

PLAN DE RESTAURACIÓN
PARA APROVECHAMIENTO DE RECURSOS
SECCIÓN A) (PIEDRA CALIZA, LOSAS)
- CANTERA "VICENTE" -

EMPLAZAMIENTO: Parcela 19 - Polígono 18 Partida "Tarrascón" T.M. de Fortanete (Teruel)	SOLICITANTE: PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. C.I.F.: B-44202422 Calle El Vall, nº 2 44410 Mosqueruela (Teruel)
--	--

Mayo de 2025

Juan José Martínez Granell
Ingeniero Técnico de Minas / Geólogo



ÍNDICE

0.- Antecedentes

PARTE I: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS

A.- Descripción del medio físico

- A.1.- Geología regional
- A.2.- Geología comarcal y local
- A.3.- Geomorfología
- A.4.- Edafología
- A.5.- Climatología
 - A.5.1.- Factores del clima
 - A.5.2.- Elementos del clima
- A.6.- Hidrología e Hidrogeología
 - A.6.1.- Hidrología
 - A.6.2.- Hidrogeología
- A.7.- Flora y vegetación
 - A.7.1.- Corología
 - A.7.2.- Pisos bioclimáticos
 - A.7.3.- Descripción de la vegetación
- A.8.- Fauna
- A.9.- Paisaje

B.- Descripción del medio socio-económico

- B.1.- Situación geográfica y estado legal de los terrenos
 - B.1.1.- Situación geográfica
 - B.1.2.- Altitud
 - B.1.3.- Estado legal de los terrenos
 - B.1.4.- Límites
 - B.1.5.- Situación geográfica de la cantera
- B.2.- Usos y cultivos actuales
- B.3.- Demografía
- B.4.- Infraestructura
- B.5.- Espacios de interés histórico y arqueológico
- B.6.- Espacios de interés geológico y paleontológico
- B.7.- Espacios de la red Natura 2000

C.- Identificación del Área de Aprovechamiento y Superficies de Restauración

D.- Descripción de la investigación minera

- D.1.- Estrado administrativo del dominio minero
- D.2.- El aprovechamiento
- D.3.- La restauración

PARTE II: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN

E.- Identificación y valoración de impactos

- E.1.- Identificación y caracterización de impactos
 - E.1.1.- Impacto sobre la cobertura vegetal
 - E.1.2.- Impacto sobre las aguas superficiales y subterráneas
 - E.1.3.- Impacto sobre la atmósfera
 - E.1.4.- Impacto sobre la fauna
 - E.1.5.- Impactos producidos sobre el suelo y la erosión
 - E.1.6.- Impacto sobre el paisaje y la morfología
 - E.1.7.- Impacto sobre los procesos geofísicos
 - E.1.8.- Impacto sobre el ámbito socio-cultural
 - E.1.9.- Impacto sobre el patrimonio histórico-artístico
- E.2.- Evaluación de los efectos previsibles

F.- Establecimiento de medidas protectoras y correctoras

- F.1.- Impacto sobre la cobertura vegetal con medidas correctoras
- F.2.- Impacto sobre las aguas superficiales y subterráneas con medidas correctoras
- F.3.- Impacto sobre la atmósfera con medidas correctoras
- F.4.- Impacto sobre la fauna con medidas correctoras
- F.5.- Impactos producidos sobre el suelo y la erosión con medidas correctoras
- F.6.- Impacto sobre el paisaje y la morfología con medidas correctoras
- F.7.- Impacto sobre los procesos geofísicos con medidas correctoras
- F.8.- Impacto sobre el ámbito socio-cultural con medidas correctoras
- F.9.- Impacto sobre el patrimonio histórico-artístico con medidas correctoras

G.- Programa de restauración

- G.1.- Mantenimiento de ejemplares en las zonas limítrofes de la explotación
- G.2.- Conservación del suelo con sus propiedades
- G.3.- Remodelación de taludes
- G.4.- Revegetación y selección de especies vegetales
- G.5.- Otras medidas para garantizar la rehabilitación

H.- Programa de ejecución

I.- Plan de seguimiento

PARTE III: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA EXPLOTACIÓN

PARTE IV: PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

J.- Caracterización de los residuos mineros

PARTE V: CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN:

K.- Coste estimado de los trabajos de rehabilitación

L.- Calendario de ejecución de las labores

PARTE VI: CONCLUSIONES

PARTE VII: ANEJOS

M.- Planos

PLANO 1.- SITUACIÓN (Escala 1/50.000)

PLANO 2.- EMPLAZAMIENTO (Escala 1/25.000)

PLANO 3.- CROQUIS DE ACCESO (Sin Escala)

PLANO 4.- CATASTRAL (Escala 1/5.000)

PLANO 5.- ORTOFOTO (Escala 1/2.000)

PLANO 6.- GEOLÓGICO (Escala 1/50.000)

PLANO 7.1.- TOPOGRÁFICO. ESTADO INICIAL Y FINAL

(Escala 1/5.000)

PLANO 7.2.- TOPOGRÁFICO. ESTADO INICIAL Y FINAL. DETALLE

(Escala 1/1.000)

PLANO 8.1.- PERFIL DE EXPLOTACIÓN A-A' (Escala 1/1.000)

PLANO 8.2.- PERFIL DE EXPLOTACIÓN B-B' (Escala 1/1.000)

PLANO 9.- FASES ANUALES DE EXPLOTACIÓN (Escala 1/2.000)

PLANO 10.- ESQUEMA DE EXPLOTACIÓN (Escala 1/2.000)

N.- Gráficos y Figuras

0.- ANTECEDENTES

Los trabajos que se pretenden acometer bajo este proyecto de restauración se circunscriben a la restauración de una superficie total de 29.286 m².

Como resultado de este Plan de Restauración y al finalizar los 15 años de explotación más uno año extra por labores de restauración, se pretenden tener restaurados morfológicamente y revegetados, con un grado aceptable de implantación de las especies seleccionadas.

Se pretende asegurar al órgano competente en materia ambiental que se ejecutará la restauración de toda la superficie afectada, como se describe a lo largo del presente documento, logrando su recuperación hasta devolverla a un estado muy similar al original.

El Proyecto de Restauración que a continuación se desarrolla tiene por objeto adaptarse al Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y de rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras y su modificación mediante Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo.

En las explotaciones a cielo abierto, los movimientos de tierras que se producen afectan al medio físico y paisajístico y al equilibrio ecológico del entorno de la explotación. Es por tanto necesario prever esas afecciones, así como determinar el grado de importancia de las mismas y reacondicionar los terrenos afectados, con el fin de alcanzar un equilibrio entre el desarrollo productivo y la preservación de los valores naturales de la zona.

En el caso de esta explotación la afección al medio, se limita a una superficie de 29.286 m². La restauración se realizará conforme avance la explotación, como se puede ver en los planos adjuntos.

Toda la superficie afectada se irá recuperando en la medida de lo posible conforme se vaya explotando, lo que implica que las labores de explotación–restauración se realizarán por fases. No obstante, la restauración se irá realizando a

medida de que se disponga de suficiente superficie para restaurar; para ello, durante los inicios de la siguiente fase, se acabará de restaurar la fase anterior. La forma y características de este tipo de explotación permiten que se puedan afrontar los trabajos de restauración del área afectada a medida que se vayan terminando los trabajos de explotación.

La tarea de reacondicionamiento de los terrenos afectados se encaminará exclusivamente a una integración ecológica y paisajística de la zona, intentando recuperar en la mayor medida posible las condiciones originales de la zona e integrarla en el entorno.

Por todo lo expuesto, se redacta este Plan de Restauración, el cual tiene por objeto cumplir con:

- Real Decreto 975/2009, de 12 de Junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

- Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el R.D. 975/2009 de 12 de junio.

Según el Real Decreto 975/2009, en su ámbito de aplicación y articulado señala que:

1. Será de aplicación a todas las actividades de aprovechamiento de los yacimientos minerales.

2. La entidad explotadora deberá abordar la gestión de los residuos mineros de su actividad general enfocada a su reducción, tratamiento, recuperación y eliminación.

3. En capítulo I, Art. 7, apartado e) indica que, “los huecos de explotación rellenados con residuos mineros, tras el aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación o de construcción no tienen la consideración de instalaciones de residuos mineros”.

4. En Art. 9 del R.D. 777/2012, que modifica el Art. 16 del R.D.975/2009, alcance, se indica “La gestión de residuos mineros no incluye aquellos que no resultan directamente de la investigación y aprovechamiento, aunque se generen en

el desarrollo de estas actividades, como son los residuos alimentarios, los aceites usados, las pilas, los vehículos al final de su vida útil y otros análogos, que se registrarán por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y sus disposiciones de desarrollo.”

Por todo lo anterior, y para este caso, en que los huecos de explotación se rellenarán con residuos mineros con fines de rehabilitación, no se requiere de instalaciones de residuos mineros (los residuos mineros son inertes) como se explica en el Plan de Restauración.

Se desarrollará este Plan de Restauración de acuerdo con el contenido mínimo exigido por el Decreto de la DGA, dado que no será necesario realizar un Plan de Gestión de Residuos al no tenerlos, parte IV del Art. 3 apartado 4, del Real Decreto 975/2009, y que el resto de partes del mencionado artículo se encuentran contempladas y exigidas también por Decreto 98/1994 de 26 de Abril, de la D.G.A.

Se cumplirá también con el resto de exigencias establecidas en el Real Decreto 975/2009.

En el Plan de Restauración actual, se describirá el reacondicionamiento de los terrenos afectados por las labores de restauración, para reconstruir en la mayor medida posible las condiciones originales de la zona.

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

A.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

A.1.- Geología Regional

El sistema Ibérico constituye una cordillera desarrollada en el ciclo Alpino, con ausencia de Metamorfismo y magnetismo, con características sedimentarias y tectónicas que la definen como de tipo intermedio. La estructura es de zócalo y cobertera. La cobertera descansa discordante sobre el Paleozoico replegado y erosionado y aunque generalmente es delgada, aumenta de espesor desde el interior hacia el Este. Esta cobertera se adapta en parte a la estructura de fracturación de bloques del zócalo, dando estructuras de revestimiento y plegándose en los materiales más plásticos. Como resultado se presentan zonas tabulares y plegadas de dirección general NO-E.

Con la distensión que da lugar al inicio de la apertura del Océano Atlántico a principios del Mesozoico, comienza a individualizarse la Cordillera Ibérica que, por su situación intraplaca, no llega a configurarse como un auténtico Orógeno, adoptando una disposición transversa al geosinclinal Bético-Balear, con el que presenta un desarrollo simultáneo a partir del Triásico.

En el sistema Ibérico se definen tres unidades morfoestructónicas paralelas de NW a SE constituyendo dos alineaciones montañosas: La rama Aragonesa o externa y la rama Castellana, separadas ambas por la depresión Calatayud - Teruel.

La rama Aragonesa iniciada al Sur del umbral de la Bureba con la Sierra de la Demanda, llega hasta la provincia de Teruel con la Sierra de Gúdar-Maestrazgo, que enlaza en los puertos de Beceite con la Cordillera Catalana.

La rama Castellana, entroncada con la terminación oriental del Sistema Central, en su tramo Levantino está representada por las Sierras de Albarracín y Javalambre, prologándose hasta las Sierras de Camarena y Calderona.

La serranía oriental turolense (Gúdar-Maestrazgo), se caracteriza estratigráficamente por un dominio casi exclusivo de materiales cretácicos, con total ausencia del paleozoico y una débil representación del Mesozoico y del Terciario.

Estructuralmente, domina el plegamiento de dirección ibérica (NO-SE). No obstante en el macizo de Gúdar las estructuras de plegamiento son menos potentes, pues predominan los pliegues de gran radio de curvatura y, en el sector central y nororiental, las estructuras subhorizontales, afectadas por una densa red de fracturación. Los niveles de aplanamiento originados por las fases erosivas postorogénicas tienen una notoria incidencia en la morfología del relieve hallándose la superficie de erosión más o menos deformada en función de la neotectónica y de los procesos de encajonamiento y denudación de la red fluvial.

