios accidentales se instalarán cubetos de retención de las posibles fugas, que estarán convenientemente dimensionados.

4. Condiciones relativas a la restauración

- 4.1. Deberá presentarse en esta Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional un programa de las labores de restauración que se llevarán a cabo durante los distintos años.

En dicho programa se incluirá la restauración de la cantera denominada "El Almendrillo", la cual ha sido objeto de numerosos vertidos incontrolados en los últimos años.

- 4.2. La restauración del terreno alterado por las actividades mineras se hará de manera progresiva, es decir, a medida que el avance de la explotación lo vaya permitiendo. Así, la superficie abierta y a restaurar no superará en ningún momento las 3 ha.
- 4.3. Los rellenos que se lleven a cabo se realizarán únicamente con estériles procedentes del rechazo de la propia explotación y su planta de tratamiento.

La empresa titular de la explotación será responsable de las operaciones de relleno, así como de cualquier vertido que pudiera producirse en el ámbito de la explotación, quedando obligada a retirar y transportar hasta un vertedero autorizado, por su cuenta y a su cargo, cualquier residuo que pudiera aparecer en los terrenos de la explotación, con independencia de las acciones legales a que hubiera lugar.



- 4.4. La morfología restaurada se adaptará e integrará en el paisaje, evitándose la formación de aristas y formas angulosas. Los taludes finales del hueco tendrán una pendiente máxima de 1V: 3,5 H.
- 4.5. La restauración de los terrenos conllevará el mantenimiento de unas condiciones de drenaje subterráneo semejantes a las preexistentes, y se remodelarán los niveles topográficos de manera que no se generen zonas inundables.
- 4.6. La capa de tierra vegetal del perfil restituido deberá tener un espesor mínimo de 0,50 m, procediéndose inmediatamente a la revegetación del terreno en la siguiente estación climática favorable.
- 4.7. En la revegetación de la superficie explotada se utilizarán especies propias del entorno como se indica en el Estudio de Impacto Ambiental, únicamente se evitará la plantación de Lavándula stoechas y Thymus mastichina, por resultar atípicas en la zona.
- 4.8. Deberán realizarse las labores de mantenimiento necesarias hasta conseguir el desarrollo adecuado de la vegetación implantada.
- A este respecto, no se considerará finalizada la restauración hasta tanto no se hayan dotado los terrenos afectados de una cubierta vegetal suficientemente densa y autosostenible, que proporcione a dichos terrenos capacidad real para el uso productivo de éstos.
- 4.9. La restauración conllevará, necesariamente, el desmantelamiento de todas las instalaciones construidas durante la explotación, así como la demolición de las cimentaciones correspondientes.
- Asimismo, se suprimirán los viales, pistas y cualquier otra señal residual de las actividades realizadas.
- 4.10. Al finalizar la explotación, se procederá a la limpieza y recuperación de todas las vías que hubieran sido afectadas.
- 4.11. Una vez concluida la fase de restauración se retirará el cerramiento instalado durante la etapa extractiva.



5. Vigilancia ambiental

La vigilancia ambiental se realizará por un técnico especialista en disciplinas ambientales, y se llevará a cabo mediante la comprobación del cumplimiento de cada uno de los puntos contenidos en la presente Declaración. Para ello, se realizará un seguimiento continuado de la explotación, así como de las labores restauradoras correspondientes, efectuándose controles con periodicidad adecuada, referidos a los puntos siguientes:

- . Posible presencia de materiales ajenos a la explotación que pudieran provocar contaminación superficial o subterránea, hídrica o edáfica.*
- . Aparición de restos arqueológicos.*
- . Aumento de tráfico en la carretera M-221 y riesgo de accidentes.*
- . Calidad de la tierra vegetal de los acopios.*
- . Estado vegetativo de la pantalla vegetal.*
- . Cuantificación y definición de impactos residuales.*
- . Pendiente de los taludes restaurados.*

A tal fin, según establece el Art. 25 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental, la Dirección General de Industria, Energía y Minas, como organismo con competencias sustantivas, interesará del titular de la explotación informes anuales en los que se detallen los diferentes controles realizados referidos al seguimiento de las medidas de protección ambiental instrumentadas de acuerdo con la presente Declaración; dichos informes serán oportunamente remitidos a esta Consejería. Asimismo, se indicarán en un mapa topográfico de escala 1:5.000, o mayor, las áreas explotadas y el estado de las zonas restauradas, acompañando a este informe un reportaje fotográfico de extensión adecuada, que contenga información acreditativa del cumplimiento de las condiciones aludidas.



7E
Comunidad de
Madrid
Consejería
de Medio Ambiente
y Desarrollo Regional

Sin perjuicio de lo anterior, la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, podrá efectuar las comprobaciones que considere necesarias para verificar dicho cumplimiento.

Madrid, 27 de mayo de 1996

*LA VICECONSEJERA DE MEDIO AMBIENTE
Y DESARROLLO REGIONAL,*

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y EMPLEO. DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA, ENERGÍA
Y MINAS.
C/ General Díaz Porlier, 35. 28001-MADRID.

[ANEXO III]

Informes aprobación PREN 1994 y PREN 1997



Madrid, 7 de julio de 1997

CEMENTOS PORTLAND, S.A.
D. José Luis Gómez Cruz
C/ José Abascal, 59
28003 - MADRID

CON ACUSE DE RECIBO

ASUNTO: Plan de Restauración del Espacio Natural del recurso de la Sección C), caliza, con motivo del otorgamiento de la Concesión Derivada de Explotación denominada LA ALMENDRILLA Nº 3017 (0-1-1), ubicada en los parajes Hoya de la Minga, Peña Ahumada y El Almendrillo de los términos de Carabaña y Valdilecha (Madrid).

VISTO el proyecto presentado con fecha 20-1-1997 por D. José Luis Gómez Cruz, en nombre y representación de Cementos Portland, S.A., sobre Restauración del Espacio Natural afectado por la explotación del recurso de la sección C) caliza, nombrado "LA ALMENDRILLA" nº 3017-011-.

RESULTANDO: Que el expediente incoado ha sufrido la tramitación reglamentaria, con los informes del Instituto Tecnológico Geo-Minero de España, la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional y el Servicio de Minas e Instalaciones no Energéticas de esta Dirección General.

Considerando que se han transferido a esta Dirección General las competencias en materia de industria, energía y minas, por Real Decreto 1860/1984, de 18 de julio (BOE 19/10/8-4), Decreto 17/1985 de 14 de febrero (BOCM 21/2/85), y Decreto 258/1995 de 5 de octubre (BOCM 11/10/95), en relación con la Ley de Minas 22/1973, de 21 de julio, y el Reglamento General para el Régimen de la Minería, de 25 de agosto de 1978.

Esta Dirección General, en uso de las atribuciones que le confiere el art. 4.1 del Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, HA RESUELTO autorizar a Cementos Portland, S.A. con domicilio en C/ José Abascal Nº 59 -28003- en Madrid, el Plan de Restauración del Espacio Natural, para la explotación del recurso de la Sección C) caliza, denominado "LA ALMENDRILLA" nº 3017-011, ubicado en los parajes Hoya de la Minga, Peña Ahumada y El Almendrillo de los términos de Carabaña y Valdilecha (Madrid), con las siguientes condiciones:



Comunidad de Madrid

- 1ª) En el desarrollo de la geometría de la explotación, la relación más desfavorable "altura de banco/berma" será de 3,5:1 (Horizontal:Vertical) o su equivalente, si el arranque se realiza mediante ripado y empuje de tierras con tractor.
- 2ª) Los taludes perimétricos finales de cada zona de la explotación no sobrepasarán la pendiente de 3,5:1 (horizontal:vertical). Y el presupuesto total de la restauración se adaptará en todo momento a los precios de mercado y a la totalidad de la superficie afectada por las labores realizadas.
- 3ª) El período de garantía para el total de los trabajos deberá ser de tres años.
- 4ª) Las aguas que se viertan o existan en la explotación deberán hallarse en todo momento perfectamente controladas en evitación de riesgos derivados de las mismas.
- 5ª) Los valores que se consignan para las alturas y los ángulos iniciales finales de los taludes de "Corta" en la zona de explotación, así como de los vertederos interiores y exteriores de estériles, si los hubiere, podrán ser modificados si las condiciones de estabilidad y de impacto durante la realización del proyecto así lo aconsejasen.
- 6ª) La tierra vegetal deberá ser objeto de un tratamiento agrícola mientras permanezca apilada.
- 7ª) La presente autorización queda condicionada al cumplimiento de lo dispuesto en el ap. 1º de la Orden de 20 de noviembre de 1984 (B.O.E. núm. 285 de 28-11-84), que desarrolla el Real Decreto 2994/1982 sobre restauración del espacio natural, antes citado.
- 8ª) La presente autorización queda condicionada al cumplimiento de lo contenido en la "Formulación de Declaración de Evaluación de Impacto Ambiental" elaborada por la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional en virtud de sus competencias.
- 9ª) No se realizarán labores de explotación minera en el área calificada de "Suelo no Urbanizable de protección especial (S.N.U.P.E)" a la que se refiere la Orden de 30 de Octubre de 1985 de la Consejería de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Vivienda de la Comunidad de Madrid, por la que se hace pública la aprobación definitiva de las Normas Subsidiarias de Carabaña, promovidas por el Ayuntamiento de Carabaña y publicada en el B.O.C.M. el 15 de noviembre de 1985.



Comunidad de Madrid

10ª) Esta autorización se concede sin perjuicio de aquellas otras cuyo otorgamiento corresponda a otros Organismos de la Administración Central, Local o Entes Autonómicos, así como de particulares afectados.

Se concede un plazo de QUINCE DIAS, a contar desde el siguiente al de recibo de esta Resolución, para que depositen en la Tesorería de Hacienda de la Comunidad de Madrid, Plaza de Chamberí nº 8, mediante aval bancario o importe en efectivo, en concepto de fianza, la cantidad de pesetas CUATRO MILLONES (4.000.000 pts) importe de la restauración correspondiente al primer año de explotación, de cuya carta de pago se deberá presentar el original en esta Dirección General.

Contra la presente Resolución cabe interponer Recurso Ordinario ante el Excmo. Sr. Consejero de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid, en el plazo de un mes desde la fecha de su recepción, conforme se establece en el art. 114 de la vigente Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

EL DIRECTOR GENERAL DE
INDUSTRIA, ENERGIA Y MINAS



Fdo.: I

RMA/JAC /LHF
3017-011.07

EPM ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS, S.A.

PROYECTO DE EXPLOTACION
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Y
PLAN DE RESTAURACION
CANTERA "LA ALMENDRILLA"

Para

CEMENTOS PORTLAND S.A.

Julio, 1.994

INDICE

1. ANTECEDENTES	1-1
2. OBJETIVOS	2-1
3. LOCALIZACION GEOGRAFICA	3-1
4. SINTESIS DEL PROYECTO DE EXPLOTACION	4-1
4.1. Criterios de diseño de la cantera	4-1
4.2. Diseño del hueco final y reservas explotables	4-5
4.3. Planificación de la explotación y secuencia de extracción	4-6
4.4. Maquinaria empleada	4-6
4.5. Planta de trituración y clasificación	4-9
4.6. Infraestructura	4-12
4.7. Organización del trabajo	4-12
5. INVENTARIO AMBIENTAL	5-1
5.1. Geología	5-1
5.1.1. Estratigrafía	5-1
5.1.2. Tectónica	5-4
5.1.3. Petrología	5-4
5.2. Hidrogeología	5-5
5.3. Hidrología superficial	5-7
5.4. Climatología	5-9
5.5. Edafología	5-20
5.5.1. Unidades edáficas	5-22
5.5.2. Caracterización físico-química de los suelos afectados	5-24
5.5.3. Capacidad potencial de uso agrícola	5-29
5.6. Vegetación	5-29
5.6.1. Vegetación potencial	5-30
5.6.2. Vegetación actual	5-32
5.6.3. Usos del suelo y aprovechamientos	5-39
5.7. Fauna	5-43
5.8. Fisiografía	5-46
5.9. Paisaje	5-48
5.9.1. Características visuales y paisajísticas de la cuenca	5-48
5.9.2. Calidad y fragilidad paisajística	5-54
5.10. Características socioeconómicas	5-54
5.11. Normas subsidiarias de Planeamiento Urbanístico	5-56
5.12. Patrimonio arqueológico	5-59

6. EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	6-1
6.1. Introducción	6-1
6.2. Análisis de la situación preoperacional	6-2
6.2.1. El Almendrillo	6-2
6.2.2. Hoya de la Minga	6-5
6.3. Análisis de la situación futura	6-8
6.3.1. Identificación de impactos	6-8
6.3.2. Caracterización y valoración de impactos	6-12
6.4. Evaluación global del proyecto	6-32
7. MEDIDAS CORRECTORAS	7-1
7.1. Medidas correctoras de carácter preventivo	7-1
7.2. Otras medidas correctoras	7-5
8. IMPACTOS RESIDUALES	8-1
9. ESTUDIO DE RESTAURACION DE LOS TERRENOS	9-1
9.1. Introducción	9-1
9.2. Alternativas de uso	9-2
9.3. Medidas recomendadas para la recuperación de los terrenos	9-3
9.3.1. Retirada, almacenamiento y conservación de la cobertera	9-3
9.3.2. Acondicionamiento de superficies	9-6
9.3.3. Preparación del terreno	9-7
9.3.4. Revegetación	9-9
9.3.4.1. Selección de especies	9-9
9.3.4.2. Técnicas de implantación	9-12
9.3.4.3. Cuidados posteriores a la implantación	9-19
9.3.5. Desmantelamiento y retirada de estructuras	9-23
9.3.6. Cerramiento y señalización	9-23
9.4. Actuaciones	9-23
9.5. Calendario de ejecución	9-29
9.6. Estimación económica	9-30
9.6.1. Precios unitarios	9-30
9.6.2. Precios básicos	9-32
9.6.3. Presupuesto de ejecución	9-34
9.7. Presupuesto de ejecución desglosado por fases	9-35

10. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL	10-1
10.1. Introducción	10-1
10.2. Objetivos	10-2
10.3. Desarrollo del programa	10-3
10.3.1. Vigilancia del plan de explotación	10-3
10.3.2. Plan de Vigilancia arqueológica	
10.3.3. Control de calidad del agua subterránea	10-4
10.3.4. Calidad atmosférica	10-4
10.3.5. Control de los efectos sobre el medio biótico y los procesos y riesgos.	10-6
10.3.6. Control de calidad de las labores de restauración	10-8

ANEXO - Pliego de Condiciones Técnicas para Excavaciones Arqueológicas.

PLANOS.

1. ANTECEDENTES

Para la fabricación del cemento blanco que desde 1986 está llevando a cabo CEMENTOS PORTLAND se necesitan dos materias primas fundamentales: caolín con un índice de blancura elevado y caliza de alta calidad y bajo contenido en óxido de hierro.

El caolín se explota en la concesión Grupo Minero "AURORA" que la empresa tiene en la provincia de Cuenca, término municipal Monteagudo de las Salinas.

Por lo que respecta a la caliza, la citada sociedad ha iniciado las diligencias legales oportunas para pedir la solicitud de Concesión de Explotación minera derivada del Permiso de Investigación LA ALMENDRILLA. De esta manera, la cantera Hoya de la Minga contenida en las nueve cuadrículas mineras, pasaría de formar parte de la Sección A a quedar incluida en la Sección C, donde se reconoce el uso de la caliza para la fabricación de cemento blanco.

2. OBJETIVOS

Con la redacción del Estudio de Impacto Ambiental y del Plan de Restauración del área afectada por la cantera de caliza se pretende cumplir con el reglamento ambiental y minero vigente.

El Real Decreto 2994/1982 de 15 de Octubre sobre "Restauración del espacio natural afectado por las actividades mineras", junto con el Real Decreto Legislativo 1.302/1.986, de 18 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y el Reglamento para la ejecución del mismo (R.D. 1131/1.988, de 30 de Septiembre), así como la Ley 10/1.991" para la Protección del Medio Ambiente" de la Comunidad Autónoma de Madrid, prescriben conjuntamente las acciones que deben llevarse a cabo para evaluar, evitar o reducir y compensar los efectos negativos de la explotación a cielo abierto que se trate.

Atendiendo a las disposiciones establecidas en la mencionada legislación, la evaluación del impacto ocasionado por la actividad se ha realizado en base a las particularidades ambientales del entorno y al proyecto de explotación diseñado. De esta manera, es posible predecir las consecuencias o efectos que sobre el medio podría producir la nueva actividad y desarrollar una serie de mecanismos de control, prevención y eliminación de impactos, donde queda englobada la restauración e integración del área deteriorada en el paisaje.

Según las especificaciones contenidas en los Decretos señalados en párrafos anteriores, el Estudio de Impacto Ambiental deberá contener, al menos, los siguientes datos:

- Descripción del proyecto y sus acciones. Examen de alternativas.
- Inventario ambiental y descripción de las interacciones ambientales o ecológicas claves.
- Identificación y valoración de impactos.

- Propuestas de medidas protectoras y correctoras y programa de vigilancia ambiental.
- Documento de síntesis.

Respecto al Plan de Restauración se aplicarán las normas que no se opongan a lo establecido anteriormente, en concreto en el R.D.L. 1131/88, completándose la información aportada en los siguientes términos:

- Medidas previstas para la restauración del espacio natural afectado por el aprovechamiento, conteniendo al menos los epígrafes siguientes:
 - . Acondicionamiento de la superficie del terreno, ya sea vegetal, o de otro tipo.
 - . Medidas contra la erosión.
 - . Protección del paisaje.
 - . Almacenamiento de estériles (si existen) y medidas a adoptar para su protección.
- Calendario de ejecución.
- Coste estimado de los trabajos de restauración.

3. LOCALIZACION GEOGRAFICA

Las nueve cuadrículas mineras que comprende el P.I. de LA ALMENDRILLA se localizan prácticamente en su totalidad en el Término Municipal de Carabaña, lindando únicamente con Valdilecha el sector más noroccidental del área; además debe tenerse en cuenta que de todas ellas, únicamente se van a explotar las 4 cuadrículas más meridionales, ya que el resto son zonas inexplorables momentáneamente, debido a que quedan dentro de la franja de influencia del Complejo Militar de la Armada, (1.400 m, R.D. 2857/78 por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería). Fig. 3.1.

Por otra parte, no se va a abrir un nuevo frente, sino que se va a ampliar el actual de Hoya de la Minga hasta alcanzar el hueco de la explotación abandonada de El Almendrillo. De esta forma se acondicionarán parte de los terrenos ya afectados.

Las nueve cuadrículas ocupan una extensión total de 2,7 Km², comprendidas entre las meridianas 3°16'00" y 3°15'00" O y los paralelos 40°18'00" y 40°17'00" N.

Los parajes concretos objeto de explotación, conocidos con los nombres de El Navajo, Hoya de la Minga, Almendrillo y Alto de Lices, se localizan al NO del término de Carabaña.

El acceso se realiza directamente por la carretera M-221 de Campo Real al límite de provincia, por Carabaña y Estremera. También se puede llegar por el camino antiguo de Valdilecha a Oruzco que parte del km 37,750 de la mencionada carretera comarcal.

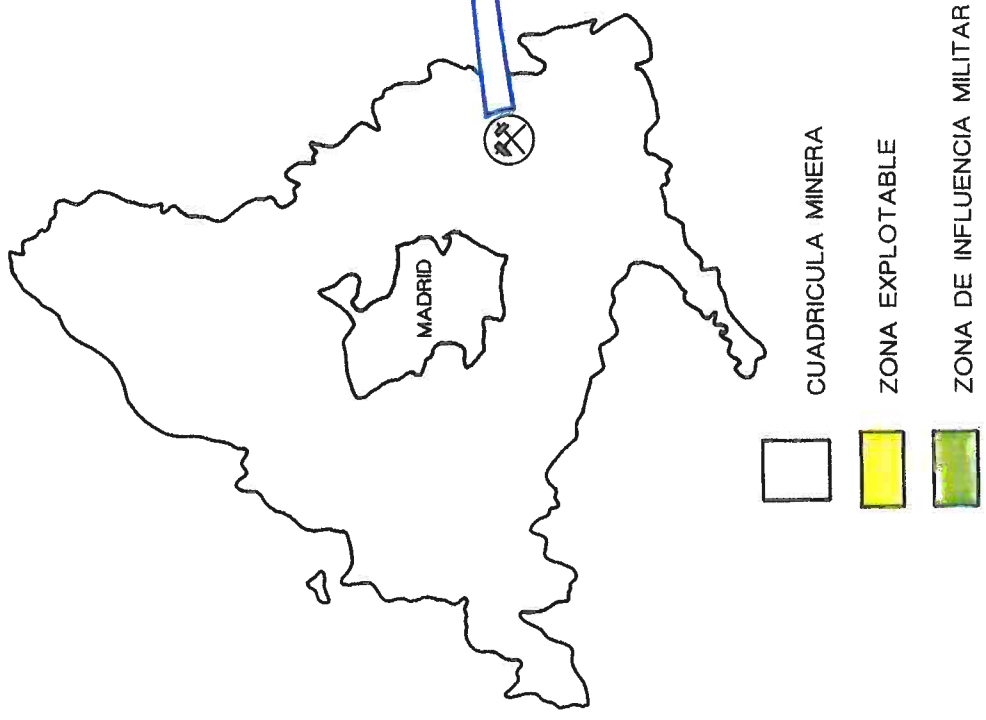
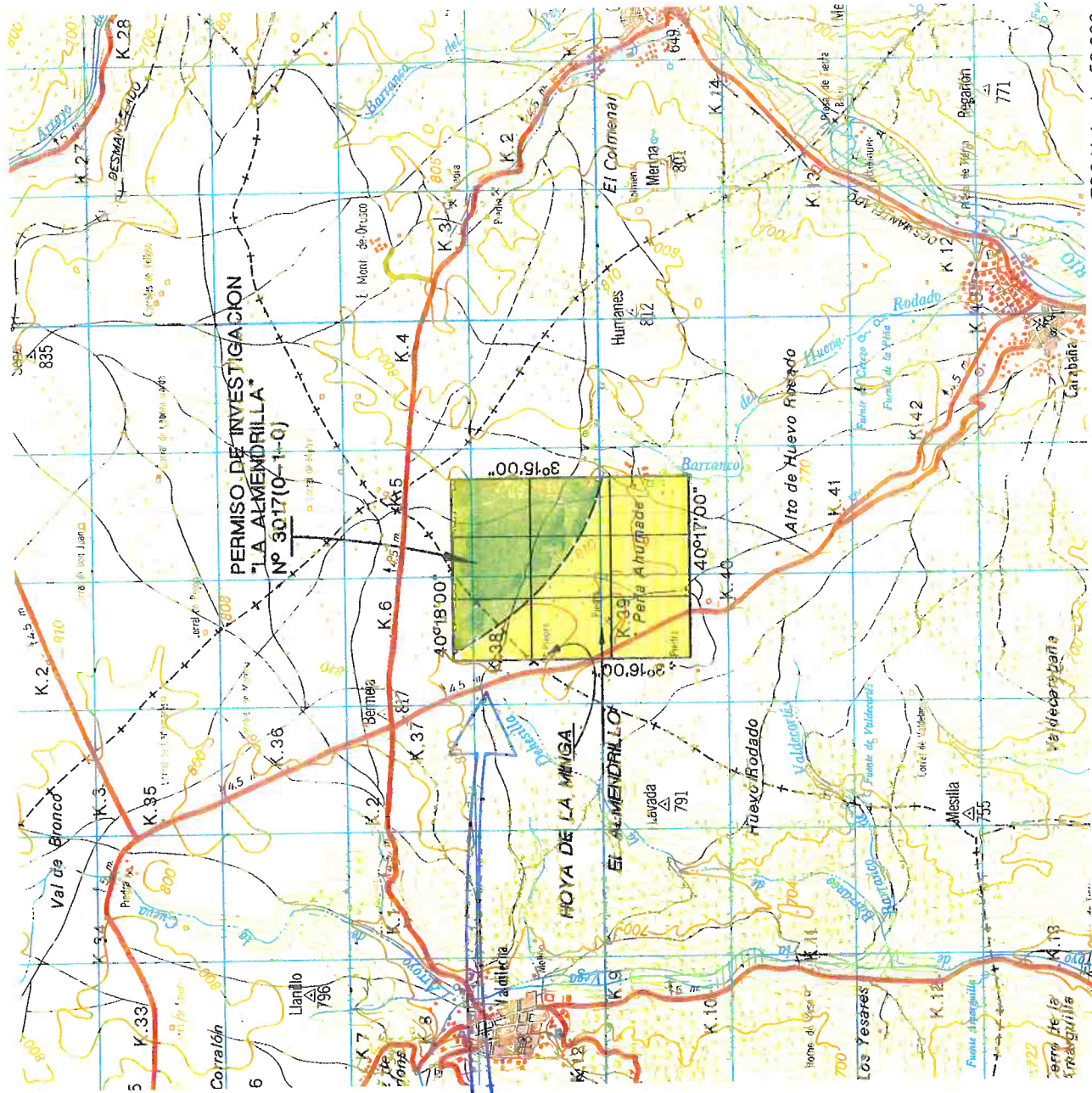


Figura 3.1. Encuadre territorial.

4. SINTESIS DEL PROYECTO DE EXPLOTACION

4.1. Criterios de diseño de la cantera

La explotación se llevará a cabo por métodos convencionales de cielo abierto, con banqueo descendente y pistas de comunicación interiores entre los diferentes niveles de la cantera. El Plano nº 1 refleja la situación topográfica más actualizada.

En el diseño de la cantera se han tenido en cuenta los cuatro grupos de parámetros que intervienen en cualquier explotación minera:

- ESTRUCTURALES ó parámetros intrínsecos al yacimiento. Inclinación, buzamiento, corrida, etc., de la masa calcárea.
- GEOTECNICOS ó de estabilidad, función de la estructura, litología, etc., del macizo rocoso y que permiten definir la geometría de los taludes máximos admisibles en la explotación, y
- OPERATIVOS ó de dimensionamiento de la cantera para que los equipos puedan desarrollar su actividad en condiciones de efectividad y seguridad.
- MEDIOAMBIENTALES ó de minimización de alteraciones temporales, que también permiten alcanzar situaciones permanentes y estables, que facilitan las labores de restauración.

Conforme a las dimensiones y capacidades de la maquinaria disponible que se indica en los epígrafes siguientes, y según lo recogido en las Instrucciones Técnicas Complementarias del Capítulo VII (Trabajos a Cielo Abierto) del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, se establecen a continuación los criterios aplicados que tienen una mayor entidad dentro de la explotación.

a) Altura de banco

Se ha fijado una altura máxima de banco en 12 m, que permite reducir las necesidades en infraestructura de pistas y accesos a niveles de explotación. Se trata de una dimensión segura y fácil de dominar por los operadores de las máquinas, sin labores de saneo que pudieran resultar peligrosas.

b) Talud de cara de banco

Se prevé trabajar con un talud de cara de banco de 3V/1H ($\approx 70^\circ$), que es adecuado para el arranque con explosivos, permitiendo al mismo tiempo una mejor operatividad en los equipos de perforación.

c) Taludes de trabajo

Las plataformas de trabajo deben ser suficientemente amplias para permitir que la maquinaria maniobre en condiciones de eficiencia y seguridad, manteniéndose una distancia mínima al borde del banco, en el desarrollo normal de las operaciones.

La necesidad operativa de disponer de bancos con cierta amplitud obliga a fijar un talud mínimo de trabajo de 1V/3H, es decir de $18,4^\circ$, suficiente para que la maquinaria en operación realice su trabajo de una forma segura.

d) Talud final

Dada la competencia, características y disposición estructural de los materiales que constituyen el yacimiento, se ha establecido, de forma preliminar, un talud final para todo el perímetro de la cantera de 58° , que se estima resulta estable con un factor de seguridad superior a 1,2.

El talud final considerado, para la altura y ángulo de cara de los bancos que se han definido anteriormente, supone una anchura de las bermas finales de 6 m, dimensión suficiente para acometer con una máquina las correcciones que pudieran considerarse necesarias, así como las labores propias del vertido y extendido de tierras para la recuperación de los terrenos.

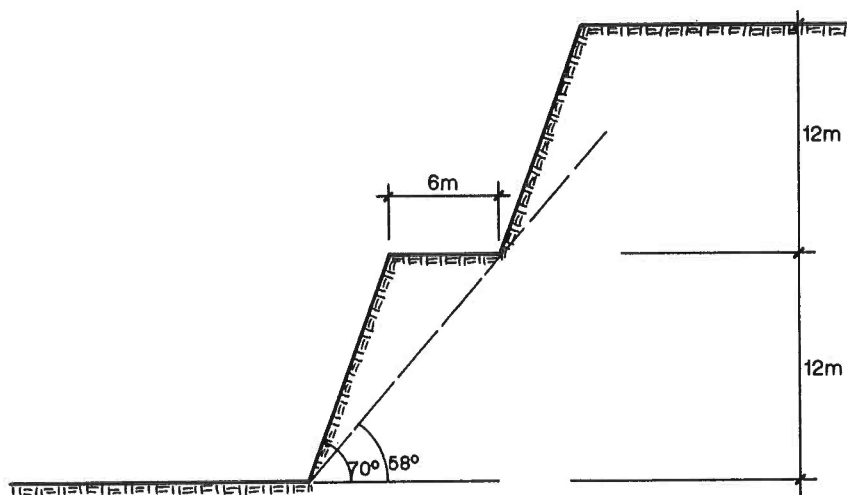


Figura 4.1. Esquema del talud final.

Aquellos taludes de bancos que alcancen una situación final se perfilarán mediante la técnica de voladuras de contorno, aplicando alguno de los sistemas siguientes:

- Voladura de precorte, que crea un plano de fractura antes del disparo de la última voladura de producción.
- Voladura de recorte, que consiste en el disparo de la última fila con cargas de explosivo desacopladas, o

- Voladura amortiguada, que es convencional, disminuyendo la carga y el esquema.

El objetivo de la aplicación de estas técnicas especiales es limitar los riesgos de caída incontrolada de piedras en aquellas áreas cuya explotación ha terminado.

No obstante, estos serán mínimos dado que una de las actuaciones consiste en el relleno con estériles del pie de los taludes para suavizar las pendientes, por lo que los frentes excavados tendrán siempre un carácter temporal.

e) Número de tajos

Para una operación minera de las características de la planteada, el número mínimo de tajos en explotación debe ser de tres, definidos de la siguiente forma:

- Uno en preparación y apertura
- Uno en operación
- Uno en terminación y en fase de restauración

En este caso particular, en el que se va a trabajar con pistas interiores al hueco, este número es suficiente para mantener las pistas temporales y dar la producción.

f) Pendiente de las pistas

Aunque los camiones volquetes que operan en las canteras están capacitados para remontar pendientes superiores al 15%, se ha limitado al 8% en aquellos tramos en los que únicamente el camión cargado va a circular en sentido ascendente. Su disposición es interior en la excavación de la cantera.

4.2. Diseño del hueco final y reservas explotables

El diseño geométrico final de la cantera ha tenido en cuenta el modelo geológico existente, los parámetros descritos en el epígrafe anterior, y las consideraciones ambientales al plantear una excavación cerrada que permita reducir el impacto visual exterior.

Como consecuencia de estos criterios, y su aplicación sobre los terrenos afectados, se obtiene una situación final de explotación que se refleja en el plano nº 2.

Sus características generales son:

Reservas explotables	55.077.500 t
Producción anual	450.000 t .
Vida del proyecto	122,4 años

El cuadro adjunto recoge la cubicación total de reservas del proyecto, los volúmenes extraídos en cada una de las fases en que se ha dividido el mismo, así como la vida prevista de cada una de ellas, suponiendo que la demanda de cemento blanco permita mantener el ritmo de producción anual establecido.

Cuadro 4.1. EVALUACION DE RESERVAS EXPLOTABLES

DATOS DE INTERES	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE FINAL	TOTAL
Superficie (m ²)	93.250	141.250	256.000	617.050	1.107.550
Volumen (m ³)	1.865.000	2.825.000	5.000.000	12.341.000	22.031.000
Tonelaje (t)	4.662.500	7.062.500	12.500.000	30.852.500	55.077.500
Vida (años)	10,4	15,7	27,8	68,5	122,4

4.3. Planificación de la explotación y secuencia de extracción

Además de la situación final, definida anteriormente, y representada en el plano nº 2, se acompañan tres planos más con las situaciones intermedias de la cantera (Fases 1, 2 y 3), cuya finalidad es la de permitir visualizar el progreso de las excavaciones que se irán realizando a lo largo del tiempo que dure el proyecto.

Los trabajos de excavación parten del hueco de la explotación actual, y progresan en la primera fase hacia el Norte y el Este (Plano 3), intentando alcanzar los taludes perimetrales finales lo antes posible.

En la Fase 2 (Plano 4), el avance principal es hacia el Sur llevando el frente de la cantera lo más perpendicular posible al eje de la carretera M-221, con el objetivo de que el frente activo se vea lo menos posible al ser los rayos visuales prácticamente paralelos a dicho frente. El talud lateral del Este, al encontrarse en situación final podrá irse restaurando progresivamente con el avance de la explotación.

En la Fase 3 y posteriores (Plano 5), el esquema de avance es similar, y siempre intentando la ocultación de los frentes, a lo cual ayuda la propia orografía del terreno y la pantalla artificial que se construirá paralela a la propia carretera.

La explotación es muy sencilla, por cuanto se llevará exclusivamente en dos bancos, disponiendo las vías de comunicación entre ellos dentro del propio hueco excavado.

4.4. Maquinaria empleada

Para responder a la previsión de producción de 450.000 t/año, de acuerdo con la situación del mercado, se dispondrá de un parque de maquinaria para efectuar las diferentes operaciones integrantes del ciclo de explotación.

Arranque

Las características geomecánicas de los materiales que se extraen hacen preciso el empleo de explosivos.

Los barrenos se perforan en diámetro de 102 mm, con una perforadora autopropulsada de accionamiento hidráulico, y provista de captador de polvo, cabina para el maquinista, y cambiador automático de varillas.

El esquema geométrico tipo de la voladura del banco inferior será el siguiente:

Piedra	3,5 m
Espaciamiento	4,5 m
Altura de banco	12,0 m
Retacado	3,0 m
Inclinación de los barrenos	70°
Sobreperforación	0 m
Tipo de esquema	Al tresbolillo
Explosivo de fondo	Riogel 2
Explosivo de columna	Nagolita
Longitud carga de fondo	0,5 m
Longitud carga de columna	9,1 m
Masa carga de fondo	5 kg
Masa carga de columna	59,3 kg
Consumo específico	360 g/m ³

Como puede observarse no se precisa sobreperforación al existir un plano de discontinuidad natural a nivel del piso del banco inferior, por lo que la alteración debida a vibraciones será mucho menor con relación a otras voladuras convencionales.

Las voladuras se dispararan con dos filas de barrenos, es decir una anchura de unos 7 m, y una longitud de frente de hasta 90 m. Lo cual permitirá reducir el número de pegas a lo largo del tiempo.

El taqueo de los bloques grandes que a veces se producen, se realizará con un martillo rompedor montado en una retroexcavadora. Este procedimiento aporta unas características ambientales favorables debido al bajo nivel de perturbación que genera y a la seguridad en dicha operación, ya que permite eliminar gran parte de la utilización de explosivo para taqueo.

Carga

El material fragmentado se cargará con una pala de neumáticos, ya que es un equipo que posee una gran maniobrabilidad, versatilidad y movilidad.

La cobertura con la que se trabaja en esta operación es elevada. No obstante, estos equipos, debido a sus características, desarrollan otras labores auxiliares dentro de la explotación, tales como limpieza de frentes, alimentación a la trituradora, traslado de repuestos, mantenimiento de accesos, etc. En cualquier caso, la pala principal podrá ser reforzada con otra pala de ruedas auxiliar, fundamentalmente dedicada a trabajos en la planta de trituración y en los acopios de productos finales.

Existe, también, la posibilidad de utilizar como equipo principal de carga una excavadora hidráulica como alternativa a la pala de ruedas, que añade a su capacidad de arranque la ventaja de trabajar desde una posición estática y consecuentemente un menor nivel de producción de polvo.

- **Transporte**

Dado el ritmo de explotación y la configuración actual de la cantera, el sistema de transporte entre el punto de carga y la trituración primaria se realizará utilizando dos a tres camiones de 20 a 35 t.

Los recorridos se llevarán a cabo siempre dentro de los propios huecos de explotación y a través de pistas perfectamente diseñadas y construidas para obtener los máximos rendimientos.

- **Equipos auxiliares**

Se dispondrá de una cisterna para riego de las pistas de acarreo para evitar la emisión de polvo.

Otro equipo auxiliar que se utilizará esporádicamente para el mantenimiento de las pistas será una motoniveladora. Esta unidad se empleará también en el afinado y remodelado de taludes en los trabajos de restauración.

Por último, existen una serie de vehículos todo terreno que permitirán el acceso a cualquier punto de la cantera y la supervisión y control de las operaciones que se llevarán a cabo.

4.5. Planta de trituración y clasificación

Esta instalación, con una capacidad horaria de hasta 450 t/h, tiene por finalidad fabricar a partir del todo-uno obtenido por voladura en los frentes de la cantera, el producto aprovechable para la fabricación de cemento blanco, Fig. 4.2.

Los equipos principales de la instalación son los siguientes:

- Alimentador de placas con anchura superior a 1 m y montado sobre un chasis de ruedas.
- Clasificador tipo "grizzli" de varios escalones que deja pasar al molino la fracción 120-800 mm.
- Molino de impactos con boca de alimentación de 1 x 1 m de abertura capaz de producir material con un tamaño de 0-50 mm.
- Criba de tres paños, tipo "PowerScreen", que alimentada por la fracción 0-120 mm, separará los tamaños 50-120 mm que retornarán al molino de martillos, el tamaño 7-50 mm irá al montón de material aprovechable y el tamaño 0-7 mm al montón de desecho, empleándose como material de relleno en los trabajos de restauración de los taludes (Ver subapartado 9.3.2).

Todas las componentes de la instalación descrita van montados sobre chasis de ruedas, lo que la confiere un alto grado de movilidad. Periódicamente, se desplazará conforme el frente de explotación se vaya alejando, de manera que las distancias de transporte se mantengan con recorridos lo más cortos posibles y se aproveche al mismo tiempo el efecto pantalla de los taludes frente al ruido que pueda originar la instalación.

Por otro lado, se dispondrá de un dispositivo de captación de polvo con filtro de mangas que permitirá mantener unos bajos niveles de emisión.