Desde el punto de vista geológico, en el macizo de Gúdar predomina una litología calcárea mesozoica. El Jurásico aflora en el sector occidental de estas serranías, apareciendo sus series carbonatadas arrasadas por las superficies de erosión en la Sierra de El Pobo y su prolongación por la Sierra de Camarena, así como en el anticlinal de Alcalá de la Selva. Las formaciones continentales del límite Jurásico-Cretácico (facies Purbeck y del Cretácico basal (facies Weald), constituidas fundamentalmente por arcillas, arenas y areniscas, adquieren una influencia decisiva en la configuración morfológica de algunas unidades de relieve (depresión de El Pobo-Cedrillas, sector de El Castellar-Cabra de Mora, etc.) así como en la caracterización biogeográfica y en el uso antrópico de este espacio geográfico.

Los materiales carbonatados del Cretácico Inferior, calizas y margas fundamentalmente, presentan sus afloramientos más extensos en la mitad meridional del conjunto orográfico, destacando las formas estructurales de las Sierras de Cabra-Mora, de Nogueruelas y buena parte de la Sierra de Gúdar *sensu stricto*. Las arcillas y areniscas albienses de la facies utrillas hacen acto de presencia en la depresión de Valdelinares, valle de Sollavientos, cabecera del Guadalupe y en el sector subtabular de las plataformas de Cantavieja.

Los espesos paquetes calcáreos del Cretácico Superior constituyen la parte fundamental de los relieves del sinclinal de Fortanete, los altos de Peñarroya y Nogueruelas, y las plataformas de Mosqueruela. Se trata de calizas compactas y dolomías como litologías dominantes. El Terciario, muy escaso, se conserva, aparte de las fosas marginales del macizo, en relación con algunos sinclinales como el de Fortanete, El de El Pobo, etc. (IGME,1985).

*Ver Mapa Geológico de la Provincia de Teruel en **Apartado N** y Hoja 1/50.000 editado por el IGME de la zona de estudio en **Plano 6**.*

A.2.- Geología comarcal y local

El área de estudio está comprendida dentro de la Hoja nº 568 (22-22) - ALCALÁ DE LA SELVA a escala 1:50.000 del IGME.

La región cubierta por la Hoja de Alcalá de la Selva presenta en afloramientos una serie sedimentaria que va, con lagunas de importancia variable, del Trías (Muschelkalk) al Cuaternario. Los terrenos mesozoicos (Trías, Jurásico, Cretácico), cuyo espesor máximo sobrepasa los 2.000 metros, constituyen el substrato de la mayor parte del territorio. De origen marino, o episódicamente continental, de naturaleza litológica variada y algunas veces fosilíferos, plegados y afectados de una intensa fracturación, hacen el estudio estratigráfico delicado. Forman las montañas y las altiplanicies, difícilmente penetrables que ocupan la casi totalidad del dominio considerado. Las formaciones terciarias (Mioceno Superior) y cuaternarias se presentan por el contrario como simples placas y no ocupan más que extensiones muy reducidas. Su naturaleza y la ausencia total de fósiles son poco propicios al establecimiento de una estratigrafía segura y precisa.

Los terrenos cretácicos ocupan la mayor parte de la superficie de la Hoja. El Cretácico se organiza en dos ciclos sedimentarios, correspondiendo el primero al periodo que va del Barremiense al Albiense, y el segundo coincide sensiblemente con el Cretácico Superior (Vraconiense-Cenomaniense a Senoniense).

A continuación, pasamos a describir los materiales pertenecientes al Cretácico de más antiguo a más modernos:

NEOCOMIENSE-BARREMIENSE INFERIOR ("WEALDIENSE")

El Cretácico se inicia por un potente complejo esencialmente detrítico (facies wealdiense) en el cual hemos distinguido tres horizontes:

Tramo clástico (C^s_{w11-14}):

Sobre los últimos niveles calcáreo-detríticos dados del Portlandiense (Jurásico Superior), el Cretácico se inicia por un horizonte completamente elástico que, en la región considerada, no está representado más que al Sur-Oeste del Castellar. Bien expuesto en las colinas de Moratilla, el corte de esta formación, cuyo espesor no sobrepasa los 5 m, es el siguiente, de muro a techo:

- Sobre el Portlandiense, 1,5 m de areniscas ferruginosas en pequeños bancos con un nivel conglomerático en la base (areniscas con cantos de argilita rosa y de calizas grises).
- 3 m de arcillas limosas de color granate.
- 0,5 m de arenisca rojiza.

A pesar de la ausencia de todo argumento paleontológico, se atribuye este episodio al Cretácico, en razón de sus caracteres litológicos y por analogía con las regiones próximas donde se piensa que debe representar bajo una facies deltaica, todo o parte del Valanginiense.

Corresponde en efecto al testigo más septentrional de una formación más potente que se observa y reconoce más al Sur (Hojas de Manzanera y Mora de Rubielos) y que se acuña progresivamente hacia el Norte bajo los depósitos ligeramente discordantes que le siguen; bajo facies constantes, esta formación alcanza un espesor de 150 m en los alrededores de los pueblos de Olba y de Mora de Rubielos, no sobrepasa los 100 m en la proximidad de Cabra de Mora, 10 km más al Norte, y desaparece totalmente en el afloramiento 10 km más al Norte

todavía, al oeste del Castellar, donde los niveles que la siguen reposan directamente sobre términos cada vez más antiguos del Portlandiense.

Tramo detrítico-calcáreo (C^c_{w11-14}):

Sobre la serie detrítica precedente (SO de la Hoja) o directamente sobre diferentes niveles del complejo calcáreo-detrítico del Portlandiense, reposa en discordancia una formación de color predominantemente oscuro, marrón o caqui, de 30 a 50 m de potencia, compuesta de areniscas conglomeráticas en la base, de arcillas cuarzo-micáceas, de margas y de calizas. Además de conchas, frecuentemente rotas, de Gasterópodos, Lamelibranquios (pequeñas Ostras redondas, Uniónidos como *Teruella gautieri* MONGIN), fragmentos de huesos (Cocodrílidos) y pequeños dientes de peces (*Pycnodus*), los niveles carbonatados contienen, a veces en gran abundancia, artejos de tallos y oogónidos de Charophytas (*Perimneste micranda* GRAMB., *P. ancora* GRAMB., *Globatur trochiliscoides* GRAMB., *Clypeator sp.*, *Flabellochara sp.*) y Ostrácodos (*Cypridea*, *Theriosynoecum*, *Darwinula*). Esta asociación caracteriza el Hauteriviense-Barremiense basal.

Estos depósitos de origen salobre o lacustre, son fácilmente identificables sobre el terreno, en el seno del conjunto wealdiense: su tonalidad oscura contrasta con los tonos granates de las formaciones encajantes, la vegetación que soportan, es rara o de arbustos (salpicada de pequeñas encinas) es netamente diferente de la de los otros términos wealdienses (bosques de pinos).

La discordancia de estos niveles sobre su substrato (Portlandiense o Valanginiense) es esencialmente de orden cartográfico, sobre todo visible a escala regional (Hojas de Manzanera, Mora de Rubielos, Alcalá de la Selva), aunque en zonas más limitadas (como la Hoja) es posible observar una ligera discordancia angular. En efecto, con su dirección sensiblemente paralela al sentido de buzamiento de las capas y sus flancos bastante denudados, el thalweg del Barranco de Montoro, a 1,5 km. al S-SO del Castellar, muestra la disposición discordante de las capas del Hauteriviense (buzamiento 15° ESE) sobre la base portlandiense

(buzamiento 10° E), el acuñaamiento hacia el Este de estos últimos terrenos es de un metro cada 100 m.

El corte detallado de los terrenos Hauterivienses levantado en este Barranco, sobre 35 m aproximadamente de espesor, es el siguiente:

- Sobre los últimos niveles visibles y biselados del Portlandiense (alternancia de bancos de calizas con *Anchispirocyclina lusitanica* y *Zergatella suprajurensis* y de areniscas blancas con estratificación entrecruzada), 2 m de arenisca grosera de cuarzo, brillante, de color rosa o rojizo, con trazas leñosas, incluyendo, a la base, gruesos cantos redondeados (hasta de 8 cm) de cuarzo y cuarcita.

- 3 m de arcillas malva, granate o amarillentas.

- 1 m de areniscas blancas o rosadas.

- 4 m de arcillas cuarzo-micáceas coloreadas.

- 25 m de arcillas y margas oscuras y calizas negras, con pátina rojiza u ocre, ricas en Ostrácodos, Charophytas, fragmentos de Uniónidos y pequeñas Ostras. Estos niveles están en continuidad sedimentaria con las arcillas granates y las areniscas de la formación suprayacente.

Es bajo facies idénticas (el conglomerado de base lleva algunas veces cantos de argilitas y areniscas y no cuarcíticos) y con espesores poco más o menos equivalentes, aunque disminuyendo ligeramente de Sur a Norte, como se presenta la formación Hauteriviense a lo largo del flanco oriental del anticlinal de Alcalá, situado sensiblemente en el fondo de la depresión wealdiense Gúdar-Allepuz. Estos términos reposan siempre sobre el Portlandiense. Su ausencia aparente sobre el flanco Oeste del anticlinal se explica por razones de orden tectónico.

Tramo detrítico (C_{w11-14}):

A continuación viene la serie detrítica de mayor espesor y la más constante del wealdiense. De color dominante rojo granate y con una potencia cercana a los 200 m al Sur (El Castellar) y de 150 m al Norte (Allepuz), está formado de arcillas cuarzo-micáceas y de limos de color granate o gris verdoso, y de bancos de areniscas lenticulares de espesor variable con estratificación entrecruzada, con

fractura blanca y pátina ferruginosa. En la base de la serie, estas areniscas contienen a menudo pasadas groseras, ricas en cantos de cuarzo bien redondeados.

Esta formación no ha dado más que algunos restos de origen orgánico sin interés estratigráfico, particularmente en su tercio superior (restos carbonosos, fragmentos de madera silicificada, pistas ramosas). Es por su posición entre niveles mejor datados por lo que lo relacionamos a la parte inferior del Barremiense.

Gracias a sus tonalidades ricas y a los abarrancamientos que frecuentemente existen en sus materiales, este conjunto wealdiense presenta buenos y bien visibles afloramientos; forma en particular los pasillos que separan la dorsal anticlinal de calizas Jurásicas y los sinclinales colgados de calizas Cretácicas que lo flanquean al Este y al Oeste.

BARREMIENSE-APTIENSE BASAL

Dos horizontes, de litología diferente, se han cartografiado.

Tramo calcáreo (C_c^{0-1} 14-15):

Al complejo wealdiense rojizo siguen depósitos marinos de tonalidades grises o verdosas cuyos horizontes calcáreos superiores forman la primera cornisa, en general bien visible en el paisaje, de las formaciones cretácicas. Los cortes efectuados en estos depósitos, tanto al Oeste (El Castellar) como al Este (Gúdar) de la zona anticlinal de Alcalá permiten atribuir un espesor del orden de 140 m; sufre una importante reducción (70 m aproximadamente) en la región más septentrional (Allepuz). Las facies son siempre litorales; los bancos detríticos están más desarrollados al Oeste que al Este en los escarpes que, desde el Castellar hasta Cedrillas, constituyen los testimonios más occidentales del avance del mar barremiense hasta la latitud de Teruel.

Bajo el Portillo Ramiro, al este del Castellar, el Barremiense marino, con un espesor de 138 m, está representado esquemáticamente de la forma siguiente, de abajo a arriba:

- 63 m: alternancias de areniscas medias, finas, arcillosas o calcáreas, a menudo con restos de conchas y de arcillas grises, verdes o violáceas, más o menos cuarzo-micáceas, con pequeñas intercalaciones de calizas arenosas, nodulosas, bioclásticas o lumaquéllicas. Además de numerosos Ostreidos (*Exogyra minus* COQ., *Ex. boussingaulti* D'ORB.), estos niveles han dado algunos oogonios de Carophitas (*Globator trochiliscoides* GRAMB., *Flabelochara*).

- 16 m: Calizas en bancos masivos, a veces areniscosas y con estratificación entrecruzada, otras intraclásticas o bioclásticas (fragmentos de Gasterópodos, Lamelibranquios, Equínidos, Briozoarios) con Foraminíferos (Miliólidos, Textuláridos, Choffatellas, Trocholinas, Nautiloculinas) y Algas (*Boueina*, *Permocalculus*, *Salpingoporella*, *Macroporella*).

- 19 m: alternancia de margas grises y de calizas arenosas o lumaquéllicas (Ostreidos) en pequeños bancos. Al techo, un nivel de calizas arenosas y conchíferas de algunos centímetros conteniendo Orbitolínidos (*Dyctyoconus cuvillieri* FOURY).

En el barranco de la Rambla, al norte de Gúdar, el corte, sobre 142 m de potencia, presenta grandes analogías con el precedente, pero la base es más pobre en niveles detríticos groseros y, correlativamente, más rica en horizontes carbonatados. De abajo arriba, el Barremiense se presenta de la forma siguiente:

- 85 m: alternancia de areniscas, arcillas y calizas. Las areniscas son abundantes en la base, mientras que las calizas predominan al techo. Ostreidos, Equínidos (*Heteraster oblongus*), Charofitas, pequeños dientes de peces, *Choffatellas*, Miliólidos, *Sabaudia minuta*.

- 12 m: calizas en bancos masivos, areniscosas, intraclásticas o bioclásticas. Foraminíferos (*Choffatellas*, *Sabaudia minuta*, Miliólidos, Textuláridos) y Algas (*Boueina*, *Macroporella*).

- 19 m: alternancia de margas grises y de calizas arenosas, nodulosas o de conchas, con Foraminíferos y Algas, los últimos metros de calizas, nodulosas, incluyen escasos Orbitolínidos (*Dictyoconus cuvillieri*).

De modo general, el Barremiense marino está bien representado en afloramientos de toda la mitad occidental del mapa. Su espesor es siempre más reducido en las proximidades de Allepuz, donde las calizas pierden su importancia en beneficio de los horizontes arcillosos y margosos, y en las proximidades de Alcalá, donde la barra caliza permanece visible pero con poco espesor. Es de reseñar el pequeño afloramiento que sobresale en mitad de los coluviones de la depresión de la Virgen de la Vega, que presenta una pasada de margas verdosas que ha dado tres vértebras, un arco neural y dos fragmentos de costillas de un Cocodrilo marino.

En la parte oriental de la Hoja, los afloramientos son más escasos (Monegro) y el Barremiense está menos claramente individualizado en la base del complejo calizo dolomítico del Cretácico Inferior. Visible sobre todo gracias al encajamiento profundo del río Linares, está representado por 60 m aproximadamente de margas, margo-calizas con Ostreidos y calizas bioclásticas, pero los cambios de facies y de espesor son frecuentes y rápidos, especialmente a nivel de las calizas superiores. Estas últimas están algunas veces dolomitizadas por el mismo proceso que afecta a gran parte del Aptiense (este de Mas del Pino), a la vez que tiene lugar una reducción notable de potencia.

En el curso superior del río Linares (Mina "Restauración"), el Barremiense está reducido a una veintena de metros de margas y calizas lumaquéllicas irregularmente sustituidas por una dolomía rojiza (40 m), que incluye isleos de calizas con Orbitolinas del Bedouliense.

Tramo detrítico (C⁰⁻¹₁₄₋₁₅):

Al escarpe calcáreo barremiense le sigue, de forma general, un nuevo y último episodio de facies wealdiense, constituido por una sucesión de bancos de areniscas, de arenas blancas ligeramente ferruginosas, con trazas leñosas o carbonosas, y de niveles de arcillas cuarzo-micáceas, grises, verdosas o granates. El detrítico grosero está predominantemente en la base; las arcillas, al techo. Este horizonte, habiéndose manifestado totalmente azoico, tiene una incertidumbre respecto a su edad precisa (Barremiense terminal, Aptiense basal o Barremiense-

Aptiense). Por su posición estratigráfica podría ser el equivalente en nuestra región de las “capas rojas de Morella”, que desarrolladas en el Maestrazgo oriental con una potencia que puede alcanzar una centena de metros, parece ser atribuidas en su mayor parte al Bedouliense basal (J. CANEROT).

En los límites de nuestra Hoja, el espesor de estas “capas rojas superiores” disminuye de Oeste a Este y de Sur a Norte: 40 m en el sinclinal del Castellar (Portillo Ramiro), 25 m en las proximidades de Gúdar (La Rambla), 15 m en la Virgen de la Vega, de 15 a 0 m en Allepuz. Son inexistentes inmediatamente al noreste de Alcalá de la Selva, en las proximidades del eje anticlinal, zona donde el conjunto del Cretácico Inferior está por otra parte reducido; no apareciendo ya en la parte más oriental (Monegro, río linares).

APTIENSE

A los niveles precedentemente descritos, bien sobre las “capas rojas superiores”, bien directamente sobre las margas y calizas barremienses, sigue la potente serie, esencialmente carbonatada, del Aptiense, cuyos escarpes rocosos constituyen uno de los rasgos característicos del paisaje. Gracias a la fauna recogida u observada, hemos podido reconocer el Bedouliense y el Gargasiense. En razón de las diferencias litológicas más importantes, hemos establecido y cartografiado dos subdivisiones en cada uno de estos subpisos.

Bedouliense

De manera general y esquemáticamente, el Bedouliense comporta dos términos sucesivos: calizas con *Palorbitolina lenticularis* en la base, margas con Moluscos (Lamelibranquios como Ostras y Plicátulas, Ammonites) al techo.

Tramo calizo (C_c¹₁₅):

Encima de las “capas rojas superiores” o, algunas veces, directamente sobre el Barremiense carbonatado, el Bedouliense se inicia generalmente por niveles de areniscas calcáreas y de calizas arenosas, lumaquéllicas u oolíticas, a las que siguen margo-calizas con *Heteraster oblongus* y abundantes Orbitolinas (*Palorbitolina lenticularis*), seguido de calizas bioclásticas compactas, en gruesos bancos, que resaltan en la topografía, ricas en Algas (*Boueina*, *Permocalculus*, *Lithocodium*, *Marinilla*) y Foraminíferos (*P. lenticularis*, *Choffatella decipiens*, *Sabaudia minuta*, *Pseudocyclamina hedbergi*, Miliólidos, Textuláridos, Trocholinas). Los términos de esta serie tipo subsisten regionalmente con variaciones de espesor y facies: existe, de forma esquemática, una reducción notable de potencia, acompañada de dolomitización, del Sur hacia el Norte y del Oeste hacia el Este.

En la región Sur-occidental (Sinclinal Sebo-Portillo Ramiro), el corte (130 a 150 m) es el siguiente, de la base al techo:

- 10 m de pequeños bancos rojizos calcáreo-detríticos con fragmentos de conchas.
- 80 a 100 m de margo-calizas y calizas margosas con Orbitolinas.
- 40 m de calizas masivas con Orbitolinas formando tres barras claras, bien visibles en el paisaje.

En la región central (Sierra de Gúdar-Allepuz), la sucesión, de cerca de 70 m, puede resumirse así:

- 8 m de arenisca con conchas, arcillas arenosas grises y calizas arenosas zoógenas.
- 20 m de margas y margo-calizas grises con *Heteraster* y Orbitolinas.
- 40 m más masivos y dando escarpe de calizas margosas, calizas brechoides, bioclásticas u oolíticas con Orbitolinas con pátina rojiza y dolomías rosadas o violáceas (10 m).

Finalmente, en la región más oriental (Monegro), la dolomitización es todavía más pronunciada y como afecta a veces al Barremiense infrayacente, es difícil de precisar la potencia de las dolomías que pertenecen al Bedouliense Inferior. En ausencia, en esta zona, de horizontes margosos y margocalcáreos del Bedouliense Superior, es posible que la masa de dolomías (60 a 80 m) represente, además del techo del Barremiense, la totalidad del Bedouliense. Como tal ha sido cartografiado (C 115).

Tramo margoso ($C_m^1_{15}$):

A los horizontes calizos o dolomíticos del Bedouliense Inferior siguen, salvo en la región sur-oriental (ver apartados anteriores), una formación esencialmente margosa ("Margas con Plicátulas"), que dan lugar a una topografía deprimida o en suave pendiente, a menudo poblada de hierba, que se presta mal a observaciones detalladas. De espesor sensiblemente constante (50 a 60 m), está constituida por una alternancia de niveles margosos y margocalcáreos gris o amarillentos y de bancos calizos margosos, a veces arriñonadas y con margas grises con delgadas intercalaciones calcáreas. El conjunto de esta serie, pero sobre todo los niveles inferiores, son ricos en Orbitolinas (*Palorbitolina lenticularis*), en Gasterópodos, en Lamelibranchios (*Exogira aquila* O'ORB., *Plicatula placunea* LAM., *Pholadomya*, *Trigonia*), en Braquiópodos (*Sellithyris sella* SOW.) en Equínidos (*Holactypus* sp.) y, localmente, en Ammonites, algunas veces de gran talla. Así, en la región occidental, en los alrededores de Sebo, en la base de los 30 m visibles de "Margas con Plicátulas", hemos recogido:

Cheloniceras cf. *cornuelianum* (D'ORB.)

C. sp. ex gr. cornuelianum (D'ORB.)

C. sp. gr. crassum SPATH

C. gr. mackesoni CASEY?

Cheloniceras sp.

Deshayerites sp. gr. *deshayesi* (LEYM.)

D. sp. ex. gr. deshayesi (LEYM.)

D. sp. ex. gr. consobrinus (O'ORB.)

D. cf. latilobatus (SINZ.)

D. sp. (gr. grandis SPATH?)

D. sp. ex gr. grandis SPATH

D. sp.

Pseudosaynella?

Nautilus (Cymatoceres) sp. ex gr. pseudoelegans O'ORB.

Pequeños restos piritosos indeterminables.

La fauna de "Margas con Plicátulas" permite atribuir a esta formación una edad esencialmente Bedouliense Superior.

Gargasiense

El Gargasiense es, en general, fácilmente identificable en el paisaje, gracias al escarpe al que dan lugar estos niveles calcáreos o dolomíticos de base sobre los relieves modelados en las margas Bedoulienses. No es cierto siempre que la brusca variación litológica observada y cartografiada sea en todas partes sincrónica, ni que corresponda exactamente al límite Bedouliense-Gargasiense.

Muy potente (más de 250 m) sobre toda la extensión del dominio considerado, salvo en las colinas Cretácicas que separan la cubeta de la Virgen de la Vega del valle de Gúdar (80 m aproximadamente), el Gargasiense ha sido separado en dos conjuntos.

Tramo calizo (Cc₁₅):

El Gargasiense se inicia por un horizonte carbonatado masivo formando cornisa. Está constituido por calizas de color claro, y calizas margosas amarillentas con *Toucasia*, *Strombus* y *Orbitolinas* (*Mesorbitolina texana*) en la zona sinclinal occidental entre El Castellar y Alcalá de la Selva; en ausencia de términos

superiores, que faltan actualmente por erosión, su espesor visible es del orden de 40 m.

Representado por 50 m de calizas con Rudistas en las proximidades de Alcalá (1 a 2 km al NE del pueblo), el Gargasiense Inferior sufre una dolomitización, acompañada en algunos lugares de una reducción de espesor, en la Sierra de Gúdar-Allepuz.

La mayor parte está dolomitizada en Peñarroya, punto culminante de la cadena, y en el macizo oriental de Monegro. En el río Blanco la serie es la siguiente, de muro a techo:

- 8 a 10 m de calizas grises en bancos gruesos, irregularmente corroídas por la dolomía infrayacente.

- 15 a 20 m de dolomías rosas, cavernosas, cortadas por filoncillos o bolsadas de calcita cristalina.

- 30 m de calizas margosas y calizas nodulosas amarillentas en pequeños bancos, con Rudistas, *Strombus*, Lamelibranquios y Foraminíferos (Miliólidos, *Orbitolina (M) texana*).

A la altura de Allepuz, está reducido y comprende:

- 12 m de dolomías rojizas, en gruesos bancos ruiniformes. Groseramente cristalina, vacuolar, con venas o nódulos de calcita clara en la base (6 m), la roca progresivamente se va haciendo más fina, más ferruginosa e incluye Rudistas o enclaves de calizas con Rudistas.