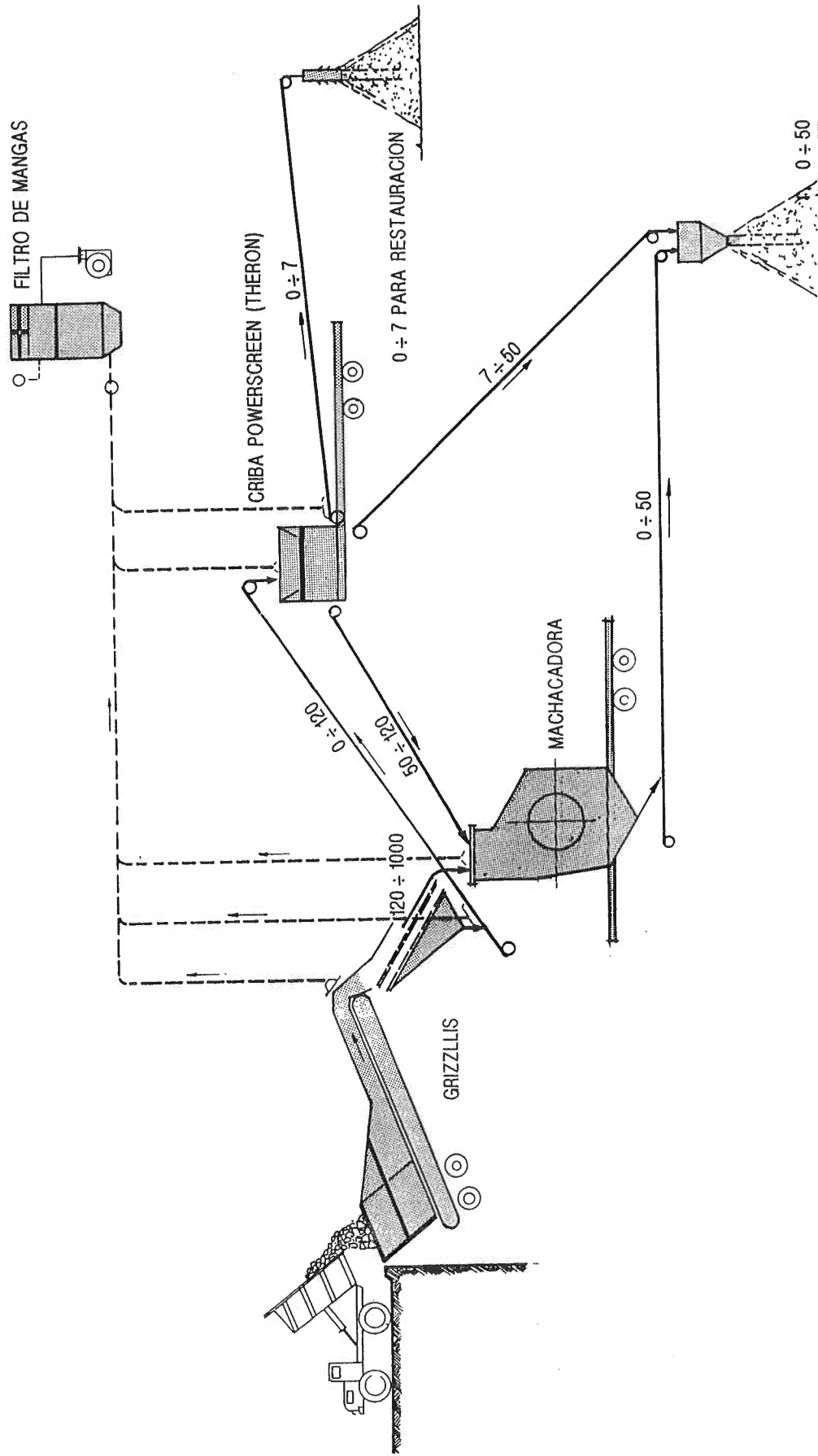


Figura 4.2. Esquema de proceso para la preparación de caliza blanca.

4.6. Infraestructura

La infraestructura existente en la zona y de nueva construcción es la siguiente:

- Accesos generales. La cantera y las instalaciones anexas tienen buen acceso desde la carretera M-221, que dispone de un firme aceptable.
- Accesos interiores. Constituidos por pista de acceso a los dos niveles de explotación, y en su mayor parte interiores a la propia explotación, salvo alguna que circunvale el hueco paralelamente al lado oculto de la pantalla de tierra, o para acceder a otras zonas de la propiedad.
- Canalización de aguas. Las aguas de escorrentía serán llevadas al nivel inferior de la cantera, y dirigidas a unas balsas de sedimentación, donde se clarificaron de forma natural decantando los sólidos que pudieran llevar en suspensión, antes de su reutilización para el riego de pistas u otros usos.
- Instalaciones nuevas para personal. Casetas de obra cumpliendo la reglamentación y normativa de higiene y seguridad en el trabajo.
- Depósito de 10.000 l de gas-oil.
- Grupo electrógeno para el funcionamiento general.
- Fosa séptica en base de arcillas.

4.7. Organización del trabajo

El trabajo de explotación en la cantera y preparación en la planta se va a desarrollar en jornada diurna, en un solo relevo y durante cinco días a la semana.

El personal necesario para el correcto desarrollo de la explotación de la cantera y mantenimiento de equipos es el siguiente:

A. Operación

. Cantera

Perforista	1
Palista	1
Conductores	2

. Planta

Operador	1
----------------	---

Subtotal operación 5

B. Mantenimiento

Oficial 1ª	1
------------------	---

Subtotal mantenimiento .. 1

C. Servicios generales

Director cantera	1
Encargado general	1
Administración	1

Subtotal dirección 3

TOTAL CANTERA 9

=====

El rendimiento de la plantilla directa es de 200 t/jornal.

Por otro lado, se contará con el soporte técnico del personal y medios de Cementos Portland, incluidas las labores de restauración para las cuales cuenta con una dotación de personal experimentada.

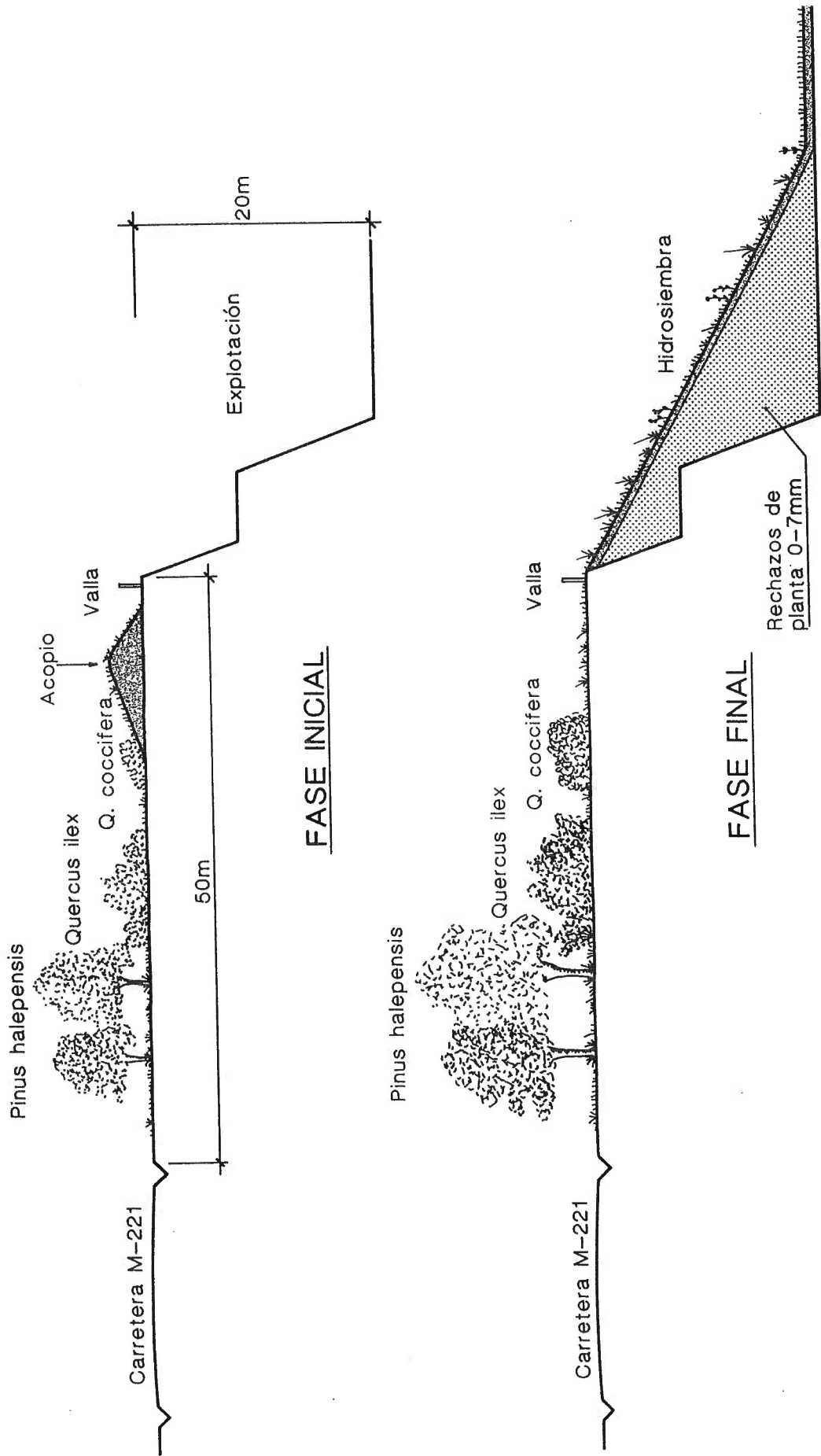


Figura 4.3. Situación final y restauración.

5. INVENTARIO AMBIENTAL

5.1. Geología

El área de explotación se ubica sobre un sustrato geológico formado por las "calizas lacustres del Páramo" que constituyen las llanuras culminantes de la cuenca del Tajo.

Los materiales aflorantes son de origen fluviolacustre, de edad correspondiente al Mioceno superior en su última fase de sedimentación, Pontiense.

A muro de esta formación le sigue en sentido descendente una serie detrítica basal constituida por gravas y conglomerados arcósicos con lentejones de cantos de cuarcita, cuarzo filón y, eventualmente, caliza micrítica en la base. Esta a su vez descansa sobre la llamada serie blanca compuesta por yesos y margas yesíferas.

5.1.1. Estratigrafía

La columna estratigráfica de muro a techo estaría constituida por las unidades que se describen a continuación, Fig. 5.1.

A) Serie blanca

Constituida por yesos cristalinos y margas blancas y grises con niveles lenticulares de caliza. Es un tramo con un alto contenido en SO_4^- y MgO. Edad Vindobonien-
se.

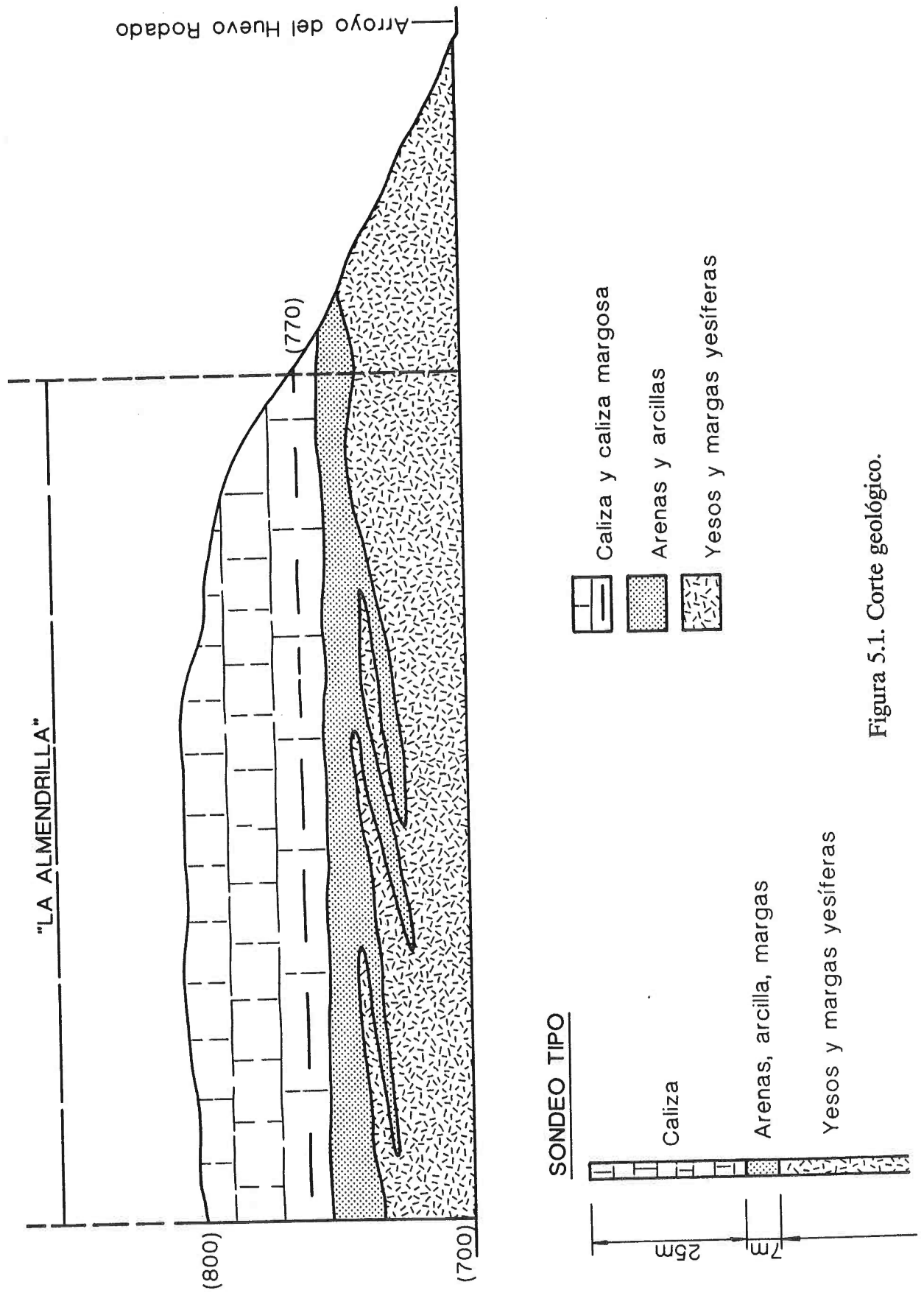


Figura 5.1. Corte geológico.

B) Serie detrítica basal

Situada en discordancia con la serie blanca formada básicamente por arenas blancas y grises con abundantes paleocauces rellenos de areniscas y conglomerados cuarcíticos, margas arenosas y calizas tobaceas. Esta serie presenta grandes variaciones de potencia y cambios de facies muy acusados. Edad Vindoboniense.

C) Calizas

Son las llamadas calizas de páramo y constituyen el tramo que tiene interés para la explotación.

Dentro de estas calizas podemos diferenciar tres tramos:

TRAMO A: de escasa potencia que limita a techo con la cobertera vegetal, muy fracturado y con abundantes óxidos de hierro lixiviados del suelo, lo que le da un color rojizo.

TRAMO B: caliza blanca homogénea compacta, prácticamente sin fracturas y sin cambios laterales de facies. Es lo que vulgarmente se conoce como "caliza litográfica". Se encuentra atravesada por pequeños niveles de margas blancas con un alto contenido en carbonatos, de unos 10 cm de espesor y nítidamente delimitados de las calizas. Se presentan ocasionalmente pequeñas bolsas de arcilla de escasa relevancia. Este paquete calizo es totalmente horizontal con suaves flexiones de escala métrica.

Se trata de una caliza fluviolacustre con flora fósil de algas (estromatolitos y oncolitos). Ocasionalmente se presentan lentejones de caliza negruzca, pero con un alto contenido en carbonato.

TRAMO C: calizas margosas en el muro del paquete, con escaso contenido en sílice, típicas de medios lacustres con fauna fósil de gasterópodos (planorbis, turritellidae, etc.). Presenta este tramo también niveles de margas pero de mayor potencia que los observados en el tramo B.

D) **Cobertera calcárea y suelo**

Sobre las calizas aparecen ocasionalmente costras calcáreas y un caliche blanquecino de espesor muy variable.

El suelo, de una potencia que oscila entre medio y un metro, es de naturaleza arcillosa con alto contenido en carbonatos y óxidos de hierro, así mismo presenta contenidos apreciables de óxidos de calcio de magnesio y de alúmina. Edad Cuaternario.

5.1.2. Tectónica

Como deformaciones tectónicas deben citarse los falsos pliegues y flexuras de los escarpes, producidos en las calizas por deslizamientos gravitatorios de ladera.

Como deformaciones tectónicas regionales destaca el sinclinal de Morata de Tajuña que probablemente dio lugar a la amplia cubeta de descalcificación que aparece sobre las calizas de Páramo, al norte de Valdilecha.

5.1.3. Petrología

Todas las rocas existentes en la zona son de origen sedimentario:

CALIZA.	Compacta blanca y de grano fino (micrita).
CALIZA MARGOSA.	Compacta color blanco o gris y con escaso contenido en sílice.
MARGA.	Blanca en niveles de pequeña potencia y perfectamente delimitados dentro de la caliza.
ARCILLAS.	De color marrón y rojizo en bolsadas ocasionales y de pequeño tamaño originada por procesos de descalcificación.

5.2. Hidrogeología

La zona de explotación pertenece al sistema acuífero de las calizas del Páramo de la Alcarria, situado sobre litologías carbonatadas de las formaciones del páramo: calizas, margocalizas, a veces con conglomerados, arenas y arcillas en la base.

La superficie total del sistema es de unos 2.200 km² y la correspondiente al acuífero (superficie aflorante) es de unos 1.800 km².

El sistema está formado por un conjunto de materiales detrítico-calizos de origen fluviolacustre, separado por discordancia erosiva de las facies intermedias y centrales evaporíticas de la fosa del Tajo. Los materiales están dispuestos en una serie cíclica con secuencia de gravas, arenas y areniscas, en la base, y calizas lacustres bien estratificadas en el techo, cuya potencia total es del orden de 100 m.

El tránsito entre la serie detrítica basal y las calizas se realiza de forma gradual a través de un conjunto arcillo-margoso con nódulos calizos y calizas tobáceas. Los cambios de facies son muy abundantes, lo que condiciona notables cambios de permeabilidad y karstificación.

Son materiales ligeramente ondulados y fracturados, por tanto muy vulnerables. Su permeabilidad está muy favorecida por el grado de fisuración de la roca. Sus condiciones de drenaje son malas. Los niveles acuíferos no se encuentran a escasa profundidad. El drenaje se efectúa por percolación a través de la red de fracturas, siendo la escurrentía muy reducida.

Hidrogeológicamente, el sistema forma un acuífero único, libre, colgado, que se recarga por infiltración del agua de lluvia y se descarga a través de múltiples manantiales o de los cuaternarios conectados hidráulicamente con los ríos, especialmente el Tajuña y sus afluentes Ungría, Matayeguas, Arroyo de La Vega, San Andrés, etc.

La explotación del acuífero (usos urbanos y agrícolas fundamentalmente) es escasa y se realiza por medio de pozos con profundidades comprendidas entre 50 y 100 m, con caudales inferiores a 10 m³/h.

Los recursos mínimos renovables se estiman en unos 145 hm³/año y las reservas en 180 hm³ (para una superficie aflorante de 1.800 km² y un espesor saturado de 10 m).

Este sistema acuífero está considerado, según la clasificación del ITGE, como zona desfavorable al vertido de residuos urbanos, al tratarse de un conjunto de acuíferos permeables por fisuración.

El principal riesgo de contaminación se debe a las prácticas agrícolas y a la ubicación de vertederos sin controlar. Los valores relativamente altos en nitratos son probablemente, en la mayoría de los casos, el resultado de la utilización de fertilizantes y de las prácticas de regadíos.

La calidad de agua para riego es variable, desde apta a inadecuada, por el elevado riesgo de salinización o alcalinización, si bien en la zona del Páramo las aguas se encuentran menos mineralizadas debido a la rápida circulación de éstas.

5.3. Hidrología superficial

Ni en el interior de la futura explotación, ni dentro del permiso de investigación LA ALMENDRILLA, existe ningún curso de agua estacional o continuo.

Por ello, y teniendo en cuenta además que la trituración de los materiales extraídos se hace por vía seca, no se considera necesario evaluar el efecto producido sobre la calidad y cantidad de agua, al entender que se produce un impacto nulo sobre este recurso.

Las corrientes de agua más próximas, pero fuera del perímetro de la explotación, son las del barranco de la Dehesilla, que discurre 500 m al NO de la cantera Hoya de la Minga, y la del barranco del Huevo Rodado, que nace al E de Peña Ahumada, a una distancia mínima de 1.500 m de la cantera del Almendrillo, abandonada actualmente.

Las corrientes de ambos barrancos son de carácter estacional, con escasas implicaciones hidrográficas: el de la Dehesilla es afluente de 2º orden del río Tajuña y la del Huevo Rodado tributa directamente al mismo río por Carabaña. Fig. 5.2.

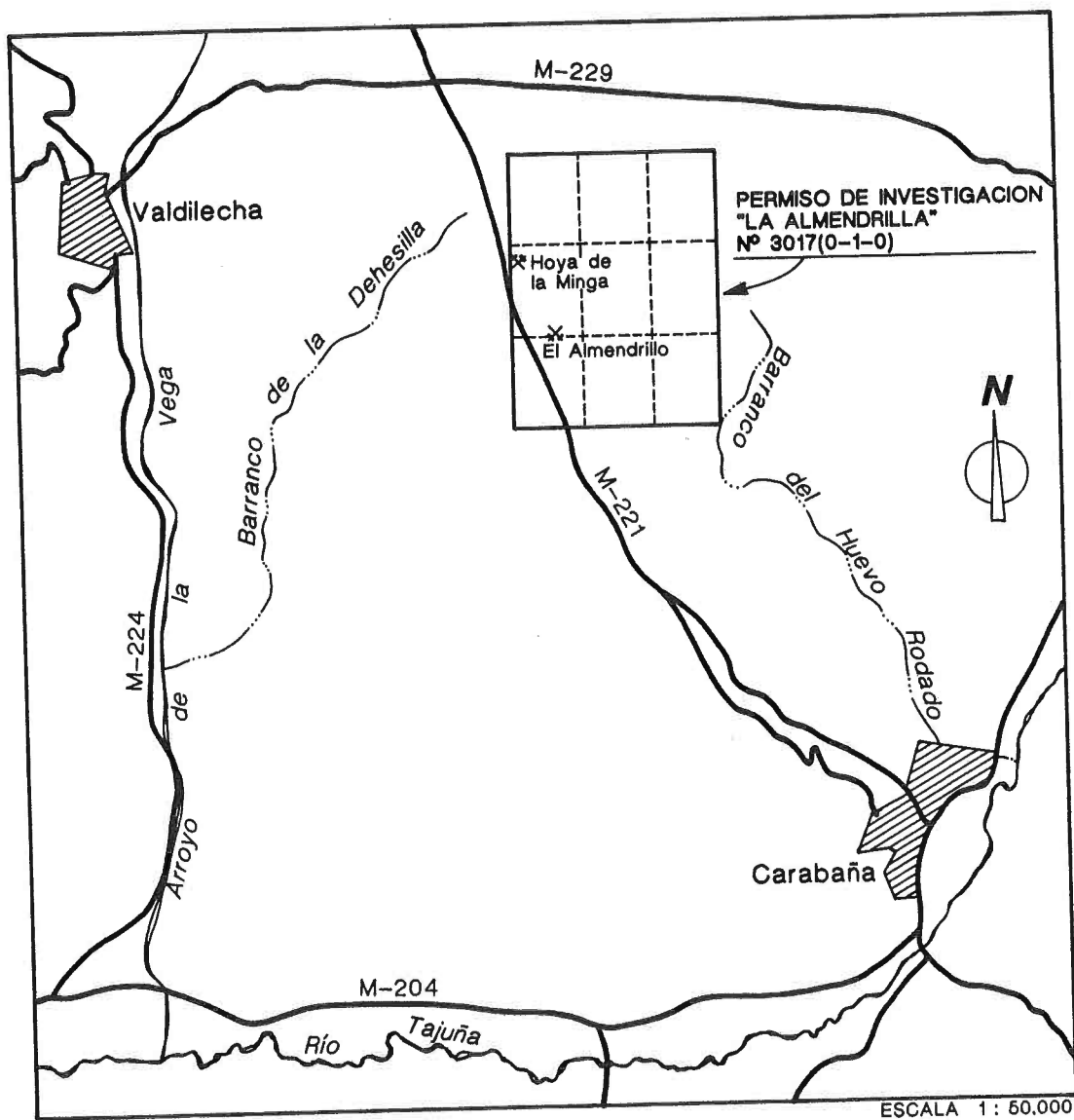


Figura 5.2. Hidrografía.

5.4. Climatología

La localización geográfica del área determina unas características climáticas bastante homogéneas, avaladas por las condiciones fisiográficas del lugar. Se incluye dentro del clima templado, frío y semiárido, típico de altitudes inferiores a los 800 m.s.n.m., con precipitaciones medias anuales comprendidas entre los 250 y 600 mm y temperaturas medias de 12 a 16°C.

Se ha seleccionado la estación meteorológica de Arganda del Rey, por ser el observatorio más próximo que dispone de datos completos de pluviometría y termometría.

Los datos termopluviométricos y la clasificación climática de la zona, basada en la "Clasificación Agroclimática de Papadakis", aparecen en el Cuadro 5.4.

Leyenda del Cuadro 5.4.

T'	temperatura media de las máximas absolutas (la anual corresponde a la media de las máximas absolutas anuales).
T	temperatura media de las máximas.
tm	temperatura media.
t	temperatura media de las mínimas.
t'	temperatura media de las mínimas absolutas (la anual corresponde a la media de las mínimas absolutas anuales).
H	fechas que fijan la estación libre de heladas disponible.
e	duración de la estación libre de heladas mínima.
E	duración de la estación libre de heladas disponible.
M	media de las máximas del semestre más cálido.
P	precipitación media anual.
ETP	evapotranspiración potencial media mensual (Thornthwaite).
I _h	índice de humedad.
LL,N,G	número medio de días de lluvia, nieve y granizo, respectivamente.
Ln	agua de lavado.
h	período húmedo.
s	período seco.
i	período intermedio.

TEMPERATURA

La temperatura media anual es de 13,8 °C. El mes más cálido es Julio con una temperatura media de 23,6 °C y el mes más frío Diciembre, con 5,2 °C.

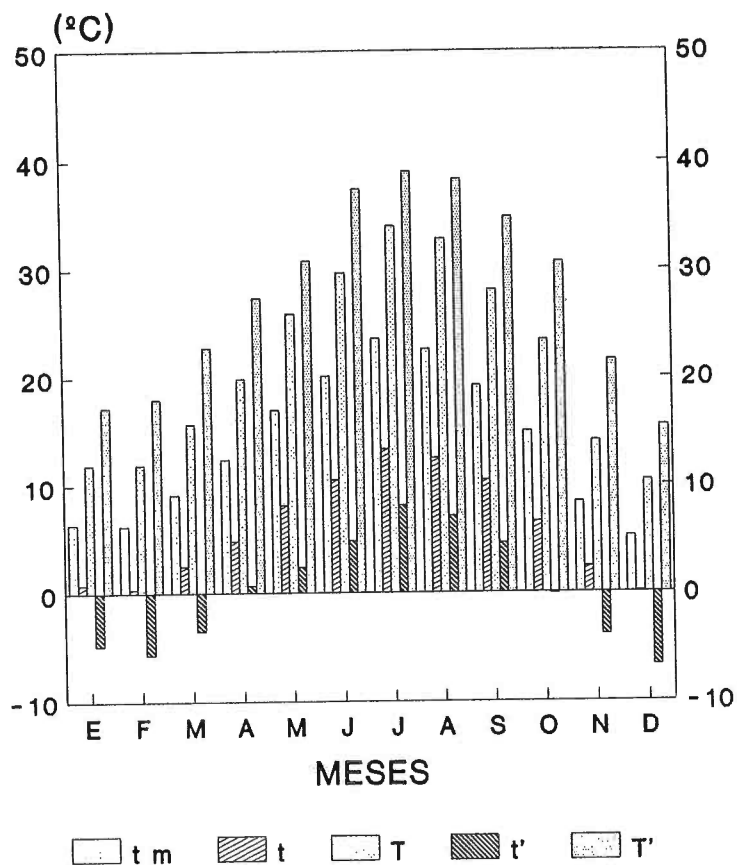
La temperatura máxima absoluta anual de todo el período analizado es de 34 °C correspondiente al mes de Julio, y la temperatura mínima absoluta es de 6,7 °C en el mes de Diciembre, por lo que resulta una oscilación extrema de 40,7 °C.

La temperatura media anual de las máximas es 21,5 °C y la temperatura media anual de las mínimas es 6 °C. El registro de las medias de las máximas y de las mínimas sigue la misma pauta de la evolución mensual de la temperatura media, con un máximo en Julio ($T = 34$ °C, $t = 13,3$ °C) y un mínimo en Diciembre ($T = 10,4$ °C, $t = 0,1$ °C). Fig. 5.3.

Según se observa en la Fig. 5.3, las temperaturas mínimas absolutas (t') descienden por debajo de los 0°C en los meses de Octubre, Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero y Marzo.

La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido (23,6 °C) y la del mes más frío (5,2 °C), es de 18,4 °C. La oscilación media diurna es mayor en verano que en invierno, alcanzando su máximo en Julio, mes en que la diferencia entre la media de las máximas (34 °C) y la media de las mínimas (13,3 °C), es de 20,7 °C. El valor mínimo corresponde a Diciembre con 10,3 °C de oscilación media.

Resulta, pues, un clima de temperaturas extremadas, algo frío en invierno y caluroso en verano.



Fuente: INMET. Elaboración propia

Fig. 5.3. Termometría.

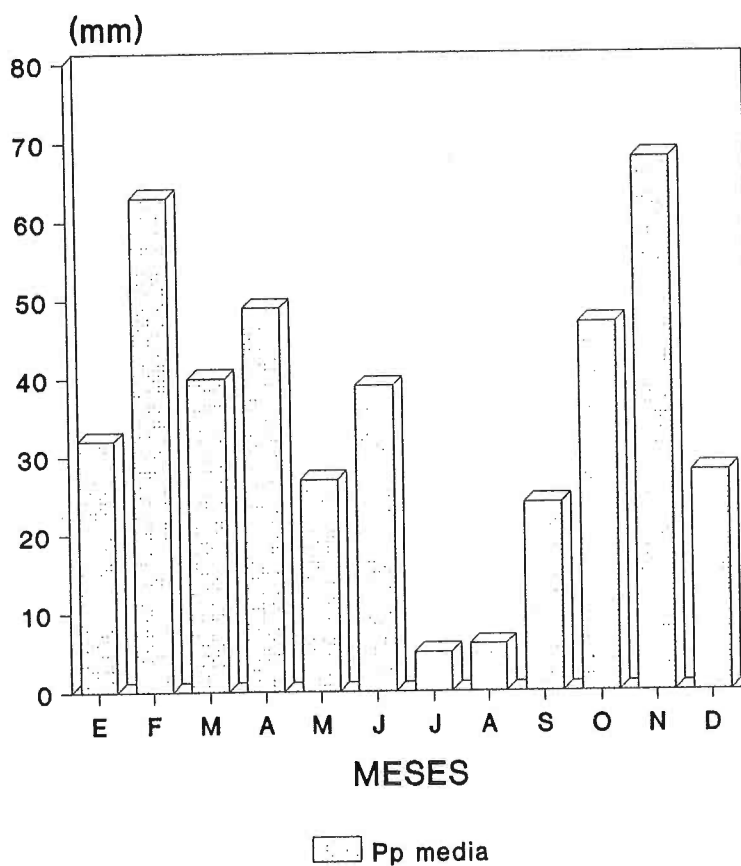
RIESGO DE HELADAS

Según el criterio de L. Emberger, basado en la temperatura media mensual de las mínimas (t), Arganda presenta riesgo de heladas frecuentes durante el invierno, meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo ya que t es inferior a 3°C.

PRECIPITACION

La precipitación media anual de la estación meteorológica de Arganda del Rey, para el período analizado, es de 428 mm, lo que permite definir el área como seca.

La distribución mensual de la precipitación se representa en la Fig. 5.4. Los valores máximos corresponden a los meses de Noviembre (68 mm) y Febrero (63 mm), y los mínimos a los de Julio (5 mm) y Agosto (6 mm).

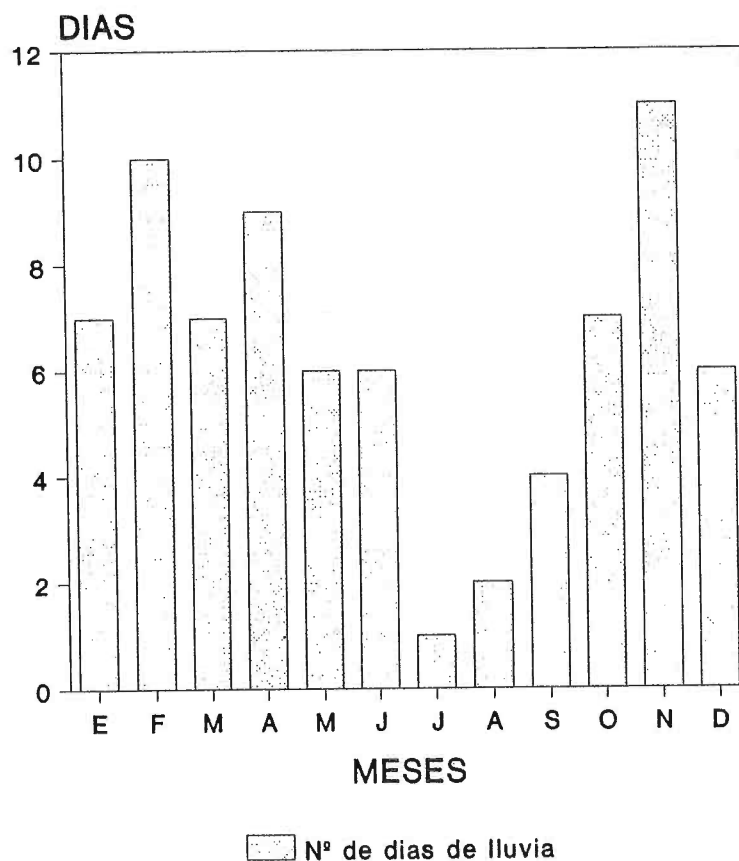


Fte: INMET. Elaboración propia

Figura 5.4. Precipitación media mensual.

Los máximos pluviométricos se producen durante la primavera y el invierno. La estación más seca es el verano y coincide con la época en que se registran los valores más elevados de evapotranspiración potencial (ETP).

La mayor parte de las precipitaciones son en forma de lluvia. El número medio de días de lluvia anual es de 76, siendo el mes más lluvioso Noviembre (11 días) y el más seco Julio (1 día), Fig. 5.5. La intensidad media de lluvia tampoco es constante a lo largo del año: frecuencia de un 20,8%.



Fte: INMET. Elaboración propia

Figura 5.5. Días de lluvia.

La nieve no es un fenómeno habitual, ya que el registro anual es de 3 días. La probabilidad de aparición se centra de Noviembre a Marzo.

El valor medio anual en días de granizo resulta ser 0,5. Durante los meses de Enero, Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre no figura ningún día de granizo.

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (ETP)

La Fig. 5.6 representa la evapotranspiración media mensual de la estación de Arganda del Rey. La ETP media anual es de 758 mm, mucho más elevada que la precipitación media anual (428 mm), por lo que la zona presenta un balance negativo para el medio.

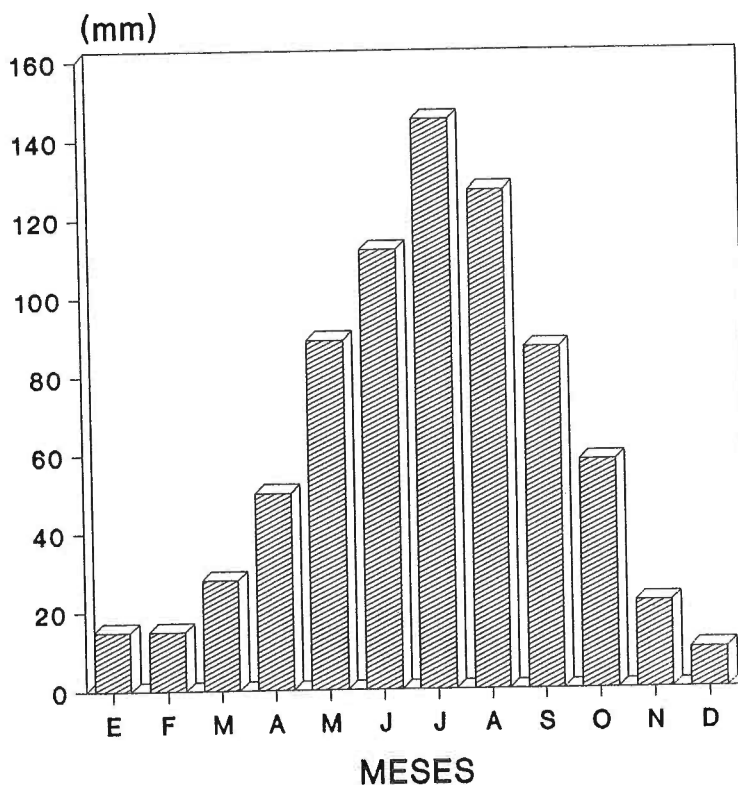
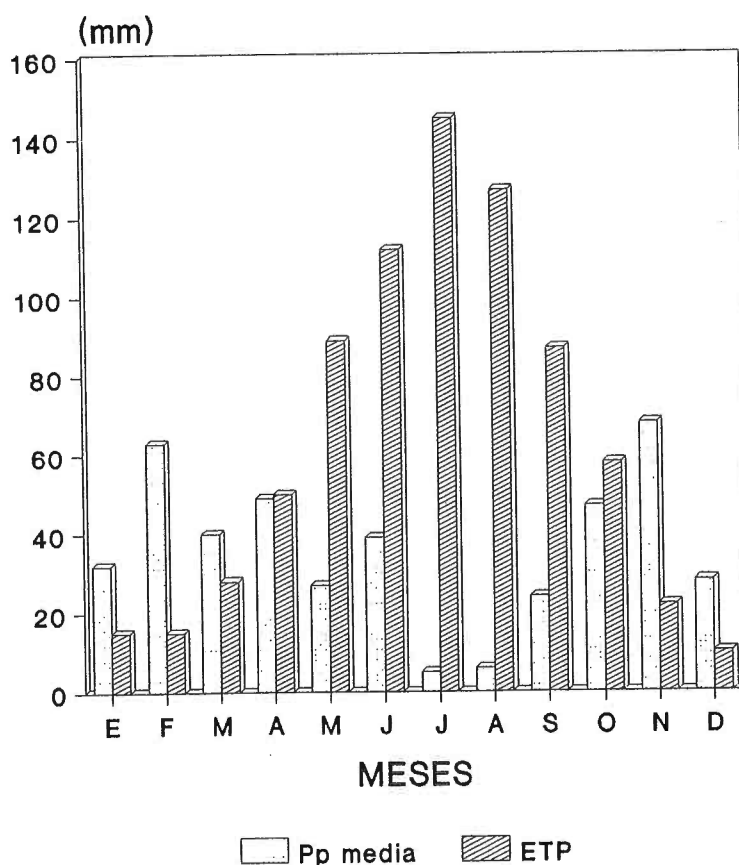


Figura 5.6. ETP.

Durante los meses de Diciembre a Febrero se centra el mínimo de la ETP, con valores muy condicionados a la temperatura media mensual.

Es en verano, de Junio a Agosto, cuando la ETP mensual llega a superar los 100 mm que sobrepasa notoriamente a la precipitación media mensual del estío: 39 mm en Junio, pasando a 5-6 mm en Julio y Agosto.

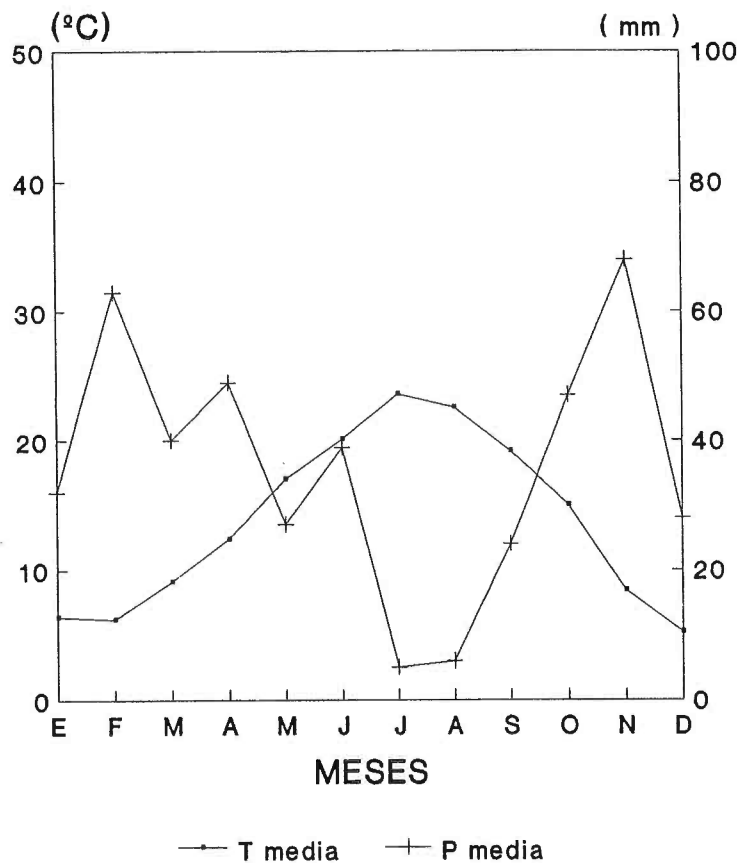


Fte: INMET. Elaboración propia

Figura 5.7. Relación ETP - Precipitación media.

DIAGRAMA OMBROTERMICO

En el diagrama ombrotérmico (Fig. 5.8), se observa como la curva de precipitación media se corta con la curva de temperatura media durante el verano. Esta intersección corresponde al área seca, que abarca desde mediados de Mayo hasta finales de Septiembre.



Fuente: INMET. Elaboración propia

Figura 5.8. Diagrama Ombrotérmico.

Después comienza una etapa más húmeda, en la que existe suficiente agua en el suelo debido a las precipitaciones caídas y a las reservas hídricas almacenadas en el perfil.

A la vista de tales características, es necesario realizar un aporte extra de agua, mediante riego, durante los meses estivales, especialmente en los primeros momentos de la revegetación.

CLASIFICACION CLIMATICA

Según la Clasificación Agroclimática de Papadakis (Cuadro 4.4), la zona queda incluida dentro del clima Mediterráneo templado, con inviernos tipo Avena (Av) y veranos tipo Maiz (M) o Arroz (A).

Por lo que respecta al régimen de humedad, los índices de humedad, la lluvia de lavado, la distribución estacional de la pluviometría, etc., lo definen como Mediterráneo seco.

En estas condiciones son posibles los siguientes cultivos: cereales para grano de invierno (trigo, cebada, avena, etc) y primavera (arroz, maiz, etc), leguminosas para grano (judías, habas, etc), en siembra otoñal o primaveral, tubérculos (patata, batata, etc), cultivos industriales (girasol, remolacha azucarera, etc), cultivos forrajeros (maíz, dactilo, festuco, alfalfa, veza, tréboles, etc), hortalizas (col, lechuga, coliflor, etc), frutales (manzano, peral, cerezo, ciruelo, almendro, nogal, avellano, etc), vid, olivo, etc.

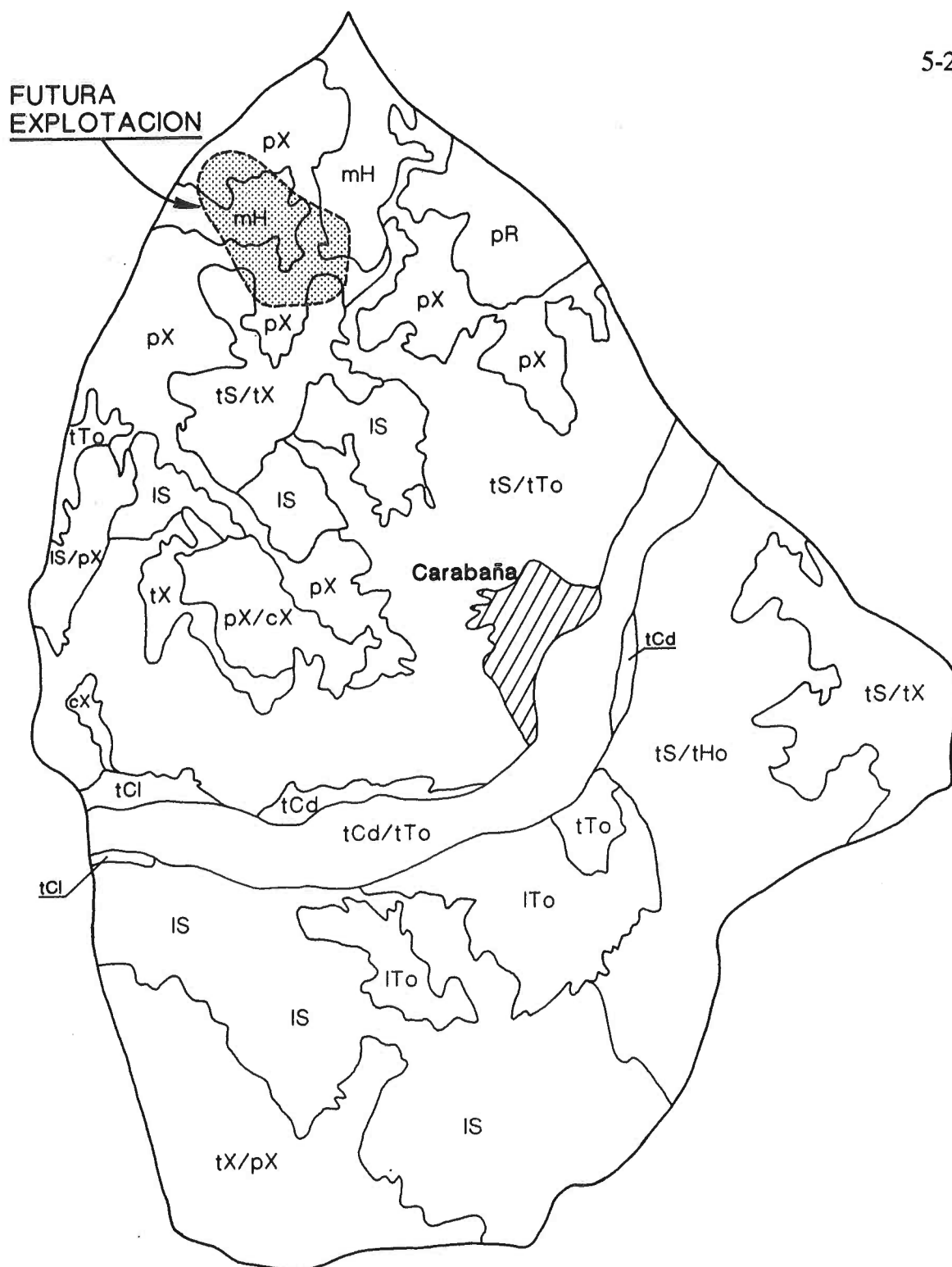
VIENTOS

Se carece de información al respecto dado que las estaciones completas que registran datos de viento se encuentran a bastante distancia de Carabaña (Retiro-Cuatro Vientos, Getafe y Barajas), y en situaciones topográficas y medioambientales muy diferentes a las que sustentará la futura explotación de caliza.

5.5. Edafología

En el término municipal de Carabaña se desarrollan cinco órdenes de suelos: Aridisoles, Alfisoles, Mollisoles, Inceptisoles y Entisoles (Fig. 5.9). Los mejores representados en la zona, por ser los que mayor extensión de terreno ocupan, son los Entisoles, seguidos de los Inceptisoles. La vega del Tajuña está ocupada por suelos de tipo Aridisol, mientras que los definidos como Alfisoles únicamente se localizan en el sector septentrional del municipio.

Como se observa en el mapa de suelos (Fig. 5.9) es muy frecuente la introgresión de diferentes unidades edáficas, de difícil separación a la escala de detalle del estudio, por no existir rasgos fisiográficos claramente diferenciales entre los subgrupos identificados.

**Leyenda:**

ARIDISOL: Camborthid típico tCd
Calciorthid típico tCl

ALFISOL: Haploxeralf típico tH
" móllico mH
" petrocálcico pH
" cálcico móllico cmH
" cálcico cH
Palexeralf típico tP
" petrocálcico pP
Rhodoxeralf petrocálcico pR

MOLLISOL: Haploxeroll típico tHo

INCEPTISOL: Xerochrept típico tX
" calcixérico cX
" petrocálcico pX

ENTISOL: Xerorthent típico tS
" lítico IS
Torriorthent típico tTo
" lítico ITo

Figura 5.9. Mapa de suelos

5.5.1. Unidades edáficas

Los factores determinantes de la formación de los suelos, a nivel general, son la vegetación, el clima y la erosión.

Son suelos de tipo "Mesico" con temperaturas medias anuales inferiores a 15°C. Respecto al régimen de humedad, se incluyen dentro de la categoría definida como "Xérico" que indica una clara deficiencia de agua edáfica, especialmente durante el verano; aspecto de gran incidencia negativa para la vegetación desarrollada en la zona y, además, factor limitante en el desarrollo morfogenético de los suelos.

Entisoles. Suelos muy abundantes en el municipio, de escasa evolución y poca profundidad.

Se desarrollan en los cerros y laderas, sobre limos y cantos calizos, dando lugar a terrenos pobres con la roca dura o capa cementada muy próxima a la superficie. Suelen estar sometidos a intensos fenómenos erosivos.

Aridisoles. Son suelos de áreas secas con un horizonte ócrico pobre en materia orgánica y es muy común que presente otra capa subsuperficial de acumulación en sales (argílico, nítrico, cálcico, cámbrico, salino, etc.).

En la zona de estudio, estos suelos ocupan la vega del Tajuña en asociación con los Entisoles.

Poco productivos en secano debido a la escasa disponibilidad de agua para las plantas, pueden hacerse muy fértiles si se instala un sistema adecuado de riego, siempre y cuando se controle sistemáticamente el nivel de sales, debido a la elevada potencialidad de salinización que presentan este tipo de terrenos.

Inceptisoles. Suelos con grado de evolución edáfica intermedia. Presentan un horizonte de diagnóstico superficial A de tipo ócrico, débilmente formado, como consecuencia de la escasa materia orgánica que presenta, que sin embargo está bien humificada.

Son suelos básicos en todo su perfil con pH cercano a 8 y completa saturación del complejo de cambio.

Mollisoles. Suelen presentar alto contenido en materia orgánica y elementos salinos. Muestran un horizonte superficial móllico, blando, oscuro, de espesor superior a 10 cm y estructura grumosa que se humifica rápidamente en presencia de calcio.

En general, son bastante productivos (cultivos de trigo, cebada, maíz, soja).

Alfisoles. Suelos bastante escasos a nivel municipal. Se caracterizan por presentar un epipedon ócrico y horizonte de iluviación argílico (Bt).

Desarrollados sobre calizas de textura media, presentan escaso contenido en materia orgánica a excepción de aquellos subgrupos definidos como móllicos ya que éstos muestran proporciones altas de materia orgánica, bien incorporada al complejo de cambio.

En general, pueden ser bastante productivos al ser ricos en arcillas y elementos nutritivos.

Concretándonos al entorno de la cantera, las unidades edáficas afectadas por orden de importancia, según superficie y porcentaje respecto al municipio, se exponen en el Cuadro 5.5.

Cuadro 5.5. SUELOS DIRECTAMENTE AFECTADOS

ORDEN	SUBGRUPO	SUPERFICIE AFECTADA	% MUNICIPAL
Inceptisol	pX: Xerochrept petrocálcico	0,49 km ² (51,04%)	6,61%
Alfisol	mH: Haploxeralf mollico	0,42 km ² (43,75%)	29%
Entisol/Inceptisol	tS/tX: Xeronthent típico Xerochsept típico	0,05 km ² (5,21%)	1,51%

5.5.2. Caracterización físico-química de los suelos afectados

Para la determinación de las propiedades físico-químicas de los suelos directamente afectados por la explotación, se han utilizado los análisis realizados por CONTECSA, S.A. en Enero de 1986, con objeto de cartografiar y describir los perfiles edáficos de los términos municipales de Carabaña y Valdilecha.

- **Inceptisol: Xerochrept petrocálcico (pX)**

Cuadro 5.6.

	HORIZONTE A	HORIZONTE Cca
Profundidad	0-20 cm	20-40 cm
Elementos gruesos (> 2 mm)	20	35
Arena gruesa (2-0,2 mm)	7,74	18,88
Arena fina (0,2-0,02 mm)	37,14	23,42
Limo (0,02-0,002 mm)	36,98	38,60
Arcilla (< 0,002 mm)	18,14	19,10
Clasificación textural	Franco	Franco
pH en agua suspensión 1:2,5	8,12	8,07
C.E. μ mhos/cm	322	268
Materia orgánica oxidable (%)	3,42	
Caliza total (%)	8,46	42,93
C.I.C.		18,6
K ⁺ me/100 g		0,14
Na ⁺ me/100 g		0,28
Ca ⁺⁺ me/100 g		36,09
Mg ⁺⁺ me/100 g		5,95
S		42,46

Suelo somero, de textura media, moderadamente básico y algo deficiente en materia orgánica.

La capacidad de intercambio catiónico indica un suelo bien equilibrado en cuanto a materia orgánica y porcentaje en arcillas, saturado en calcio y potencialmente fértil.

- **Alfisol: Haploxeralf mollico (mH)**

A continuación se muestran dos análisis diferentes correspondientes al mismo tipo de suelo.

Cuadro 5.7.

	HORIZONTE Ap	HORIZONTE B1t	HORIZONTE B2t
Profundidad	0-28 cm	28-62 cm	62-100 cm
Elementos gruesos (> 2 mm)			
Arena gruesa (2-0,2 mm)	2,36	2,22	3,70
Arena fina (0,2-0,02 mm)	34,48	31,40	29,92
Limo (0,02-0,002 mm)	43,42	45,02	34,78
Arcilla (< 0,002 mm)	19,74	21,36	31,60
Clasificación textural	Franco	Franco	Franco-Arcilloso
pH en agua suspensión 1:2,5	7,75	7,74	6,98
C.E. μ mhos/cm	424	351	399
Materia orgánica oxidable (%)	1,81		
C.I.C.		15,0	
K ⁺ me/100 g		0,19	
Na ⁺ me/100 g		0,12	
Ca ⁺⁺ me/100 g		19,97	
Mg ⁺⁺ me/100 g		2,30	
S		22,58	

Cuadro 5.8.

	HORIZONTE Ap	HORIZONTE A1	HORIZONTE Bt	HORIZONTE B
Profundidad	0-22 cm	22-40 cm	40-55 cm	55-70 cm
Elementos gruesos (> 2 mm)				5
Arena gruesa (2-0,2 mm)	2,16	1,34	2,22	4,06
Arena fina (0,2-0,02 mm)	34,68	30,68	28,20	27,96
Limo (0,02-0,002 mm)	43,42	40,20	37,98	36,98
Arcilla (< 0,002 mm)	19,74	27,78	31,60	31,00
Clasificación textural	Franco	Franco	Franco-Arcilloso	Franco-arcilloso
pH en agua suspensión 1:2,5	7,66	7,74	7,73	7,83
C.E. μ mhos/cm	497	401	461	429
Materia orgánica oxidable (%)	1,81			
C.I.C.			24,9	
K ⁺ me/100 g			0,16	
Na ⁺ me/100 g			0,18	
Ca ⁺⁺ me/100 g			18,05	
Mg ⁺⁺ me/100 g			7,10	
S			25,49	

Suelos bastante profundos, de textura media con tendencia a fina y muy deficientes en materia orgánica.

El escaso contenido en compuestos orgánicos se ve en parte compensado por los niveles óptimos de arcillas que refuerzan la acción del complejo absorbente.

Entisol/Inceptisol: Xerorthent típico (tS)/Xerochrept típico (tX)

Cuadro 5.9.

	HORIZONTE Ap	HORIZONTE B1t	HORIZONTE Bca
Profundidad	0-28 cm	28-65 cm	65-90 cm
Arena gruesa (2-0,2 mm)	1,86	2,12	6,84
Arena fina (0,2-0,02 mm)	27,58	27,32	29,04
Limo (0,02-0,002 mm)	30,36	27,14	23,94
Arcilla (< 0,002 mm)	40,20	43,42	40,18
Clasificación textural	Arcilloso	Arcilloso	Arcilloso
pH en agua suspensión 1:2,5	8,07	8,26	8,28
C.E. μ mhos/cm	408	427	312
Materia orgánica oxidable (%)	1,23		
Caliza total (%)		1,60	40,53
C.I.C.		29,3	
K ⁺ me/100 g		0,19	
Na ⁺ me/100 g		0,23	
Ca ⁺⁺ me/100 g		37,82	
Mg ⁺⁺ me/100 g		10,56	
S		48,80	

Tierras de características edáficas similares a los suelos anteriormente descritos, si bien en este caso se trata de un perfil moderadamente profundo con elevada proporción de arcilla en todos sus horizontes, lo que le confiere una textura muy fina con tendencia al desarrollo de fenómenos de hidromorfía que pueden originar problemas de encharcamiento y asfixia radicular temporal; tales aspectos se ven favorecidos por la escasez de compuestos humíferos y la elevada proporción de caliza.

En general, son suelos con el complejo arcillo-húmico saturado por carbonato cálcico principalmente, donde crecerán mal cultivos de tipo leñoso.

5.5.3. Capacidad potencial de uso agrícola

Según el Mapa de Capacidad Potencial de Uso Agrícola de la Comunidad de Madrid elaborado por el Instituto de Edafología y Biología Vegetal del C.S.I.C., el área de estudio comprende suelos de capacidad de uso mediana, limitada por el elevado riesgo de erosión que puede aparecer en la zona.

La eliminación de los horizontes del suelo, en general bastante somero, puede desencadenar un aumento de los procesos erosivos, que se verán favorecidos conforme se eleva la pendiente del terreno.

5.6. Vegetación

Las comunidades vegetales naturales que aparecen en la zona, son reflejo de las condiciones climáticas y del suelo existente.

La acción humana ha contribuido a transformar el paisaje vegetal primario constituido por un denso bosque perennifolio de encinas, que debió cubrir la totalidad del territorio.

La acción antropógena se manifiesta por el predominio de la labor intensiva con barbecho, el viñedo, el olivar, etc. que se combinan con la ganadería extensiva.

La extracción de áridos también ha contribuido a modificar el terreno.

5.6.1. Vegetación potencial

El área correspondiente a la explotación y su entorno comprende la vegetación climática óptima de la serie Mesomediterránea castellano-aragonesa basófila de la encina (*Bupleuro rigidi - Querceto rotundifoliae sigmetum*).

Cuadro 5.10. ETAPAS DE REGRESION Y BIOINDICADORES

Nombre de la serie	Castellano-aragonesa de la encina (1a)
Arbol dominante	<i>Quercus rotundifolia</i>
Nombre fitosociológico	<i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium capitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

Fuente: RIVAS-MARTINEZ.

Corresponde, en su etapa madura, a un bosque denso de encinas, con un sotobosque arbustivo no muy rico en especies, debido a la dureza del clima. El ombroclima es de tipo seco y los suelos ricos en carbonato cálcico y pH básico.

El encinar o carrascal maduro está acompañado por un cierto número de arbustos esclerófilos: *Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus var. parvifolia*, *Rhamnus lyciodes*, etc., que, tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina, incrementan su biomasa.

De los encinares madrileños merecen conservarse, por su buen estado actual, Las Dehesas de Arganda y de Carabaña y el encinar de La Encomienda.

En la actualidad lo más frecuente es encontrar una vegetación mixta de bosque y monte bajo. Junto a la encina y plantas de sombra se desarrollan los grandes arbustos del coscojar: *Quercus coccifera*, *Jasminum fruticans*, *Rhamnus lycioides*, *Ephedra fragilis*, *E. major*, *Daphe gnidium*.

En los suelos menos degradados, la etapa de los coscojares tampoco ocupa grandes extensiones (*Rhamno-Quercetum coccifera*). Sobre materiales margosos y calizos, lo normal es que abunden las esplegueras (*Lino-Salvietum*) y los espartales de atochas (*Fumano ericoidis-stipetum tenacissimae*, *Arrhenathero albi-Stipetum tenacissimae*), por último los pastizales vivaces de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae-Chachypodietum ranosi*).

Los tomillares, etapa extrema de degradación, son muy diversos en su composición florística: *Gypsophiletalia*, *Rosmarino-Ericion*, *Sideritido-Salvion lavandulifolia*, etc.

La vocación de estos territorios es agrícola (cereal, viñedo, olivar, etc.) y ganadera extensiva. En las etapas de máxima degradación edáfica, es recomendable la repoblación con pino carrasco (*Pinus halepensis*).

5.6.2. Vegetación actual

La acción antropogénica ha contribuido a transformar el paisaje vegetal primario, constituido en una primera etapa por un denso bosque de encinas. Dicha acción se manifiesta, principalmente, por el predominio de cultivos intensivos.

En el área de estudio la edificación de casas de labor y ganaderas y la extracción de áridos también han modificado la estructura natural del terreno.

En la Fig. 5.10 se representan las distintas unidades de vegetación que componen el área de la futura explotación.

En la cantera, se puede observar el predominio de cultivos herbáceas de secano, así como de olivos, viñedos y en muy escasa proporción, almendros.

Le siguen, en extensión, las formaciones de monte bajo procedentes de la degradación del encinar. Se trata de matorrales subarbustivo y arbustivo con grupos dispersos de encina y coscojo de porte arbustivo, fundamentalmente.

Como representación del bosque natural perennifolio únicamente queda una mancha de encinar denso que se extiende hacia el Este, desde el camino del Navajo, también llamado del Monte del Nuevo Baztan.

A continuación se describen de forma más detallada cada unidad de vegetación existente en el área de trabajo.

- **Cultivos de secano**

En este grupo se incluyen, tanto los cultivos intensivos de cebada y trigo, principalmente, como los olivares, viñedos y almendrales, unidades, todas ellas diferenciadas en la Fig. 5.10.

En algunas ocasiones las parcelas de labor se encuentran en barbecho y en otras se aprecia la presencia aislada de encinas y coscojas de porte arbóreo o arbustivo, dando una peculiar fisonomía a muchos de estos secanos.

También, ciertos olivares van acompañados de matorral calcícola.

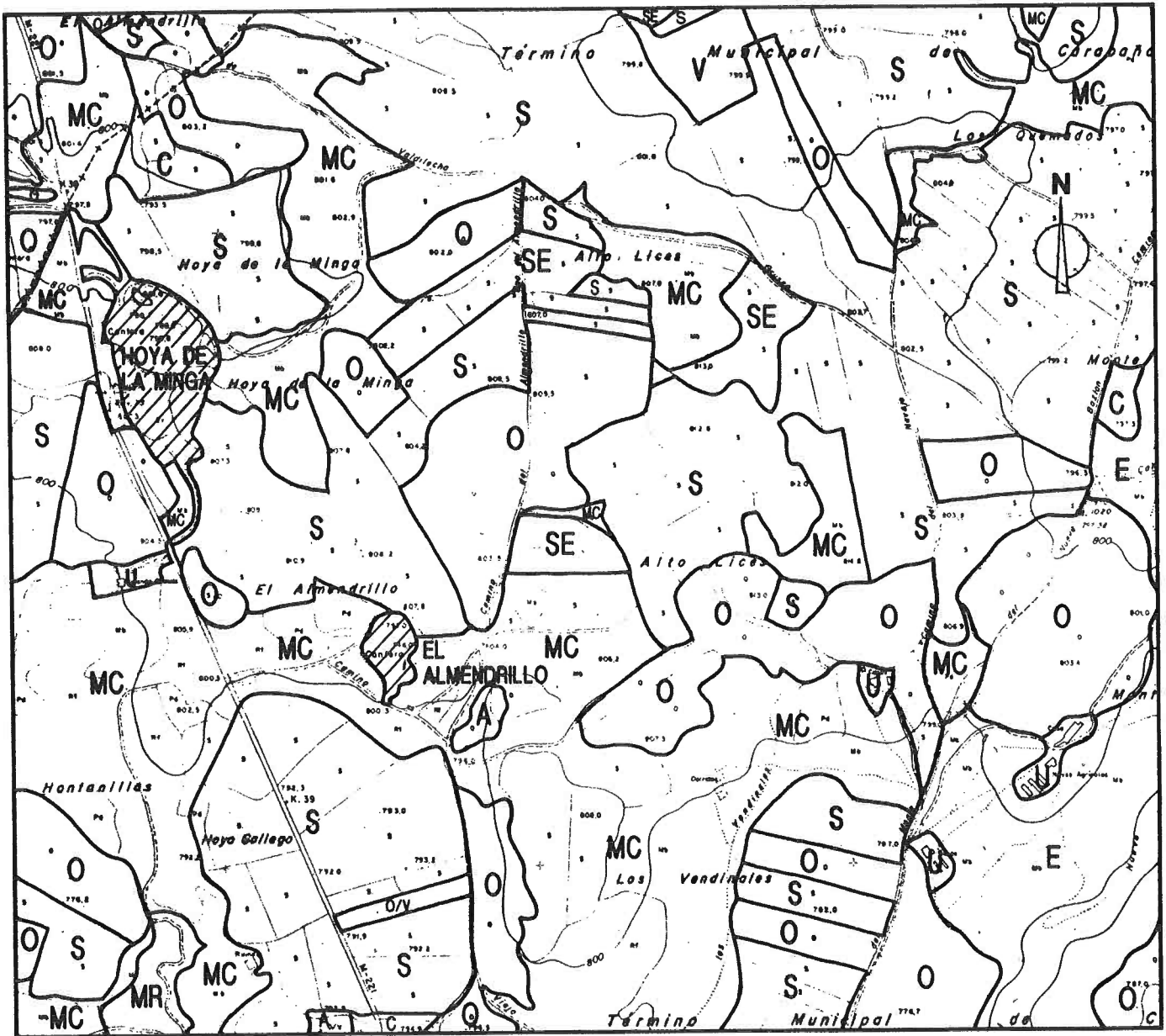
Corresponden a la formación vegetal que ocupa mayor superficie de terreno.

- **Cultivos abandonados con encinas y coscojas**

Son antiguos cultivos, cubiertos en la actualidad por una flora herbácea natural, constituida principalmente por gramíneas.

Destacan los géneros: *Brachypodium*, *Festuca*, *Hordeum*, *Moleria*, *Lolium*, *Bromus*, *Phalaris*, etc.

En algunos casos, las zonas de pastos van siendo invadidas por el matorral, como consecuencia del bajo aprovechamiento ganadero a que son sometidos. Entonces, estos pastizales, acompañados de *Thymus mastichina*, *Lavandula latifolia*, etc., están compuestos por las siguientes especies: *Brachypodium ramosum*, *Bromus hordeaceus*, *Bromus tectorum*, *Dactylis glomerata*, etc.



Leyenda:

- MC: Matorral calcícola con encinar y coscojas dispersas.
- MR: Matorral con abundantes afloramientos rocosos.
- E: Encinar.
- S: Secanos.
- SE: Secanos con encinas dispersas.
- O: Olivar.
- V: Viñado.
- O/V: Olivar/viñado.
- A: Almendros.
- C: Cultivos abandonados con encinas y coscojas dispersas.
- U: Zona urbanizada.

Figura 5.10. Vegetación actual. Escala 1:10.000.

- **Matorrales calcícolas con encinas y coscojas dispersos**

Matorrales desarrollados sobre los sustratos calizos evaporíticos del centro de la cuenca del Tajo.

Dominan las formaciones herbáceas graminoides y el estrato arbustivo que prácticamente cubre la totalidad de la superficie del suelo (60-90%). Las especies predominantes son el esparto (*Stipa tenacissima*), el albardin (*Lygeum spartium*), el lastón (*Brachypodium sp.*), el cantueso (*Lavandula stoechas spp. pedunculata*) el espliego (*Lavandula latifolia*), la jabuna (*Gypsophila struthium*), y los tomillos (*Thymus zygis*, *Thymus mastichina*, *Thymus vulgaris*).

En zonas soleadas y formando grupos extensos también aparece el jaguarzo morisco (*Cistus salviaefolius*).

En las hondonadas y depresiones se extiende un matorral nitrófilo caracterizado por especies como la ontina (*Artemisia herba-alba*) y el tomillo sapiro (*Frankenia thymifolia*).

Junto al matorral subarbustivo crecen abundantes grupos de chaparros (*Quercus ilex*), de 2,5 m de altura máxima, así como algunas encinas arbóreas y frecuentes matas de coscoja (*Quercus coccifera*). Pies sueltos de pinos (*Pinus halepensis*), también forman parte del cortejo vegetal dominante.

En general, el suelo totalmente cubierto de vegetación está suelto y mullido. Los afloramientos y bolos rocosos no superan el 10-15% de la superficie total, si bien, de forma puntual, pueden aparecer zonas con una mayor proporción de calizas en superficie: 75%.



En primer plano tierras de cultivo. Al fondo, matorral con carrascas y coscojas dispersas.



Monte bajo con abundantes encinas arbustivas distribuidas aleatoriamente por toda la parcela.

- **Encinar**

Se trata de una densa masa de encinar arbustivo poco degradado, al que le acompañan pies dispersos de encina de gran porte, con matorral calcícola en el que también predominan los chaparros subarbustivos y las coscojas.

Se disponen sobre zonas onduladas y pies de laderas con suelos sueltos, aunque someros y abundantes afloramientos rocosos y rocas sueltas.

Entre las especies que constituyen el sotobosque se pueden citar: *Osyris alba*, *Thymus mastichina*, *Thymus zygis*, *Amelanchier ovalis*, *Asparagus acutifolia*, *Retama sphaerocarpa*, *Alimium sp.*, *Helianthemum sp.*, *Helichrysum stoechas*, *Artemisia herba-alba*, *Brachypodium sp.*, *Carlina corymbosa*, *Lygeum spartium*, *Bromus sp.*, etc.



El encinar arbustivo se caracteriza por presentar gran abundancia de matorral calcícola. Las zonas más abiertas se suelen encontrar cubiertas por pastos constituidos principalmente por el género *Brachypodium* (lastón).



5.6.3. Usos del suelo y aprovechamientos

Según el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos del municipio de Carabaña, editado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Hoja 583 de Arganda; Escala 1:50.000), predominan las tierras no labradas cubiertas con matorral y/o pastizal (57,10%), frente a las superficies cultivadas: 7,89% de regadío y 12,33% de labor intensiva con barbecho semillado; al olivar y a los viñedos que ocupan un porcentaje del 18,77%, le siguen por último, las zonas plantadas con pinos y chopos principalmente, y los terrenos improductivos, abarcando tan sólo un 3,85% de las 4.720 ha de extensión total. Cuadro 5.11.

En Carabaña predominan los regímenes de arrendamiento y aparcería frente a la propiedad de los terrenos.

En general, se trata de explotaciones de pequeño tamaño, siendo las más abundantes las de superficie comprendida entre 1 y 50 ha. No existe ninguna finca con más de 1.000 ha de terreno aprovechable.

Cuadro 5.12. TAMAÑO DE EXPLOTACIONES. CENSO 1972

Nº TOTAL DE EXPLOTACIONES	> 0 a < 5 ha	≥ 5 a < 10 ha	≥ 10 a < 20 ha	≥ 20 a > 50 ha	≥ 50 a 200 ha	≥ 200 ha
244 (100%)	73 (24,92%)	63 (25,82%)	56 (22,95%)	37 (15,16%)	9 (3,69%)	2 (0,82%)

Las zonas directamente afectadas por la explotación se encuentra prácticamente cubierta por pastos y matorral. En general, son antiguas tierras de cultivo abandonadas, ocupadas en su mayoría por gramíneas (*Brachypodium*, *Festuca*, *Hordeum*, *Moleria*, *Lolium*, *Bromus*, etc.) y especies arbustivas, como coscoja, retama, romero, tomillo y alguna carrasca.

Cuadro 5.11

SUPERFICIE (ha) DE CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS EN EL TERMINO MUNICIPAL DE CARABAÑA (1982)

R		LI	O	O/V	V	AI	P	P/M	M	Ph	Po	I
h	ch	Pe/Ci										
2 (0,04%)	21 (0,44%)	350 (7,41%)	582 (12,33%)	15 (0,32%)	36 (0,76%)	2 (0,04%)	164 (3,47%)	1295 (27,44%)	1236 (26,19%)	60 (1,27%)	4 (0,08%)	118 (2,5%)

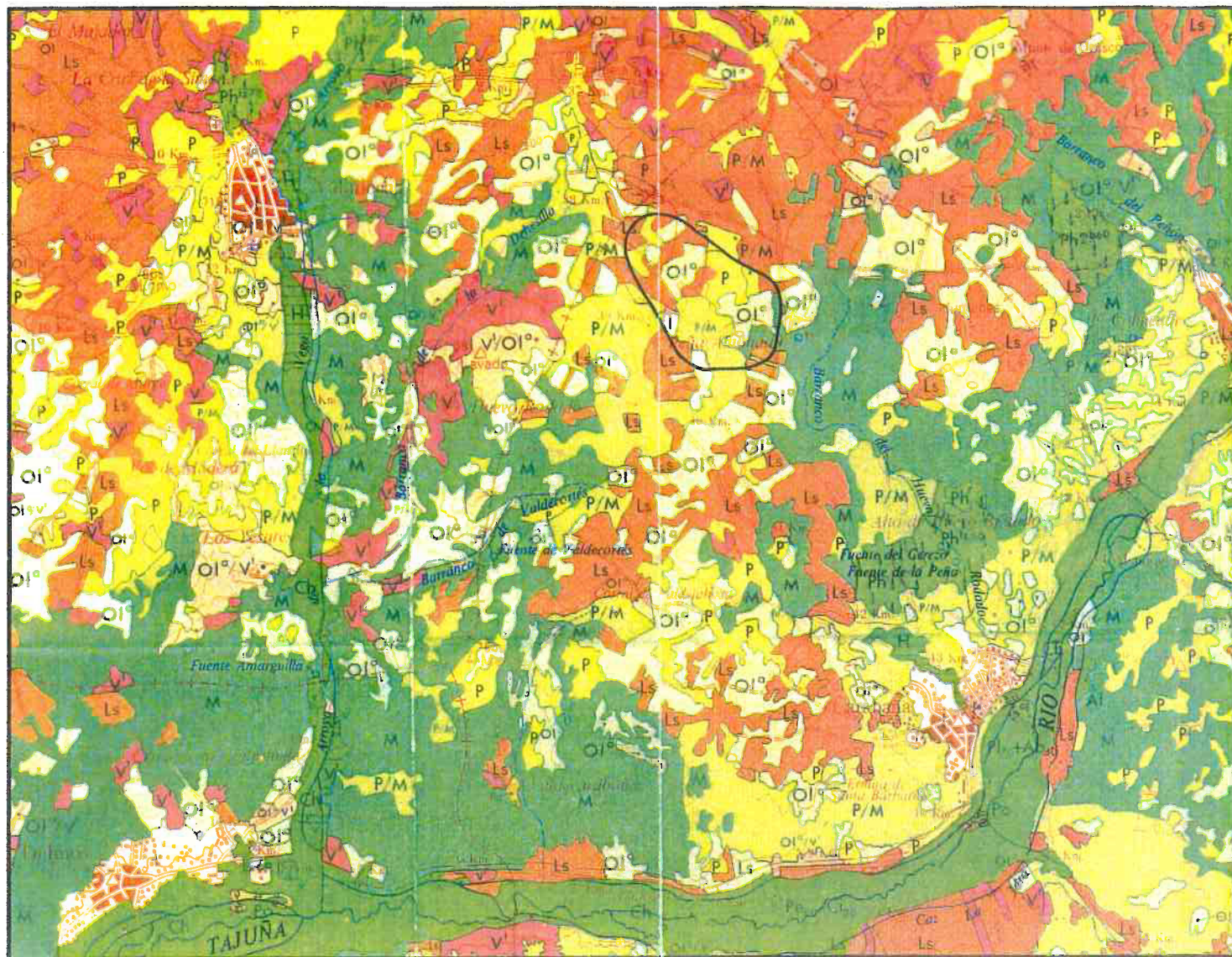
Legenda:

- R = Regadío
- h = huerta
- ch = cultivos herbáceos
- Pe/Ci = Perales y ciruelos
- LI = Labor intensiva
- O = Olivar y viñedo
- O/V = Viñedo
- AI = Almendros
- P = Pastizal
- M = Matorral
- P/M = Pastizal con matorral
- Ph = Pinus halepensis
- Po = Populus sp.
- I = Improductivo

Fuente: MAPA DE CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS.

Más hacia el Norte, aunque dentro todavía de las nueve cuadrículas mineras que conforman el Permiso de Investigación predominan los cultivos herbáceos de secano, alternando la cebada y el trigo con las superficies de barbecho, sembradas con leguminosas, yeros, melón, sandía y girasol.

Entre las tierras de labor aparecen algunas parcelas de olivar y viñedo. Fig. 5.11.



CODIFICACION

(...)	Asociación de cultivos y aprovechamientos	H	Huerta	OI ^o	Olivar de almazara
(..+..)	Mosaico de parcelas de distintos cultivos y aprovechamientos	Ch	Cultivos herbáceos (regadio)	V ¹	Viñedo de transformación
(A)	Frutal diseminado	Ls	Labor intensiva (barbecho sembrado)	P	Pastizal
(..)	Otros cultivos y aprovechamientos no representados	Lb	Labor intensiva (barbecho blanco)	M	Matorral
Q̄	Especie de Quercus de porte no arboreo	Ma	Manzano	Ppa	Pino piñonero
f	En estado de fustal	Pe	Peral	Pl	Pino laricio
lz	En estado de latizal	Ab	Albaricoque	Ph	Pino carrasco
mb	En estado de monte bravo	Ce	Cerezo	Po	Chopo
r	Repoblación	Me	Melocotonero	Eug	Eucalipto globulus
Numerico	Porcentaje de cobia cubierta	Ci	Ciruelo	Qi	Encina
	SUPERINDICES EN ESPECIES FORESTALES	Al	Almendro	I	Improductivo
	SUBINDICES				
Numerico	En los mosaicos y asociaciones representa el tanto por ciento de superficie que ocupa cada cultivo y aprovechamiento				

SOBRECARGAS

REGADIO

	Aroz
	Huerta y cultivos forzados
	Citricos
	Frutales en regadio
	Olivar en regadio
	Viñedo en regadio

SECANO

	Prados de alta montaña
	Espartizal
	Coníferas
	Frondosas
	Asociación de Coníferas-Frondosas

COLORES

	Regadio		Viñedo en secano		Chopo y alamo
	Labor intensiva (Barbecho sembrado)		Asociación de olivar y viñedo		Eucalipto
	Labor intensiva (Barbecho blanco)		Prados naturales		Otras frondosas
	Labor intensiva (al tercio)		Pastizal		Asociación de coníferas y eucalipto
	Labor extensiva		Matorral		Asociación de coníferas y otras frondosas
	Frutales en secano		Pastizal-Matorral		Inproductivo
	Olivar en secano		Coníferas		

Fuente: MAPA DE CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS. HOJA 583. ESCALA 1:50.000

Figura 5.11. Usos y aprovechamientos.

5.7. Fauna

En el área de estudio se pueden distinguir tres comunidades faunísticas, asociadas a los grandes grupos de vegetación imperantes en la zona; estas son:

- 1 - Comunidad de cultivos (secanos, olivos, viñedos).
- 2 - Comunidad de matorral.
- 3 - Comunidad de encinar.