- 8 m de calizas margosas, con conchas; nodulosas, gris-amarillentas, con Rudistas (*Toucasia*, *Agria?*), gruesos Gasterópodos (Naticas, Nerineas), Ostrácodos y Foraminíferos (Miliólidos, Textuláridos, *Sabaudia minuta*, *Iraquia simplex*).

Tramo de transición (C^{2-1}_{15-16}):

La serie aptiense termina con una formación potente (200 m como promedio) y heterogénea (margas, calizas, arcillas, areniscas) cuyas facies regresivas marcan el final del ciclo sedimentario del Cretácico Inferior y ponen de manifiesto el paso

progresivo entre los depósitos marinos del Barremiense-Aptiense y los sedimentos continentales del Albiense.

Esta formación se subdivide esquemáticamente en dos subconjuntos de potencias sensiblemente iguales, una margosa y calcárea de color gris, la otra arcillosa y calcoarenosa de coloración ocre o rojiza.

Estos niveles constituyen todas las alineaciones de pequeños escarpes grisáceos y de colinas oscuras que se extienden desde Valdelinares en dirección a Villarroya de los Pinares (Sollavientos, alto valle del río Guadalupe).

El corte tipo, levantado al Este de Allepuz encima de las calizas con Rudistas del Gargasiense Inferior, puede ser resumido en la forma siguiente:

- 11 m de margas grises con pequeñas intercalaciones de calizas nodulosas, ricas en Lamelibranquios, Gasterópodos, Equínidos, Braquiópodos.
- 106 m de calizas claras arriñonadas, bioclásticas, lumaquélicas o glaucónicas, algunas veces ricas en Foraminíferos (*Orbitolina (M.) texana*, *Sabaudia minuta*, Miliólidos, Textuláridos, Valvulínidos) y Algas (*Neomeris*, *Boueina*, *Permocalculus*, *Marinella*), y de margas grises fosilíferas, en bancos alternantes de 1 a 15 m de potencia (Ostreidos, Trigonias, Gasterópodos, Equínidos, Orbitolinas).
- 115 m de arcillas limosas oscuras, verdosas o negras, con numerosas intercalaciones de calizas arenosas, lignitosas, glauconíticas o ferruginosas, a menudo vivamente coloreadas. A mitad de esta potencia, unos 3 a 5 m de calizas arriñonadas amarillentas ricas en Pecten, Ostreidos, Rudistas y Políperos; las arcillas y las areniscas encierran numerosos restos orgánicos (*Exogyra aquila*, Trigonias, Radiolas de Erizos, Orbitolinas).

Esta serie del Gargasiense Superior disminuye de espesor hacia el Sur y, en la región de Valdelinares, tiene en su techo unos niveles de dolomías oscuras sobre las cuales reposan los bancos Albenses.

ALBIENSE (C₁₆)

A los últimos niveles atribuidos del Aptiense, sigue una potente formación terrígena continental (facies Utrillas), que atribuimos en su totalidad al Albiense en razón de su posición entre el Gargasiense Superior y el Vraconiense-Cenomaniense, y en ausencia de todo argumento paleontológico propio. Esta formación, cuyo espesor es de unos 100 m al Sur, se aproxima a los 200 m en la región septentrional. Su corte esquemático sobre la vertiente occidental de Morrón es la siguiente, de muro a techo:

- 76 m de arcillas limoso-micáceas oscuras o negras, con restos lignitosos, con delgadas intercalaciones de areniscas calcáreas algunas veces lumaquéllicas (Lamelibranchios indeterminados), pasadas métricas de areniscas arcillosas con moteado ferruginoso o restos carbonosos y delgados horizontes de calizas con costras ferruginosas.

- 122 m de arenas micáceas blancas o amarillentas, con estratificación entrecruzada, con delgadas intercalaciones lignitosas y pasadas de arcillas grises.

Estos niveles albienses de facies Utrillas constituyen todos los taludes con hierba bien visibles en la topografía debajo de la última cornisa calcárea del Cretácico (Valdelinares, Sollavientos, río Guadalupe, lecho de la Rambla de Mal Burgo).

VRACONIENSE-CENOMANIENSE (C₁₆₋₂₁)

En continuidad con el episodio continental de edad Albiense, los terrenos del Vraconiense-Cenomaniense marcan la iniciación del ciclo sedimentario marino neocretácico. Se trata de depósitos infralitorales esencialmente carbonatados, con una potencia total que sobrepasa los 200 m, y que destacan netamente en el paisaje formando una sucesión de escarpes calcáreos con pátina ocre (en general, tres barras) separados por taludes margo-arenosos más oscuros.

El área de la futura explotación está ocupada por estos materiales de edad Vraconiense-Cenomaniense (Cretácico inferior-superior). Son los materiales objeto de explotación y se trata de calizas finamente estratificadas que en nuestra zona presentan un ligero buzamiento hacia el Este.

Si bien los afloramientos de estas formaciones son abundantes en toda la región oriental, el único corte completo y significativo ha sido realizado en la región más septentrional, no lejos de la carretera Allepuz-Villarroya-Fortanete-Cantavieja. Encima de las arenas blancas y arcillas oscuras del Albiense, la sucesión observada es esquemáticamente la siguiente:

- Barras (15 m) de calizas areniscosas amarillentas, con fragmentos de conchas y con estratificación entrecruzada (1 m); margosas, nodulosas y con Orbitolinas (5 m); masivas y organógenas (2 m); intraclásticas, pseudo-oolíticas y bioclásticas (7 m). Estas calizas son a menudo ricas en restos orgánicos (Lamelibranchios, Gasterópodos, Equínidos, Briozoarios), contienen a veces numerosos Foraminíferos, Miliólidos, Textuláridos, Valvulínidos, *Cuneolina pavonia-parva*, *Henzonina lenticularis*, *Neorbitolinopsis conulus*, *Simplorbitolina conulus*, *Neoiraquia*, *Orbitolina (Mesorbitolina gr. Aperta)* y fragmentos de Algas (*Boueina*, *Neomeris*, *Permocalculus*) que permiten atribuirle una edad Vraconiense.

- Talud (50 a 60 m) de arcillas negras y de arenas blancas con estratificación entrecruzada, con una intercalación (5 m) de calizas lumaquéticas (pequeñas Ostras).

- Barra (20 m) de calizas gris-amarillentas en pequeños bancos, con fractura paralelepédica, groseramente bioclásticas en la base, más finas y más claras al techo. Los horizontes organógenos encierran fragmentos de Ostras, Equínidos, Briozoarios, Sérpulas, Ostrácodos y Foraminíferos (*Orbitolina sp.*, Cuneolinas, Miliólidos, Textuláridos).

- 8 m de margas beige y calizas margosas gris-amarillentas muy ricas en Ostreidos (*Exogira flabellata* COQ.).

- Tercera barra (25 m) de calizas ocre con pequeños bancos, intraclásticos, oolíticos o bioclásticos.

- 80 m aproximadamente, con pendiente más suave cortada por pequeños resaltes de calizas en pequeños bancos, algunas veces intraclásticas o bioclásticas,

lo más frecuente finas, margosas, marmóreas y dolomíticas. Estos niveles contienen localmente pequeños Rudistas tubulosos (Agría?); los más altos han dado fragmentos de Algas (*Thaumatoporella parvoversiculifera*) y de Foraminíferos (*Prealveolina iberica*, *Ovalveolina ovum*, *Pseudodomia drovimensis*, *Orbitolina (M.) gr. aperta*, Cuneolinas, Miliólidos, Textuláridos, Valvulínidos) que sitúan con toda certeza en el Cenomaniense.

En la región de la Virgen de la Vega (Mas del Corralejo), encima de las arcillas con lignito y azufre y de las arenas blancas albienses, aparece el Vraconiense-Cenomaniense, erosionado, parcialmente representado por sus términos de base, cuyo corte, ligeramente diferente es el siguiente:

- 12 m aproximadamente de calizas rojizas, primeramente margosas y con grandes Orbitolinas, después oolíticas, en pequeños bancos, y finalmente más masivas y con restos orgánicos (entroques).

- 9 m de arenas o areniscas arcillosas blancas o rosadas y de margas arenosas grises con una intercalación (0,5 m) de lumaquela de Ostreidos.

- 6 m de calizas y calizas margosas rojizas con Orbitolinas y Braquiópodos.

TURONIENSE-CONIACIENSE (C₂₂₋₂₃)

En ausencia de referencias paleontológicas precisas y seguras, pero en razón de su posición estratigráfica, es por lo que hemos relacionado con el Turoniense-Coniaciense la formación calcáreo-dolomítica que constituye el importante escarpe que separa el Cenomaniense del Santoniense y cuyos afloramientos no presentan aquí más que una extensión muy limitada (flanco sur-occidental del sinclinal de Fortanete).

Esta formación presenta la sucesión esquemática siguiente:

- 60 a 70 m de dolomías y calizas dolomíticas, blancas, grises o rosas, con pátina ferruginosa, masivas o tenuemente estratificadas, con escasos restos orgánicos.

- 40 m aproximadamente de calizas claras tableadas, con Miliólidos, Textuláridos, Cuneolinas, *Rotalipora*, *Nezzazata*, calizas intraclásticas u oolíticas; calizas sublitográficas gris o rosas y calizas masivas grises con textura brechoide (cantos negros o marrones).

SANTONIENSE (C₂₄)

En los límites de la presente Hoja, este piso no está representado más que por los términos inferiores que afloran en el extremo noroeste de la región estudiada, en la depresión de Fortanete (Rambla de Mal Burgo) donde dan lugar a grandes extensiones blancas bien visibles en el paisaje.

Se trata de una serie alternante de calizas beige o gris algo clásticas, de aspecto cretoso, con fragmentos de Rudistas, Miliólidos, Textuláridos, Cuneolinas, Cyclolinas, Idalinas, y de margas blanquecinas.

En las regiones más septentrionales (Hoja de Villarluego) donde este conjunto aflora más ampliamente y donde su espesor total es del orden de 60 m, los niveles margosos contienen localmente Radiolítidos de edad Santoniense.

Como se ha dicho, la zona de estudio queda enmarcada en terrenos del Vraconiense-Cenomaniense, dentro del Cretácico Inferior-Superior (C₁₆₋₂₁).

El objeto de la explotación serán las calizas finamente estratificadas que en nuestra zona presentan un ligero buzamiento hacia el Este.

En continuidad con el episodio continental de edad Albiense, los terrenos del Vraconiense-Cenomaniense marcan la iniciación del ciclo sedimentario marino neocretácico. Se trata de depósitos infralitorales esencialmente carbonatados, con una potencia total que sobrepasa los 200 m, y que destacan netamente en el paisaje formando una sucesión de escarpes calcáreos con pátina ocre (en general, tres barras) separados por taludes margo-arenosos más oscuros.

La caliza es una roca sedimentaria compuesta mayoritariamente por carbonato de calcio (CaCO₃).

A.3.- Geomorfología

La Serranía de Gúdar-Maestrazgo, queda enmarcada en la Cordillera Ibérica Centro Oriental, continuación oriental de la rama Aragonesa. Estas serranías quedan individualizadas por la Depresión de Alfambra-Teruel al Oeste, por la de Sarrión o del Mijares al Sur y por el Valle medio del Guadalupe al Norte. El límite oriental se prolonga aunque en franco descenso altitudinal hacia el noreste por la comarca castellonense de Els Ports y en dirección este por la del Maestrat.

Las serranías de Gúdar-Maestrazgo presenta una elevada altitud media de tal modo que la superficie que supera los 1400 metros de altitud, supone más del 65% del territorio, alcanzando su cota más alta en Peñagolosa con 1.813 metros.

El macizo de Gúdar se caracteriza a pesar de la altitud que alcanza en su núcleo, por el predominio de topografías planas y pesadez de formas, sólo roto por la incisión de la red fluvial.

En el sector Norte y Noreste, en general los cursos de aguas se adaptan a las direcciones estructurales del relieve, individualizando varias alineaciones montañosas: Sierras de dirección Ibérica NO-SE y sucesión de relieves subtabulares de Muela Moncháu-Muela Mujer.