La comunidad más abundante es la de cultivos de secano que alberga una fauna muy variada constituida por especies capaces de adaptarse a ambientes diversos y colonizar distintos hábitats.

Las aves son el grupo más numeroso y diverso, destacando las de tipo estepario (sisón, avutarda, etc.) que se han visto favorecidas por la abundancia de superficies despejadas y baldíos. También es frecuente observar en el cielo bandas nómadas de jilgueros y pardillos.

Entre los mamíferos más representativo de estas superficies se encuentra la liebre, el conejo, el erizo común, el tejón, la garduña y el ratón de campo.

El empleo de tractores y las prácticas agrícolas han tenido y tienen un efecto muy negativo sobre la fauna presente en estos ambientes, siendo especialmente perjudiciales para los nidos y crías de ciertas especies terrestres.

A continuación se exponen las listas de especies presentes o habituales en el entorno de la futura explotación.

Por otro lado, también se ha señalado el grado de protección de aquellas especies catalogadas tanto por la legislación estatal y la Comunidad Autónoma de Madrid (D.18/92, 26 Marzo. "Catálogo regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y de árboles singulares"), como por los acuerdos internacionales firmados por España. (ICONA, 1986. "Lista Roja de los Vertebrados de España").

Cuadro 5.13. INVERTEBRADOS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	OBSERVACIONES	CATALOGACION *
Grillo común Cigarra	Gryllus campestris Cicala orni		
Langosta	Dociostaurus maraccanus		Sensible a la alteración de su hábitat
Escarabajo pelotero Alacran cebollero Escorpión Tarántula Lepidópteros:	Scarabalus sacer Gryllotalpa gryllotalpa Buthus europaeus Lycosa nanbonensis Brintesia circe Catocala sponsa Lysandra albicans Lysandra bellargus Melanergia lachesis Plebejus pylaon Zegris eupheme	Común Encinar Calizas y yesos Calizas y yesos Común Monte bajo Baldíos	
	Zerynthia rumina	-	Interés especial

* D.18/92 Catálogo regional CAM.

Cuadro 5.14. VERTEBRADOS

ESPECIE	HABITAT PRINCIPAL	CATEGORIA	PROTECCION						
			1	2	3	4	5	6	7
MAMIFEROS									
Tejón (Meles meles)	2, 3	K						X	
Garduña (Martes foina)	2	NA						X	
Erizo común (Erinaceus europeus)	1	NA						X	
Ratón de campo (Apodemus sylvaticus)	1, 3	NA							
Liebre (Lepos capensi)	1	NA						X	
Conejo (Oryctolagus cuniculus)	3	NA							
ANFIBIOS Y REPTILES									
Culebra de escalera (Elaphe scalaris)	1, 2	NA	X	X					X
Lagartija común (Pordarcis hispanica)	1, 2, 3	NA	X	X					X
AVES									
Aguilucho palido (Circus cyaneus)	1	V	X	X	X	X	X	X	X
Alcotan (Falco subbuteo)	1	K	X	X	X	X	X	X	
Mochuelo (Athene noctua)	1	NA	X	X		X		X	
Perdiz (Alectoris rufa)	1	NA						X	
Pardillo común (Carduelis cannabina)	1, 2	NA						X	X
Alondra (Alauda arvensis)	1, 2	NA						X	
Jilguero (Carduelis carduelis)	1	NA						X	X
Cogujada común (Galerida cristata)	1	NA	X	X				X	
Calandria (Melanocorypha calandria)	1	NA	X	X	X			X	
Avutarda (Otis tarda)	1	V	X	X	X	X		X	X
Sison (Otis tetrix)	1, 2	R	X	X	X			X	X
Ganga (Pterodes alchata)	1	V	X	X	X			X	X
Ortega (Pterodes orientalis)	1	V		X	X			X	X
Triguero (Emberiga calandra)	1,2	NA						X	

Hábitats principales

1. Secano 2. Matorral 3. Encinar

Categorías de estado de conservación

- Ex: Extinguida I: Indeterminada
 E: En peligro K: Insuficientemente conocida
 V: Vulnerable NA: No amenazada
 R: Rara

Categorías de estado de protección

1. RR.DD. 3181/80 y 1497/1986. Especies estrictamente protegidas.
 2. R.D. 431/90. Especies catalogadas por ICONA de Interés Especial
 3. D. 18/92. Catálogo Regional C.A. Madrid.

Acuerdos internacionales firmados por España:

4. CITES: Convenio de Washington, sobre comercio internacional
 5. BONN: Convenio de Bonn, sobre conservación de especies migradoras
 6. BERNA: Convenio de Berna, sobre conservación de especies y sus hábitat, en Europa
 7. DIRECTIVA AVES: Directivas Europeas de Aves

5.8. Fisiografía

La zona de estudio se encuentra enclavada al SE de Madrid, dentro de las superficies que definen el páramo. (Fig. 5.12).

Los páramos se corresponden con las llanuras culminantes de la cuenca del Tajo. Son superficies estructurales modificadas por la red hidrográfica actual.

El relieve suavemente ondulado (pendiente inferior al 2%) y la presencia de una incipiente red fluvial, cortada a menudo por barrancos que delimitan el páramo, se debe principalmente a la naturaleza de los distintos tipos de materiales sedimentarios que conforman el sustrato geológico de estos terrenos. Aunque las rocas más abundantes son las calizas lacustres, dispuestas sobre una potente base arcillosa, también son frecuentes los yesos, las margas y los aportes detríticos más o menos arcillosos.

A este tipo de sustratos se le asocian suelos muy antiguos y bastante fértiles. Su productividad puede estar limitada por la erosión (cuestas del páramo y aquellas zonas donde existen recubrimientos detríticos sobre las calizas) y las características climáticas, bastante extremas en esta zona de Madrid.

Tales aspectos han dado lugar a una fuerte explotación de la tierra, siendo la agricultura de secano (cereal, olivo y vid) la principal actividad, seguida de la ganadería extensiva de ovino. Como resultado de este tipo de usos se ha producido una degradación casi total de la vegetación natural que cubría estas planicies, representada por encinares y quejigares, principalmente.

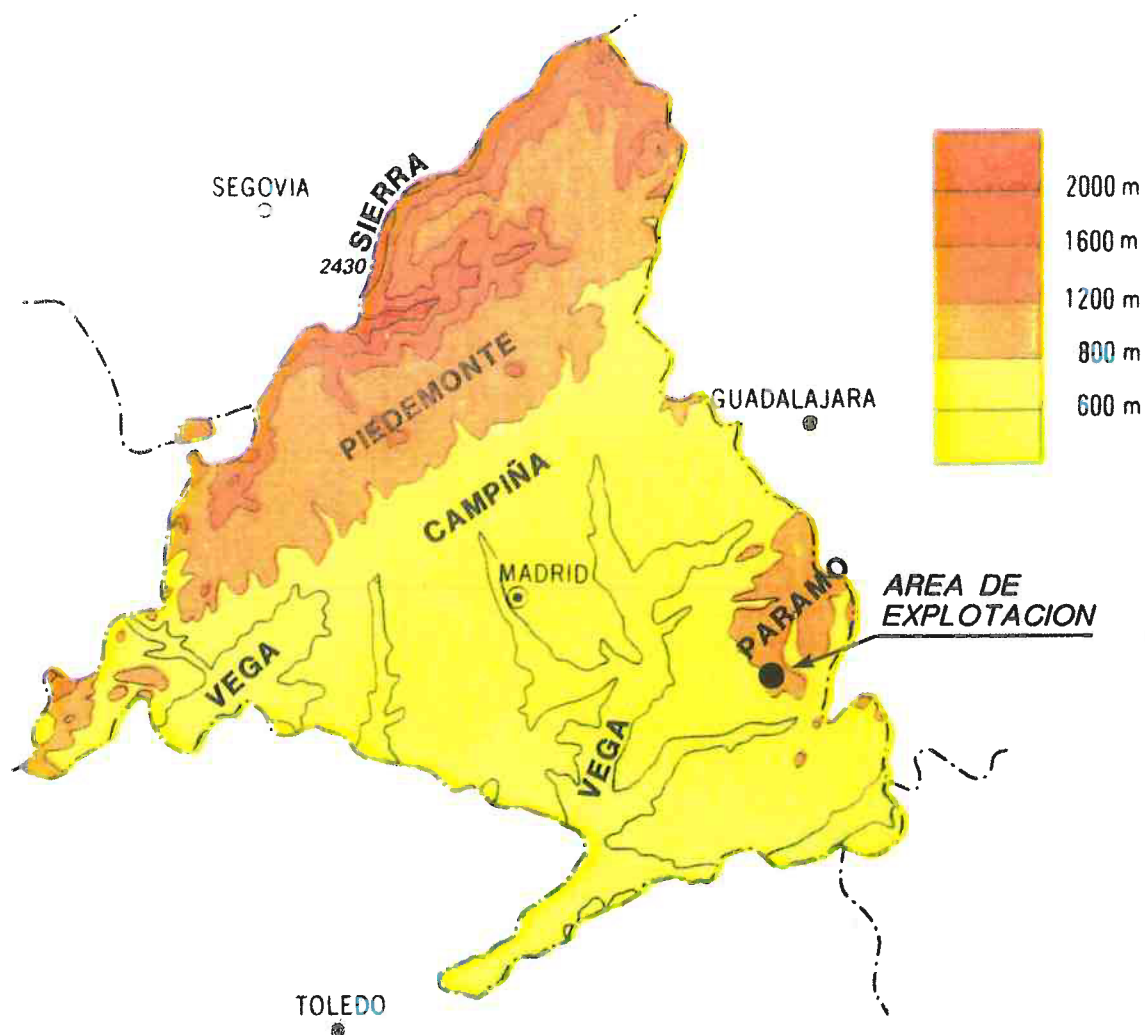


Figura 5.12. Esquema fisiográfico.

La cantera se asienta sobre un terreno ligeramente ondulado con alturas que oscilan entre los 790 m de Hoya de la Minga, al Norte, y los 814 m de altura máxima en Alto Lices. Las cotas más bajas, 782 m, se localizan en el paraje denominado Los Vendinales, al sur de las cuadrículas de explotación.

En general, todo el territorio afectado queda comprendido entre las curvas de nivel 780 y 815 m.

5.9. **Paisaje**

El estudio paisajístico se basa en definir las características visuales del territorio, con objeto de determinar la importancia y magnitud del impacto paisajístico producido por la futura explotación.

La susceptibilidad del paisaje al cambio, cuando se desarrolla una actividad sobre él, que es la denominada fragilidad visual, está relacionada directamente con los componentes y características que definen el medio donde se realiza la acción.

Para realizar el análisis paisajístico de la zona es necesario delimitar el ámbito de influencia visual de la explotación, es decir, su cuenca visual. Así como establecer la calidad y fragilidad paisajística del área en estudio

5.9.1. **Características visuales y paisajísticas de la cuenca**

La cuenca visual se define como la superficie visible desde el punto o conjunto de puntos que forman el lugar de observación.

La explotación se encuentra localizada sobre un terreno bastante llano, a 800 m.s.n.m. de altura media, sobreelevada respecto a los valles del arroyo de la Vega, al Oeste, y del río Tajuña, que delimita la zona por el Este y el Sur, los cuales se encuentran a cotas

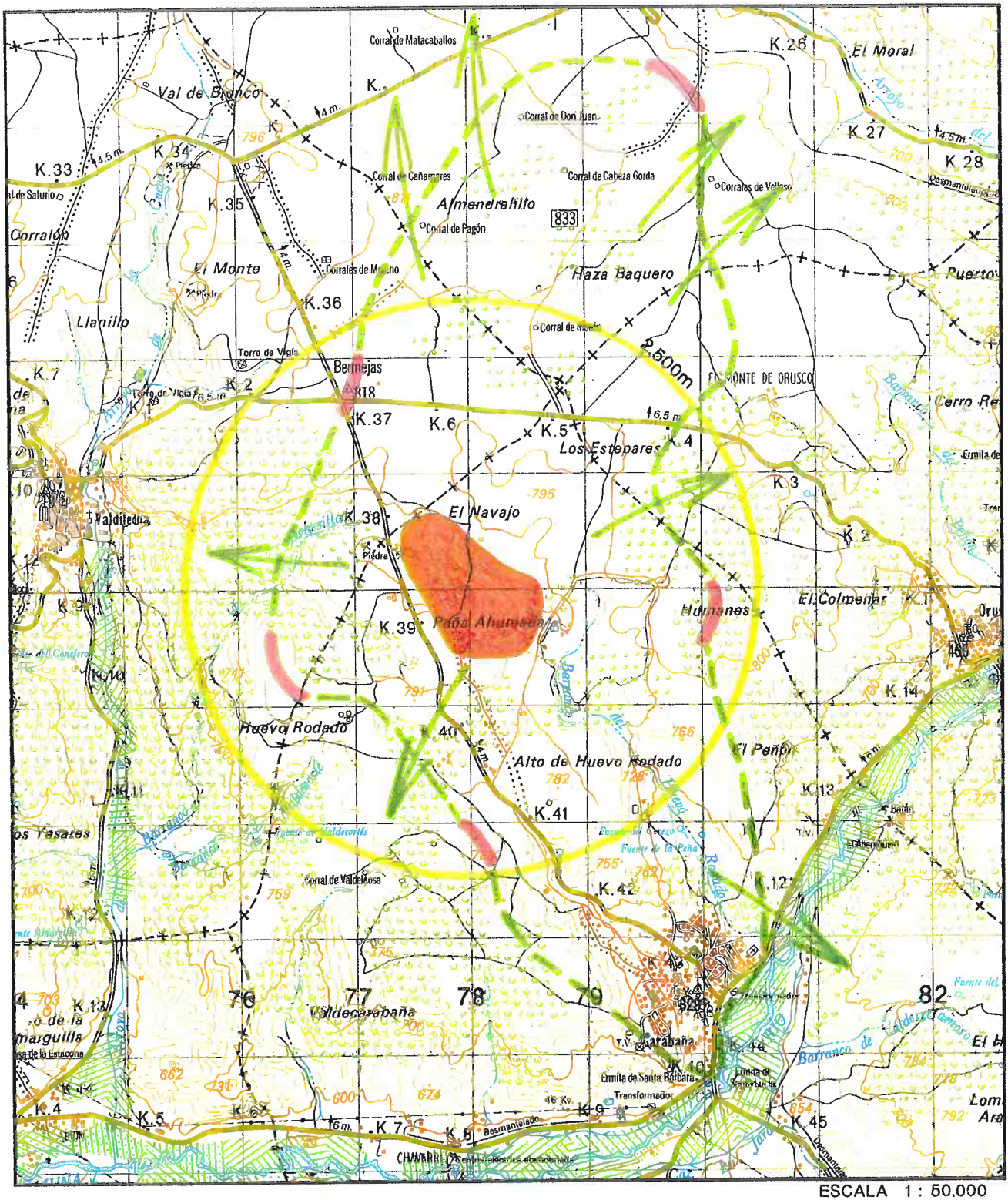
inferiores a los 700 m. En definitiva, como ya se ha comentado en el apartado de fisiografía, el territorio objeto de estudio queda enclavado dentro del páramo madrileño.

Tales situaciones topográficas dan lugar a cuencas visuales muy extensas y redondeadas, sin apenas elevaciones montañosas que actúen de límite visual, y únicamente demarcadas por la máxima distancia de observación, la cual se puede estimar en unos 2,5 km, alcance a partir del cual se empieza a perder nitidez, percibiéndose únicamente las siluetas de los objetos.

En el caso de la cantera en estudio no es posible definir una cuenca visual "sensu stricto", al no existir ningún sistema montañoso en el entorno que pueda actuar como fondo escénico. Únicamente cabe destacar la presencia puntual de algunas elevaciones como Humanes con 812 m, al Este, Servo de 835 m, al Norte y Bermeja de 817 m, al Noroeste. El resto del territorio, conforme se alcanzan las zonas de vega, presenta una altura media inferior a 800 m, Fig. 5.13.

Como se observa por las fotografías adjuntas, se trata de un territorio con características paisajísticas muy homogéneas en toda su extensión. Dominan las formas llanas y homogéneas y las texturas de grano grueso frente a las de grano fino.

Sin embargo, es el color el elemento visual que mejor define el paisaje. El verde brillante y vivo del estrato herbáceo y subarbusivo, junto al grano fino de su textura destaca del verde más opaco del estrato arbustivo y arbóreo, y del marrón terroso de las tierras de secano. También, las rocas calizas de colores blanquecinos y grisáceas resaltan entre los tonos verdosos y marrones de la vegetación y el suelo. En definitiva las diferencias apreciadas son de tipo cromático y textural, fundamentalmente.



ESCALA 1 : 50,000

— LIMITE VISUAL
 ◡ CERROS
 → FUGAS VISUALES
 ◡ FUTURA EXPLOTACION

Figura 5.13. Paisaje.



Entorno inmediato de la cantera Hoya de la Minga.



Vista desde la cantera Hoya de la Minga hacia el Norte. Como se aprecia no se observa ningún límite visual.



Vista desde Hoya de la Minga hacia el Este. Es el alcance visual el límite que demarca la cuenca de observación de la futura explotación.



Paisaje observado desde la cantera Hoya de la Minga en dirección SO.



Vista desde El Almendrillo hacia el Oeste.



El Almendrillo hacia Poniente.

5.9.2. Calidad y fragilidad paisajística

El carácter antrópico del entorno de las canteras determina que la calidad del paisaje sea considerada como baja (mayor superficie de tierras de labranza).

La ausencia de límites concretos proporciona amplias vistas, por lo que la fragilidad de la cuenca es muy elevada.

La fragilidad visual del entorno es notable debido a la presencia de árboles y arbustos dispersos (excepto hacia el Este, en pleno encinar), al elevado contraste cromático y textural entre las distintas formaciones vegetales (cultivos, matorral, encinar dispersos), y entre éstas y el suelo, y, por último, a la escasa diversidad de estratos.

Por otra parte, la presencia de carreteras locales (M-221) y de caminos vecinales favorece la accesibilidad visual de la zona afectada, aumentando la fragilidad intrínseca del territorio.

5.10. Características socioeconómicas

El municipio de Carabaña, con una superficie de 4.720 ha y una altitud sobre el nivel del mar de 625 m, dista de Madrid 50 km.

Las características demográficas de la población potencialmente afectada se definen mediante la evolución del número de habitantes empadronados en el municipio.

Cuadro 5.15. EVOLUCION DE LA POBLACION

AÑO	HABITANTES DE HECHO	DENSIDAD (Hab/km ²)
1.900	1.962	41,57
1.910	1.990	42,16
1.920	2.137	45,27
1.930	2.393	50,70
1.940	2.341	49,60
1.950	2.085	44,17
1.960	1.947	41,27
1.970	1.221	25,87
1.975	1.059	22,44
1.991	1.023	21,67

Por los censos presentados se observa que la población sigue una tendencia descendente a lo largo del tiempo hasta la actualidad, siendo las décadas de los años 30 y 40 las épocas más florecientes del municipio.

La inmigración en Carabaña comienza a ser importante a comienzos de 1.970. Comparando las estadísticas poblacionales del término en cuestión, con el resto de núcleos habitados del sector suroriental madrileño, se observa un movimiento hacia los pueblos del entorno próximo a Madrid capital (Arganda, Rivas, Getafe, Coslada), así como hacia las zonas más ricas de las vegas del Tajuña y del Jarama (San Martín de la Vega, Morata y Perales de Tajuña).

En los últimos años el movimiento natural de la población se mantiene prácticamente constante, estando la tasa de habitantes por km² (21,67), muy por debajo de la media provincial (586,23 hab/km²), e incluso nacional (74,66 hab/km²).

Se trata de una población bastante equilibrada con un ligero predominio del conjunto de varones (50,14%), respecto a las mujeres (49,85%).

Cuadro 5.16. POBLACIONES DE DERECHO Y HECHO. 1991.

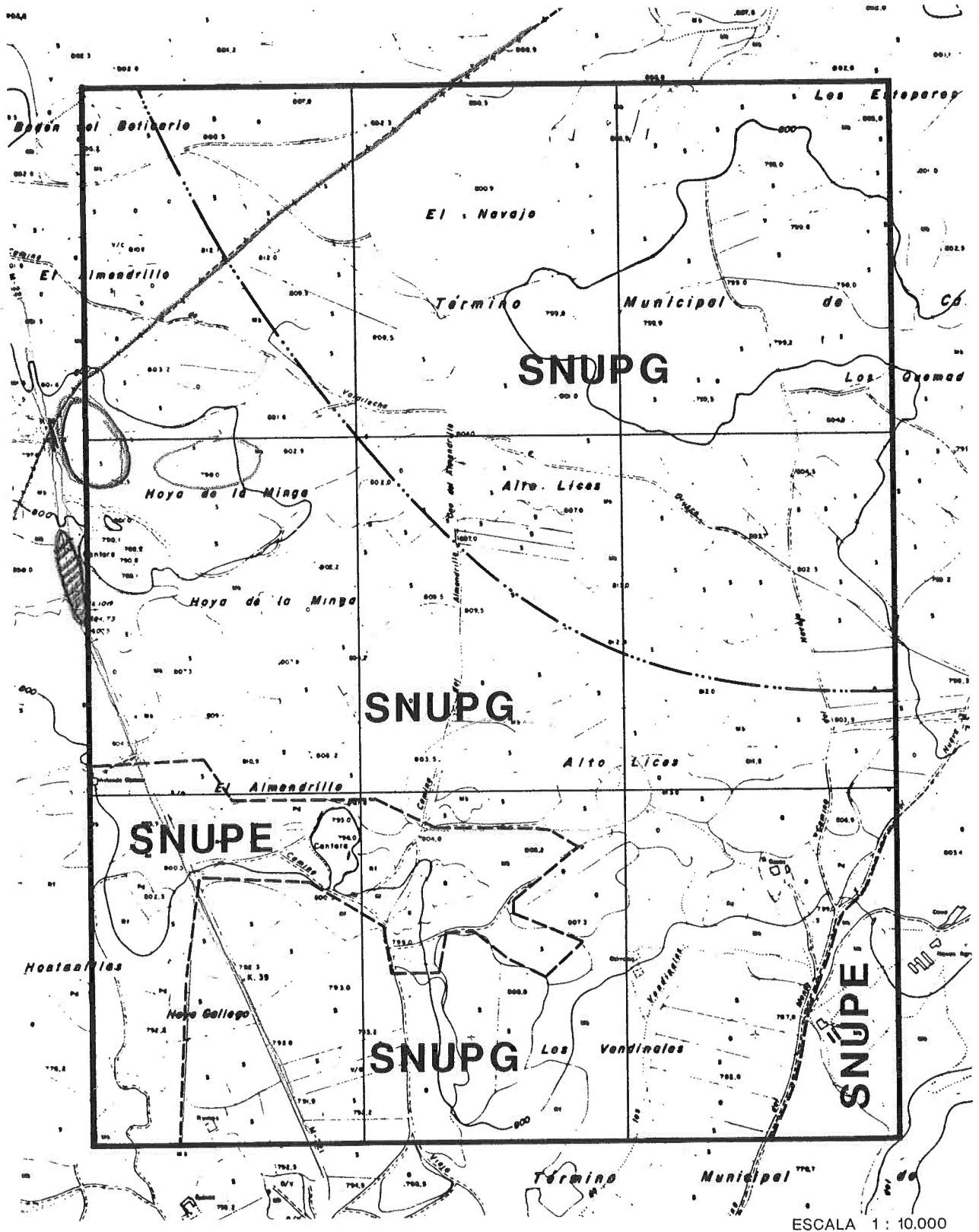
	VARONES	MUJERES	TOTAL
POBLACION DE DERECHO	517	514	1.031
POBLACION DE HECHO	513	510	1.023

De la distribución de la población ocupada por sectores económicos, predominan los servicios (35%), seguidos de la agricultura (27,4%), industria (21,4%) y construcción (16,2%).

5.11. Normas subsidiarias de Planeamiento Urbanístico

La calificación del término municipal de Carabaña, según las Normas Subsidiarias de Planeamiento Urbanístico aprobadas en 1985, divide las 4.720 ha que suman la superficie total del territorio en 43,80 ha de suelo urbanizable, correspondiente al casco urbano y periurbano, y 4.676,2 ha de suelo no urbanizable, sometido a distintos niveles de protección según el entorno concreto de que se trate.

El área directamente afectada por la ampliación de la cantera se incluye dentro del suelo no urbanizable, habiendo que distinguir dos subzonas, Fig. 5.14.



SNUPG SUELO NO URBANIZABLE DE PROTECCION GENERAL

SNUPE SUELO NO URBANIZABLE DE PROTECCION ESPECIAL

Figura 5.14. Permiso de investigación "La Almendrilla". Calificación del suelo.

- **Suelo no urbanizable de protección especial en razón de sus masas arbóreas (S.N.U.P.E.), que afecta al entorno próximo de la cantera abandonada El Almendrillo.**

"La protección está motivada por el excepcional valor naturalístico, agrario y/o cultural del paraje, o para defensa del equilibrio ecológico de la zona.

- . Condiciones de uso. Conservación y reforestación de masas arbóreas.
- . Edificación admisible. No se permite ninguna edificación nueva, sólo rehabilitación de las ya existentes, pero no se autorizan mejoras que requieran aumento de volumen".

- **Suelo no urbanizable de protección general por contaminabilidad de las aguas subterráneas (S.N.U.P.G.), concerniente al resto de la superficie total de las nueve cuadrículas mineras, incluida la cantera en explotación Hoya de la Minga.**

"Como consecuencia del relativo valor agrícola, o por la potencial explotación de sus recursos naturales o porque su estado actual precisa regeneración, debe protegerse por medidas cautelares estratégicas de carácter intensivo que refuercen la función equilibradora ecológica del territorio.

- . Condiciones de uso. De carácter agropecuario.
- . Edificación admisible. No se permite ninguna nueva edificación, sólo rehabilitación de las ya existentes. Tampoco se autorizan mejoras que precisen aumento de volumen".

5.12. Patrimonio arqueológico

En relación con la Carta Arqueológica del término municipal de Carabaña en poder de la Consejería de Cultura de la Comunidad de Madrid, no existe ningún yacimiento detectado en la superficie ocupada por el Permiso de Investigación "La Almendrilla".

De todas formas y dada la potencialidad arqueológica del municipio, el Servicio de Patrimonio Histórico, Muelle y Arqueológico, aconseja realizar, previamente a cualquier tipo de explotación minera, un proyecto de actuación arqueológica mediante la prospección en zanjas de 10 x 1, del 1% de la superficie total afectada.

En el ANEXO adjunto se presenta el Pliego de Condiciones Técnicas referente al Proyecto de Actuación Arqueológica en la futura explotación de caliza blanca a realizar en los parajes de Hoya de la Minga, El Almendrillo y Peña Ahumada.

6. EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

6.1. Introducción

El impacto medioambiental se produce cuando una actividad determinada afecta al territorio en que se localiza ocasionando una pérdida de recursos o induciendo ciertos riesgos.

La evaluación de los efectos producidos por la actividad minera se fundamenta en la comparación de dos situaciones, una que hace referencia al sistema ambiental con anterioridad al desarrollo del nuevo proyecto de explotación, y otra, en la que se tienen en cuenta las nuevas acciones originadas como consecuencia de la puesta en funcionamiento de la cantera. En definitiva, se trata de analizar el binomio: actividad/medio.

Respecto a la situación inicial del entorno de la futura explotación debe indicarse que no se trata de una actividad minera nueva en la zona, sino que tales terrenos se han explotado como cantera, dando lugar a huecos abandonados, tal es el caso de El Almendrillo, y se están explotando en la actualidad en Hoya de La Minga.

Tales hechos, dan lugar a una serie de impactos (ruido, polvo, paisaje, etc.) que deben ser considerados a la hora de evaluar el nuevo proyecto de cantera. Por otra parte, dicho proyecto, al contemplar la puesta en marcha de una serie de medidas correctoras de carácter preventivo podrá, cuando menos, minimizar los efectos ambientales que en el momento actual se están produciendo.

Antes de pasar a definir la metodología empleada en la evaluación de los impactos detectados, hemos creído conveniente efectuar un pequeño análisis del estado preoperacional de los terrenos afectados.

6.2. Análisis de la situación preoperacional

Como ya se ha comentado anteriormente en la zona de actuación existen dos explotaciones próximas, las cuales se verán integradas dentro del nuevo proyecto; éstas son:

- El Almendrillo: cantera abandonada
- Hoya de la Minga: cantera en actividad

6.2.1. El Almendrillo

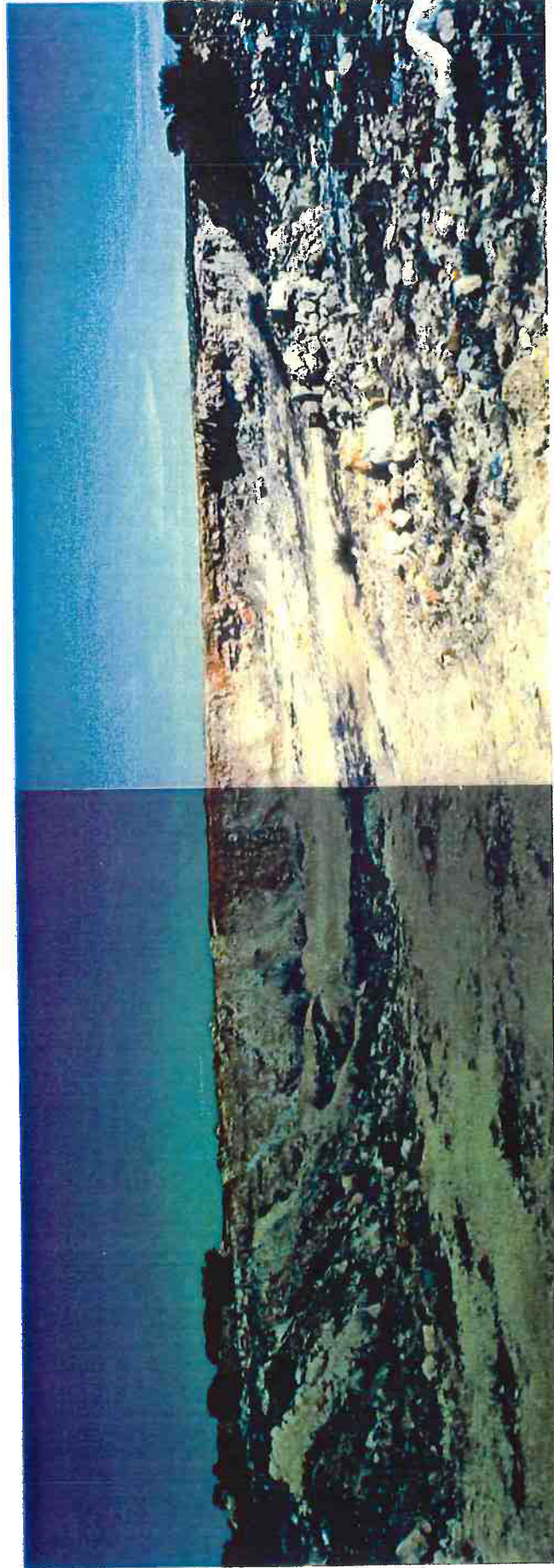
Cantera de caliza abandonada, cuyo hueco en la actualidad se utiliza como vertedero incontrolado de residuos sólidos inertes y puntualmente, también, como basurero de desechos urbanos.

La configuración de la cantera es un hueco de unos 14.500 m² de superficie, delimitado por un banco de unos 15 m de altura que bordea la totalidad de la plaza, excepto por la rampa de acceso que se encuentra a la misma cota que el resto de la plataforma.

En el Cuadro 6.1. se indican los principales impactos generados por la puesta en operación y posterior abandono de esta explotación, los cuales se pueden resumir en afecciones localizadas sobre el suelo, la vegetación y el paisaje, fundamentalmente.

Cuadro 6.1. IMPACTOS GENERADOS POR LA CANTERA "EL ALMENDRILLO".

ELEMENTO AFECTADO	TIPO DE EFECTO	POSIBILIDAD DE CORRECCION
<u>SUELO</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupación de suelo productivo. - Degradación edáfica. - Cambio de uso: cantera/vertedero. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relleno del hueco. - Aporte de suelo de préstamos y/o tierra vegetal.
<u>VEGETACIÓN</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminación de la vegetación. - Disminución de la capacidad de regeneración. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revegetación.
<u>PAISAJE</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Modificación fisiográfica. - Impacto visual. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relleno del hueco. - Remodelado. - Revegetación y pantallas visuales. - Enmascaramiento de agentes impactantes.
<u>SEGURIDAD E HIGIENE</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de accidentes (fauna/humanos). - Foco de infecciones y proliferación de insectos y roedores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cerramiento de la explotación. - Eliminación de vertidos y escombros.



Situación actual de la cantera abandonada El Almendrillo.

6.2.2. Hoya de la Minga

La actual cantera ocupa una extensión de 53.500 m². La explotación presenta un único frente de trabajo de unos 20 m de altura, al pie del cual se extiende una amplia plataforma donde se localiza la planta móvil de trituración, así como los acopios de materiales clasificados y la tierra vegetal que se está retirando, como labor previa a la operación extractiva.

La explotación consta de una planta móvil de clasificación y trituración, así como de una serie de infraestructuras, las cuales servirán íntegramente para cubrir las necesidades de la concesión derivada del permiso de investigación:

- Acceso a la explotación desde la M-221 en el pk 38,100, debidamente autorizada por la D.G. de carreteras de la C.A.M.
- Caseta de obra que cumple con las ordenanzas de Seguridad e Higiene.
- Pequeño almacén para repuestos.

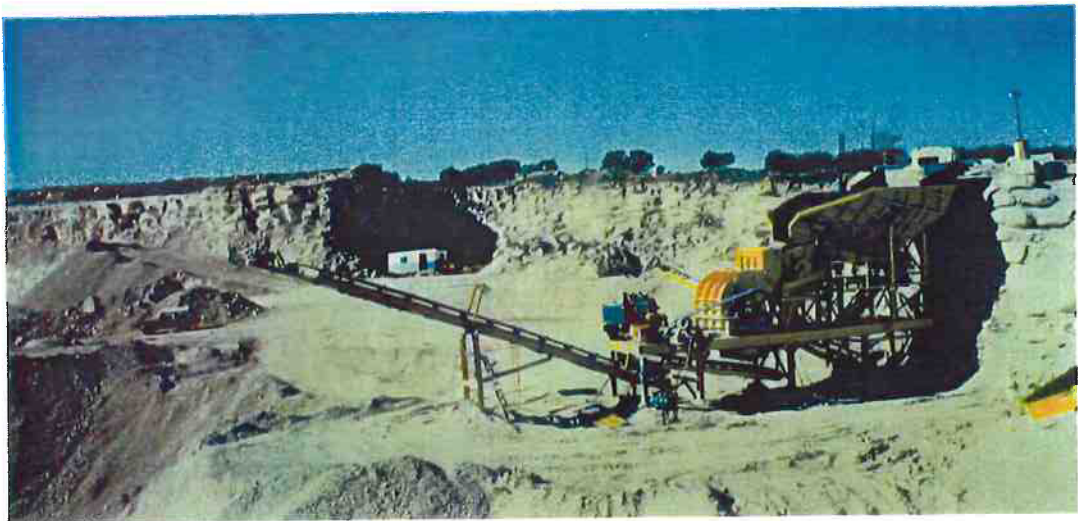
Para minimizar el efecto visual producido por la explotación se ha colocado un caballón de tierra vegetal alrededor de la cantera, de modo que actúa como pantalla desde la carretera local M-221 de Valdilecha a Carabaña.

Dado que se trata de una explotación en funcionamiento, además de los efectos típicos sobre el medio biótico y paisajístico, también es necesario considerar el aumento del nivel de ruidos en el entorno y de partículas sólidas en la atmósfera, así como el probable riesgo de erosión, inestabilidad y vibraciones, fundamentalmente. Cuadro 6.2.

Tanto los impactos atmosféricos, como el aumento de riesgo de vibraciones por el uso de explosivos y el de accidentes de tráfico son efectos temporales que desaparecerán una vez finalizada la actividad.

Cuadro 6.2. IMPACTOS GENERADOS POR LA CANTERA "HOYA DE LA MINGA"

ELEMENTO AFECTADO	TIPO DE EFECTO	POSIBILIDAD DE CORRECCION
<u>ATMOSFERA</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de niveles de ruido. - Aumento de niveles de polvo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Captadores de polvo. - Riegos. - Revisión maquinaria. - Enterramiento del cordón detonante.
<u>SUELO</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupación de suelo productivo. - Retirada y acopio del suelo. - Cambio de uso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Restauración.
<u>VEGETACIÓN</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminación de la vegetación. - Disminución de capacidad de regeneración. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revegetación.
<u>PAISAJE</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Modificación fisiográfica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relleno. - Remodelado. - Revegetación.
<u>RIESGOS Y PROCESOS</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento del riesgo de: <ul style="list-style-type: none"> . Erosión . Inestabilidad . Sismicidad (vibraciones). 	<ul style="list-style-type: none"> - Revegetación.
<u>SOCIAL</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de puestos de trabajo. - Riesgo de accidentes: humanos, tráfico, fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cerramiento y señalización.



Distintas instantáneas de la cantera Hoya de la Minga.

6.3. Análisis de la situación futura

6.3.1. Identificación de impactos

La identificación de impactos surge de enfrentar las acciones del nuevo proyecto con los elementos del medio que caracterizan la zona de actuación y su entorno, de modo que se lleguen a determinar las relaciones causa-efecto entre ellos (Cuadro 6.3: Matriz de identificación de impactos).

Dado que no se trata de una actividad nueva y tampoco se van a efectuar construcciones o instalaciones de infraestructuras anexas a la explotación, únicamente se han considerado dos fases de proyecto, la de operación o funcionamiento propiamente dicha y la de abandono o postoperacional que incluye la restauración de los terrenos alterados según los usos y objetivos predefinidos en las etapas de diseño y planificación de la explotación.

- Fase de operación. Hace referencia al conjunto de labores, propiamente mineras o no, imprescindibles para poder extraer la caliza.
 - . Eliminación de la vegetación.
 - . Decapado del suelo. La extracción, almacenamiento y conservación selectiva de las capas de tierra vegetal y de cobertera, además de minimizar el impacto ocasionado por tal acción, facilita las labores posteriores de revegetación.
 - . Perforación y voladura.
 - . Arranque y carga de los materiales volados.

- . Transporte de la caliza hasta la planta y desde ésta hacia los centros de consumo.
- . Mantenimiento de la maquinaria.
- . Cribado y clasificación de la roca en distintas fracciones granulométricas.
- Fase de abandono. Está relacionado con la situación morfológica en que van quedando los terrenos conforme se alcanzan las posiciones mineras finales, las cuales deberán ser objeto de una serie de acciones restauradoras encaminadas a su integración en el entorno.
 - . Modificaciones fisiográficas.
 - . Restauración, en cuanto a modelado e implantación de una cubierta vegetal.

A continuación se indican los aspectos y características de cada uno de los elementos y procesos ambientales afectados.

- **Atmósfera.** Alteración de la composición atmosférica e incremento del nivel sonoro.
- **Agua subterránea.** Riesgo de contaminación.
- **Suelo.** Pérdida de suelo fértil y alteración de las características edáficas del perfil.
- **Vegetación.** Afección a las comunidades y formaciones vegetales existentes en la zona y alteración de la capacidad de revegetación. Desde el punto de vista beneficioso se realiza la revegetación del terreno.

- Fauna. Eliminación o alteración de hábitats faunístico y modificación del comportamiento animal.
- Procesos geofísicos. Aumento de los riesgos de erosión, inestabilidad y sismicidad.
- Paisaje. Modificación de la morfología y estructura del paisaje por alteración de sus componentes y elementos visuales.
- Medio socioeconómico. Hace referencia a las repercusiones que la acción puede tener sobre la población (generación de empleo, calidad de vida), la actividad económica y los usos del suelo.

En el Cuadro 6.3. se señalan los impactos genéricamente importantes, diferenciándose a su vez los poco significativos de aquellos otros cuyo alcance temporal y/o espacial es mayor.

6.3.2. Caracterización y valoración de impactos

Para hacer una caracterización cualitativa de los impactos detectados también se utiliza una matriz que contiene en las filas los posibles ámbitos de alteración (elementos, características y procesos ambientales), y en las columnas las características de los impactos. La descripción de estas características del impacto, de evaluación necesaria, se realiza en el Cuadro 6.4.

Cuadro 6.4. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

CARACTERÍSTICA RELATIVA A:	VALOR NOTA	DEFINICIONES
1. Carácter genérico del impacto	Beneficioso Adverso	Consideración positiva respecto al estado previo a la actuación. Consideración negativa respecto al estado previo a la actuación.
2. Tipo de acción del impacto (relación causa efecto)	Directa Indirecta	Indica el modo de producirse la acción sobre los elementos o características ambientales.
	Sinergia Acumulación	Existencia de efectos poco importantes individualmente considerados, que pueden dar lugar a otros de mayor entidad actuando en su conjunto; o posible inducción de impactos acumulados.
3. Aparición impacto	Corto plazo Medio plazo Largo plazo	Señala el tiempo previsto entre la acción del impacto y la aparición del efecto.
4. Proyección en el tiempo	Temporal Permanente	Si se presenta de forma intermitente mientras dura la actividad que lo provoca. Si aparece de forma continuada o tiene un efecto intermitente pero sin final.
5. Permanencia del efecto	Continuo Discontinuo	Cuando se muestra regularmente. Cuando se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.
6. Proyección en el espacio	Localizado Extensivo	Si el efecto es puntual. Si se hace notar en una superficie más o menos extensa.
7. Reversibilidad (por la sola acción de los mecanismos)	Reversible Irreversible	Si las condiciones originales reaparecen al cabo de un cierto tiempo. Si la sola acción de los procesos naturales es incapaz de recuperar aquellas condiciones originales.
8. Recuperación	Recuperable Irrecuperable	Cuando se pueden realizar prácticas o medidas correctoras viables que aminoren o anulen el efecto del impacto, se consiga o no alcanzar o mejorar las condiciones originales. Cuando no son posibles tales medidas correctoras. Se puede realizar medidas que compensen y/o que cambien la condición del impacto (trabajos de restauración e integración).
DICTAMEN:		DEFINICIONES
9. Medidas correctoras	Si No	Necesidad o posibilidad de poner en práctica medidas correctoras.
10. Probabilidad de ocurrencia	Alta (A) Media(M) Baja(B)	Probabilidad de ocurrencia o riesgo de aparición del efecto, sobre todo de aquellas circunstancias no periódicas, pero sí de gravedad.
11. Afección a recursos protegidos	Si No	Monumentos del patrimonio histórico-artístico, arqueológico y cultura, espacios naturales protegidos, endemismos, especies vegetales y animales protegidos, elementos relacionados con la salud, e higiene, infraestructura de utilidad público, etc.

A la vista de las características del impacto y del resultado del citado dictamen se asigna la valoración global del efecto de la acción, su magnitud, según la siguiente escala de niveles de impactos (R.D. 1131/88 de 30 de Septiembre):

- Impacto compatible. Carencia de impacto o recuperación inmediata tras el cese de la actividad. No se necesitan prácticas protectoras.
- Impacto moderado. La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. No se precisan prácticas protectoras.
- Impacto severo. La magnitud del impacto exige para la recuperación de las condiciones del medio, la adecuación de prácticas protectoras. La recuperación, aún con estas prácticas, exige un período de tiempo dilatado.
- Impacto crítico. La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de prácticas correctoras.

Debido a la dificultad que entraña la valoración del nivel de beneficio que supone la realización de una determinada acción de carácter positivo, dadas las modificaciones que pueden surgir a medio - largo plazo en la estructura socioeconómica del municipio, no se va a efectuar un dictamen conciso como en el caso de los impactos adversos. Únicamente se caracterizarán los efectos de las medidas correctoras contempladas desde las fases iniciales del proyecto.

FASE DE OPERACION (Cuadro 6.5)

- Composición de la atmósfera

Los principales impactos sobre la composición de la atmósfera pueden clasificarse según su estado físico en gases y partículas sólidas (polvo).

La contaminación por gases, debida a los equipos móviles con motores de combustión interna, se ha considerado poco significativa y despreciable en atmósferas abiertas, como es el caso de la cantera objeto de evaluación.

Las acciones del proyecto que actúan como fuentes emisoras de polvo son: perforación de barrenos, arranque, carga y tratamiento de los materiales volados y, transporte y circulación de camiones.

A. Perforación de barrenos

Los equipos de perforación disponen de captador de polvo, que periódicamente lo deposita directamente sobre la superficie del banco en pequeños montones, o en bolsas de plástico. La eficiencia del captador es del 99,9%.

El polvo producido por las máquinas de perforación utilizadas se calcula de la forma siguiente:

Diámetro de perforación (mm)	102
Velocidad de perforación (m/h)	6
Eficiencia global (%)	60
Peso específico caliza (t/m ³)	2,5
Producción horaria de detritus (kg/d)	996
Eficiencia captador de polvo (%)	99,9
Polvo no retenido (g/d)	995

Los captadores eliminan las partículas más peligrosas para los operadores, con una granulometría inferior próxima a las 5 micras, se consiguen menores costes de mantenimiento y de perforación, velocidades de penetración más altas, y mejores condiciones de trabajo.

B. Voladura

En esta operación se producen dos tipos de contaminación: el primero debido a los gases de reacción de los constituyentes químicos de los explosivos, que es inevitable y poco importante en atmósferas abiertas; y, el segundo, a la producida por el polvo que se lanza al aire al proyectarse y desplazar la roca. Esta última se aminorará mediante la retirada de la superficie de todo el detritus de la perforación.

C. Carga

El material volado se carga sobre camiones, lo que supone una remoción de las partículas finas, que dependiendo de las condiciones climatológicas se pueden dispersar por el entorno del punto de trabajo o a distancias mayores.

La estimación del polvo producido en esta operación se puede realizar a partir de casos registrados reales que aparecen en la bibliografía consultada, reconociendo los autores la dificultad de predecir este tipo de emisiones dado el amplio margen de los resultados obtenidos.

La tabla adjunta corresponde a G.A. Jutze, 1976, Internal Report, Cincinatti: PEDCO-Environmental.

OPERACION	CASOS	FACTOR DE EMISION (kg/t)
Retirada horizonte superficial	5	0,004 - 0,23
Carga (kg/t movida)	5	< 0,05
Transporte (kg/km recorrido)	4	0,23 - 0,62
Descarga (kg/t movida)	3	0,0002 - 0,02

La granulometría de los fragmentos procedentes de la voladura es superior a 0,1 mm, aunque es difícil establecer su distribución, ya que la aplicación del modelo de Kuz-Ram para predecir las características granulométricas de la voladura es muy imprecisa en los extremos de la curva correspondiente.

La velocidad de sedimentación de los tamaños de 0,1 mm, es de 0,03 m/s, y para el caso de que existiese una velocidad del viento de 5 m/s, superior a la media anual existente en el área, tomando como referencia el observatorio de Getafe, la sedimentación de esas partículas se produciría en el intervalo inferior a 250 m.

Por ello se puede predecir que el polvo producido en las áreas de carga y descarga sedimentará en las proximidades de la cantera y en un entorno no habitado.

D. Transporte

Es una de las fuentes de polvo fugitivo, que se produce por la circulación de los camiones a través de las pistas de la cantera. El peso de los vehículos hace que se triturén los materiales de las pistas dando lugar a finos, y los propios neumáticos transportan también pequeñas cantidades de barro que se depositan a lo largo del trayecto, y que, tras su secado, se desintegran, generando polvo con el movimiento del aire.

La predicción del polvo que se pone en suspensión se puede realizar aplicando los índices prácticos reflejados en la tabla de Jutze, del epígrafe anterior. El factor de emisión, en la fuente, se mueve en la banda 0,23 - 0,62 kg/km recorrido, siendo las condiciones de la muestra las de una pista húmeda, natural o artificialmente, que correspondería a casos reales.

En este caso los cálculos para predecir el polvo generado son:

Producción (x1.000 m ³ /año)	180
Recorrido medio (m).....	200
Tiempo ciclo camión 35 t (min)	7,1
Nº viajes/hora	6,5
Horas año (volquete) necesarias (h)	4.120
Días de trabajo/año	250
Nº km camión/día	18
Kg/día polvo producido (0,43 kg/km/d)	7,7

Los finos que se puedan levantar son de granulometría similar a los producidos en el arranque, superiores a 0,1 mm, sedimentando en distancias inferiores a los 250 m para velocidades del viento de 5 m/s, por lo que no afectarán a ningún núcleo habitado.

El método de control que se utilizará será el riego periódico de las pistas con agua. El equipo utilizado será una cisterna sobre camión, efectuando el riego con el auxilio de una pequeña bomba y aspersores, o directamente con aspersores fijos, dado el corto itinerario existente.

E. Planta de tratamiento

Es otra fuente de polvo, principalmente en los puntos de caída y zonas de transferencia de los materiales. Las soluciones adoptadas, consisten en la captación del polvo mediante filtros situados en todas las trituraciones, cribas, y silos de almacenamiento.

A la vista de los resultados obtenidos y teniendo en cuenta la inexistencia de poblaciones en un entorno de 3 km alrededor de la cantera, se ha calificado el impacto generado por el polvo como directo, temporal, reversible, y recuperable con una cuenca espacial pequeña, de magnitud compatible.

- Nivel de ruidos

Las fuentes generadoras de ruido son los equipos mineros que realizan la extracción de la caliza, los camiones que transportan el material y la planta de tratamiento. Todos ellos son fuente de ruido de régimen más o menos continuo durante el horario de trabajo.

En relación con los niveles de ruidos admisibles, no existe ninguna normativa de ámbito estatal y carácter general que establezca unos estándares determinados, estando supeditada la fijación de los mismos a las respectivas ordenanzas o planes de urbanización municipales.

Tomando como referencia las disposiciones vigentes en algunas Comunidades Autónomas, no se permite el desarrollo de actividades que generen un nivel sonoro, en el exterior de las viviendas, superior a 46 dBA durante la noche, y a 55 dBA durante el día. Las ordenanzas municipales podrían variar los límites anteriores en ± 5 dBA, en determinadas zonas urbanas y situaciones especiales.

La valoración de los ruidos que se producirán en la cantera y su entorno, se ha realizado a partir de los escasos datos que los fabricantes de maquinaria aportan. Se parte de un registro del nivel de presión acústica en dBA, y la expresión siguiente permite calcular el

nivel de potencia acústica a cualquier distancia en unas condiciones ideales de un medio isótropo, sin interferencias, y con propagación esférica.

$$\text{Potencia acústica} = \text{Presión acústica} + 20 \log (3,28 \times d) + 0,5$$

En la expresión anterior d es la distancia (metros) a la que se ha realizado el registro. Como la potencia acústica es constante para una fuente de ruido determinada, la ecuación anterior, despejando la presión acústica, permite predecir cual será la presión acústica (ruido) en dBA a cualquier distancia $d' > d$.

La tabla siguiente registra los valores de partida en dBA y distancia de registro, y su predicción a diferentes distancias en las condiciones ideales descritas de inexistencia de barreras.

FUENTE DE RUIDO	REGISTRO BASE (dBA)	PREDICCIÓN DE NIVELES (dBA)		
		500 m	1.000 m	1.500 m
Perforadora	98 - 5 m	58	52	48
Pala	92 - 5 m	52	46	42
Camión	88 - 3 m	44	38	34
Trituración	95 - 3 m	51	45	41
Clasificación	90 - 3 m	46	40	36
Atenuación	Valor unitario	Atenuación		
. Por el aire (dBA)	0,6/3 dBA/100 m	3-15	6-30	9-45
. Por cada barrera (dBA)	Valor efectivo	~ 24	~ 24	~ 24
. Por cada aislamiento (dBA)	Valor efectivo	~ 20	~ 20	~ 20
Atenuación total (dBA)		> 47	> 50	> 53

Los núcleos habitados más próximos se sitúan en Valdilecha, ubicado a 3 km de la cantera, en dirección NO, Orusco a 3,8 km en el E y Carabaña que dista 3,3 km hacia el S-SE.

Dado que los niveles de presión sonora comprendidos entre 40 y 60 dBA se consideran soportables y no molestos, comparables a escuchar una conversación a una distancia de 1 m o un susurro de voces, se ha tomado el valor de 55 dBA como límite admisible, cifra también señalada en las ordenanzas municipales de algunas comunidades autónomas, como ya se ha indicado anteriormente.

En primer lugar se va a determinar la distancia a partir de la cual el nivel sonoro es ≤ 55 dBA. Para establecer las predicciones, se toma el registro base de la perforadora ya que es el más elevado.

Perforadora: 98 dBA a 5 m de distancia

Potencia acústica de la perforadora: 122,8 dBA

Presión acústica: 55 dBA

$$55 \text{ dBA} = 122,8 \text{ dBA} - 20 \log (3,28.d) - 0,5$$

Distancia = 706 m

A continuación, también, se va a determinar cual será el máximo nivel de ruido que se generará en la fuente, si estuviera en funcionamiento toda la maquinaria de que estará dotada la explotación.

MAQUINARIA	UNIDADES	REGISTRO BASE (dBA)	NIVEL SUMA (dBA)
Perforadora	1	98 (5 m)	98
Pala	2	92 (5 m)	95
Camiones	2	88 (3 m)	91
Planta móvil	1	96 (3 m)	96
TOTAL			101,75

Siguiendo un esquema similar al utilizado para el caso de una perforadora sola, se va a determinar la distancia a la cual la presión acústica pasa de 102 dBA a 55 dBA:

Sumatorio de ruidos: 102 dBA
Potencia acústica: 124,8 dBA
 $55 \text{ dBA} = 124,8 - 20 \log (3,28 \cdot d) - 0,5$
Distancia = **889 m**

Considerando además la situación de la cantera en depresión en todas sus direcciones, lo que permite disponer de unas adecuadas condiciones de apantallamiento acústico, el ruido ambiente se ve atenuado en 24 dBA, según la tabla adjunta, lo que supone por tanto una presión acústica en la fuente de 78 dBA.

Teniendo en cuenta la atenuación derivada de la distancia, las barreras naturales existentes y la dirección de los vientos predominantes hacia el NE-SO (observatorio de Getafe), se puede afirmar que no se va a producir ningún efecto negativo sobre las poblaciones del entorno, derivado del ruido originado por la maquinaria minera.

Respecto a la fauna, que sería otro elemento del medio potencialmente afectado, se considera un impacto compatible, temporal, próximo a la fuente y susceptible de aplicar medidas correctoras de carácter preventivo.

- Calidad del agua subterránea

La disminución de la calidad de las aguas subterráneas por vertidos accidentales efectuados sobre zonas permeables y la limpieza fuera de las áreas destinadas para ello, son acciones susceptibles de producir impacto. Sin embargo, se trata de un impacto con una probabilidad de ocurrencia mínima, temporal y reversible.

Por ello, se ha calificado como un efecto adverso de magnitud compatible.

- Eliminación del suelo

La apertura y explotación de la cantera implica la retirada de 110 ha de cultivos y matorral, fundamentalmente.

El sustrato a eliminar hasta llegar al yacimiento de caliza presenta una calidad intermedia. La mayor proporción del suelo afectado está relativamente poco evolucionado (\approx 50% de tipo Inceptisol, sin horizonte B estructural o textural).

El impacto generado es directo, permanente, continuo, localizado, irreversible, y con alta probabilidad de ocurrencia. Se ha calificado como moderado, tanto por la calidad o valor del recurso afectado, como por la posibilidad de recuperación del terreno, debido al proceso de acopio, conservación y posterior uso de la tierra vegetal y de la cobertera en las labores de restauración. Dicha actuación, llevada a cabo desde al inicio de la explotación y que deberá ser continuada a lo largo de toda la vida de la misma, es garante del reinicio de la evolución edáfica del perfil, si bien la estabilidad del mismo no se alcanzara hasta pasado un período de tiempo relativamente amplio.

- Alteración de las propiedades edáficas

La mera eliminación del suelo ya supone una alteración de las propiedades químico-físicas y biológicas del perfil. El vertido accidental de aceites, grasas, gasolinas u otros productos propios de las maquinarias usadas, puede producir la contaminación del sustrato; por otra parte, el paso de vehículos pesados también ocasionará la compactación del terreno rocoso, ya que el suelo propiamente dicho habrá sido previamente retirado.

Dadas las condiciones del sustrato y la baja probabilidad de ocurrencia de riesgos de contaminación por vertidos incontrolados (aplicación de medidas preventivas y control ambiental), el impacto se ha valorado como compatible.

- Eliminación de las comunidades vegetales

El primer paso necesario para poder dar comienzo a la extracción del material de la cantera a explotar es la eliminación de la vegetación arraigada, constituida principalmente por matorrales y cultivos de secano.

Se trata de un impacto negativo, directo, permanente, puntual, reversible, con alta probabilidad de ocurrencia a corto plazo y recuperable. La magnitud del impacto es compatible, dada la pobreza del estrato arbóreo y el escaso valor de la vegetación existente (calidad baja); es un tipo de vegetación abundante y muy bien representada tanto en el municipio, como en toda la comunidad autónoma.

- Alteración de la fauna

La eliminación directa de la vegetación puede destruir el hábitat de algunas especies faunísticas. Sin embargo, la fauna podrá desplazarse hacia zonas similares en un entorno próximo, encontrando condiciones óptimas para su supervivencia, dada la escasa rareza de las comunidades vegetales afectadas.

El impacto es negativo, indirecto, permanente, puntual, con media probabilidad de ocurrencia, reversible, pero de magnitud compatible, ya que las especies afectadas son abundantes en la Comunidad de Madrid, no presentando singularidad, riqueza, rareza, diversidad, etc., digna de mencionar; tampoco existen especies en peligro de extinción.

Únicamente deben ser objeto de vigilancia y control las aves esteparias, ya que constituyen un tipo de fauna vulnerable.

Por otra parte, los efectos ambientales, incluidos los ruidos generados durante la fase de operación, no van a producir cambios de comportamiento animal como desplazamiento

hacia lugares próximos, fugas, etc., ya que se trata de una actividad actualmente en activo y muy común en la zona.

- Modificación de la estructura del paisaje

Tanto la eliminación de la vegetación como el decapado del suelo producen un importante impacto sobre el paisaje debido a la alta fragilidad visual del territorio. Sin embargo, si se tiene en cuenta la baja calidad del mismo, dado el carácter antrópico de la zona (canteras, cultivos, etc.), se puede afirmar que el efecto global producido por la actividad sobre el elemento es de magnitud moderada. La probabilidad de ocurrencia es alta, a corto plazo, indirecto e irreversible, sino se aplican las medidas correctoras oportunas.

Las voladuras y el paso de maquinaria también pueden afectar negativamente el paisaje, aunque en este caso se trata de un efecto indirecto, reversible y puntual.

- Aumento del riesgo de erosión

En principio, las modificaciones del relieve surgidas durante la fase de operación tienen carácter temporal, pues hasta el final de la actividad no se alcanzará la topografía definitiva.

El alcance es puntual, con una probabilidad de ocurrencia media, indirecto a corto plazo, irreversible pero recuperable. Su magnitud final es compatible: el diseño de los perfiles finales del área de actuación disminuirán la tasa de erosión del hueco resultante.

Además, cada vez que se finalice una fase minera, se prevé la restauración del área afectada; la revegetación constituye la medida más eficaz frente a la erosión, pues la protección del suelo ante la acción del viento o de la lluvia se incrementa notablemente.

- Aumento del riesgo de inestabilidad y sismicidad

Las propias actuaciones de la actividad propuesta (perforaciones, voladuras, arranque y carga) podrían generar pequeños movimientos sísmicos o hundimientos con una probabilidad de ocurrencia muy baja, originando impactos negativos, indirectos y de magnitud compatible.

El diseño y la planificación del proyecto constituyen la mejor medida preventiva contra este tipo de efectos. También es posible aplicar medidas de emergencia cuando el hecho se produzca, evitando riesgos mayores, y disminuyendo los costes económicos que suelen producir.

- Impactos sobre la población

Los principales impactos producidos por las operaciones mineras sobre la población proceden de las voladuras (ruido y polvo) y del transporte de camiones que podrían disminuir la calidad de vida de las personas y aumentar el riesgo potencial de accidentes de la carretera M-221.

No obstante, teniendo en cuenta la distancia existente entre los núcleos habitados más próximos (3 km mínimo) y el bajo número de camiones previstos, así como la "familiaridad" de la actividad en el entorno, no parece probable que se produzcan efectos significativos, pudiendo valorarse como compatibles.

Los impactos positivos derivados del consumo del recurso y del empleo de mano de obra local, no van a suponer un incremento notable de la actividad económica, ni una disminución apreciable de la tasa de desempleo, aunque no por ello debe desestimarse el efecto beneficioso, desde el punto de vista social, de la actividad.

El nivel de aceptación social es difícil de predecir. De forma general, puede considerarse que la eliminación de la vegetación, el cambio de uso, el empleo de voladuras, y el tráfico de vehículos, principalmente, van a suponer un cierto rechazo por parte de la población, el cual se podrá ver compensado cuando finalice la restauración, dotando de nuevo al municipio de unos terrenos capaces de sustentar un uso acorde con los existentes en el entorno (agrícola-forestal-ganadero).

- Cambio de uso del suelo

Los actuales usos del suelo se verán afectados, fundamentalmente, por la adquisición de suelo para la explotación, clasificado como suelo no urbanizable. Los terrenos poseen en la actualidad un uso agrícola de secano, combinado con un uso ganadero extensivo.

El cambio, relativamente temporal, de uso (100 años) no supondrá una alteración sustancial de la producción agraria, cualitativa ni cuantitativamente. Por todo ello, el impacto tiene carácter reversible y alcance medio, con magnitud compatible, ya que las tierras están cultivadas con especies de productos excedentes en la Comunidad.

Una vez finalizada la explotación, la puesta en práctica del plan de revegetación implicará la restitución del uso anterior a la actuación, incorporando nuevas capas de cobertera y tierra vegetal, incidiendo de forma positiva, permanente y con magnitud notable.

FASE DE ABANDONO

El hueco final producido como consecuencia de la explotación genera un importante acumulo de impactos, debidos principalmente a la presencia de superficies muy pendientes, exentas de una capa de suelo y de un tapiz vegetal que sirva de cubierta protectora frente a los fenómenos erosivos y de inestabilidad.

Las condiciones edáficas del terreno no permiten el desarrollo de una incipiente vegetación, capaz de colonizar las zonas alteradas.

La restauración de estas superficies, una vez alcanzada la posición final minera, supone la instalación de un suelo fértil rico en materia orgánica y nutrientes, procedente del decapado de la cobertera, sobre el cual se podrá asentar la vegetación.

Para no caracterizar conjuntamente los impactos beneficiosos y adversos producidos durante la fase de abandono, dado el solape que puede presentarse en algunos elementos afectos, a continuación se presentan dos matrices correspondientes a cada uno de los tipos de efectos detectados, con vistas a facilitar la comprensión de las tablas.

Impactos adversos. Creación del hueco. (Cuadro 6.6)

Disminución de la capacidad de regeneración de la vegetación

Se trata de un impacto indirecto consecuencia de la inexistencia de suelo continuo, localizado, reversible, recuperable con alta probabilidad de ocurrencia y de magnitud moderada.

Alteración de la estructura y disminución de la calidad del paisaje

El impacto se ha considerado moderado porque la situación preoperacional ya denota una alteración de la morfología del terreno y de la calidad visual del entorno, debido a la presencia en la actualidad de dos huecos de cantera, uno en uso activo (Hoya de la Minga), y otro abandonado (El Almendrillo).

Aumento del riesgo de erosión e inestabilidad

Impacto moderado en el caso de los procesos erosivos y compatible respecto a los fenómenos de inestabilidad.

El método de explotación utilizado y la presencia de dos bancos únicos de 12 m de altura media, así como la construcción de cunetas perimetrales de guarda, disminuyen la magnitud de los efectos producidos sobre los procesos geofísicos.

Impactos de tipo social

La presencia de un hueco de cantera en un entorno eminentemente agrícola puede dar lugar a un incremento en el número de accidentes, tanto humanos, como de la fauna (caza), y ganadería que frecuente esas tierras, el cual quedará anulado si se procede a la adecuada señalización y cerramiento del área excavada.

Además, la nueva morfología del terreno independientemente de las condiciones del sustrato no permite el aprovechamiento óptimo de los terrenos.

Efectos beneficiosos. Labores de restauración. (Cuadro 6.7).

El relleno parcial del hueco de explotación (ver epígrafe 9) con materiales de desecho (molienda 0-7 mm), además de con la cobertera y la tierra vegetal acopiados, proporciona un soporte más adecuado para el arraigo y desarrollo de la nueva vegetación introducida, favoreciendo también, la capacidad regeneradora de las plantas, al encontrarse con un suelo más fértil.

Las labores de remodelado mediante la suavización de las formas existentes y su posterior revegetación, mejoran la calidad paisajística y disminuyen e incluso anulan los procesos erosivos y de inestabilidad.

Todos ellos se han considerado efectos beneficiosos y permanentes en el tiempo, con resultados visibles a corto plazo, a excepción lógica del perfil edáfico que requiere un período mucho más dilatado para alcanzar su equilibrio.

Para que la vegetación pueda desarrollarse y arraigar adecuadamente es necesario un plan de vigilancia y mantenimiento que garantice su perdurabilidad e irreversibilidad.

6.4. Evaluación global del proyecto

La magnitud de los impactos detectados se engloba dentro de los calificados como compatibles y moderados, siendo destacable la ausencia de efectos graves, críticos o severos, e irreversibles. Las causas de tales resultados tienen su explicación en los siguientes aspectos:

- No se abrirá un nuevo frente de explotación, sino que se ampliará el actual de Hoya de la Minga, teniendo en cuenta además criterios técnicos y ambientales en el diseño de explotación propuesta.
- Dentro del proyecto de explotación, no se prevé una fase de construcción e instalación de infraestructura, ya que las existentes en la actualidad son suficientes para cubrir las necesidades de la cantera en sus etapas posteriores.
- Se trata de un medio con unos recursos ambientales y paisajísticos de escaso valor, muy común en el sector suroriental de la Comunidad de Madrid.
- La zona se ha sometido y se está sometiendo en la actualidad, a la extracción de caliza, por lo que la diferencia entre la situación preoperacional y la postoperación no va a suponer un cambio drástico en el entorno.

- La introducción de medidas correctoras de carácter preventivo desde las etapas iniciales del nuevo proyecto de explotación minimiza e incluso anula muchos de los posibles impactos que la actividad pudiera ocasionar, disminuyendo la magnitud final de los mismos.

- La posibilidad de aplicar medidas correctoras (en concreto la restauración de los terrenos degradados), facilitando la utilización de los terrenos como suelo agrícola o de otra índole, acorde con el entorno y las necesidades de los municipios afectados, incide positivamente sobre la valoración global del proyecto.

7. MEDIDAS CORRECTORAS

Después de la identificación y valoración de los impactos producidos por la explotación de la cantera se ha visto que las alteraciones mas importantes están directamente relacionadas con las modificaciones fisiográficas y las infraestructuras. El Plan de Restauración, expuesto en el epígrafe 9 se encargará de corregir o minimizar las alteraciones de carácter permanente. Pero existen otras alteraciones de menor magnitud y con un carácter temporal que pueden aminorarse aplicando una serie de medidas de corrección mientras dura la explotación.

Las medidas correctoras pueden ser de los siguientes tipos:

- **Reducen el impacto:** este tipo de medidas correctoras se consiguen con un diseño adecuado del proyecto o limitando la intensidad de las acciones.
- **Compensan el impacto:** cambio de uso, mejoras sociales y económicas en el municipio.
- **Cambian la condición del impacto:** favorecen los procesos de regeneración natural o permiten restaurar el entorno afectado.

Un aspecto importante a considerar sobre las medidas correctoras es la escala temporal de su aplicación. Es conveniente llevarlas a la práctica lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios.

7.1. Medidas correctoras de carácter preventivo

Los elementos del medio más afectados por estas alteraciones temporales son la atmósfera y las aguas superficiales. Las fuentes son el polvo y el barro, el ruido y los efluentes líquidos.

A. Medidas contra el polvo

El polvo es la fuente de contaminación del aire más importante en las explotaciones a cielo abierto, y es debida a la presencia de partículas en suspensión. Su control se realizará de acuerdo con la Instrucción Técnica Complementaria 07.1.04 , aparecida en el B.O.E. nº260, de fecha 30 de octubre de 1991.

El proyecto de Explotación de las calizas tiene previstas las siguientes medidas de lucha contra el polvo:

1º Perforación de barrenos

El equipo de perforación está dotado con captadores de polvo. Las partículas con un tamaño inferior a 5μ podrán recogerse en bolsas o depositarse directamente sobre la superficie del banco en pequeños montones.

2º Voladura

En esta operación se producen dos tipos de contaminación, una debido a los gases de reacción de los constituyentes químicos de los explosivos, que es inevitable y poco importante en atmósferas abiertas, y otros la producida por el polvo que se lanza al aire al proyectarse y desplazar la roca. Esta última se aminorará mediante la retirada de la superficie de todo el detritus de la perforación.

El polvo inevitable de las voladuras tendrá un efecto menor si se retira el detritus una vez efectuada la perforación.

3º Carga

Con esta operación se efectúa la carga del material volado que va acompañado de una cantidad de finos que se pone de manifiesto durante el vertido del material sobre las unidades de transporte. Para evitar el polvo se puede recurrir a un riego de las superficies de los montones de roca en los tajos de carga, pero teniendo especial cuidado en no afectar negativamente a las operaciones de cribado y conminución.

4º Transporte

Es una de las fuentes de polvo fugitivo, que se produce por la circulación de los volquetes a través de las pistas de la cantera. El peso de los vehículos hace que se trituren los materiales de las pistas dando lugar a finos, y los propios neumáticos transportan también pequeñas cantidades de barro que se van depositando a lo largo del trayecto y que, tras su secado, se desintegra generando polvo con el movimiento del aire.

El método de control que se utilizará será el riego periódico de las pistas con agua. El equipo previsto en el Proyecto es un camión cisterna que efectúe el riego con el auxilio de una pequeña bomba y aspersores.

Asimismo, se cubrirá la caja de los camiones con mantas o redes durante su transporte al centro de consumo, para evitar emisiones de polvo o caída de materiales.

5º Planta de tratamiento

El Proyecto contempla la instalación de un sistema de captación de polvo. La posibilidad de ir moviendo la planta conforme avanza la explotación, minimizar el volumen de polvo producido al disminuir la distancia entre el tajo y la machacadora.

Por otro lado, los acopios de material al aire libre podrán ser regados superficialmente con la frecuencia necesaria para evitar la formación de polvo por la acción del viento.

B. Medidas contra el barro

En lo referente al barro, además de ser una fuente potencial de polvo, con la salida de los vehículos de la cantera a la red viaria se produce un ensuciamiento de ésta. Las medidas que se llevarán a cabo son básicamente dos: retirar periódicamente el material acumulado en todas las zonas que se transiten dentro de la cantera y adquirir terreno al borde de la carretera para la construcción de un tramo de limpieza a la salida de la explotación. Este tramo de limpieza se construirá colocando perfiles metálicos o carriles sobre un foso, de tal manera que mediante el riego con una manguera o con unos aspersores laterales se laven los fondos y neumáticos de los vehículos. Alternativamente, se construirá una cubeta de hormigón donde al paso de los vehículos se realice la limpieza de los mismos.

C. Medidas contra el ruido

Los niveles sonoros determinados, tanto en la fuente como en el entorno (Epígrafe 6.3.2), pueden mantenerse e incluso minimizarse mediante la conservación periódica de la maquinaria que servirá para eliminar los ruidos procedentes de elemento desajustados o desgastados que trabajan con altos niveles de vibración.

En el caso del ruido de las voladuras, que es inevitable, se disminuirá cubriendo el cordón detonante utilizado con el detritus de perforación sobrante del retacado. De esta forma se reducen las molestias sobre la fauna y en último término sobre la población, si bien ésta se encuentra a una distancia tal que no va a sufrir, en condiciones normales, nunca ningún daño.

D. Medidas contra los efluentes líquidos

Retención de las aguas de escorrentía en una balsa o reposador durante un tiempo suficiente para que se produzca la decantación de los sólidos.

Revegetación protectora de taludes, según estos vayan llegando a su posición final de diseño.

Limpieza sistemática de balsas y/o reposadores con las máquinas de la propia explotación durante los períodos de estiaje. Vertido controlado de los lodos sobre los terrenos a restaurar.

Se presta especial cuidado a los cambios de aceite de la maquinaria dentro de la cantera, ya que el vertido de estos puede ser origen de polución de las aguas subterráneas y dificultar el posterior tratamiento de las mismas. Por esto se procede a su recogida en todas las revisiones, por los gestores autorizados.

7.2. Otras medidas correctoras

La consideración global de los factores descritos en el capítulo anterior implica la adopción de otras medidas correctoras, más estrechamente relacionadas con los trabajos de recuperación de los terrenos:

- Retirada, acopio y mantenimiento de la capa del suelo fértil, rico en materia orgánica, y de la cobertera antes del inicio de la fase de operación de la cantera. Este suelo facilitará la implantación de la vegetación del programa de restauración de los terrenos afectados. Por tanto, se debe proceder a la retirada y almacenamiento del suelo, evitando su compactación y preservando su estructura. Para ello, se recomienda su retirada, después de 3 o 4 días de ausencia de algún tipo de precipitación, para que el contenido en humedad sea inferior al 75%. Se depositará este material en montones de altura inferior a los 3 m, protegidos del viento y de la erosión hídrica, procediendo a la siembra de herbáceas para permitir la subsistencia de la microfauna y microflora originales.

- Empleo de pantallas visuales y cortavientos, preferentemente vegetales, y constituidas por especies autóctonas, con los objetivos de ocultar parcialmente a las vistas las áreas afectadas o la ocupación del terrenos por las instalaciones, además de dificultar la circulación del aire en los niveles próximos a la superficie para reducir la generación de polvo.

- Acopio de todas las piezas o desechos de maquinaria, para su posible venta dentro del hueco excavado de tal manera que no causen una mala sensación o imagen a las personas que visiten la explotación.

- Recuperación de todos los terrenos afectados mediante revegetación, utilizando para ello las especies propias del lugar, o las que mejor se adapten a las condiciones terminales de la actividad extractiva.

- Desmantelamiento y demolición de las obras y estructuras cuando finalice la explotación y acondicionamiento de las pistas y accesos mediante la descompactación de los materiales superficiales y revegetación de dicha infraestructura.

- Cerramiento y señalización de la propiedad donde se encuentran ubicadas las instalaciones y accesos a la cantera.

- Se recomienda la contratación de mano de obra local dando preferencia a la población en situación de desempleo, así como cualquier tipo de contratos de servicios (transporte, mantenimiento, reparaciones, etc.) que pudiera generar un incremento de la actividad en el área de ubicación del proyecto.

8. IMPACTOS RESIDUALES

Son aquellos que tras la aplicación de las medidas correctoras, persisten total o parcialmente.

Sobre los suelos y las aguas subterráneas, la contaminación por vertidos accidentales constituye un impacto residual a tener en consideración. En caso de producirse debe controlarse la magnitud del mismo, con objeto de no alcanzar el umbral límite de contaminación.

Deben observarse si aparecen cambios de comportamiento de la fauna vertebrada y en concreto de las especies esteparias, por incremento del ruido ambiental.

También constituye un impacto residual la presencia de síntomas de erosión por la aparición de nuevas redes de drenaje.

Sobre el paisaje, si bien las modificaciones fisiográficas sufridas desde el inicio de la explotación se ven parcialmente rectificadas mediante el aporte de tierras y el modelado de los frentes de cantera.

Cuadro 8.1. COMPARACION DE MAGNITUDES DE IMPACTO

ELEMENTO		IMPACTO PROYECTO DE EXPLOTACION		IMPACTO RESIDUAL
		Probabilidad de ocurrencia	Magnitud	
ATMOSFERA	Composición	Media	Compatible	No existe
	Niveles sonoros	Baja	Compatible	No existe
AGUAS SUBTERRANEAS	Calidad	Baja	Compatible	Accidentes
SUELO		Alta	Moderado	Compatible
VEGETACION		Alta	Moderado	No existe
FAUNA		Media	Compatible	No existe
EROSION		Alta	Compatible	Compatible
INESTABILIDAD		Baja	Compatible	No existe
SISMICIDAD		Baja	Compatible	No existe
PAISAJE		Alta	Moderado	Moder/Comp.
SEGURIDAD Y CALIDAD DE VIDA		Baja/Media	Compatible	No existe
COMUNICACION Y ACCESIBILIDAD		Alta	Compatible	No existe
EMPLEO		-	Positivo (escaso)	-
NIVEL SOCIOECONOMICO		Alta	Positivo	-
USOS DEL SUELO		-	Compatible	No existe

9. ESTUDIO DE RESTAURACION DE LOS TERRENOS

9.1. Introducción

El objetivo de la restauración es "restituir la posibilidad de que el terreno alterado vuelva a ser útil para un determinado uso, sin perjudicar el medio ambiente" (Manual de Restauración, ITGE, 1.989). Por ello, la restauración, como acción integradora que debe ser, está directamente relacionada con las características fisiográficas del territorio y con su cubierta vegetal, elementos definidores del aprovechamiento original del suelo.

De forma global, la implantación de una cubierta vegetal cumple con uno de los fines básicos que todo proyecto de estas características debe contemplar, la integración paisajística en el entorno circundante.

Otro objetivo importante de la restauración es devolver a la zona la posibilidad de desarrollar algún tipo de actividad. La elección de los usos concretos está condicionada por las características sociales, económicas, ecológicas y paisajísticas del entorno, así como por las limitaciones impuestas por la legislación que controla las actuaciones que pueden desarrollarse en la zona. (Normas municipales).

Una vez elegidos los usos que se consideren más apropiados, es necesario acondicionar el terreno: remodelado, aporte de materiales, fertilización, etc. De esta manera se cuenta con las garantías mínimas necesarias para asegurar el adecuado desarrollo de la vegetación.

La selección de especies es otro paso fundamental en la consecución de los objetivos descritos en párrafos anteriores. El estudio de la vegetación del entorno y las referencias encontradas en la bibliografía especializada, proporcionan los datos necesarios para efectuar la elección.

El Plan de Restauración puede resumirse en los siguientes puntos:

- Definición de usos futuros.
- Medidas recomendadas para la recuperación de los terrenos.
- Selección de especies.
- Métodos de implantación.
- Materiales a utilizar en la recuperación.
- Criterios de diseño y actuaciones concretas.

9.2. Alternativas de uso

La definición de los usos futuros de la zona alterada está condicionada por las características intrínsecas del territorio y de la zona a restaurar, así como por las imposiciones legales que imperan en el área.