En la vertiente oriental domina la dirección NE-SO en la estructuración de la red hidrográfica lo que permite diferenciar dos alineaciones, la Sierra de Rayo y la Sierra Mayabona. (*Ver mapa hipsométrico en **Apartado N***).

La zona de explotación se localiza en el T.M. de Fortanete (Teruel), y queda ubicada dentro de la Hoja nº 568, a escala 1/50.000, denominada “Alcalá de la Selva”, publicada por el IGME.

Pertenece sedimentaria y estructuralmente a la rama aragonesa de la Cadena Ibérica. Corresponde a la parte media del antiguo surco mesozoico que separaba el macizo del Ebro, al Noreste, de la plataforma castellana, al Suroeste.

La serie sedimentaria que lo caracteriza está afectada por una tectónica de cobertera relativamente simple, de estilo germánico. Está plegada en grandes estructuras, algunas veces eyectivas, de dirección NNO-SSE, fracturada en bloques por una importante red de fallas ortogonales.

El esquema de la Hoja de Alcalá de la Selva, corresponde a un largo anticlinal oblicuo, de dirección ibérica (NNO-SSE) que flanquean a un lado y otro dos sinclinales, uno relativamente estrecho al SO; el otro, mucho mayor, al NE, del cual únicamente el flanco occidental es visible en el límite de la Hoja. El conjunto de este dispositivo está afectado y complicado de una parte por repliegues secundarios, de otra parte por sistemas de fallas que divergen a partir del núcleo alargado del anticlinal y determinan una compartimentación de unidades estructurales en “teclas de piano” desigualmente hundidas.

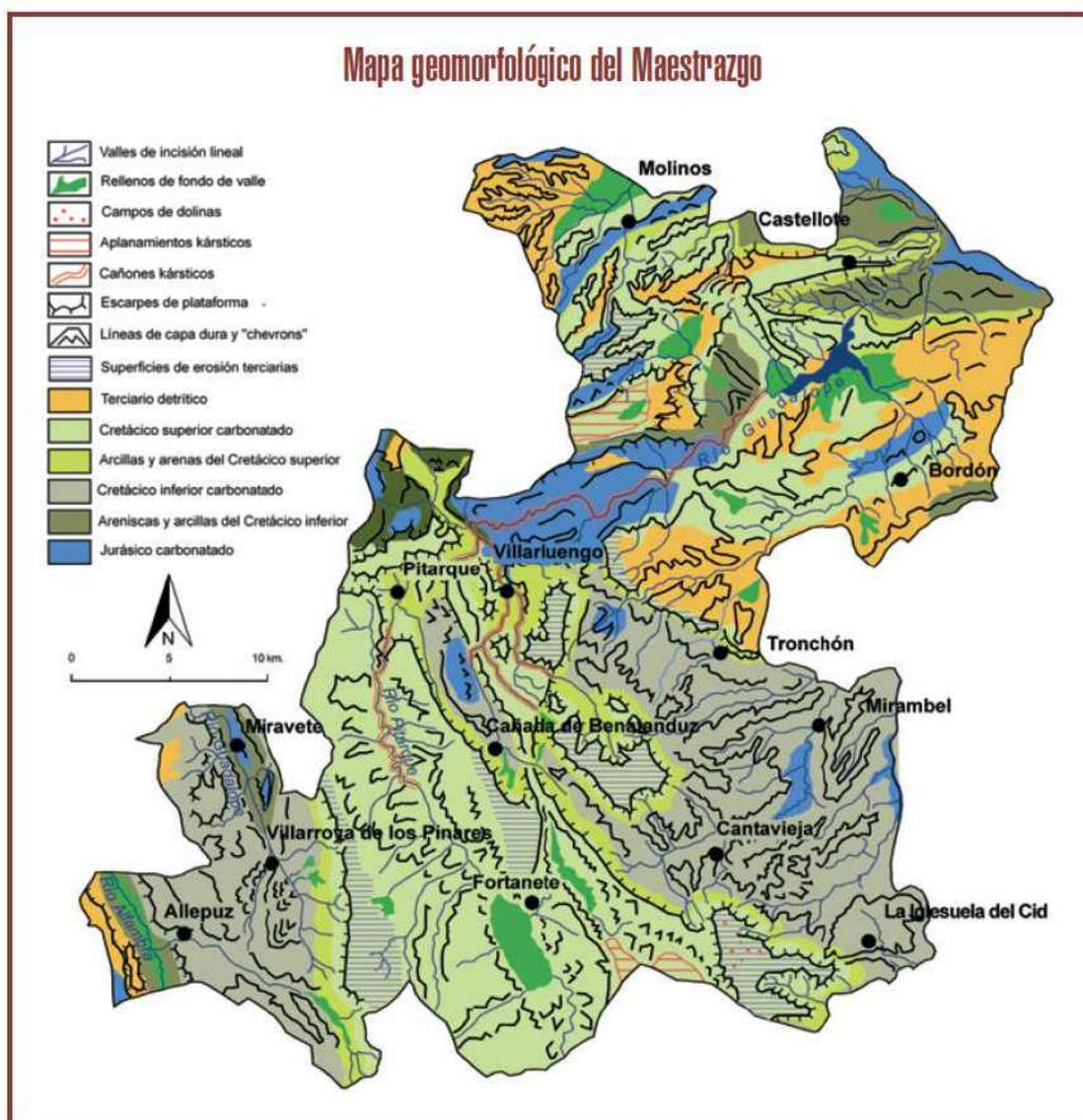
Fortanete se encuentra en la comarca del Maestrazgo. La configuración del relieve del Maestrazgo está determinada por los mecanismos de los plegamientos y por las alternancias litológicas de rocas duras y blandas que caracterizan a las series cretácicas, anteriormente descritas. Ambos elementos marcan el trazado de la red fluvial y la ubicación y orientación de las alineaciones montañosas, valles y depresiones, que suelen disponerse de Noroeste a Sureste, calcando la posición de unos pliegues siempre arrasados por las superficies de erosión terciarias, que con una gran perfección biselan todas las estructuras.

Los relieves abruptos más importantes vienen dados por los materiales calcáreos más resistentes a la erosión: las calizas del Cretácico inferior (Aptiense) y las calizas y dolomías del Cretácico superior (Cenomaniense-Turonense), que resaltan sobre los valles excavados en los afloramientos blandos de las arenas y arcillas en facies Weald y Utrillas intermedias, que también conforman los grandes taludes.

Aunque predominan como formas del relieve sierras, cerros y valles, de componente estructural, en el modelado final del relieve también se observa la intervención de otros procesos como la acción de las aguas corrientes, la disolución sobre las abundantes rocas carbonatadas, y distintos tipos de desplazamientos en masa: desplomes de gravedad, soliflucción y deslizamientos, que afectan afectado a las laderas, durante buena parte del Cuaternario. Estos procesos han modificado finalmente estas formas iniciales para dejarnos las formas actuales que se observan en el territorio.

Las grandes unidades morfoestructurales del Maestrazgo son:

- El Alto Maestrazgo: Porción de la comarca situada al Sur de las hoces del río Guadalupe, que coincide con el sector topográficamente más elevado del Maestrazgo. Son estructuras de dirección ibérica con cumbres que superan los 1.500m y que alcanzan cotas de 1.857m en San Víctor (Fortanete) o 1.784m en el Cuarto Pelado (Cantavieja). En esta unidad se encuentra el municipio de Fortanete y concretamente la zona de la actuación.
- El Bajo Maestrazgo: Zona al Norte de las hoces del río Guadalupe, desde Villarluengo y Pitarque. Su altitud escasamente supera los 1.200m pero los puntos más bajos de los valles llegan a los 500m de altitud. Las estructuras anteriores se sustituyen por otras mucho más complejas, que incluyen fallas cabalgantes de orientación E-NE, pliegues cretácicos y cuencas colmatadas por materiales detríticos terciarios, fenómenos kársticos, entre otros.



Fuente: Gobierno de Aragón

La zona donde se ubica la explotación se encuentra en la cumbre de una de las sierras que conforman el Alto Mestrazgo, en las inmediaciones de la Sierra de La Lastra-Tarrascón que da continuidad al sinclinal de Fortanete. La cumbre tiene su máxima altitud en el punto Tarrascón, a 1.815 m de altura, aunque su forma es aplanada y presenta pequeñas dolinas, ocultas entre la densa vegetación de pinares que cubre su superficie. Está seccionada por varios barrancos y ramblas estacionales como la Rambla de Mal Burgo, Barranco de La Tormosa, Barranco del Tajo, etc. para desde éstos ser conducidos al Río Pitarque.

Más allá de la ladera de esta sierra se encuentra el valle de la Rambla de Mal Burgo donde se ubica la población de Fortanete.

Las aguas de lluvia recogidas en la explotación son conducidas hacia el Barranco de la Tormosa, que discurre al Este de la zona de explotación, hasta llegar al Río Pitarque.

Las cotas en la zona de estudio varían entre los 1705 metros alcanzados al Norte y los 1712 metros al Sur.

Según la cartografía de la Infraestructura de Conocimiento Especial de Aragón (ICEARAGÓN), la geomorfología de la zona de estudio queda definida como Plataformas y relieves monoclinales.

A.4.- Edafología

Los materiales litológicos predominantes en el área de estudio (Maestrazgo), son de naturaleza caliza, correspondiendo a fases de sedimentación durante el secundario y que conforman la cobertera mesozoica plegada. A este carácter calizo del sustrato se unen las condiciones climáticas en las que se produce la edafogénesis: predominio de “clima seco” y solo en determinadas localidades “subhúmedo”. Estos factores condicionan la existencia de unos suelos calcimorfos con muy variados grados de evolución, en los que la presencia de caliza activa determina sus propiedades químicas.

El suelo de estudio corresponde a una Rendzina, (etimológicamente proviene de la palabra polaca “rzedzic” = ruido, por el ruido que hace el arado sobre un suelo delgado y pedregoso), al que corresponde un suelo de perfil AC con carbonato cálcico libre, desarrollado sobre calizas duras (tableadas) de escasa profundidad con un máximo de **20 cm** estando la roca madre caliza a la vista en un elevado porcentaje de la superficie. Se trata de un suelo joven con un constante rejuvenecimiento del horizonte superior debido a la erosión y la esorrentía, lo que

supone un freno a la evolución edafogenética ayudado también por la escasa capacidad de alteración química del material originario.

El contenido en materia orgánica del suelo es elevado con altas tasas de humificación y actividad de microorganismos. El PH, siempre supera el valor 7, lo cual es indicativo de suelos saturados en bases y especialmente ricos en caliza activa.

Otra característica es su elevada pedregosidad, con un porcentaje de tierra fina del 40%. Texturalmente se incluyen el grupo de tierras francas con tendencia franco-arcillosa.

En cuanto a la capacidad de retención de agua, sabemos que aumenta en suelos de textura franco-arcillosa y con la mayor profundidad del suelo, siendo la profundidad, el factor limitante en la mayor parte de los suelos forestales. También una estructura grumosa, asegurada por la presencia de calcio, materia orgánica (abundante) y PH no excesivamente elevado, favorece la retención de agua en el suelo, frente a la elevada proporción de elementos gruesos que la hace ineficaz.

En la actualidad, las dos clasificaciones universalmente adoptadas y que se utilizan en todos los estudios taxonómicos del suelo son la Soil Taxonomy (SOIL SURVEY STAFF, USDA, 1999), y la Base de Referencia para los Suelos del Mundo (FAO, 1998).

De acuerdo con la clasificación FAO-UNESCO 1988, el suelo es un Cambisol cálcico (FAO6468). Los cambisoles son suelos de preferente vocación forestal cuando se han desarrollado en laderas con pendientes suaves y presentan fuertes riesgos de erosión cuando pierden la protección de la cubierta vegetal. Cuando se desarrollan en áreas llanas o de suave pendiente son buenos para la agricultura.

En particular, el suelo en la explotación es de tipo Cambisol y alcanza unos 15 cm de profundidad. Esta capa de suelo será retirada al iniciar las labores de explotación y se utilizará en la restauración de la superficie afectada.

Según la clasificación del U.S.D.A. los suelos de estudio son Entisols Orthent Xerorthent. Los entisoles son suelos sin horizontes de diagnóstico claramente desarrollados o si los tienen solo son ócrico o álbico, o ambos. Generalmente, suelos con roca madre joven, por erosión o aporte. Son suelos autóctonos originados por la alteración in situ de la roca madre. El suborden Orthent, significa “suelo esquelético” o delgado.

Según el Mapa de Suelos de España a escala 1:1.000.000, editado por el Instituto Geográfico Nacional en 2006, las características edafológicas del suelo son las siguientes:

orden: ENTISOL
suborden: ORTHENT
grupo 1: XERORTHENT
grupo 2: no tiene
asociación 1: CALCIXEREPT
asociación 2: HAPLOXEREPT
inclusión 1: Haploxeralf
inclusión 2: Rhodoxeralf

El impacto sobre el suelo se eliminará cuando sea restaurada toda la superficie afectada.

A.5.- Climatología

El clima es un factor condicionante del medio forestal que ejerce un papel primordial en la distribución geográfica de las distintas especies y formaciones vegetales y, por consiguiente en la tipificación ecológica de los bosques.

El clima viene determinado en gran parte por el enclave de la zona de estudio, es decir, sus coordenadas de longitud y latitud, así como de la altura sobre el nivel del mar, cercanía a la costa, orientación norte o sur, etc.

Un estudio climatológico se basa fundamentalmente en el análisis de los datos de precipitaciones y temperaturas, en el cálculo de la evapotranspiración y de una serie de índices que permiten relacionar el clima con la vegetación.

La escasez de información climatológica es el principal inconveniente que dificulta y condiciona la elaboración de estudios climáticos, dada la insuficiente serie de datos meteorológicos de los observatorios y, en algunas ocasiones, la precariedad en que éstos se encuentran.

Para solventar la carencia de datos, se ha utilizado como fuente de información la siguiente bibliografía: ATLAS CLIMATICO Digital de Aragón, consultado en la página web <http://anciles.aragon.es/AtlasClimatico>, Caracterización Agroclimática de la provincia de Castellón del MAPA, datos de Instituto Nacional de Meteorología, ATLAS CLIMÁTICO de la COPUT de la Generalitat Valenciana, estudio de Gómez Sal (1982), Peña et al. (1989), etc.

La estación termoplúvimétrica más próxima se encuentra en Aliaga (a 25 km de Fortanete) y sólo Teruel es una estación meteorológica completa.

En cuanto a las estaciones pluviométricas, son pocas las que alcanzan serie completa de 30 años de observaciones. Al presentar la precipitación una mayor variabilidad con las condiciones topográficas que la temperatura, no se ha procedido a "reducir a normales" ni a "homogeneizar" las observaciones estudiadas. (Gúdar, Puertomingalvo y Villafranca del Cid en Castellón, etc.).

A continuación se relacionan las estaciones que se han utilizado con expresión de sus coordenadas, altitud y periodos de observación.

ESTACIONES: TERUEL

ESTACIÓN	Nº AÑOS COMPLETOS CLAVE	PERIODO				COORDENADAS		ALTITUD (m)
		P	T	P	T	LATITUD	LONGITUD	
Alcalá de la Selva	L-460	35	-	1943-80	-	40-22	02-58 E	1.404
Gúdar	L-358	27	-	1953-80	-	40-26	02-58 E	1.587
Iglesuela del Cid	F-562-E	16	-	1945-60	-	40-29	03-22 E	1.227
Mora de Rubielos	L-466	37	-	1944-80	-	40-15	02-56 E	1.093
Noguerauelas	L-469	28	-	1953-80	-	40-14	03-03 E	1.148
Puertomingalvo	L-487	32	-	1943-74	-	40-16	03-11 E	1.444
Rubielos de Mora	L-470	26	-	1955-80	-	40-11	03-02 E	949

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –

ESTACIONES: CASTELLÓN

ESTACIÓN	Nº AÑOS COMPLETOS CLAVE	PERIODO				COORDENADAS		ALTITUD (m)
		P	T	P	T	LATITUD	LONGITUD	
Vilafranca del Cid	L-489	22	22	1957-65 1978-90	1957-65 1978-90	40-26	03-26 E	1.123
Vistabella	L-490	27	28	1950-80	1951-80	40-15	03-20 E	1.400

a) Factores del clima

Dos tipos de factores son los que, actuando a distinta escala, interaccionan y definen el clima de la SERRANÍA GÚDAR-MAESTRAZGO. Por un lado, los factores dinámicos, que en el contexto de la Circulación General Atmosférica, sitúan esta serranía en el área de dominio de los vientos del oeste, cuyos centros de acción barométricos dominantes son el Anticiclón de las Azores, que en verano asciende hasta nuestras latitudes, y las Borrascas del Frente Polar, en su desplazamiento hacia el sur en invierno. Los periodos de transición, primavera y otoño se hallan afectados por ambos sistemas de circulación, con alternancia de uno y otro con tiempo cambiante a inestable.

Por otro lado, existen una serie de factores que podemos denominar geográficos y que completan y matizan los anteriormente expuestos, contribuyendo decisivamente a definir las características climáticas de las serranías turolenses. Siguiendo a PEÑA et al.(1989) podemos diferenciar los siguientes factores:

- Proximidad al mar Mediterráneo. El mar Mediterráneo es la fuente de humedad para las masas de aire que se dirigen hacia la Península en situaciones atmosféricas de Levante. Debido a las cálidas temperaturas mediterráneas, en contraste con las del interior continental y las del Atlántico, pueden generarse centros de presión propios, como la llamada Depresión Balear, y la formación de frentes secundarios.

- La continentalidad peninsular. Propicia que en invierno se conformen anticiclones térmicos, ligados o no al anticiclón europeo, generando tipos de tiempo estables y fríos. Por el contrario, pueden originarse Bajas Presiones térmicas

interiores por sobrecalentamiento estival, lo que provoca las características tormentas debidas a la ascendencia del aire cálido ciclónico.

- La configuración orográfica del sector meridional del Sistema Ibérico modifica o matiza notablemente la incidencia de los factores anteriormente expuestos. Las Serranías de Gúdar-Maestrazgo, prolongándose por el Norte en las Sierras de los Puertos de Beceite y por el sur por Javalambre, ejercen un importante "efecto de barrera orográfica" frente a los vientos húmedos procedentes del Mediterráneo, de modo que puede constatarse un mayor grado de humedad pluviométrica en la vertiente oriental que en la occidental (efecto Foëhn). En contrapartida, se produce un claro efecto de "abrigo topográfico" determinando unas condiciones climáticas de acentuada aridez y continentalidad en el fondo de las depresiones intraibéricas y en las sierras de menos altitud situadas a sotavento de la influencia mediterránea.

- Consecuencia de ese alejamiento de la influencia mediterránea, es la gran irregularidad de situaciones meteorológicas y climáticas en el marco temporal, y a nivel espacial la aparición de climas áridos en las depresiones internas. El mencionado alejamiento marítimo determina en definitiva, que estas serranías, como buena parte de la geografía turolense, participen de unas condiciones climáticas de elevada continentalidad, a lo cual ha de sumarse el efecto de la altitud.

b) Elementos del clima

Temperatura:

La temperatura del aire es, desde el punto de vista biogeográfico, un elemento climático fundamental en la distribución de la vida vegetal y animal sobre la tierra. El factor que en mayor medida condiciona las características térmicas del área de estudio es su configuración como macizos orográficos y lo que esto conlleva en cuanto a gradiente altitudinal, así como su situación interior, que le confiere un carácter de continentalidad.

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

Mientras que en las depresiones intraibéricas del Jiloca, de Alfambra-Teruel y del Mijares la temperatura media anual supera siempre los 10°C a medida que nos adentramos en los relieves montañosos y aumenta la altitud, la temperatura descende con rapidez situándose por debajo de los 9°C, en lo que podemos denominar montaña media. La isoterma de 8°C presenta un interés especial, ya que mantiene una ajustada correlación en la isohipsa de 1.500 metros y constituye un parámetro revalorador fundamental para definir los pisos bioclimáticos de la Serranía de Gúdar-Maestrazgo. *Ver en anejos el Mapa de isotermas anuales de la provincia de Teruel.*

De los cuadros de temperatura media mensual de medias (Cuadro nº 1) y de temperatura media Estacional de medias (Cuadro nº 2).

CUADRO Nº 1

ESTACIÓN	E	F	M	A	MY	JN	JL	A	S	O	N	D	AÑO
Alcalá de la Selva	0,3	0,9	4,3	6,2	10,8	14,8	18,7	18,5	15,3	8,8	3,7	0,9	8,6
Gúdar	-0,9	-0,4	3,3	4,9	9,7	13,7	17,7	17,7	14,4	7,6	2,5	-0,1	7,5
Iglesuela del Cid	1,4	2,0	5,4	7,4	11,9	15,9	19,6	19,4	16,2	9,9	4,9	1,9	9,7
Mora de Rubielos	2,2	2,9	6,1	8,3	12,7	16,7	20,2	20,0	16,9	10,8	5,8	2,7	10,4
Nogueruelas	1,9	2,6	5,8	7,9	12,4	16,4	20,0	19,7	16,6	10,5	5,4	2,4	10,1
Puertomingalvo	0,1	0,6	4,1	5,9	10,5	14,6	18,5	18,3	15,1	8,5	3,5	0,7	8,4
Rubielos de Mora	3,1	3,9	7,0	9,3	13,6	17,6	21,0	20,7	17,6	11,8	6,7	3,5	11,3

CUADRO Nº 2

ESTACIÓN ANUAL	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	ANUAL
Alcalá de la Selva	0,7	7,1	17,3	9,3	8,6
Gúdar	- 0,5	6,0	16,4	8,2	7,5
Iglesuela del Cid	1,8	8,2	18,3	10,3	9,7
Mora de Rubielos	2,6	9,0	19,0	11,2	10,4
Nogueruelas	2,3	8,7	18,7	10,8	10,1
Puertomingalvo	0,5	6,8	17,1	9,0	8,4
Rubielos de Mora	3,5	10,0	19,8	12,0	11,3

Se observa que el mes de enero es el más frío con una temperatura que oscila entre los - 0,9°C de Gúdar y los 3,1° C de Rubielos de Mora, para el que se aprecia, debido a su ubicación geográfica, el efecto dulcificador de la influencia mediterránea.

En resumen, el rigor térmico invernal viene impuesto fundamentalmente por la altitud y matizado por la situación geográfica y la orientación del terreno.

Conviene significar que la isoterma de 0°C para el mes de enero mantiene una coincidencia aproximada y muy significativa con la cota de los 1.500 metros.

A partir de enero la temperatura asciende lenta pero progresivamente, de modo que el largo periodo invernal se prolonga en ocasiones hasta abril. Desde mayo el aumento de las temperaturas es mucho más rápido, por lo que tras una corta primavera se entra de lleno en la cálida estación estival, con un máximo en Julio, cuyas temperaturas medias oscilan entre 18 y 20°C. Solamente Gúdar registra en julio temperatura inferior a 18°C. El otoño se muestra, desde el punto de vista térmico como una estación corta, de transición hacia el invierno ya que a partir de septiembre se efectúa un descenso de temperaturas muy rápidas (entre septiembre y noviembre puede existir una caída del orden de 11 a 12 grados).

En resumen, tenemos una larga estación extrema que contrasta con un otoño y primavera de corta duración, lo cual constituye un rasgo de continentalidad.

En cuanto al régimen anual de temperaturas extremas, máximas y mínimas, los valores más altos se registran en julio y los más bajos en enero.

Los valores más altos correspondientes a la media de máximas absolutas oscilan para julio entre los 30°C (32,5°C en Mora de Rubielos) en las zonas de montaña media, cifra que desciende con la altitud. La estación estival está caracterizada por altas temperaturas, lo cual viene determinado por la presencia del anticiclón de las Ozores, con temperaturas medias mensuales de las máximas próximas a los 30°C durante julio y agosto en las depresiones internas, descendiendo a 25,7 en Mora de Rubielos.

La temperatura media mensual de las mínimas absolutas, oscila en la estación fría entre -7°C en la zona de Mora de Rubielos y los -10º o -11°C en Teruel.

Los valores de las temperaturas extremas descienden conforme nos alejamos del efecto termorregulador de la influencia mediterránea.