Según las circunstancias ambientales actuales, las actividades que mejor se adaptarían son las agrícolas y ganaderas, de carácter no intensivo, así como las relacionadas con la conservación de la naturaleza e integración paisajística.

Respecto a la implantación del uso agrícola/ganadero original de los terrenos, las labores de restauración estarán encaminadas a la remodelación de los taludes del hueco, la incorporación del sustrato, los drenajes, la implantación de los cultivos de secano y/o pastizal y el vallado perimetral de la zona.

Las especies seleccionadas proporcionarán una rápida y productiva cubierta vegetal, de mayor rentabilidad económica.

A largo plazo, otra posible utilización de la explotación podría ser el uso del hueco como vertedero de inertes, si bien la decisión final estará condicionada por la evolución económica y social del municipio y su entorno.

En tal caso, la revegetación de la superficie llana final (reconstrucción de la topografía del terreno), no se puede llevar a cabo hasta finalizado el relleno completo del hueco.

9.3. Medidas recomendadas para la recuperación de los terrenos

9.3.1. Retirada, almacenamiento y conservación de la cobertera

Es fundamental planificar a priori la restauración de las zonas alteradas con el fin de conseguir una mayor efectividad y rentabilidad económica. Teniendo presente este axioma es necesario retirar, almacenar convenientemente y conservar, tanto las capas superficiales del suelo (tierra vegetal), como la cobertera, dada la adecuada calidad edáfica que presentan las muestras analizadas (Epígrafe 5.5.2).

En principio, los primeros centímetros del suelo son los más fértiles, es donde se presentan los mayores contenidos en materia orgánica y nutrientes, disminuyendo la calidad de la cobertera conforme aumenta la profundidad en el perfil. Por otra parte, la utilización de la tierra vegetal favorece la revegetación ya que es una importante fuente de suministro de semillas.

A continuación se van a indicar una serie de recomendaciones para asegurar la óptima utilización de la cobertera.

- Extracción selectiva de la cobertera: tierra vegetal, horizontes subsuperficiales, estériles o productos finos no utilizables en la fabricación del cemento blanco.
- Evitar la compactación de los horizontes (en especial el de tierra vegetal).
 - . Manipular la tierra cuando esté seca (< 7,5% de humedad).
 - . Evitar el paso reiterado de maquinaria.
 - . Depositar los materiales en alturas inferiores a 3 m.
 - . El tiempo máximo de almacenamiento no debería ser superior a un año.
- Almacenar los montones de tierra en lugares protegidos del viento y de la erosión.
- Para evitar la erosión cuando los montones deban estar acumulados un largo período de tiempo, superior a un año, será conveniente sembrar la superficie con una mezcla de semillas presentes en el entorno y en especial de leguminosas, para mantener la fertilidad y estructura del suelo acopiado.
- El extendido se hará sobre terreno seco y remodelado, en orden creciente de calidades hasta obtener un perfil semejante al original. En este caso, también se evitará la compactación; para ello se recomienda escarificar capa a capa por separado.

Haciendo una estimación del volumen de cobertera disponible se obtiene una cifra estimada de 662.000 m³, repartida de la siguiente manera:

- 220.600 m³ de tierra vegetal (20 cm horizonte A)
- 440.400 m³ de horizontes subsuperficiales (40 cm de profundidad media)

Las tierras retiradas según calidades serán colocadas, previo decapado del horizonte superficial, en el borde perimetral de la explotación, y en especial en los límites oriental y occidental que coinciden con el camino del Navajo y con la M-221, respectivamente, manipulándose conforme a lo estipulado en párrafos anteriores.

La construcción de este tipo de pantallas tiene como objetivo, por una parte conservar las propiedades edáficas de las materias y por otra ocultar la explotación desde las vías de comunicación más próximas, actuando a la vez como barreras sónicas y contra el polvo. De esta manera se potencia el efecto beneficioso que supone la explotación en depresión.

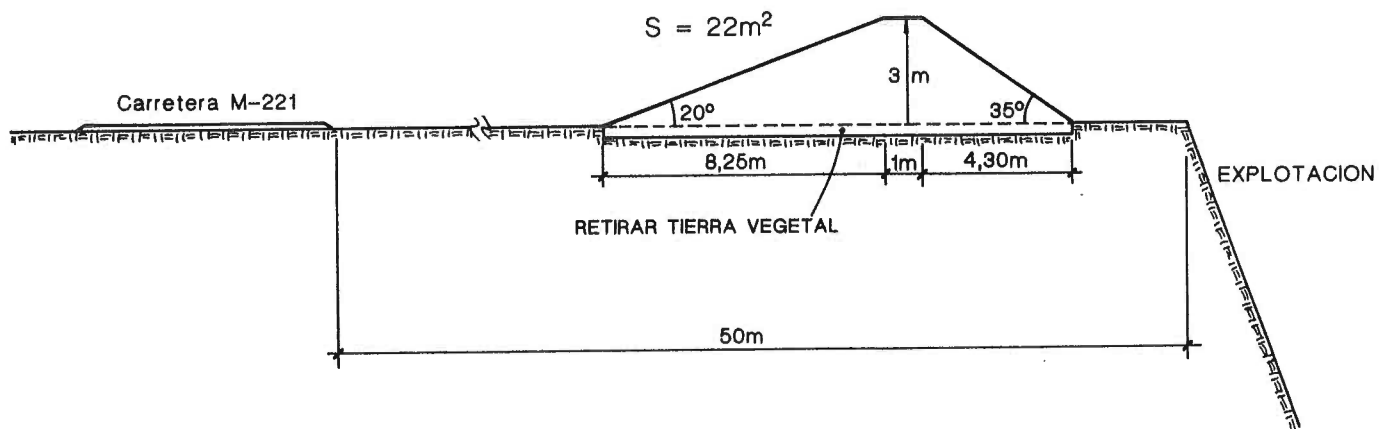


Figura 9.1. Sección tipo de acopio-pantalla.

La revegetación de estos caballones se realizará de acuerdo a lo especificado en los subapartados de selección de especies (9.3.4.1) y técnicas de implantación (9.3.4.2).

Concluida la explotación se reutilizarán los materiales acopiados (desmontándose los caballones) para cubrir las superficies rellenas con los rechazos, dada las mejores condiciones física-químicas de estos sustratos.

9.3.2. Acondicionamiento de superficies

Una vez finalizada la actividad minera, el hueco tendrá una profundidad de unos 20 a 25 m y un frente dividido en dos bancos. Para favorecer el desarrollo radicular de las plantas, en unas condiciones tan adversas por la falta de suelo y la elevada pendiente, es necesario rellenar el hueco, o en su defecto realizar el remodelado de los taludes.

La posibilidad de rellenar parcialmente el hueco de explotación con los materiales de desecho procedentes de la molienda 0-7 mm (inadecuados para la producción de cemento blanco), y la cobertera previamente almacenada, facilita la integración paisajística de la cantera, además de abaratar los costes de la restauración dado lo gravoso que resulta aplicar voladuras geocológicas con vistas a efectuar el descabezado de los bancos.

La pala irá descargando la tierra sobre el talud de manera que se consiga una superficie continua de unos 16° de pendiente máxima (3,5:1). En primer lugar se utilizará el sustrato más pobre, el cual se recubrirá con una capa de tierra de vegetal de 20 cm de espesor medio (62.248 m³).

Sobre la plaza de la cantera se procederá de forma similar, recubriendo la misma con los rechazos y/o la cobertera sobrante, añadiendo posteriormente 20 cm de tierra vegetal; como mínimo, se deberá aportar un sustrato de medio metro de profundidad (50 cm), capaz de sustentar la nueva cubierta herbácea implantada.

9.3.3. Preparación del terreno

El objetivo principal que ha de procurarse con la preparación del terreno es crear un soporte capaz de sustentar y desarrollar la nueva vegetación. Esto implica cubrir los taludes y plaza de la cantera con los materiales de cobertera, previamente almacenados y conservados, como ha quedado indicado en párrafos anteriores.

Seguidamente se indican las operaciones básicas para mejorar las características estructurales, texturales, hídricas y nutricionales del nuevo sustrato.

- **Despedregado**

Es una acción mecánica destinada a eliminar las piedras presentes en superficie, si es que existen, de manera que se mejoren las características físicas del sustrato y sea posible el uso de maquinaria para realizar las labores agrícolas posteriores.

- **Descompactación**

La descompactación del terreno tiene como objeto aumentar la capacidad de infiltración del terreno y favorecen la penetración y respiración de las raíces.

Se efectuará mediante el paso de un riper, escarificador, subsolador o descompactador oscilante, evitando la extracción de materiales a la superficie.

El descompactado se realizará sobre las superficies secas y de manera independiente para cada una de las capas de cobertera aportadas.

- **Fertilización química**

Para mantener una tasa adecuada de elementos nutritivos es necesario el aporte regular de fertilizantes, máxime teniendo en cuenta el uso agrícola que va a desarrollarse sobre los terrenos recuperados.

De forma general para llevar a cabo la fertilización mineral se usan los denominados abonos complejos o abonos NPK, ya que son el nitrógeno, el fósforo y el potasio, los elementos fundamentales que normalmente van a encontrarse en proporciones bajas.

- **Abonado de fondo:** Se efectuará inmediatamente después de concluidas las labores de preparación mecánica del suelo.

- 1.000 kg/ha de superfosfato de amonio del 18%
- 300 kg/ha de cloruro potásico del 60%
- 200 kg/ha de sulfato amónico del 21%

- **Abonado de cobertera:** Se llevará a cabo junto antes de las siembras, también, es indicado como fertilización de mantenimiento.

- Siembra de cereal: 900 kg/ha de abono complejo NPK de tipo 8-15-15 ó 8-24-16.
500 kg/ha como abonado NPK 8-15-15 ó 8-24-16 de mantenimiento.

9.3.4. Revegetación

9.3.4.1. Selección de especies

Para llegar a obtener una lista de especies vegetales adaptada a los condicionantes ambientales y técnicos que imperan en las zonas a revegetar, se ha seguido un procedimiento metodológico de tipo sintético. (Fig. 9.2).

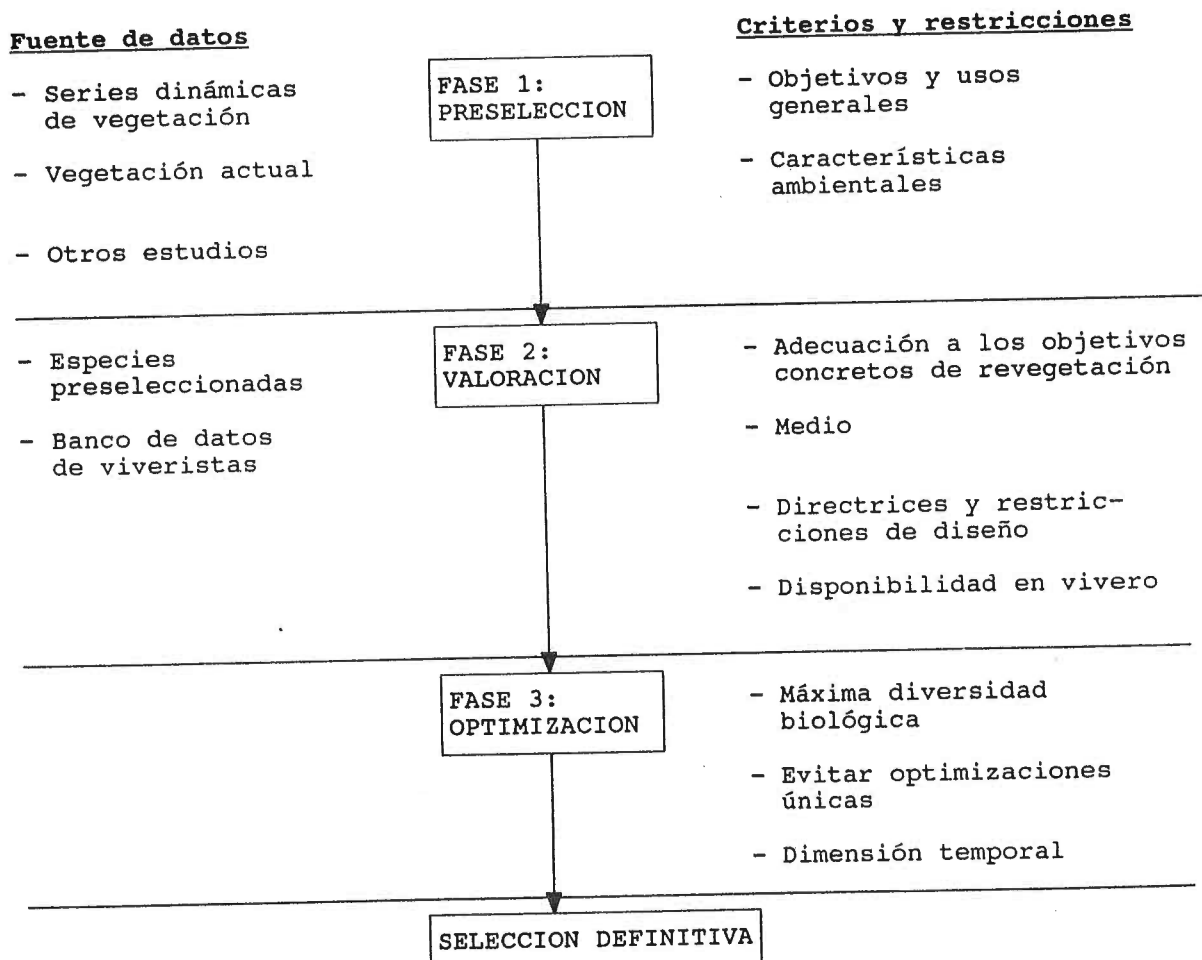


Figura 9.2. Metodología de selección vegetal.

En primer lugar se ha preseleccionado un conjunto de especies capaces de garantizar el cumplimiento de los objetivos básicos de la restauración (integración ecológica - paisajística, regeneración del ecosistema eliminado o alterado), y adaptadas a las características naturales del medio (clima, tipo de sustrato, etc.).

La información se ha obtenido a partir de las especies que integran las comunidades de vegetación potencial y actual del entorno de la explotación. (Apartado 5.6).

Los criterios de selección seguidos para determinar las especies a emplear en la restauración pueden resumirse en los siguientes:

- Mantenimiento de las formaciones vegetales características de la zona de actuación: matorrales y secanos.
- Selección prioritaria de especies existentes en la actualidad en la zona de estudio o que pertenezcan a sus series de vegetación potencial.
- Son preferibles aquellas especies que por sus características y cualidades se adapten mejor a los condicionantes del medio (sustrato, pendiente, disponibilidad de agua, compactación, etc.).
- Son preferibles aquellas especies que por sus características y cualidades cumplan mejor los objetivos de la vegetación (velocidad de crecimiento, poder tapizante, capacidad de arraigo, porte, etc.).
- Disponibilidad en vivero y facilidad de obtención de plantones o semillas.
- El grupo final de especies seleccionadas debe tener una relación compensada matas/hierbas, y ser lo suficientemente diverso para abarcar los objetivos futuros de uso.

Las especies seleccionadas según su utilización, son las que a continuación se detallan.

LEÑOSAS

- **Arboles**

- . *Pinus halepensis*
- . *Olea europaea*

Efecto pantalla.

Únicamente se empleará esta especie mediante trasplante, cuando se trate de desmontar ejemplares presentes en alguna finca de la empresa Portland Valderrivas, S.A.

- **Arbolillos, arbustos y matas**

- . *Quercus ilex*
- . *Quercus coccifera*
- . *Rhamnus alaternus*
- . *Retama sphaerocarpa*
- . *Lavandula stoechas*
- . *Lavandula latifolia*
- . *Cytus salviaefolius*
- . *Thymus mastichina*
- . *Thymus zygis*

HERBACEAS

- . *Triticum aestivum* (trigo)
- . *Hordeum distichon* (cebada)
- . *Avena sativa* (avena)

Cultivos de secano

- . *Dactylis glomerata*
- . *Festuca rubra*
- . *Lolium perenne*
- . *Lotus corniculatus*
- . *Medicago sativa*

- . *Stipa tenacissima*
- . *Trifolium angustifolium*
- . *Trifolium repens*
- . *Brachypodium distachyon*
- . *Brachypodium retusum*
- . *Poa bulbosa*

9.3.4.2. Técnicas de implantación

Según los usos propuestos, el método de implantación que mejor se adapta a la restauración diseñada es la siembra, incluida la hidrosiembra, si bien en zonas concretas (borde de caminos) también se va a recurrir a la plantación de árboles y arbustos con objeto de crear pantallas visuales. El transplante de ejemplares arbóreos (olivos, principalmente) únicamente se va a aplicar de forma puntual, cuando, por necesidades operativas, la Empresa tenga que desmontar algún olivo y, con vistas a su conservación, se proponga su traslado a alguna zona de la explotación.

Siembra

Tiene como fin implantar una cubierta vegetal de bajo crecimiento, pero densa, capaz de proteger el suelo de los procesos erosivos y de otros factores perjudiciales: deslizamientos, temperaturas extremas, superficies de escorrentía, etc. Cuando la siembra se utiliza para recuperar zonas degradadas, también tiene un papel relevante en la mejora de la calidad paisajística y desarrollo de un sustrato edáfico.

La siembra consiste en depositar semillas, generalmente de especies herbáceas vivaces, y en algunos casos concretos también de arbustos y matas, en el terreno previamente preparado.

Los métodos básicos de siembra son en líneas y a voleo. Dentro de este último método la hidrosiembra es la técnica que mejor se adapta a las condiciones de pobreza que sustentan los terrenos mineros.

El secano y pastizal se instalará sobre el suelo de acopio incorporado, mediante siembra mecánica. Se efectúa depositando las semillas sobre la tierra, previamente escarificada (20 cm de profundidad), limpia y rastrillada. Posteriormente se deben enterrar mediante el paso superficial de un arado o rulo.

Los acopios temporales de cobertera y los taludes finales rellenos con dichos materiales, serán objeto de hidrosiembra con mulch de fibra corta según las siguientes fases:

- 1º. Llenar el tanque de la hidrosembradora con agua hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador; en este momento incorporar el mulch y esperar algunos minutos hasta que se haya extendido en la superficie del agua sin formar bloques o grumos que puedan causar averías en la máquina al ponerse en marcha el agitador; continuar llenando el tanque hasta los 3/4 de su capacidad, ya en movimiento las paletas del agitador, e introducir en el interior del tanque las semillas y abonos.

Dadas las condiciones de extrema pobreza que van a presentar los materiales, es necesario aportar, junto con los demás elementos que forman la mezcla de la hidrosiembra fertilizantes (abono químico complejo) y materia orgánica (ácidos húmicos), que mejoren las condiciones nutricionales del sustrato y sus características físico-químicas.

- 2º. Colocar en forma conveniente la hidrosembradora con relación a la superficie a sembrar e iniciar la operación de siembra. Uno o dos minutos antes del comienzo, acelerar el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

El cañón de la hidrosembradora debe de estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución, es decir el lanzamiento debe ser de abajo a arriba.

Para aumentar la eficacia de la hidrosiembra (pendientes superiores a 30°) es conveniente efectuar una segunda pasada de tal manera que los granos que hayan quedado en superficie sean tapados y protegidos permitiendo una germinación más adecuada. El tapado de la hidrosiembra se efectúa mezclando mulch de fibra corta y estabilizador que actúa de aglomerante.

La siembra deberá llevarse a cabo al principio de la estación de crecimiento (primavera) o con bastante antelación a los períodos de reposo vegetativo o de condiciones atmosféricas adversas (invierno) y se evitarán períodos de fuertes vientos y de sequedad extrema.

La composición de semillas en las siembras estará formada por una mezcla equilibrada de gramíneas y leguminosas, así como de leñosas, según el caso, para abarcar la mayor representatividad ecológica del medio. Las dosis totales serán:

- Siembra mecánica (S1) para crear parcelas de secano (superficies llanas): 100 kg/ha de avena, trigo o cebada.
- Siembra mecánica (S2) de una pradera permanente: 40 kg/ha.
- Hidrosiembra (H1) para taludes (acopios: pendiente 20°-35°): 200 kg/ha.
- Hidrosiembra (H2) para taludes de frente rellenos: 250 kg/ha.

Cuadro 9.1. COMPOSICION DE MEZCLAS DE SEMILLAS (kg/ha)

ESPECIES	S1(*)	S2	H1	H2
GRAMINEAS				
<i>Avena sativa</i>	100			
<i>Brachypodium distachion</i>		10	20	20
<i>Brachypodium retusum</i>		10	20	30
<i>Dactylis glomerata</i>		10	20	30
<i>Festuca rubra</i>		10	40	50
<i>Hordeum vulgare</i>	100		30	40
<i>Lolium perenne</i>			20	20
<i>Poa bulbosa</i>				
<i>Triticum aestivum</i>	100			
LEGUMINOSAS				
<i>Lotus corniculatus</i>			10	15
<i>Medicago sativa</i>			10	15
<i>Trifolium repens</i>			20	10
OTRAS ESPECIES				
<i>Lavandula stoechas</i>				5
<i>Sanguisorba minor</i>			10	10
<i>Thymus zygis</i>				5

(*) 100 kg/ha de una sola especie.

En el Cuadro 9.2 se indican las cantidades necesarias que deben estar presentes en las siembras e hidrosiembras.

Cuadro 9.2. COMPOSICION DE LAS SIEMBRAS

TIPO	SEMILLAS (kg/ha)			MULCH (kg/ha)	ESTABILIZADOR (kg/ha)	ACIDO HUMICO (kg/ha)	ABONO SOLUBLE (kg/ha)	AGUA (l/m ²)
	Gramíneas	Leguminosas	Leñosas					
S1	100	-	-	-	-	-	-	-
S2	40	-	-	-	-	-	-	-
H1	150	40	10	1.200	150	100	500	4
H2	190	40	20	1.250	150	150	500	4
TAPADO	-	-	-	1.000	100	-	-	4

Plantación

La plantación de árboles y arbustos tiene como objetivo principal mejorar la calidad paisajística de las áreas alteradas. La posibilidad de plantar en superficies concretas de las mismas y/o fuera de ellas, permite crear pantallas que oculten las zonas de mayor visibilidad y más impactantes: puntos alejados desde donde se vean los frentes, accesos, áreas de infraestructuras, etc. También hay que destacar su contribución al desarrollo de una comunidad vegetal estable, como etapa pionera o intermedia del desarrollo sucesional natural, la creación de hábitats faunísticos y vegetales y su aportación al desarrollo de un sustrato edáfico estable y consolidado, que además mejora la protección del suelo contra la erosión.

La plantación se puede realizar de forma manual o mecánica, según sean las condiciones de pendiente, características del sustrato, pedregosidad superficial y forma en que se dispone de las plántulas: a raíz desnuda o en cepellón (plántulas cultivadas en vivero, sobre un soporte de turba, contenedor de plástico, yiffi-pot, etc.). Algunas especies también se pueden plantar mediante esquejes o estaquillas (chopos, sauces, etc.), e incluso transplantando los ejemplares completos a un lugar más conveniente.

Debe realizarse durante el período de reposo vegetativo, evitándose las épocas de heladas y de sequías extremas. El período óptimo de plantación es a finales del invierno - comienzos de la primavera, si bien ésta última época es mejor para las coníferas y el final del otoño para las especies más nobles.

La densidad de plantación depende de las especies utilizadas (frondosas, coníferas, mezclas de coníferas y frondosas), de la separación mínima necesaria para su desarrollo, de la pendiente y orientación de las zonas a revegetar y del uso presupuesto. Por ejemplo, una plantación con fines productivos permite una mayor densidad, mientras que en otra cuyo objetivo sea la creación de hábitats naturales o zonas recreativas, la separación será

mayor y se deberá tender a crear bosquetes, mezclados con arbustos. En general, siempre debe considerarse el porte que van a alcanzar los ejemplares plantados en su etapa adulta.

En los Cuadros 9.3 y 9.4 se proporcionan algunos datos orientativos acerca de las densidades y tamaño de los hoyos para cuatro alturas de plantas.

Cuadro 9.3. DENSIDADES Y DISTANCIAS DE PLANTACION POR TAMAÑO DE PLANTA

TAMAÑO DE PLANTA	TAMAÑO DE HOYO	DISTANCIA DE PLANTACION	DENSIDAD DE PLANTACION
12 a 14 cm de diámetro	0,6 x 0,6 x 0,6 m	3 a 10 m	4 pies/100 m ²
0,8 a 1,25 m de altura	0,4 x 0,4 x 0,4 m	1 a 2,5 m	25 pies/100 m ²
0,4 a 0,6 m de altura	0,4 x 0,4 x 0,4 m	1 a 2,5	25 pies/100 m ²
0,20 de altura	0,3 x 0,3 x 0,3 m	--	1-6 pies/m ²

Cuadro 9.4. DISTANCIAS DE PLANTACION PARA DISTINTOS OBJETIVOS DE USO

OBJETIVO	TIPO DE PLANTA	DISTANCIA
Setos	Arbustos	25 cm a 1 m
Pantallas	Arboles	1 a 3 m
Cerramientos defensivos	Arboles/Arbustos	30 a 40 cm



Trasplante de vegetación natural

El método consiste en mudar la planta desde el sitio donde fue plantada o desarrollada naturalmente a otro.

Generalmente es una operación difícil y costosa, sólomente deberá intentarse con los vegetales que, por su tamaño o desarrollo, posean un "valor especial" y que además reúnan las condiciones fisiológicas adecuadas para asegurar el éxito a la operación.

Las especies de hoja caediza podrán trasplantarse a raíz desnuda cuando el diámetro del tronco sea inferior a 20 cm (medido a un metro del suelo). En individuos de tamaño superior sólo se deberán trasladar en situación muy concreta y con el sistema radicular protegido por el cepellón.

En cuanto a las especies de hoja persistente (olivo), siempre se trasladan con cepellón y hay menos restricciones en cuanto al tamaño del individuo.

En el caso de que la planta sea grande, no se plante en el momento o haya que trasladarla a un lugar alejado, se deberá inmovilizar el cepellón, bien rodeándolo con una envoltura de yeso o escayola, bien con duelas de madera muy apretadas contra la tierra. En cualquier caso será conveniente cortar las raíces que sobresalgan del cepellón.

En el momento de extraer la planta del terreno, se efectuará verticalmente y con cuidado para no separar la planta.

La plantación deberá efectuarse de la siguiente manera:

- Preparación del terreno: desfonde (50 cm de profundidad sin voltear) y laboreo o mullido del suelo.

- Excavación del hoyo. El volumen de excavación dependerá del tamaño del árbol, por ejemplo, para un ejemplar de 2 a 3 m de altura y de 18 a 20 cm de diámetro se efectuará un hoyo de 0,6 x 0,6 x 0,6 m³.
- Incorporación de abonos y enmiendas. Bien al propio material excavado o bien directamente en el hoyo, momentos antes de la plantación.
- Relleno. Se deberá efectuar en tongadas, compactando el suelo a continuación.
- Poda de plantación. El sistema radicular de la planta deberá ser cortado para evitar un desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea.

9.3.4.3. Cuidados posteriores a la implantación

La implantación de la nueva vegetación no queda concluida con la plantación y siembra propiamente dicha, sino que es necesario efectuar una serie de cuidados posteriores que garanticen el desarrollo adecuado de la misma.

De forma general debe indicarse que los cuidados mínimos que sería recomendable llevar a cabo son:

- Riego
- Fertilización
- Colocación de vientos, tutores o protectores de árboles
- Resiembra
- Recolección y siega
- Pastoreo

Riego

Es preciso proporcionar agua abundante a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra.

Además del riego que se realiza en el momento de la plantación, se efectuarán otros riegos posteriores para asegurar el arraigo de las plantas.

A partir del déficit hídrico (330 mm/año) que le corresponde al área de explotación, se estiman como necesarios ocho riegos distribuidos cada quince días desde finales de mayo a mediados de septiembre durante el período vegetativo.

Los árboles recibirán 38 litros/planta/riego.

Los arbolillos y arbustos recibirán 20 litros/planta/riego.

Las matas y los olivos (*Olea europaea*) recibirán 8 litros/planta/riego.

Estos riegos también incluirán la limpieza del alcorque. Los riegos se harán de forma que no descalcen las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno, ni producirán afloramientos de fertilizantes a la superficie.

Con el fin de evitar fuertes evaporaciones y de aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde, cuando no existan vientos fuertes y no sean previsibles heladas.

En las zonas de pastizal, se realizarán al menos cuatro riegos, con una dosis de cuatro litros por metro cuadrado. (4 l/m²).

- **Fertilización**

Se deberán efectuar chequeos anuales para asegurarse que no existen déficits nutricionales. Los síntomas más típicos son el amarilleamiento del follaje, y la aparición de calveros.

Como dosis de mantenimiento anual de las superficies cultivadas se deberá llevar a cabo un abonado de fondo (finales de Octubre), con fertilizantes químicos disueltos en el agua de riego, así como otro de sementera (finales de Enero o Febrero) consistente en el aporte y extendido de compuestos orgánicos ricos en nitrógeno, principalmente: Urea, nitrato amónico, etc.

Las dosis serán las especificadas en el Apartado 9.3.3. del presente proyecto.

- **Colocación de vientos y tutores**

Cuando las plantas alcanzan una altura de 1,5 m es conveniente sujetarlas con un tutor.

En el caso de especies vegetales de hoja persistente o muy desarrolladas, el tutor no es una medida suficiente de sujeción. Entonces es necesaria la colocación de vientos; se trata de cuerdas o cables que se atan por un extremo al tronco del árbol a la altura conveniente y por otra al suelo, se deberá proteger convenientemente la corteza.

Los soportes deberán reemplazarse cada 3 años, si el árbol todavía no puede sostenerse por sí mismo.

En las visitas periódicas se irán abriendo los enganches entre los vientos o tutores y plantas, para permitir un crecimiento adecuado.

- **Resiembra**

Cuando la nascencia sea irregular o existan zonas en las que no se haya producido el nacimiento de plántulas se procederá a la resiembra de estas superficies con las mismas especificaciones y cuantías que en la primera siembra.

- **Recolección y siega**

Son labores eminentemente agrícolas. La recolección consiste en recoger el grano cada campaña, para su uso en siembras posteriores. Anualmente, también se puede efectuar la siega de las zonas sembradas, de manera que se consiga forraje y grano para el ganado.

La recolección del primer año se puede "envolver en verde" como preparación del sustrato para mejorar el contenido en materia orgánica superficial.

- **Pastoreo**

Hasta que no haya pasado un año desde la implantación del pasto, no se permitirá el pastoreo de ganado ovino, principalmente. De esta manera se aprovecha el rastrojo y las semillas caídas en el suelo y se efectúa un aporte natural de restos orgánicos.

En los primeros años de la restauración debe controlarse el número de cabezas que entran en la zona, ya que una presión ganadera elevada puede afectar negativamente a las características físicas del suelo.

9.3.5. Desmantelamiento y retirada de estructuras

Una vez finalizados todos los trabajos mineros el área alterada debería quedar limpia de estructuras y obras anejas. Esta partida también incluye la limpieza general de los residuos naturales y no naturales esparcidos por la cantera y sus inmediaciones y su traslado a vertedero, fuera de la explotación.

9.3.6. Cerramiento y señalización

Como medida de seguridad y para evitar riesgos de accidentes se instalará una malla protectora, de tipo rústico, que rodeará el perímetro de la explotación.

9.4. Actuaciones

El plan de restauración se desarrollará acorde a los objetivos planteados: integración paisajística de los terrenos alterados por la cantera, restablecimiento del uso agrícola y ganadero, y ocultación de vistas negativas.

El papel de la vegetación es fundamental en el plan de restauración. En él se proponen una serie de medidas de carácter preventivo, realizadas antes del comienzo de la explotación: pantallas, que retendrán el polvo, disminuirán el ruido y ocultarán la actividad a desarrollar. La mayoría de las actuaciones se llevarán a cabo durante los años de explotación, cuando se alcancen posiciones finales mineras: revegetación de taludes para evitar la erosión, plantaciones o siembras en zonas alteradas.

Al finalizar la explotación se procederá al vallado del área, evitando así accidentes.

La plantación de una barrera vegetal arbórea y arbustivos (*Pinus halepensis*, *Quercus ilex*, *Q. coccifera*) rodeando la finca por su perímetro, aislará a las vistas la carretera M-221 y

el camino del Navajo, mitigando los impactos temporales y paisajísticos que producirá la extracción.

La hidrosiembra con especies herbáceas en los taludes del hueco, iniciará el proceso de creación y estabilización del suelo, favoreciendo el proceso de colonización natural de los terrenos.

A continuación se van a detallar las actuaciones que deben realizarse desde el inicio del nuevo proyecto, en cada una de las fases mineras en que ha sido secuenciada la explotación, hasta concluir la restauración integral del conjunto de los terrenos directamente afectados. Plano 6.

Fase 1

- Formación de un caballón perimetral al borde del talud de la explotación, construido con los materiales subyacentes (cobertera y tierra vegetal) procedentes del desmontado del terreno.
- Hidrosiembra H1 del caballón para preservar las cualidades físico-químicas y biológicas del sustrato.
- Reforzar la vegetación existente a lo largo de la carretera M-221, con vistas a construir una densa pantalla que actúa como barrera visual, protegiendo además a los vehículos y transeúntes del ruido y el polvo, así como de los posibles impactos causados por el desplazamiento accidental, a larga distancia, de elementos sueltos producidos por las voladuras.

La plantación estará constituida por ejemplares arbóreos y arbustivos de *Pinus halepensis*, *Quercus ilex* y *Q. coccifera*, distribuidos aleatoriamente según el siguiente esquema de plantación.

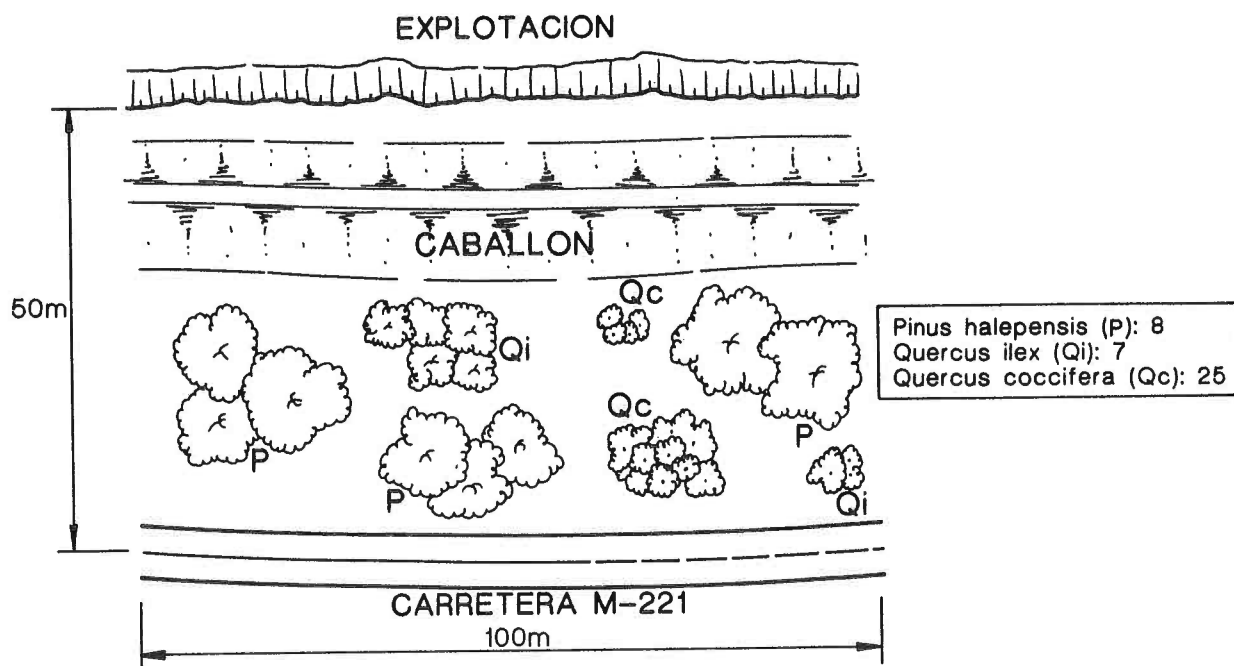


Figura 9.3. Pantalla vegetal.

En total se tratarán 1.200 ml de borde de carretera, en donde se instalarán los siguientes ejemplares, cuidando de que no se elimine ningún pie de vegetación natural presente.

Pinus halepensis (arboreo): 96 pies

Quercus ilex (arbustivo): 84 pies

Quercus coccifera (arbustivo y subarbustivo): 300

- Relleno parcial de los taludes del frente que hayan alcanzando su posición final minera, con los materiales de desecho procedentes de la molienda 0-7 mm y posterior cubrición del nuevo desmonte creado con parte de la cobertera y tierra vegetal procedente del decajado del suelo efectuado durante la fase 1.
- Hidrosiembra H2 de las superficies acondicionadas, incluido fertilización química de las tierras para mejorar la calidad del suelo y favorecer así el arraigo de la vegetación instaurada.

Fase 2

- Relleno, cubrición con cobertera y tierra vegetal, preparación del sustrato e hidrosiembra H2 de los taludes en posición definitiva (Fases 1 y 2).

Fase 3

- Preparación de la plaza de cantera que ya no sea utilizada para actividades mineras:
 - * descompactación
 - * aporte de materiales sueltos y finos procedentes de los rechazos y de la cobertera almacenada, para instalar un sustrato de 50 cm, mínimo, de profundidad.
 - * fertilización química de fondo.
- Siembra mecánica S1 de la superficie previamente despedregada y preparada.
- Relleno e hidrosiembra H2 de los taludes del frente que hayan alcanzado su posición final minera (Fases 2 y 3).

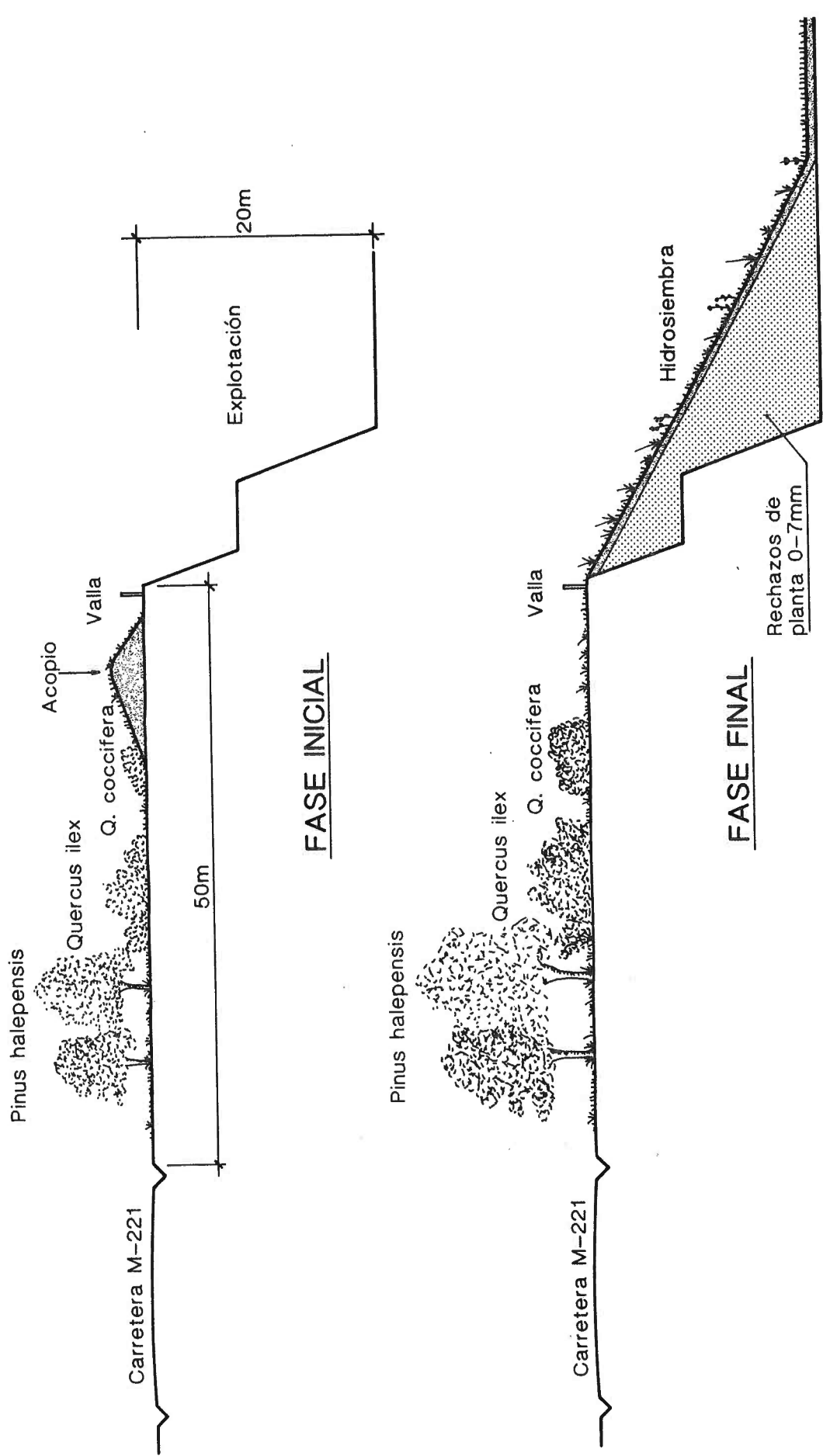


Figura 9.4. Esquema general de restauración.

Fase 4 y finalización de la explotación

- Plantación de una alineación simple de pinos (*Pinus halepensis*), separados entre sí 3 m y ubicados al borde del camino del Navajo, en su margen izquierda, con objeto de preservar las vistas de las actuaciones extractivas que se llevaran a cabo dentro de la cantera. En total se implantarán 266 ejemplares a lo largo de 800 ml.
- Dado que se trata de una explotación planificada desde sus etapas iniciales, los rechazos y la cobertera almacenados se irán reutilizando conforme se avance en la extracción, por lo que al final de la misma no podrá existir ningún acopio o escombrera ni en el exterior del área afectada, ni dentro del propio hueco de la cantera. Todos los materiales serán empleados en el relleno de los taludes y de la plataforma, de la manera ya señalada.
- Hidrosiembra H2 de los taludes rellenos del frente final de explotación.
- Siembra mecánica de la plaza de cantera. La división de la superficie total tratada en parcelas de secano y pastizal se ha realizado por dos motivos principalmente, uno por operatividad a la hora de confeccionar los presupuestos y otro por dedicar un terreno como pastadero de ganado, si bien una vez alcanzada la posición final, se podrán destinarse a los aprovechamientos definidos, áreas distintas a las señaladas en el Plano 3.
- Cerramiento perimetral de la explotación.

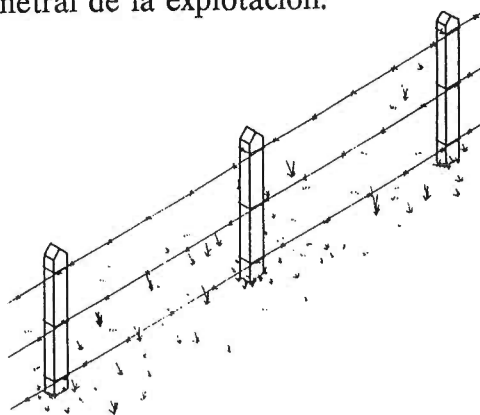


Figura 9.5. Valla rústica.

- Desmantelamiento de obras e instalaciones y limpieza general del área de explotación.

9.5. Calendario de ejecución

OPERACIONES	FASES DE EXPLOTACION				
	1	2	3	4	Abandono
- Plantación de pinos	█			█	
- Plantación de grupos de encina y coscoja	█				
- Acopio de cobertera	█	█	█	█	
- Hidrosiembra H1 de los caballones de cobertera	█	█			
- Relleno parcial de los taludes del frente		█	█	█	█
- Preparación del sustrato		█	█	█	█
- Hidrosiembra H2 de los taludes rellenos		█	█	█	█
- Siembra S1 de secano			█	█	█
- Siembra S2 de pastizal				█	█
- Instalación valla rústica					█
- Retirada de obras y limpieza general del área					█

9.6. Estimación económica (*)

9.6.1. Precios unitarios

<u>UNIDAD</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>PRECIO (PTA)</u>
1. Mano de Obra		
h	Oficial primera	1.847
h	Oficial segunda	1.666
h	Ayudante	1.548
h	Peón	1.527
2. Maquinaria		
h	Retroexcavadora giro 180°	4.400
h	Camión 20 t	4.050
h	Camión cuba incluido agua	9.000
h	Hidrosembradora sobre camión	5.700
h	Pala cargadora	5.200
h	Motoniveladora	6.200
3. Materiales		
m ³	Agua	50
kg	Abono químico complejo	55
kg	Abono químico soluble	160
kg	Estiércol de origen animal	15

(*) Unicamente se presupuestas aquellas partidas que supondrán un coste adicional a los gastos de la explotación. Cualquier movimiento de tierras se considera una operación minera, al poderse realizar con la maquinaria y el personal de la propia explotación.

<u>UNIDAD</u>	DESCRIPCION	PRECIO (PTA)
kg	Semillas de cereal S1	140
kg	Mezcla de semillas S2, H1 y H2	930
kg	Acondicionador de suelo (Estabilizador)	400
kg	Mulch fibra corta	16
l	Acido húmico	1.500
ml	Valla rústica	550
ud	Pinus halepensis (P) de 1/1,25 m de altura, suministrado en contenedor	500
ud	Quercus ilex (Qi) de 60/80 cm de altura, suministrado en contenedor	300
ud	Quercus coccifera (Qc) de 40/60 cm de altura, suministrado en contenedor	400

9.6.2. Precios básicos

UNIDAD	DESCRIPCION	PRECIO (PTA)
m ²	Hidrosiembra H1 incluido riego y resiembra durante el período de garantía.	100
m ²	Hidrosiembra tipo H2 incluido riego y resiembra durante el período de garantía.	130
m ²	Tapado de superficies hidrosebradas con la mezcla H2.	40
m ²	Siembra mecánica S1 que incluye preparación del terreno, abonado y rastreado posterior de la superficie.	20
m ²	Siembra mecánica de pastizal S2 que incluye primer riego, y resiembra durante el período de garantía.	50
ud	Suministro y plantación de Pinus halepensis (P) de 1/1,25 m de altura servido en contenedor. Incluye aporte de tierra vegetal y abono dentro del hoyo excavado (0,60 x 0,60 x 0,60 m), riego y mantenimiento durante el período de garantía.	900
ud	Suministro y plantación de Quercus ilex (Qi) de 60/80 cm de altura, suministrado en contenedor. Incluye aporte de tierra vegetal y abono líquido dentro del hoyo excavado (0,40 x 0,40 x 0,40 m), riego y mantenimiento durante el período de garantía.	650
ud	Suministro y plantación de Quercus coccifera (Qc) de 40/60 cm de altura, suministrado en contenedor. Incluye aporte de tierra vegetal y abonado líquido dentro del hoyo excavado (0,40 x 0,40 x 0,40 m), riego y mantenimiento durante el período de garantía.	775

UNIDAD	DESCRIPCION	PRECIO (PTA)
ha	Retirada y limpieza de residuos, manual y mecánica, recogida, carga y traslado a vertedero.	25
ml	Cerramiento rústico a base de postes de madera de 8/10 cm de diámetro, separados 3 m y guarnecido con 5 hiladas de alambre de espino.	550
P.a	Retirada de obras e infraestructuras.	1.500.000

9.6.3. Presupuesto de ejecución

UNIDAD	OPERACION	MEDICIONES	PRECIO (PTA)	
			UNIDAD	TOTAL
ud	Suministro y plantación de Pinus halepensis. (P)	Fase 1: 96 Fase 4: 266 ----- 362	900	325.800
ud	Suministro y plantación de Quercus ilex (Qi).	Fase 1: 84	650	54.600
ud	Suministro y plantación de Quercus coccifera (Qc).	Fase 1: 300	775	235.500
m ²	Hidrosiembra H1 de los caballones de cobertera, incluido riego y resiembra durante el período de garantía.	57.915 (Perimetral)	100	5.791.500
m ²	Hidrosiembra H2 de los taludes parcialmente rellenos con los rechazos y la cobertera.	300.300 (Perimetral)	130	39.039.000
m ²	Tapado de superficies hidrosembreadas con la mezcla H2.	300.300 (Perimetral)	40	12.012.000
m ²	Siembra mecánica S1 que incluye preparación del terreno, abonado y rastrillado posterior de la superficie.	851.550	20	17.031.000
m ²	Siembra mecánica S2 que incluye primer riego y resiembra durante el período de garantía.	256.000	50	12.800.000
ml	Cerramiento rústico.	5.690	550	3.129.500
ha	Retirada y limpieza de residuos, manual y mecánica, recogida, carga y traslado a vertedero.	111	250	27.750
P.a	Retirada de obras e infraestructuras.			1.500.000
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL				91.946.650

9.7. Presupuesto de ejecución desglosado por fases

FASES	1	2	3	4	FINAL	TOTAL (PTA)
ACTUACIONES						
Plantación	376.500			239.400		615.900
Hidrosiembra H1	3.438.100	2.353.400				5.791.500
Hidrosiembra y tapado H2	4.165.000	7.675.500	7.675.500	17.850.000	13.685.000	51.051.000
Siembra cereal S1		1.865.000	2.825.000	2.341.000	10.000.000	17.031.000
Siembra pastizal S2				12.800.000		12.800.000
Cerramiento rústico				770.000	2.359.500	3.129.500
Retirada y limpieza de residuos					27.750	27.750
Retirada de obras e infraestructuras					1.500.000	1.500.000
TOTAL (PTA)	7.979.600	11.893.900	10.500.500	34.000.400	27.572.250	91.946.650

De acuerdo con los cálculos efectuados anteriormente, el presupuesto total de la restauración asciende a 91.946.650 PTA, con un coste unitario referido a tonelada de caliza blanca vendible de:

$$\text{Coste restauración} = \frac{91.946.650 \text{ PTA}}{55.077.500} = 1,67 \text{ PTA /t}$$

Teniendo en cuenta que la superficie total a restaurar al término de la explotación es de 110,3 ha, el coste por hectárea asciende a:

$$\text{Coste restauración} = \frac{91.946.650 \text{ PTA}}{110,75 \text{ ha}} = 830.218,05 \text{ PTA/ha}$$

10. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL

10.1. Introducción

El programa de vigilancia y control tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras especificadas en el estudio de impacto ambiental y en el proyecto de restauración. De esta manera se impiden modificaciones drásticas en el plan de explotación minera que pudieran dar lugar a efectos ambientales adversos y distintos a los previstos, siendo necesario aplicar nuevas medidas correctoras, no contempladas en el estudio, con el fin de evitar riesgos e incertidumbres. Dicho programa también sirve para verificar las previsiones adoptadas, así como fuente de experiencia en el diseño de actividades mineras futuras.

La vigilancia ambiental debe efectuarse desde las primeras etapas del proyecto. Durante la fase de funcionamiento el programa está relacionado con el seguimiento de las operaciones del proyecto (voladuras, tratamiento de minerales, etc.) y el control de calidad de los elementos y características del medio afectadas (agua, atmósfera, vegetación, riesgos geofísicos, etc.), así como con la vigilancia de los trabajos de restauración, dado que la rehabilitación de los terrenos se deberá hacer de forma simultánea a las labores de extracción minera.

El programa de vigilancia postoperacional tiene por objeto analizar y controlar el rendimiento de los materiales (vegetales o no) y de las técnicas empleadas en la restauración, y llevar a cabo el abandono de las instalaciones y el área de actuación en la forma que queda especificada en el plan de explotación (desmantelamiento de infraestructuras, restauración final, etc.).

El control ambiental debe abarcar la vida de la explotación más un período de tiempo posterior a la clausura, de manera que quede incorporada en su estructura el seguimiento

del nivel de desarrollo de la vegetación implantada y su grado de integración en el paisaje circundante.

La responsabilidad de la vigilancia e inspección del cumplimiento del presente plan recae sobre los órganos competentes en minería, Ministerio de Industria e Icona.

10.2. Objetivos

El presente programa tiene como objetivos fundamentales los siguientes:

- Verificar la correcta ejecución del proyecto de explotación y el cumplimiento de las medidas correctoras previstas, así como de los estándares de calidad de los materiales empleados en la restauración.
- Comprobación de que los impactos producidos por la puesta en funcionamiento de la explotación son los previstos, tanto en magnitud como en elemento afectado.
- Detectar si se producen impactos no previstos en el estudio, y poner en marcha las medidas correctoras pertinentes en caso necesario.
- Seguimiento de la evolución de las superficies restauradas, comprobación de la eficacia de las medidas adoptadas y, determinación, en caso negativo, de las causas que han provocado su fracaso y el establecimiento de las medidas a adoptar.

10.3. Desarrollo del programa

El programa de vigilancia y control ambiental se ha estructurado en los siguientes apartados:

- Vigilancia del plan de explotación
- Recursos arqueológicos
- Calidad del agua subterránea
- Calidad atmosférica
- Control de los efectos sobre el medio biótico y los procesos y riesgos
- Seguimiento y evaluación de las labores de restauración

10.3.1. Vigilancia del plan de explotación

Hace referencia a la comprobación de que todas las fases de la explotación se realizan de acuerdo al proyecto que incluye el presente estudio.

Los puntos en los que debe hacerse mayor hincapié son los siguientes:

- Altura y pendiente de los bancos.
- Restauración simultánea a las labores de explotación de las zonas que vayan adecuando su posición final.
- Mantenimiento de la geometría final prevista.
- Verificación de que el uso de explosivos y las voladuras se hacen según lo expuesto en el plan de explotación.

10.3.2. Plan de Vigilancia arqueológica

Se deberán seguir las indicaciones que resulten de la ejecución de un Proyecto de actuación arqueológica.

Aún en el caso que las prospecciones realizadas liberasen el terreno, habrá que hacer un seguimiento arqueológico durante el proceso de explotación.

Los trabajos serán dirigidos por un técnico arqueólogo que cuente con la aceptación de la Dirección General de Patrimonio Cultural, que emitirá por lo menos un informe anual.

10.3.3. Control de calidad del agua subterránea

A pesar de que en el Estudio de Impacto Ambiental ya se indica que es muy poco probable que se produzca una variación de la calidad de las aguas subterráneas (vertidos accidentales), es conveniente realizar un análisis al inicio de la explotación, en el pozo más próximo, y comprobar, al cabo de un año, si se ha producido alguna modificación en los parámetros analizados (hidrocarburos y aceites, sólidos disueltos).

En caso de contaminación fortuita se deberá extremar la vigilancia, aumentando el número de análisis con objeto de conocer la evolución de las aguas subterráneas; de esta manera se facilitan las labores de corrección.

10.3.4. Calidad atmosférica

Los parámetros atmosféricos que deben controlarse durante la fase de explotación de la cantera son el polvo y el ruido.

El fin principal del programa de vigilancia ambiental, respecto a la calidad del aire, es proteger la salud y la seguridad de las personas que habitan en las zonas de influencia así como de la fauna. Para llevar a cabo dicho fin se proponen las siguientes actuaciones:

- Comprobaciones periódicas del buen funcionamiento de las medidas de lucha contra el polvo y el ruido descritas.

- Cuantificación de los niveles de inmisión de polvo y de ruido con objeto de verificar que se cumplen los estándares de calidad marcados por la ley.

Polvo

Se deberá comprobar que a distancias superiores a 250 m ya no se depositan las partículas de 0,1 mm de tamaño.

La frecuencia de muestreo será, los dos primeros años cada 3 meses y a partir del 2º año dependerá del nivel determinado, pudiendo aumentarse la periodicidad a 6 meses/1 año (ITC minera 07.1.04; BOE 16-October-1991).

Ruido

En cuanto a los niveles de ruido, se colocarán sonómetros en los equipos de trabajo y en las proximidades de la explotación, así como a distancias mayores e iguales a 900 m, en la dirección de los tres principales núcleos de población (Valdilecha, Carabaña y Orusco), de manera que queden registradas las medidas sonoras ambientales y se compruebe la inexistencia de molestias a la población y a la fauna. (≤ 55 dBA).

En función de la medición inicial se diseñará la frecuencia del muestreo (3 meses/1 año). Por debajo de 80 dBA de ruido no es necesario volver a efectuar determinaciones, siempre y cuando no se modifique el método de explotación y producción (R.D. 1316/89).

Otras acciones que deben ser controladas respecto a la contaminación atmosférica son:

- Riego periódico de los accesos y zonas de apilado de materiales.
- Retirada de los restos de polvo formados en los caminos.
- Limitar la velocidad en las áreas de influencia.
- Mantener adecuadamente los camiones y equipos de tratamiento y extracción de materiales.
- Revegetar rápidamente las áreas alteradas adyacentes a los caminos de paso. Creación de pantallas vegetales.
- Controlar las operaciones de extracción: disminuir el turno de producción durante períodos de calma prolongados.

10.3.5. Control de los efectos sobre el medio biótico y los procesos y riesgos.

Fauna

Aunque los estudios detectados señalan que la fauna no va a sufrir alteraciones importantes, es necesario realizar un estudio más detallado de la avifauna esteparia que habita en los cultivos y matorrales del entorno para determinar el grado de influencia real que la explotación tiene sobre ella, y poner en marcha las medidas oportunas.

Vegetación

El control de los efectos sobre la vegetación se refiere a la inspección visual de las especies arbóreas y arbustivas del entorno de la cantera. Así será posible determinar si las emisiones de polvo causan algún tipo de enfermedad o pérdida de vigor superior a lo previsto. (Ver control de calidad de las labores de restauración).

Control de riesgos

El programa de vigilancia tiene el deber de proteger la seguridad física de las personas que trabajan en la explotación y que habitan en las proximidades de la misma, así como evitar daños estructurales en las formaciones geológicas del entorno.

El plan de seguimiento y control ambiental debe vigilar que el uso de explosivos, el método de explotación y los trabajos de restauración, se realicen según los criterios expuestos en apartados anteriores para evitar o no incrementar (dentro de los impactos previstos) los riesgos de erosión, inestabilidad y vibraciones.

- Control de las voladuras para evitar proyecciones y niveles altos de vibraciones. Se efectuará un control semestral de voladuras.
- Inspecciones visuales de los alrededores de la cantera para detectar posibles fisuras en el material geológico.
- Vigilancia de las cunetas perimetrales para comprobar su adecuado funcionamiento.

- Detección de síntomas de erosión: acumulación de finos, creación de regueros, etc.

10.3.6. Control de calidad de las labores de restauración

El objetivo del plan de seguimiento y control de las labores de restauración es conocer la eficacia de los materiales y de las técnicas empleadas como medidas correctoras para la evaluación de impactos.

El plan consistirá en un programa de inspecciones visuales periódicas con el fin de:

- Controlar que los materiales necesarios para llevar a cabo las labores de restauración cumplen los requisitos de calidad requeridos.
- Verificar que las operaciones de modelado, preparación del terreno, e implantación de la vegetación se realizan según lo indicado en el proyecto de restauración.
- Efectuar visitas periódicas a las zonas restauradas para conocer la evolución de las siembras y plantaciones realizadas y detectar cualquier problema de desarrollo que presenten.
- Recoger de forma periódica (cada vez que se efectúa algún tipo de laboreo y/o implantación) muestras de suelos para su análisis físico-químico. De esta manera es posible conocer la eficacia de las enmiendas realizadas y detectar carencias en elementos esenciales para el desarrollo adecuado de las especies instauradas.

En caso de que se observen resultados diferentes a los esperados o de carácter adverso, el programa de vigilancia también debe prever los cambios oportunos necesarios para que se puedan alcanzar los objetivos marcados en la restauración.

Los aspectos de la vegetación que deben ser anotados de forma sistemática en cada una de las visitas efectuadas son:

- Tiempo que tardan en aparecer las primeras plántulas
- Tasa de germinación de la siembra
- Grado de cubierta total y parcial, por especies sembradas
- Composición específica
- Índice de presencia de especies sembradas
- Presencia de enfermedades
- Distribución de las especies
- Presencia de otras especies no sembradas o plantadas
- Presencia de síntomas de erosión: regueros, cárcavas, erosión laminar.
- Existencia de calvas
- Malformación de los ejemplares plantados
- Crecimiento lento o decaimiento de la vegetación

Las inspecciones deben ser más frecuentes en las primeras fases de la restauración ya que los resultados obtenidos son fundamentales para conocer la eficacia o no de los materiales y de las técnicas empleadas. Por ello, se recomienda una inspección quincenal durante los 4 meses posteriores a las siembras y plantaciones. En años sucesivos se efectuarán observaciones periódicas al comienzo y final de cada una de las estaciones climáticas.

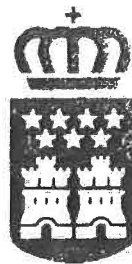
Cuando el desarrollo de la vegetación se corresponda con los resultados previstos, se efectuará un único análisis edáfico, el cual deberá coincidir con la época de mayor necesidad nutritiva para las plantas. En caso contrario, será necesario realizar estudios más detallados para detectar la causa de los problemas y poder poner en práctica las medidas oportunas para paliarlos.

EPM ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS, S.A.

ANEXO

Pliego de Condiciones Técnicas
para
Excavaciones Arqueológicas

Dirección General
de Patrimonio Cultural
Servicio de Patrimonio Histórico,
Mueble y Arqueológico



Comunidad de
Madrid
Consejería de
Educación y Cultura

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS

Situación: Denominación del proyecto: PLANTA EXTRACCION PEÑA.....
AHUMADA..... Término Municipal...CARABAÑA.....

Datos de la propiedad:

Propietario (o representante acreditado):..ESTUDIOS Y PROYECTOS ..
MINEROS S.A.
Domicilio:(a efectos de notificaciones) C/ SAGASTA, 21- 5ºI.....
.....Teléfono.322.31.64.....

Tipo de obra:

.	Solar	.	Infraestructura de servicios
.	Rehabilitación	.	<u>Aridos y explotaciones mineras</u>
.	Nueva urbanización	.	Obras públicas
.	Otros.....

Superficie del área de actuación:50 Ha.....Fase:1.....

Nº de sondeos/zanjas y tamaño: 1% superficie en zanjas de 10x1..Máquina/Manual.

Observaciones: .Las zanjas servirán para acotar los yacimientos arqueológicos...

Documentación a aportar por el arqueólogo:

- X 1. Proyecto de actuación arqueológica.
 - a) Estudio histórico y bibliográfico.
 - b) Informe geológico y paleontológico (Si/NO).
 - c) Descripción del solar.
 - d) Propuesta de actuación arqueológica razonada (plazos)
 - e) Fotografías del estado actual.
 - f) Plano de situación dentro de la Zona Arqueológica.
 - g) Plano de situación.
 - h) Plano con propuesta de construcción/planta/sección. Copia de la memoria del proyecto de construcción.
 - i) Fotocopia solicitud licencia municipal de obras.
 - j) Plano con propuesta de actuación arqueológica.
 - k) Equipo propuesto.
- X 2. Solicitud de permiso de excavación, por parte del arqueólogo, dirigida al Director General de Patrimonio Cultural.
- X 3. Documento de conformidad con el proyecto de actuación arqueológica y solicitud de autorización de la excavación por parte de la propiedad o persona acreditada por la misma.
- X 4. Responsabilidad en materia de seguridad e higiene en el trabajo y medidas a adoptar.

Especialidad del arqueólogo:.....

Fecha: 11 de ABRIL de 1994..

EL TÉCNICO ARQUEÓLOGO

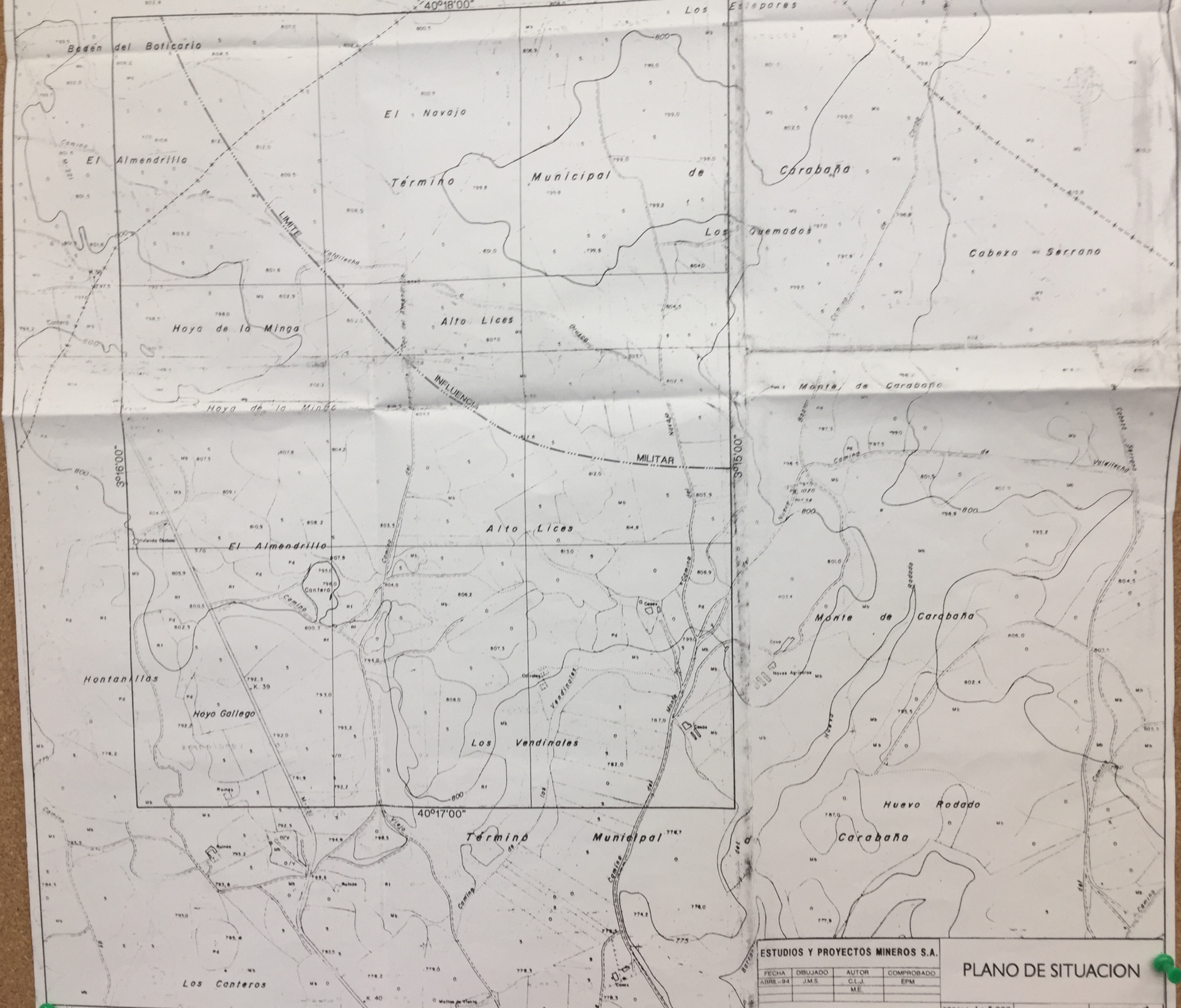
Vº Bº

EL JEFE DE SERVICIO DE PATRIMONIO
HISTÓRICO, MUEBLE Y ARQUEOLÓGICO

Fdo.:

Fdo.:

PLANOS



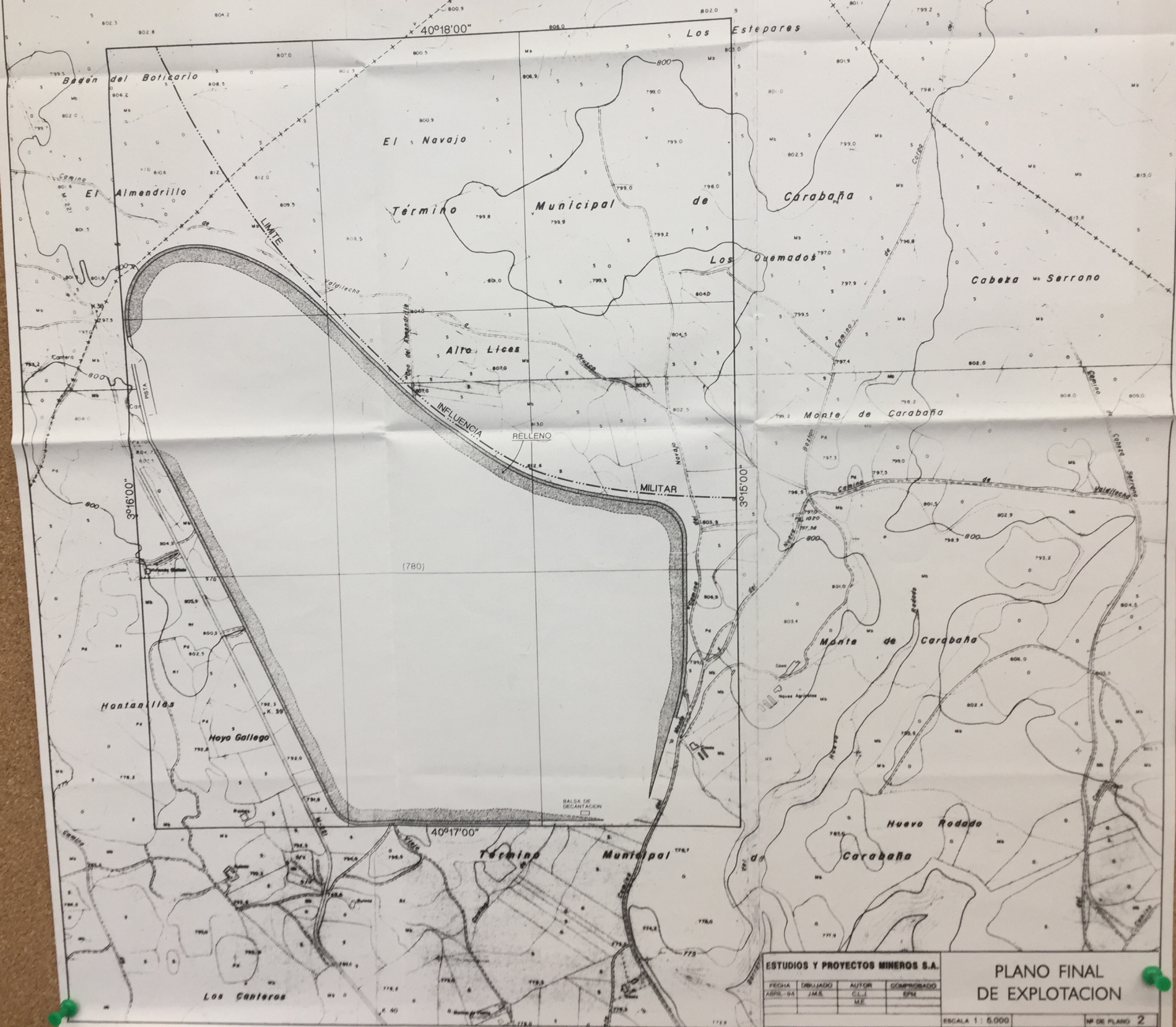
ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS S.A.

FECHA	DIBUJADO	AUTOR	COMPROBADO
ABRIL-94	JMS	CLJ	EPM
		ME	

PLANO DE SITUACION

ESCALA 1 : 5,000

Nº DE PLANO 1



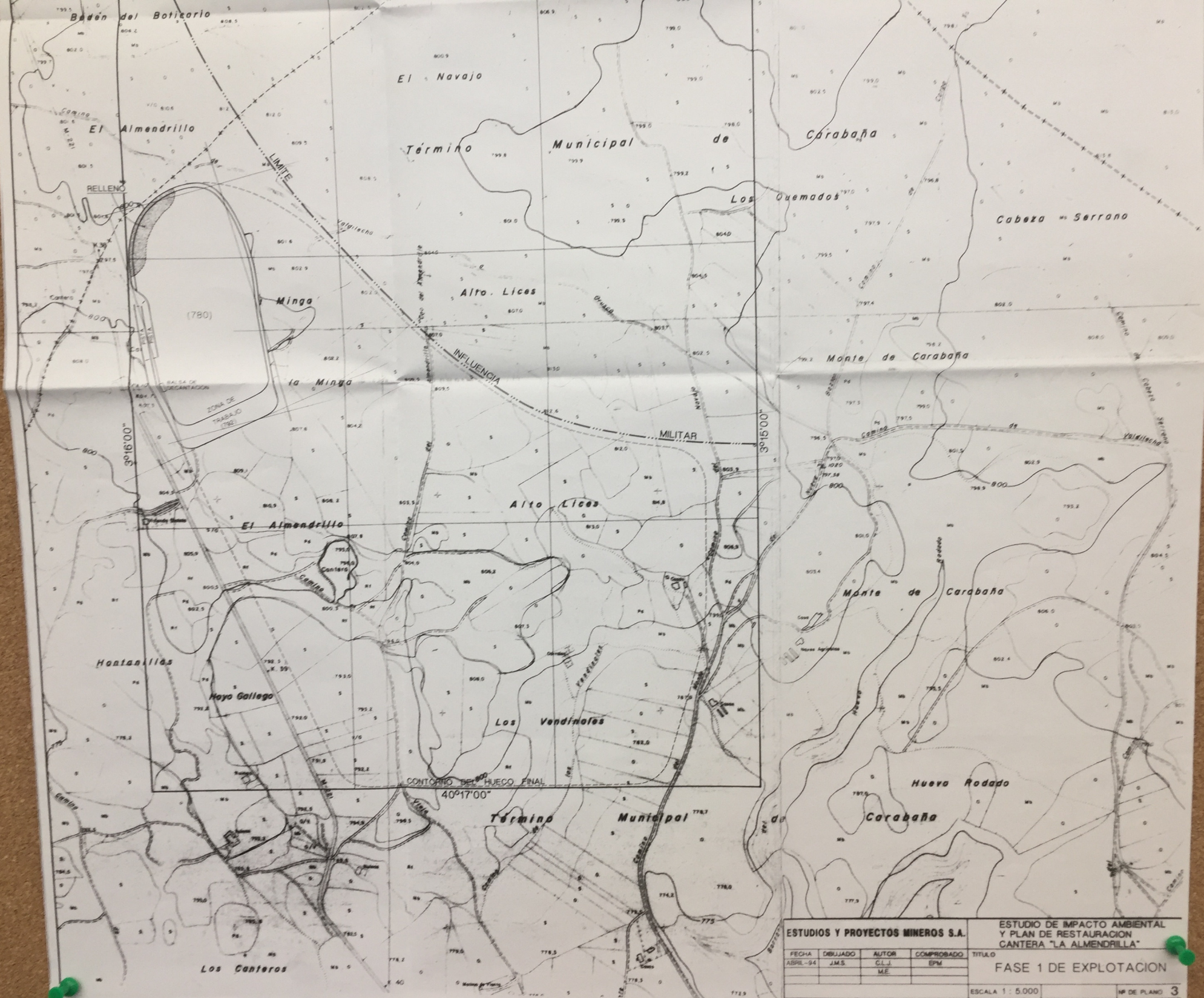
ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS S.A.