Entendiendo por periodo frío, de acuerdo en Emberger, como el conjunto de meses en que la temperatura media de las mínimas es menor de 7°C, se obtiene una duración de 8 meses de dicho periodo frío. La duración, así como la intensidad de este periodo aumenta en la altitud y alejamiento del Mediterráneo.

El periodo de la temperatura media de la mínima inferior 0°C, es de tres meses en la estación de Teruel y de cuatro en la zona de Mora.

La oscilación térmica, alcanza valores de 16 a 19° C en sus amplitudes medias, pudiendo calcularse una amplitud extrema absoluta aproximada de 55°C en la zona de Mora. Esta fuerte amplitud térmica, indica un alto grado de continentalidad climática, que se va suavizando en la vertiente oriental de Gúdar y con el incremento altitudinal.

Precipitación:

La precipitación media anual en la provincia de Teruel varía en su distribución espacial, desde las depresiones intraibéricas donde no se llega a alcanzar los 500 mm, a las altas serranías turolenses, donde se supera esta cifra, que variará en función de su situación geográfica, orientación, altitud y demás características orográficas.

En nuestra área de estudio (Gúdar-Maestrazgo) se diferencian dos sectores. El sector nororiental, donde se superan los 600 mm: Fortanete, 630 mm, Iglesiasuela del Cid 679,3 mm, Vilafranca del Cid 663,7 m, y el sector suroccidental, donde oscila entre 450 y 600 mm: Alcalá de la Selva 543,9 mm, Gúdar 485,6 mm, Mora de Rubielos 477 mm, Puertomingalvo 592,3 mm, Rubielos de Mora 536,3. Es decir, las masas de aire húmedo de origen mediterráneo, forzadas a ascender, alcanzan el punto de condensación en las alturas superiores de las montañas maestracenses, afectando a la vertiente oriental de las mismas. Por el contrario, en toda la vertiente occidental y suroccidental se produce un incremento de la evapotranspiración real

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –

por el correspondiente efecto "Foëhn", que se traduce en la morfología del paisaje vegetal.

Se adjunta en los anejos el mapa de isoyetas anuales y se adjuntan a continuación los cuadros nº 3 a nº 6 pluviométricos:

CUADRO Nº 3 PLUVIOMETRÍA MEDIA

ESTACIÓN	E	F	M	A	MY	JN	JL	A	S	O	N	D	AÑO
Alcalá de la Selva	35,6	28,2	38,8	45,4	61,4	59,4	37,2	49,3	49,7	54,09	39,5	44,5	543,9
Gúdar	23,6	23,2	32,2	40,7	69,7	53,3	39,9	44,6	49,8	39,8	35,0	33,7	485,6
Iglesuela del Cid	50,6	46,8	34,0	61,9	102,6	64,8	53,6	68,8	41,6	51,4	39,3	63,9	679,3
Mora de Rubielos	21,3	23,2	31,5	39,4	61,4	58,5	32,2	44,4	45,2	51,9	32,4	35,6	477,0
Nogueruelas	29,6	27,4	35,9	42,9	70,7	59,3	27,0	39,4	47,2	60,9	43,9	42,9	527,1
Puertomingalvo	18,8	24,3	34,5	46,2	70,4	61,2	32,9	43,1	59,8	76,1	43,6	39,1	550,0
Rubielos de Mora	21,1	27,2	29,5	39,8	66,8	55,8	36,9	41,7	59,6	72,3	45,7	39,9	536,3

CUADRO Nº 4. PLUVIOMETRÍA MEDIA ESTACIONAL

ESTACIÓN ANUAL	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	ANUAL
Alcalá de la Selva	108,3	145,6	145,9	144,1	543,9
Gúdar,	80,6	142,6	137,8	124,6	485,6
Iglesuela del Cid	161,3	198,5	187,2	132,3	679,3
Mora de Rubielos	80,1	132,3	135,1	129,5	477,0
Nogueruelas	99,9	149,5	125,7	152,0	527,1
Puertomingalvo	82,2	151,1	137,2	179,5	550,0
Rubielos de Mora	88,2	136,1	134,4	177,6	536,3

CUADRO Nº 5 EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MEDIA MENSUAL.

ESTACIÓN	E	F	M	A	MY	JN	JL	A	S	O	N	D	AÑO
Alcalá de la Selva	1,1	3,4	21,2	33,3	66,1	92,4	119,6	109,9	79,6	41,4	14,6	3,3	585,9
Gúdar	0,0	0,0	18,3	29,0	63,0	88,8	115,7	107,5	77,5	38,4	11,3	0,0	549,7
Iglesuela del Cid	4,3	6,4	24,0	36,6	69,8	98,9	123,1	114,0	81,6	43,7	17,2	5,9	623,5
Mora de Rubielos	6,3	8,6	25,3	39,0	71,4	98,9	125,4	115,2	83,5	45,8	19,2	7,7	646,4
Nogueruelas	5,7	8,0	24,7	37,8	70,6	97,9	124,7	113,9	82,6	45,3	18,3	7,1	636,7
Puertomingalvo	0,4	2,3	20,7	32,4	65,1	91,9	118,9	109,2	79,1	40,6	14,2	2,7	577,5
Rubielos de Mora	8,2	10,7	27,2	41,5	74,0	102,3	129,2	117,9	85,1	48,1	20,8	9,1	674,0

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –

CUADRO Nº 6 EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MEDIA ESTACIONAL

ESTACIÓN ANUAL	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	ANUAL
Alcalá de la Selva	7,8	120,6	321,9	135,6	585,9
Gúdar,	0,0	110,3	312,1	127,3	549,7
Iglesuela del Cid	16,7	130,4	333,9	142,5	623,5
Mora de Rubielos	22,6	135,7	339,5	148,5	646,4
Nogueruelas	20,7	133,2	336,5	146,2	636,7
Puertomingalvo	5,4	118,2	320,0	133,9	577,5
Rubielos de Mora	28,0	142,7	349,4	154,0	674,0

Una característica climática fundamental es la gran variabilidad interanual de las precipitaciones, cualidad propia del dominio climático mediterráneo, donde más de un 50% de los años reciben precipitaciones por debajo de la media y las cantidades registradas en los años secos se aproximan mucho más a este valor medio que los de los años húmedos, lo que significa que la tónica dominante es la situación de sequía y que la excepción son los años lluviosos.

El área de estudio (vertiente oriental de Gúdar-Maestrazgo) presenta un máximo otoñal más definido y de mayor cuantía en el volumen total de precipitación que el secundario de primavera.

En cuanto al mínimo pluviométrico, se registran dos mínimos correspondiendo al mínimo principal a los meses invernales y el secundario en verano.

El mínimo invernal constituye una característica general del interior peninsular donde las estaciones de máxima pluviosidad son la primavera y el otoño y el mínimo estival se encuentra en los meses de julio y agosto.

El número de días con precipitación de nieve aumenta con la altitud, superando los 20 días anuales, descendiendo considerablemente hacia las estribaciones montañosas y depresiones internas. Estas precipitaciones convectivas además de coayudar a paliar la sequía estacional, contribuye a aumentar la humedad ambiental y a contrarrestar las altas temperaturas y las olas de calor veraniegas.

La intensidad de la precipitación se refleja en los valores registrados de precipitación máxima en 24 horas, superando los 100 mm y ligados a los fuertes temporales de otoño (rasgo de influencia mediterránea). Los valores más elevados se registran en otoño y primavera.

Vientos:

Como factor ecológico, el viento ejerce un efecto directo sobre la vegetación. Destaca el efecto desecante sobre el microclima forestal allí donde éste está expuesto a fuertes y frecuentes vientos, lo que acentúa enormemente la aridez.

En el área de estudio, soplan los vientos de Levante, "solanos" o "tortosinos", de componente Este y Noreste, cálidos y húmedos, que pueden originar los temporales equinocciales o las nevadas más copiosas de invierno cuando las masas de aire se han cargado de humedad en el Mediterráneo.

Estos vientos afectan especialmente a la vertiente nororiental de Gúdar-Maestrazgo y a zonas del interior abiertas a la influencia mediterránea. De la influencia de estos vientos derivan los máximos otoñales de las estaciones meteorológicas de este sector.

En verano, el área se ve afectada por los vientos de poniente, aire caliente que produce los llamados "bochornos de verano". Sin embargo, según Gómez Sal (1982), son también los responsables de precipitaciones en el sector central y suroccidental de Gúdar-Maestrazgo. El "bochorno" es un viento del Sureste, muy seco en verano que procede del Norte de África y templado y húmedo en primavera y otoño al que se asocian temporales de lluvia ocasionalmente (Peña et al 1989).

c) Índices climáticos

La información de este apartado ha sido extraída parcialmente de la página de *Internet*: <http://www.globalbioclimatics.org/form/indices.htm> (S. Rivas-Martínez, Phytosociological Research Center, Spain).

Se estudiarán los siguientes índices:

- Índice de pluviosidad de Lang
- Índice de Aridez de Martonne
- Cociente pluviométrico de Emberger
- Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga
- Fichas hídricas y diagramas de Thornrhwaite
- Índice global de humedad
- Índice de aridez de la UNEP
- Índice de erosión potencial de Fournier
- Índice de continentalidad de Gorezynski
- Índice de continentalidad de Conrad
- Índice de continentalidad de Currey
- Diagrama Ombrotérmico de Gaussen
- Clasificación bioclimática de Bagnouls & Gaussen
- Índices de mediterraneidad

Todos estos índices van a servir para entender mejor el clima de la zona, poder clasificarlo y, de esta forma, establecer las relaciones existentes entre el clima y la vegetación que allí se establece. Además, la repetición de algunos índices calculados de distinta forma, sirve para contrastar resultados y evitar equívocos o dudas.

Para el estudio de estos índices nos basaremos en los datos de la estación de Vilafranca a 1.125 m sobre el nivel del mar, a 24 Km del Municipio de Mosqueruela.

ESTACIÓN	CLAVE	TEMPER.	PRECIP.	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
Vilafranca	L-489	22 años no consecutivos	22 año no consecutivos	40º 26'	0º 15' W	1.125
		1957-1965	1957-1965			
		1978-1990	1978-1990			

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –

DATOS:

MESES	TEMPERATURA MÁXIMA	TEMPERATURA MÍNIMA	TEMPERATURA MEDIA
ENERO	6,9	0,1	3,5
FEBRERO	8,3	0,6	4,4
MARZO	11,3	2,4	6,8
ABRIL	12,2	3,3	7,7
MAYO	15,9	6,2	11,1
JUNIO	20,8	10,2	15,5
JULIO	25,8	13,9	19,9
AGOSTO	24,8	13,8	19,3
SEPTIEMBRE	21,6	11,4	16,5
OCTUBRE	15,6	6,9	11,2
NOVIEMBRE	10,5	3,3	6,9
DICIEMBRE	7,6	0,5	4,1
ANUAL	15,1	6,0	10,6

- TEMPERATURAS MEDIAS DE LAS ABSOLUTAS MENSUALES Y OSCILACIÓN MEDIA DIURNAS (TMM-TMM)

MESES	TEMPERATURA MÁXIMA	TEMPERATURA MÍNIMA	OSCILACIÓN MEDIA DIURNA
ENERO	13,7	- 5,9	6,8
FEBRERO	15,2	- 5,3	7,7
MARZO	18,2	- 2,5	8,9
ABRIL	18,7	- 1,3	8,9
MAYO	21,0	1,6	9,7
JUNIO	26,6	5,2	10,6
JULIO	31,8	9,0	11,9
AGOSTO	30,8	9,1	11,0
SEPTIEMBRE	27,0	7,0	10,2
OCTUBRE	20,9	2,3	8,7
NOVIEMBRE	16,8	- 2,3	7,2
DICIEMBRE	14,1	- 5,5	7,1
ANUAL	33,3	- 8,1	9,1

(La anual corresponde a la media de los máximos y mínimas absolutas).