FECHA	DESBUJADO	AUTOR	COMPROBADO
ABRIL 64	JMS	CLJ	EPH
		ME	

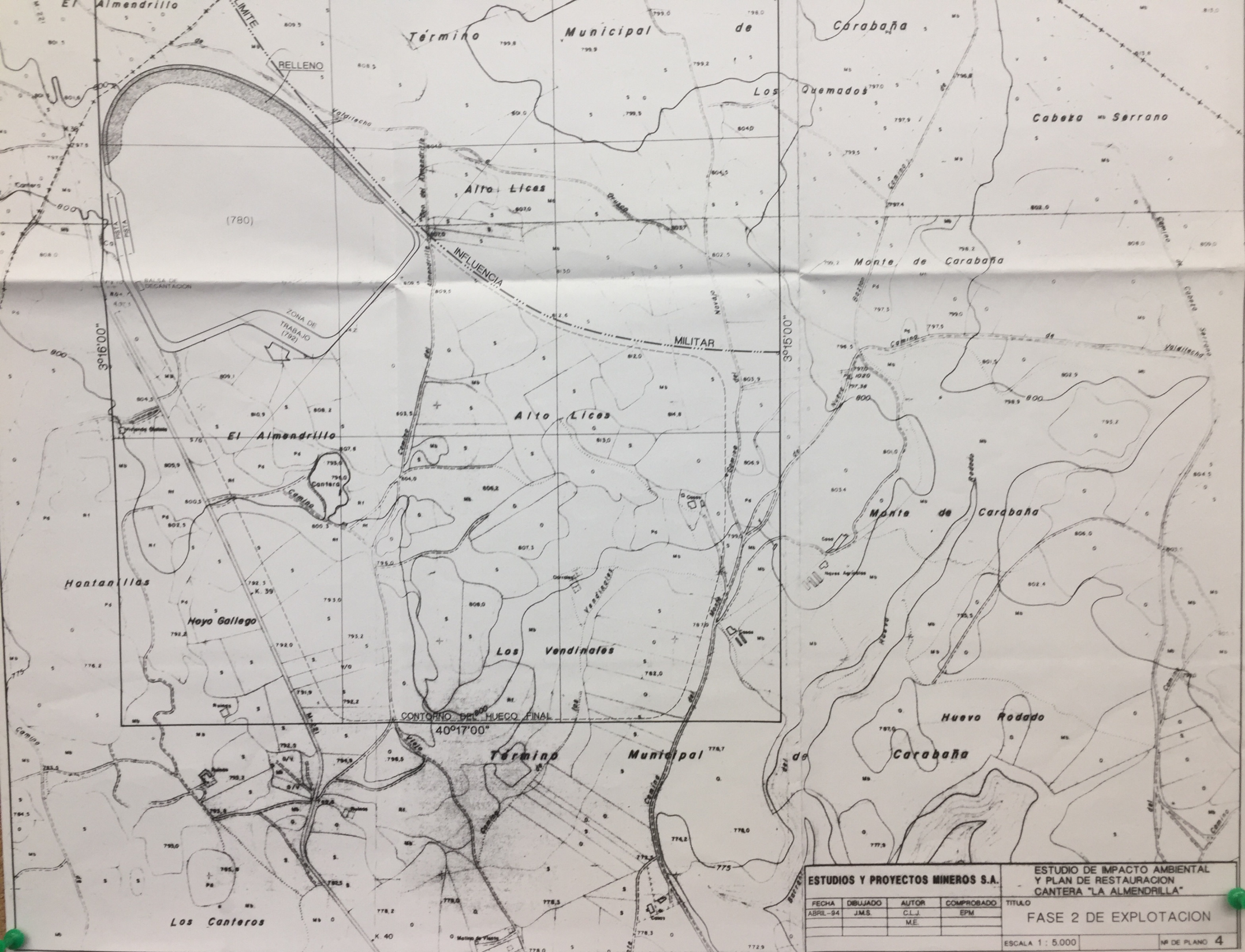
PLANO FINAL
DE EXPLOTACION

ESCALA 1: 5.000

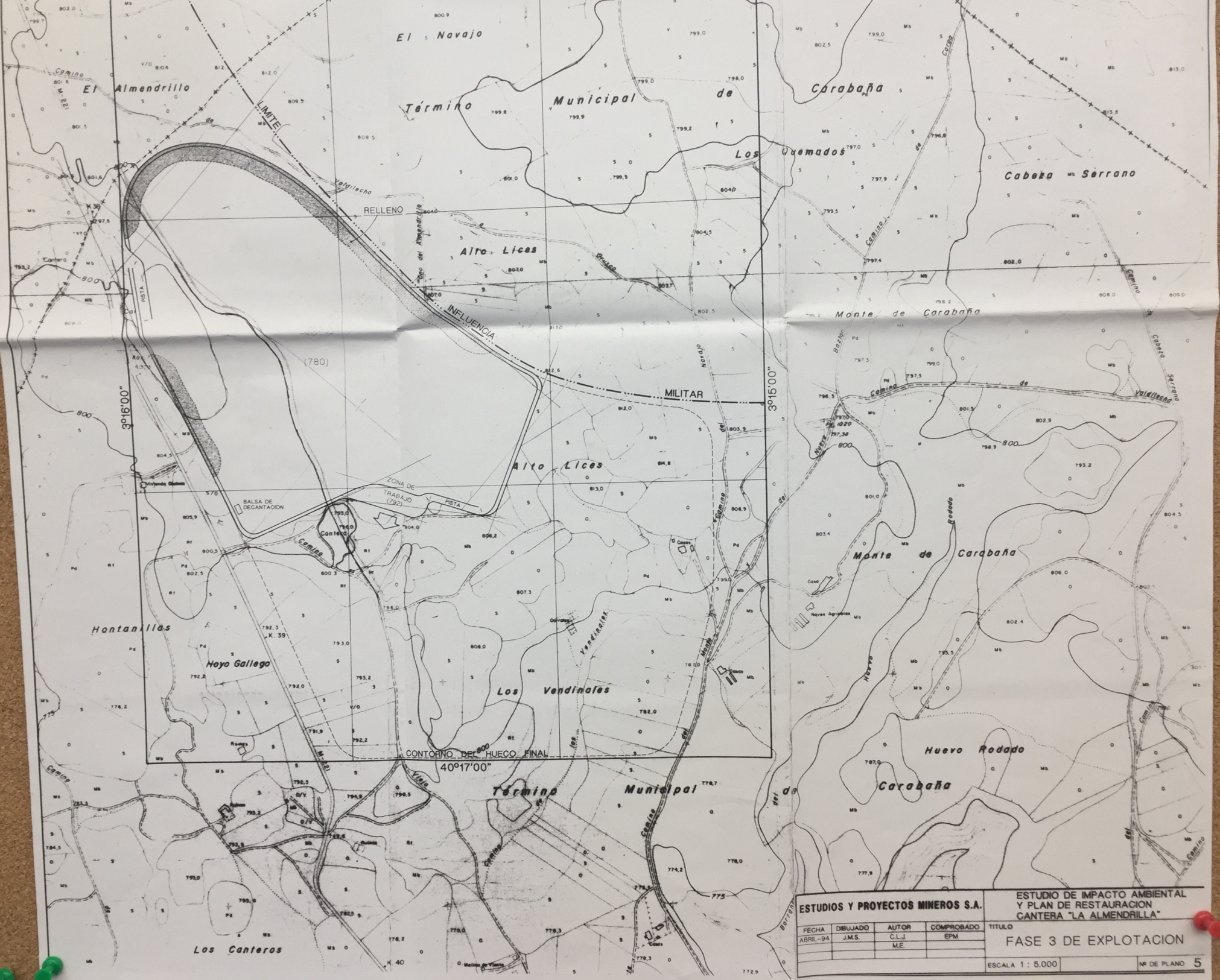
Nº DE PLANO 2



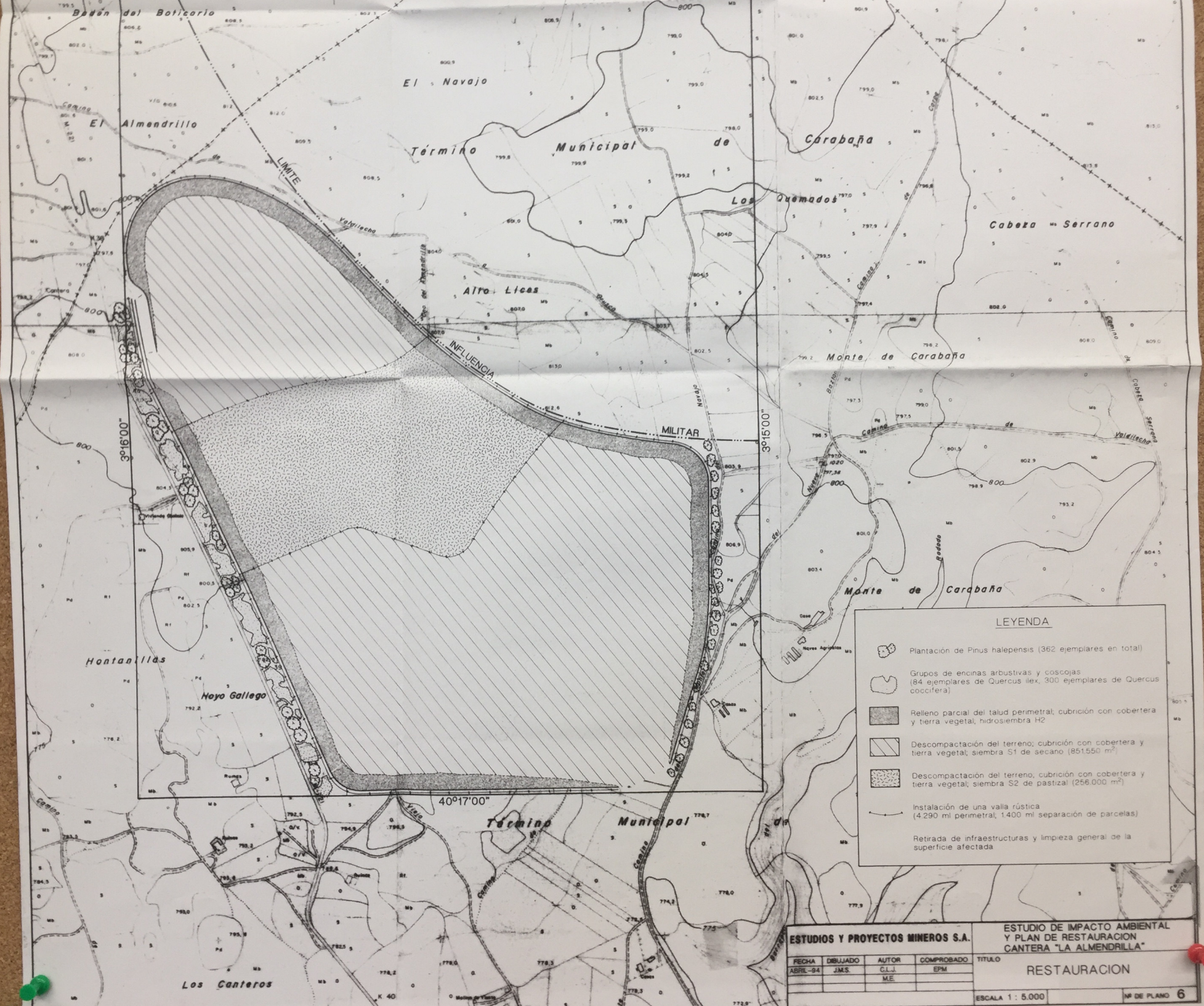
ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS S.A.				ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE RESTAURACION CANTERA "LA ALMENDRILLA"	
FECHA	DEBUJADO	AUTOR	COMPROBADO	TITULO	
ABRIL - 94	J.M.S.	C.I.J.	EPM	FASE 1 DE EXPLOTACION	
		M.E.		ESCALA 1 : 5.000	
				Nº DE PLANO 3	










ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS S.A.				ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE RESTAURACION CANTERA "LA ALMENDRILLA"	
FECHA	DIBUJADO	AUTOR	COMPROBADO	TITULO	
ABRIL-94	J.M.S.	C.L.J.	EPM	FASE 2 DE EXPLOTACION	
		M.E.		ESCALA 1 : 5.000	Nº DE PLANO 4



ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS S.A.				ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE RESTAURACION CANTERA "LA ALMENDRILLA"	
FECHA	DIBUJADO	AUTOR	COMPROBADO	TITULO	
ABRIL-94	J.M.S.	C.L.J.	EPM	FASE 3 DE EXPLOTACION	
		M.E.		ESCALA 1 : 5.000	Nº DE PLANO 5



LEYENDA

-  Plantación de *Pinus halepensis* (362 ejemplares en total)
-  Grupos de enejas arbustivas y coscojas (84 ejemplares de *Quercus ilex*, 300 ejemplares de *Quercus coccifera*)
-  Relleno parcial del talud perimetral; cubrición con cobertera y tierra vegetal; hidrosiembra H2
-  Descompactación del terreno; cubrición con cobertera y tierra vegetal; siembra S1 de secano (851550 m²)
-  Descompactación del terreno; cubrición con cobertera y tierra vegetal; siembra S2 de pastizal (256.000 m²)
-  Instalación de una valla rústica (4.290 ml perimetral, 1400 ml separación de parcelas)
-  Retirada de infraestructuras y limpieza general de la superficie afectada

ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS S.A.				ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE RESTAURACION CANTERA "LA ALMENDRILLA"	
FECHA	DIBUJADO	AUTOR	COMPROBADO	TITULO	
ABRIL-84	J.M.S.	C.L.J.	EPM	RESTAURACION	
		M.E.		ESCALA 1 : 5.000	
				Nº DE PLANO 6	

[ANEXO IV]

Solicitud del certificado de viabilidad urbanística.



16-501-7715

AYUNTAMIENTO
DE CARABAÑA

COMUNIDAD DE MADRID

A: AYUNTAMIENTO DE CARABAÑA

De:
Director |

Fecha: 16 de septiembre de 2015

Asunto: Solicitud "Certificado de Urbanismo para el "Proyecto Ampliación de la Planta de Tratamiento para recuperación de Estériles y Modificación del Método de Explotación de la concesión minera Sección C "LA ALMENDRILLA Nº 3017".

EXPONE:

Que la concesión minera de Sección C "LA ALMENDRILLA Nº 3017" de la que es titular la empresa Grupo Cementos Portland Valderrivas, está tramitando un proyecto de Ampliación de la Planta de Tratamiento para la recuperación de Estériles y una modificación del actual método de explotación.

La tramitación de dicho proyecto implica la explotación de nuevas fincas que vienen expuestas en el documento adjunto y por tanto requiere el certificado de urbanismo del proyecto que afecta al término municipal de Carabaña.

SOLICITA: Se ruega el Certificado de Urbanismo del Proyecto Ampliación de la Planta de Tratamiento para recuperación de Estériles y Modificación del Método de Explotación de la concesión minera Sección C "LA ALMENDRILLA Nº 3017", para la consulta de la Certificado de Urbanismo.

Atentamente

[ANEXO V]

**Estudio de Recursos Histórico- Patrimoniales.
Resoluciones, alegaciones e informe Patrimonio**

CEMENTOS PORTLAND, S.A.

**EXPLOTACION DE CALIZAS CALCINABLES
LA ALMENDRILLA.**

(T.M. de Carabaña y Valdilecha)

(Comunidad de Madrid)

ESTUDIO DE RECURSOS HISTORICO - PATRIMONIALES

Octubre, 1.996

**EXPLOTACION DE CALIZAS CALCINABLES "LA ALMENDRILLA"
(COMUNIDAD DE MADRID)**

INDICE

<u>CAPITULO</u>	<u>Página</u>
<u>INFORME:</u>	
Introducción	3
Objetivos	4
Descripción del proyecto	5
Información general	5
Características de la explotación	5
Marco normativo de aplicación	8
Criterios inspiradores de la actuación	11
Metodología	11
Criterios de base	11
Criterios metodológicos de clasificación	13
Tipos de afecciones del proyecto	13
Metodología específica de prospección	14
Itinerario de la prospección	16
Antecedentes: Fuentes e Investigaciones	18
Antecedentes en la investigación arqueológica	19
Estudio Toponímico	23
Distribución y composición del registro (Provincia de Madrid)	24
Zonas de Alto Potencial Arqueológico	26
Valoración Cualitativa del Registro Etnológico - Patrimonial	27
- Criterios de valoración	27
- Cuadros de valoración	28
1-Valor Científico	28
2-Valor del Registro Material	28
3-Estdo de Conservación	29
4-Valoración Cuantitativa	29
5-Valoración <u>Cualitativa</u> del registro	30

INTRODUCCIÓN

La actuación que en este documento se propone se realiza en base a las especificaciones al uso, en la forma en que suelen ser prescritas por el Servicio de Arqueología y Patrimonio Mueble de la comunidad de Madrid, para la realización de prospecciones en explotaciones mineras. Dado que ya se dispone de la "hoja informativa", o Pliego de Prescripciones que regula el contenido y alcance de los trabajos a realizar, los datos referentes a superficie y modos de intervención arqueológica han de ser tenidos por definitivos.

Se recoge en este sentido el espíritu de lo contenido en el documento elaborado por la Dirección General de Patrimonio Cultural en el que se establece la necesidad de proceder a realizar las correspondientes actuaciones arqueológicas sobre la zona y, lo que es más importante, a proceder a solicitar la correspondiente solicitud de Prospecciones, ante el Servicio correspondiente, acto con el que, además se iniciará el tracto administrativo por el que se obtendría la licencia necesaria para proceder a la explotación, en lo que a Patrimonio Histórico se refiere.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto prevé la explotación de calizas calcinables, dentro de los términos municipales de Carabaña y Valdilecha, previéndose una afección sobre un área total de 28 Ha.

LOCALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE EXPLOTACIÓN

La zona de actuación ocupa una superficie de 28 hectáreas (280.000 m²) , sobre los terrenos toponímicamente conocidos como "El Almendrillo" situado en los términos municipales de Carabaña y Valdilecha, a unos cuatro kilómetros al oeste del actual casco urbano de Valdilecha. Según la hoja informativa remitida por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid, la superficie que se pretende explotar está en una zona de "Alto Potencial Arqueológico", por ello es de aplicación el artículo 43 de la Ley 16/85, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español.

Las formaciones geológicas que conforman la región pueden englobarse en dos grandes bloques: el Paleozoico en la Sierra de Madrid, y la cobertera Terciaria que rellena la fosa del Tajo. En concreto la zona de actuación, se encuadra en el conjunto de Páramos (Páramos de la Humosa-Navas de Paredes) con una litología caracterizada por Calizas de los Páramos (Mioceno Superior a Plioceno) facies dentro de cuenca.

ACTUACIONES PREVISTAS

Fase 1.- Delimitación mediante prospección visual intensiva de la zona de interés arqueológico.

Como primera intervención se prevé la prospección arqueológica intensiva visual, sobre la totalidad del terreno, apoyada sobre un estudio histórico y bibliográfico previo que revele las zonas de mayor potencial arqueológico.

Asimismo se procederá a la realización de un estudio del medio intrazonal, de tipo paleoambiental, realizado bajo una doble perspectiva: por un lado el análisis de las características del medio en lo que se refiere a su capacidad como soporte de grupos humanos y, por otra parte, la evaluación de procesos naturales y antrópicos que hayan podido incidir favorable o desfavorablemente sobre la conservación y reconocimiento e identificación de registros arqueológicos.

El resultado de esta fase consistirá en un informe histórico-bibliográfico y de análisis del medio, inventario de registros identificados mediante sus coordenadas y caracterizados histórica y culturalmente, así como la definición de los niveles de certeza en la prospección, un análisis valorativo ponderado de la importancia de los yacimientos que puedan descubrirse, así como los apéndices gráficos y cartográficos correspondientes, de tal forma que el documento pueda ser integrado directamente en el Estudio de Impacto Ambiental que corresponda.

Al mismo tiempo se incluirá en este estudio un inventario de las vías pecuarias y de los posibles chozos de pastor existentes en el área a explotar, indicando su interés etnográfico y su grado de conservación, con el fin de establecer las medidas de protección que sean pertinentes.

Capacidad de acogida del terreno	31
- Criterio metodológico de clasificación	31
- Tabla resumen	32
Propuesta orientativa de Medidas Correctoras	33
- Traslado de elementos de carácter etnológico y patrimonial	34
Conclusiones finales y cuadro resumen	35
 <u>ANEXOS INFORMATIVOS:</u>	 36
 -1. Planos de localización de espacios de interés etnológico y patrimonial	 37
-2. Documentación fotográfica	39
-3. Bibliografía	42
-4. Dictamen final sobre los "chozos de pastor".	

ESTUDIO DE RECURSOS HISTORICO - PATRIMONIALES

INFORME SOBRE PROSPECCIONES

INTRODUCCION

El presente documento constituye el informe referente a los Recursos Culturales, Arqueológicos e Histórico - Patrimoniales incluidos en las áreas de explotación de la cantera de calizas calcinables de "La Almendrilla" (fases 1 y 2), destinados a la explotación de calizas calcinables, dentro de la Comunidad Autónoma de Madrid, afectando a los Términos Municipales de:

- Carabaña
- Valdilecha

En cumplimiento de la normativa nacional y autonómica vigente en materia de Patrimonio Histórico e Impacto Ambiental, el Gabinete de Estudios del Territorio RESHEF, ha recibido el encargo de realizar el estudio respecto del **potencial arqueológico e histórico - cultural** de la zona afectada por la explotación, sobre un área total de unos **28 hectáreas**. La totalidad de esta área se localiza en territorio de la provincia de Madrid.

Por tanto, el documento que se ofrece contiene los resultados de las investigaciones realizadas, tanto a nivel documental como directamente sobre el terreno, así como su caracterización territorial desde el punto de vista de su potencial histórico patrimonial en general.

En este sentido, como complemento obligado de la prospección sobre recursos arqueológicos, se ha prestado particular atención a los conjuntos patrimoniales de naturaleza no arqueológica; fundamentalmente de carácter etnográfico y antropológico social, por lo general minusvalorados en este tipo de estudios.

Finalmente se realiza el correspondiente inventario y la valoración de los conjuntos patrimoniales conocidos y de eventual afección, así como una propuesta orientativa de planificación temporal de las futuras medidas correctoras que hayan de realizarse en materia de protección del Patrimonio Histórico respecto de los bienes afectados, siguiendo las directrices marcadas en la **Ley 16/1985 de 25 de Junio, sobre Patrimonio Histórico Español**, y en su decreto de desarrollo **Real Decreto 111/1986 de 10 de Enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985**.

OBJETIVOS

La actuación arqueológica ha consistido en:

- La comprobación de la incidencia que podría suponer la explotación de dicha obra sobre los yacimientos conocidos mediante los inventarios de la Dirección General de Patrimonio Cultural, Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid, la toponimia, la bibliografía temática, etc.; así como sobre los elementos de carácter artístico y etnográfico.

- La búsqueda de yacimientos inéditos, mediante la prospección arqueológica sistemática e intensiva, que puedan verse afectados.

La prospección arqueológica superficial y sistemática permite obtener informaciones representativas sobre algunos aspectos de interés arqueológico, como por ejemplo, el conocimiento de la cantidad, localización y características del complejo material de los yacimientos, lo que permitirá la cuantificación de los datos y el aporte a la interpretación cultural y material sobre áreas ambiental y culturalmente afines.

Con este estudio se pretende analizar la máxima información posible sobre los recursos Culturales, Arqueológicos e Histórico - Patrimoniales, localizados dentro del ámbito afectado, y así poder proceder a la continuación de las labores de explotación, sin que ello suponga ningún perjuicio en el buen desarrollo del proyecto ni en los recursos Histórico - Patrimoniales localizados (alteración o destrucción de los restos).

A través de este trabajo de arqueología preventiva o de intervención se pretende ampliar el conocimiento de la zona afectada por la explotación mencionada, localizando el mayor número de yacimientos arqueológicos inéditos, así como elementos de interés histórico - artístico, y volviendo a prospectar los que pudieran conocerse, para actualizar, completar o variar la información existente sobre ellos.

Para ello se han señalado, ubicado y estudiado todas aquellas estructuras, edificios, y elementos artísticos (casas aisladas, puentes, iglesias, ermitas, cascos urbanos, molinos, chozos de pastor, etc.) que hemos encontrado en nuestro recorrido.

DESCRIPCION DEL PROYECTO

-INFORMACION GENERAL

El diseño geométrico final de la cantera ha tenido en cuenta el modelo geológico existente, y las consideraciones ambientales al plantear una excavación cerrada que permita reducir el impacto visual exterior.

Sus características generales son:

Reservas explotables	55.077.500 t.
Producción anual	450.000 t.
Vida del proyecto	122,4 años.
Superficie (m ²)	1.107.550
Volumen (m ³)	22.031.000

-CARACTERISTICAS DE LA EXPLOTACION

Infraestructura

La infraestructura existente en la zona y de nueva construcción es la siguiente:

- **Accesos generales:** La cantera y las instalaciones anexas tienen buen acceso desde la carretera M-221, que dispone de un firme aceptable.

- **Accesos interiores:** Constituidos por pista de acceso a dos niveles de explotación, y en su mayor parte interiores a la propia explotación, salvo alguna que circunvale el hueco paralelamente al lado oculto de la pantalla de tierra, o para acceder a otras zonas de la propiedad.

- **Canalización de aguas:** Las aguas de escorrentía serán llevadas al nivel inferior de la cantera, y dirigidas a unas balsas de sedimentación, donde se clasificaron de forma natural decantando los sólidos que pudieran llevar en suspensión, antes de su reutilización para el riego de pistas u otros usos.

Maquinaria empleada

Para responder a la previsión de producción de 450.000 t/año, de acuerdo con la previsión del mercado, se dispondrá de un parque de maquinaria para efectuar las diferentes operaciones integrantes del ciclo de explotación.

- **Arranque:** Las características geomecánicas de los materiales que se extraen, hacen preciso el empleo de explosivos.

Los barrenos se perforan en diámetro de 102 mm. con una perforación autopropulsada de accionamiento hidráulico, y provista de un captador de polvo, cabina para el maquinista, y cambiador automático de varillas. No se precisa sobreperforación al existir un plano de discontinuidad natural a nivel del piso del banco inferior, por lo que la alteración debida a vibraciones será mucho menor con relación a otras voladuras convencionales.

Las voladuras se dispararán con dos filas de barrenos, es decir, una anchura de 7 m. y una longitud de frente de hasta 90 m., lo cual permitirá reducir el número de pegas a lo largo del tiempo.

El taqueo de los bloques grandes que a veces se producen, se realizará con un martillo rompedor montado en una retroexcavadora. Este procedimiento aporta unas características ambientales favorables debido al bajo nivel de perturbación que genera, y a la seguridad en dicha operación, ya que permite eliminar gran parte de la utilización de explosivo para taqueo.

- **Carga:** El material fragmentado se cargará con una pala de neumáticos. La cobertura con la que se trabaja en esta operación es elevada. No obstante, estos equipos, debido a sus características, desarrollan otras labores auxiliares dentro de la explotación, tales como limpieza de frentes, alimentación a la trituradora, traslado de repuestos, mantenimiento de accesos, etc. La pala principal podrá ser reforzada con otra pala de ruedas auxiliar, fundamentalmente dedicada a trabajos en la planta de trituración y en los acopios de productos finales.

Existe como otra opción al equipo principal, una excavadora hidráulica como alternativa a la pala de ruedas, que añade a su capacidad de arranque la ventaja de trabajar desde una posición estática y consecuentemente un menor nivel de producción de polvo.

- **Transporte:** Dado el ritmo de explotación y la configuración actual de la cantera, el sistema de transporte entre el punto de carga y la trituración primaria se realizará utilizando de dos a tres camiones de 20 a 35 t.

Los recorridos se llevarán a cabo siempre dentro de los propios huecos de explotación y a través de pistas perfectamente diseñadas y construidas para obtener los máximos rendimientos.

- **Equipos auxiliares:** Se dispondrá de una cisterna para riego de las pistas de acarreo y así evitar la emisión de polvo.

Otro equipo auxiliar utilizado será una motoniveladora, que será utilizada para el afinado y remodelado de taludes en los trabajos de restauración. Por último, existen una serie de vehículos todo-terreno que permiten el acceso a cualquier punto de cantera, y a la supervisión y control de las operaciones que se lleven a cabo.

Planta de trituración y clasificación

La instalación, con una capacidad horaria de hasta 450 t/h, tiene por finalidad fabricar a partir del todo-uno obtenido por voladura en los frentes de la cantera, el producto aprovechable para la fabricación de cemento blanco.

Los equipos principales de la instalación son los siguientes:

-Alimentador de placas con anchura superior a 1 m. y montado sobre un chasis de ruedas.

-Clasificador tipo "grizzli" de varios escalones que deja pasar al molino la fracción 120-800 mm.

-Molino de impactos con boca de alimentación de 1 x 1 de abertura capaz de producir material de tamaño 0-50 mm.

-Criba de tres paños, tipo "PowerScreen", que alimentada por la fracción 0-120 mm., separa los tamaños 50-120 mm. que retornarán al molino de martillos, el tamaño 7-50 mm. irá al montón de material aprovechable, y el tamaño 0-7 mm. al montón de desecho, empleándose como material de relleno en los trabajos de restauración de los taludes.

Todas las componentes de la instalación descrita, van montados sobre chasis de ruedas, lo que le confiere un alto grado de movilidad. Periódicamente, se desplazará conforme el frente de explotación se vaya alejando, de manera que las distancias de transporte se mantengan en recorridos lo más cortos posibles, y se aproveche al mismo tiempo el efecto de pantalla de los taludes frente al ruido que pueda originar la instalación. Por otro lado, se dispondrá de un dispositivo de captación de polvo con filtro de mangas que permitirá mantener unos bajos niveles de emisión.

4- MARCO NORMATIVO DE APLICACION.-

Se recogen en este capítulo aquellos aspectos más sobresalientes del Derecho Positivo español en lo que hace referencia al Patrimonio Histórico y a la forma en la que inciden en la normativa medio ambiental al caso.

Se ha considerado oportuno recopilar y comentar la legislación española sobre la materia en sus aspectos más prácticos. La revisión de las leyes y decretos a nivel estatal proporciona, a nuestro juicio, un adecuado marco de referencia, si bien la transferencia de competencias plenas a los órganos de gobierno autonómico, tanto en materia medio ambiental como en la referida a Patrimonio Histórico, significa que en todos los casos, la legislación básica del Estado español se ve completada por los correspondientes ordenamientos autonómicos. Salvo en las cuestiones de procedimiento administrativo, la legislación de las autonomías se limita a desarrollar y adecuar a su particular realidad territorial y cultural los conceptos y figuras básicas que se legislan a nivel nacional.

-Protección General al Patrimonio Histórico Artístico:

El Patrimonio Histórico Artístico Español tiene su principal figura de protección en la **Ley 16/1985 de 25 de Junio, de Patrimonio Histórico Español**, y en su decreto de desarrollo **Real Decreto 111/1986 de 10 de Enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985**.

En este ordenamiento se establece que (Art. 1-2) "**Integran el Patrimonio Histórico Español los inmuebles y objetos de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico y técnico. También forman parte del mismo el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques que tengan valor artístico, histórico o antropológico**".

Sirva este enunciado para comprobar la diversidad de categorías que componen el Patrimonio Histórico Español. En función del propósito de estas páginas pueden considerarse de alguna forma al margen todos los elementos que reciben la calificación de "objeto", pero, por el contrario, debe tenerse en cuenta la mención de elementos inmuebles de interés paleontológico y etnográfico, tan tutelados por la Ley como los de interés arqueológico.

El término específico para designar las agresiones que se realizan contra el Patrimonio Histórico es el de **expolio**, que queda definido de la siguiente manera en el Art. 4 de la L.P.H.E.: "**A los efectos de la presente Ley, se entiende por expoliación toda acción u omisión que ponga en peligro de pérdida o destrucción todos o algunos de los valores de los bienes que integran el Patrimonio Histórico Español o perturbe el cumplimiento de su función social...**"

En relación con el Patrimonio Arqueológico, se considera que forman parte del mismo (Art. 40) "**/... los bienes muebles o inmuebles, de carácter histórico, susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica, hayan sido o no extraídos y tanto si se encuentran en la superficie o en el subsuelo, en el mar territorial o en la plataforma continental...**".

Asimismo se incluyen en este artículo referencias a **"elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia del hombre y sus orígenes y antecedentes."**

Finalmente y en un apartado específico (Art. 40.2), se clasifican directamente como Bienes de Interés Cultural, la máxima figura de protección prevista en esta Ley, **"/... las cuevas, abrigos y lugares que contengan manifestaciones de arte rupestre"**.

Como puede deducirse de este artículo, el patrimonio arqueológico, con independencia de un mayor grado de ulterior protección como Bien de Interés Cultural, Zona Arqueológica, etc., queda protegido en cualquier caso y estado de su conocimiento como parte integrante del Patrimonio Histórico Español, ya que, de no ser así, no resultaría coherente la referencia "... hayan sido extraídos o no", aludiendo con ello a la gran cantidad de restos arqueológicos aún por descubrir o en estado de abandono que existen en nuestro país.

En refuerzo de esta tesis, el Art. 43 de la misma Ley establece **" La Administración competente (autonómica en la práctica totalidad de los casos) podrá ordenar la ejecución de excavaciones o prospecciones arqueológicas en cualquier terreno público o privado del territorio español en el que se presuma la existencia de yacimientos o restos arqueológicos,..../"**.

La incorporación al texto legal de una figura tan alejada del derecho positivo como es la presunción no hace sino reconocer esta situación de ausencia de conocimiento real de cuál es la cuantía o calidad definitiva de nuestro patrimonio arqueológico.

Finalmente, en el articulado del título V al que pertenecen los artículos comentados, se establece (Art. 42) la necesidad de contar con autorización expresa de la Administración competente para la realización de excavaciones y prospecciones arqueológicas, así como la consideración de (Art. 44) **"/...bienes de dominio público todos los objetos y restos materiales que posean los valores que son propios del Patrimonio Histórico Español y sean descubiertos como consecuencia de excavaciones, remociones de tierras u obra de cualquier índole o por azar.../"**

El conjunto de elementos que componen el Patrimonio Etnográfico, queda recogido el Título VI (Arts. 46 y 47) que, en lo referente a bienes inmuebles se definen (Art. 47.1) como **"/... aquellas edificaciones e instalaciones cuyo modelo constitutivo sea expresión de conocimientos adquiridos, arraigados y transmitidos consuetudinariamente y cuya factura se acomode, en su conjunto o parcialmente, a una clase, tipo o forma arquitectónicas utilizados tradicionalmente por las comunidades o grupos humanos."**

Este amplio grupo de elementos, generalmente marginados en estudios sobre Recursos Culturales y sin embargo tan típicos como infravalorados en gran parte de nuestra geografía rural constituye, a nuestro entender, un importante factor de riesgo en los Estudios de Impacto y, por otra parte desde nuestra metodología, una nueva comprobación de las características dinámicas de la configuración gradual del paisaje y de la necesidad de relacionar íntimamente los estudios sobre Paisaje y Recursos Culturales y de Impacto Ambiental en general.

-Patrimonio Histórico y Evaluación del Impacto Ambiental:

La legislación española vigente en materia de Impacto Ambiental es muy concisa en lo que a Patrimonio Histórico se refiere, con especial mención al elemento Arqueológico, incluyéndolo entre los aspectos sectoriales del medio que deben ser considerados en los proyectos sometidos a Evaluación y Estudio de Impacto Ambiental.

El Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio de Evaluación de Impacto Ambiental, legislación básica en la materia y trasunto de la Directiva Comunitaria Europea 85/337/CEE, lo establece textualmente en el párrafo b.- de su artículo 2º, en el que se define el contenido mínimo de los Estudios de Impacto Ambiental:

"Evaluación de los efectos previsibles directos e indirectos del proyecto sobre la población, la fauna, la flora, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos , el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico artístico y el arqueológico".

Asimismo, el artículo 6º del Real Decreto 113/88 de 30 de Septiembre por el que se aprueba el Reglamento para la Ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86, en el que se define el contenido de la E.I.A., establece:

"- La evaluación de impacto ambiental debe comprender, al menos, la estimación de los efectos sobre la población humana, la fauna, la flora, la vegetación, la gea, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada. Asimismo, debe comprender la estimación de la incidencia que el proyecto, obra o actividad tiene sobre los elementos que componen el Patrimonio Histórico Español, sobre las relaciones sociales y las condiciones de sosiego público, tales como ruidos, vibraciones, olores y emisiones luminosas, y la de cualquier otra incidencia ambiental derivada de su ejecución."

Pese a la redundancia contenida en el R.D.L. 1302/86, en el que se segrega el aspecto arqueológico del resto del elenco Histórico - Patrimonial, lo que será una de las causas fundamentales en el basculamiento del peso de los estudios sobre Recursos Histórico Culturales hacia facetas exclusivamente arqueológicas, resulta inequívoca la situación de paridad, al menos teórica, que se establece entre el Patrimonio Histórico y el resto de los elementos medio ambientales.

-CRITERIOS DE INTERVENCION

El estudio sobre Recursos Culturales se ha estructurado en tres etapas, que son:

- Fase previa	recopilación de la información preexistente
- Fase I	prospecciones de campo
- Fase II	generación del plan de medidas correctoras /propuesta de unidades y esquemas de intervención

- Metodología.**1- Criterios de base:**

El trabajo que se ha realizado obedece, en lo que se refiere a sus criterios epistemológicos, a un concepto procesual y sistémico de intervención, en la que cada fase se ve complementada, pero también condicionada, por el desarrollo de las demás. Asimismo, se han tenido en consideración una serie de criterios territoriales de carácter fisográfico y paisajístico, tanto en lo que se refiere a la caracterización actual del territorio como a aquellos aspectos más relevantes de su morfología y composición, interpretadas como elementos que inciden, ya sobre la conducta de establecimiento y vida de los grupos humanos, ya sobre las condiciones de su conservación.

De acuerdo con estos criterios, las prospecciones sobre campo se han desarrollado de forma que no alteren en lo más mínimo la composición y características de los registros superficiales que evidencian la presencia de restos de interés histórico cultural. A tal fin la prospección realizada sobre la base de la información documental obtenida con anterioridad, se desarrolla **sin recogida de materiales**, los cuales, en caso de ser hallados, son documentados fotográficamente, consignándose en las correspondientes fichas de campo las características del yacimiento y sus elementos más sobresalientes, pero sin modificar de ninguna manera la disposición de los restos que revelan su presencia.

Para ello, se ha contado con una metodología de trabajo diseñada por técnicos de RESHEF y que se basa en la realización de un control doble sobre los elementos de interés cultural, partiendo desde la identificación genérica hasta una evaluación en detalle, siempre sin alterar en modo alguno los registros superficiales. Dicho método ha sido denominado por nosotros como Prospección Binaria.

Las especiales características de la actuación, que difieren en su finalidad y propósito de los objetivos más ortodoxos de la investigación arqueológica, sin que ésto signifique menoscabo de su calidad científica, pueden encuadrarse cómodamente dentro de la Arqueología de Intervención. En este caso concreto, el fin perseguido es el de **reconocer** la extensión, características y potencial científico de los restos arqueológicos que se encuentren en la zona de explotación de calizas calcinables " La Almendrilla".

Puesto que la explotación (explotación de terrenos de caliza calcinable) significaría, salvo modificación específica de los sistemas de excavación utilizados en la zona, la alteración de los eventuales restos de interés patrimonial, hemos utilizado un criterio calificador que puede ser considerado restrictivo en lo referente a la capacidad de uso, pero que por otra parte implica una alta seguridad en la valoración de los diferentes recursos culturales y, por consiguiente, en el diseño de las medidas correctoras que hayan de ejecutarse sobre los mismos.

Sobre estas bases creemos que ha de considerarse la identificación de una estructura o de un conjunto de materiales, siempre que conformen un registro inalterado o del cual sean claramente inferibles sus relaciones filogenéticas con el entorno que lo rodea, como criterio suficiente para calificar el área, convenientemente registrada y cartografiada y una vez encuadrada espacial y temporalmente, como inicialmente incompatible con el uso del suelo(explotación de calizas), o cualquier otra utilización que implique alteraciones o destrucciones de los registros y elementos de interés cultural allí presentes.

Por otra parte, ha de tenerse en cuenta que la simple presencia de restos inespecíficos no ha de ser considerada como criterio principal de calificación, en tanto no se analice su estado de alteración y su potencial real, interpretado no como la aparición de materiales que pueden ser recuperados o trasladados sin perjuicio de su identidad patrimonial -nos referimos básicamente a objetos muebles: cerámica y otros artefactos-, sino como su capacidad generadora de información científica en una relación indisoluble del entorno en el que se han localizado.

En resumen, la simple constatación de presencia de materiales, aún cuando se trate del elemento principal de información, no debe ser considerada como causa única de clasificación como elemento de interés patrimonial. Solamente a través de un proceso valorativo de las calidades del registro en lo que hace a su valor patrimonial y científico y su estado de conservación, será posible un reconocimiento global e integrado de las características del conjunto patrimonial afectado y, en función de dicha valoración de conjunto, habrán de articularse las oportunas medidas, tanto en el salvamento de elementos aislados, como en lo que se refiera a medidas generales de protección sobre el conjunto de los recursos culturales allí presentes.

2-Criterios metodológicos de clasificación.

-Yacimientos arqueológicos:

- De primer orden:

Se consideran yacimientos arqueológicos a los núcleos urbanos, en los que se han localizado grandes estructuras de habitación, termas, muros, etc. Se trata de elementos estructurales de imposible traslado o remoción, y en los que obviamente la explotación de los terrenos de caliza calcinable "La Almendrilla", podría sufrir alguna alteración para evitar desarrollar afecciones sobre los mismos.

- De segundo orden:

Se consideran yacimientos de segundo orden o asentamientos de carácter temporal, la mayoría de los yacimientos localizados, a los yacimientos en los que no aparecen estructuras fijas, ya que se trata de asentamientos temporales o secundarios en los que los restos arqueológicos pueden ser recuperados con anterioridad a las labores de explotación de los terrenos de caliza calcinable "La Almendrilla", y así éstas no sufrirán ningún tipo de alteración en su realización.

- De tercer orden:

Los yacimientos considerados de tercer orden suelen caracterizarse por una dispersión inconexa de restos cerámicos, dispersos y fragmentados, vía procesos naturales o labores agrícolas y constructivos, pero sin presencia de estructuras, en los que los restos arqueológicos pueden ser recuperados con anterioridad a las labores de explotación de los terrenos de caliza calcinable "La Almendrilla", y así éstas no sufrirán ningún tipo de alteración en su realización.

3-Tipos de afección del proyecto sobre los yacimientos.

-Directa:

Consideramos como afección directa aquella que pudiera causar alteraciones sobre las zonas interna, nucleares, de un yacimiento arqueológico o de elementos de carácter patrimonial, que suelen caracterizarse por una concentración notable de restos arqueológicos, cerámicos, pétreos, etc., con posible presencia de estructuras conservables.

-Directa marginal:

Consideramos como afección directa marginal aquella que pudiera causar alteraciones sobre las zonas internas, aunque no nucleares, de un yacimiento arqueológico o de elementos de carácter patrimonial, que suelen caracterizarse por una mayor dispersión de los restos arqueológicos, pero en los que también hay una posible presencia de estructuras conservables.