- PERIODOS DE HELADAS DE VILAFRANCA

MESES CON HELADAS : 1, 2, 3, 4, 5, 11 y 12

MESES LIBRES DE HELADAS: 6, 7, 8, 9 y 10

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

- PRECIPITACIONES:

MESES	PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (mm)	Nº MEDIO MENSUAL PRECIPITACIÓN LLUVIA Y GRANIZO	DE DÍAS CON NIEVE
ENERO	37,8	3,1	1,5
FEBRERO	38,7	3,6	2,0
MARZO	39,0	4,3	0,8
ABRIL	52,7	6,8	0,8
MAYO	84,4	9,4	0,1
JUNIO	62,9	7,6	0,0
JULIO	32,8	4,0	0,0
AGOSTO	44,6	5,3	0,0
SEPTIEMBRE	59,1	5,9	0,0
OCTUBRE	83,7.	6,0	0,1
NOVIEMBRE	78,0	5,1	0,7
DICIEMBRE	50,0	3,7	0,6
ANUAL	663,7	64,8	0,6

- PRECIPITACIONES MEDIAS ESTACIONALES (mm)

PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
ABRIL, MAYO, JUNIO	JULIO, AGOSTO, SBRE.	OCBRE, NVBRE, DCBRE	ENERO, FEBR, MARZO
200	136,5	211,7	115,5

- DATOS DE PRECIPITACIÓN EN FORMA DE LLUVIA Y NIEVE.-

Nº DE DÍAS AL AÑO CON PRECIP. EN FORMA DE LLUVIA	64,8
Nº DE DÍAS AL AÑO CON PRECIP. EN FORMA DE NIEVE	6,6
Nº DE DÍAS CON PRECIP. TOTAL	71,4

- NUMERO MEDIO ESTACIONAL DE DÍAS CON PRECIPITACIÓN.-

	LLUVIA Y GRANIZO	NIEVE
PRIMAVERA	23,8	0,9
VERANO	15,2	0,0
OTOÑO	14,8	1,4
INVIERNO	11,0	4,3

1) ÍNDICE DE PLUVIOSIDAD DE LANG:

$$R = P/T, \text{ donde:}$$

P = Media anual de las precipitaciones anuales = 663,7

T = Media anual de las temperaturas anuales = 10,6

R = 62,60 → Zona enmarcada entre Templada cálida y semiárida.

2) ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONE:

$la = P/(T + 10) = 663,7/(10,6 + 10) = 32,21$ → Este valor indica clima entre húmedo y subhúmedo, pero es poco indicativo para el clima mediterráneo (Rivas-Martínez, 1987).

3) COCIENTE PLUVIOMÉTRICO DE EMBERGER:

$$Q = (100 * P)/(M^2 - m^2) \text{ donde:}$$

P = precip. anual total en mm

M = Mes más cálido de la temperaturas máximas

m = Mes más frío de las temperaturas mínimas

$Q = (100 * 663,7)/(25,8^2 - 0,1^2) = 99,71$ → Indica clima húmedo.

4) ÍNDICE DE DANTIN Y REVENGA:

$DR = (T * 100)/P = (10,6 * 100)/663,7 = 1,59$ → Indica clima húmedo.

5) FICHAS HÍDRICAS Y DIAGRAMA DE THORNTHWAITE:

A partir de la temperatura y precipitación media mensual se calcula la evapotranspiración potencial y se elabora la ficha hídrica.

FICHA HÍDRICA

Estación meteorológica: Vilafranca Lat: 40º 26' Long:0º 15'W Altitud: 1.125 m.

	S	O	N	D	E	F	M	A	MY	J	JL	AG	Anual
Tm (°C)	16,5	11,2	6,9	4,1	3,5	4,4	6,8	7,7	11,1	15,5	19,9	19,3	10,6
Pm (Cm)	5,91	8,37	7,8	5,0	3,78	3,78	3,9	5,27	8,44	6,29	3,28	4,46	66,2
ETP potencial (cm)	8,1	4,8	2,4	1,3	1,1	1,4	2,9	3,6	6,2	9,1	12,3	11,1	64,4
Variación reserva (cm)	0	3,57	5,4	1,03	0	0	0	0	0	-2,81	-7,19	0	
Reserva cm	0	3,57	8,97	10	10	10	10	10	10	7,19	0	0	
ETP real cm	5,91	4,8	2,4	1,3	1,1	1,4	2,9	3,6	6,2	9,1	10,47	4,46	53,64
Déficit agua cm	2,91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,83	6,64	10,66
Exceso de agua cm	0	0	0	2,67	2,68	2,47	1,0	1,67	2,24	0	0	0	12,73
Desagüe													12,73

la= 16,55 lh= 19,77 lm= 9,84 c= 48,95 c2.B1'rb4'

En la ficha se observa un déficit de agua para las plantas en los meses de julio, agosto y septiembre, en total 106,6 mm y un exceso total de 127,3 mm, de diciembre a mayo que sería suficiente para paliar la sequía en el caso de su almacenamiento.

El diagrama de Thornthwaite relaciona la precipitación (cantidad de agua que recibe el suelo) con la evapotranspiración potencial, indicando el balance de agua existente en el suelo para cada mes del año: falta de agua, exceso de agua, almacenamiento y utilización de la reserva.

En los anejos se adjunta el diagrama de Thornthwaite (**Apartado N**).

Los meses en los que falta el agua son julio, agosto y parte de septiembre es decir en verano, durante el otoño se almacena parte del agua de las lluvias en el suelo, y desde septiembre a mayo hay exceso de agua en el mes de junio la ETP

supera a las precipitaciones, habiendo una utilización de la reserva de agua existente en el suelo.

6) ÍNDICE GLOBAL DE HUMEDAD:

Representa la porción de precipitación requerida para las necesidades vegetales.

$$I_m = (P - ETP/ETP) * 100$$

donde:

P = precipitación media anual (mm)

ETP = Evapotranspiración potencial media anual (mm)

$I_m = (663,7 - 644/644) * 100 = 3,06 \rightarrow$ Se sitúa en el clima subhúmedo-húmedo, muy cercano al subhúmedo-seco.

7) ÍNDICE DE ARIDEZ DE LA UNEP:

$$I = P/ETP$$

$I = 663,7/644 = 1,03 \rightarrow$ Clima húmedo.

8) ÍNDICE DE EROSIÓN POTENCIAL DE FOURNIER:

$$K = P_i^2/P$$

donde:

P_i = Mes de mayor precipitación media (mm)

P = Precipitación anual media (mm)

$K = 84,4^2/663,7 = 10,73 \rightarrow$ Según la clasificación, el índice de erosión es muy bajo.

9) ÍNDICE DE CONTINENTALIDAD DE GOREZYNSKI:

Evalúa la continentalidad desde el punto de vista térmico mediante el coeficiente K'.

$$IC = 1,7 * (Mi - mi) / \sin(Lat) - 20,4$$

Mi = Mes más cálido de las temperaturas medias (°C)

Mi = Mes más frío de las temperaturas medias (°C)

Lat = Grados de latitud

$$IC = 1,7 * (19,9 - 3,5) / \sin(40,43) - 20,4 = 22,59$$

IC < 6 - Hiperoceánico

6 < IC < 12 - Oceánico

12 < IC < 25 - Suboceánico

25 < IC < 37 - Subcontinental

37 < IC < 50 - Continental

IC > 50 - Hipercontinental

Se obtiene para Vilafranca IC = **22,59** → corresponde a clima suboceánico.

10) ÍNDICE DE CONTINENTALIDAD DE CONRAD:

$$IC = 1,7 * (Mi - mi) / \sin(Lat + 10) - 14$$

IC = 1,7 * (19,9 - 3,5) / \sin(40,43 + 10) - 14 = = **22,16** → se corresponde a un clima oceánico.

11) ÍNDICE DE CONTINENTALIDAD DE CURREY:

$$IC = (Mi - mi) / (1 + 1/3 * Lat)$$

$$IC = (19,9 - 3,5) / (1 + 1/3 * 40,43) = \mathbf{1,13} \rightarrow \text{Clima subcontinental.}$$

12) ÍNDICE XEROTÉRMICO DE GAUSSEN. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO DE GAUSSEN AMPLIADO POR WALTER-LIETH:

El índice, relaciona el doble de la temperatura media en grados centígrados con las precipitaciones del mismo mes en mm. de tal manera que considera meses de aridez aquellos en que el doble del valor de la temperatura media supera al valor de la precipitación en mm. ($2T > P$ periodo de aridez).

El diagrama ombrotérmico en anejos nos indica el periodo de aridez (mes de julio), sombreado a lunares, y el periodo de actividad vegetal (PAV) definido como aquellos meses en que la temperatura media mensual es superior a $7,5^{\circ}\text{C}$, aceptando dicho valor como limitante para el desarrollo de la actividad vegetal.

Otros datos reflejados en el diagrama son el periodo de heladas seguras, sombreados en negro, y el de heladas probables, rayado oblicuamente.

*Ver diagrama de Gausсен de la estación de Villafranca en **Apartado N.***

13) CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE BAGNOULS & GAUSSEN:

Según esta clasificación, Vilafranca se corresponde con las regiones de climas cálidos y templado-cálidos, al tener la curva térmica siempre positiva (todos los meses la temperatura media es superior a 0°C). Así, Vilafranca se encuentra enmarcada en la región bioclimática Termoxerotérica (sequía días largos), dado que la temperatura media de los meses del año se encuentra por encima de los 0°C y

además sólo cuenta con 1 mes de sequía (Julio). Otra denominación que recibe este tipo de bioclima es el de Mediterráneo Cálido.

14) ÍNDICES DE MEDITERRANEIDAD:

Están basados en Rivas Martínez (1.987) y son un coeficiente entre ETP potencial (Thornthwaite) de los meses de verano y la P precipitación media del mismo periodo.

$Im1 = ETP \text{ (Julio)}/P \text{ (Julio)}$
$Im2 = ETP \text{ (Julio + Agosto)}/P \text{ (Julio + Agosto)}$
$Im3 = ETP \text{ (Junio + Julio + Agosto)}/P \text{ (Junio + Julio + Agosto)}$

Perteneciendo a la región mediterránea aquellas estaciones que superen en la misma localidad los valores de los índices de mediterraneidad siguientes:

$$Im1 > 4,5, Im2 > 3,5 \text{ e } Im3 > 2,5$$

Aun así, se dice que si el valor del cociente entre ETP y P es menor a 1, se dice que no existe influencia climática mediterránea o mediterraneidad.

Hay algunas zonas que presentan un índice de mediterraneidad bajo, dado que las precipitaciones estivales pueden enmascararlo. Este es el caso de Vilafranca (Rivas-Martínez, 1987), por lo cual se establece un factor de corrección de 1,3.

Así pues, se obtienen para Vilafranca los siguientes valores:

	ALTITUD (m)	Im 1	Factor corrección 1,3	Im 2	Factor corrección 1,3	Im 3	Factor corrección 1,3
Vilafranca	1.125	3,75	4,88	3,02	3,93	2,32	3,02

Sin el factor de corrección establecido por Rivas-Martínez, diríamos que Vilafranca tiende poco a la mediterraneidad o que tiene poca influencia mediterránea, pero al aplicar el factor de corrección podemos afirmar que la zona que abarca Vilafranca y, por extensión, Mosqueruela, está dentro del área de influencia mediterránea.

Tipo de clima:

Según la clasificación de W. KÖPPEN (in ALBUIXECH 1986) se obtienen los siguientes resultados para Vilafranca:

c1: Invierno templado-frío (temperatura media del mes más frío mayor de 3 grados y menor de 5 grados centígrados).

b2: Verano templado-frío (temperatura media del mes más cálido entre 18 y 20 grados centígrados).

s2: Verano subseco (precipitación de la tetraterma de verano entre 100 y 150 mm).

s2: Año subseco (precipitación anual entre 600 y 800 mm).

En función de los valores de evapotranspiración Thornthwaite hizo una clasificación climática siguiendo cuatro criterios:

- Índice de humedad : $I_h = 100 * (s/n)$

- Índice de aridez: $I_a = 100 * (d/n)$

- Índice hídrico anual: $I_n = I_h - 0,6 * I_a$

- Concentración estival de la eficacia térmica: $C = [Ep (Jl,Ag,S)/Ep \text{ anual}] *$

100

donde:

s = el total anual de los excedentes mensuales de agua.

n = la evapotranspiración potencial.

d = el total anual de los déficits mensuales de agua.

Lo cual nos da un clima para Vilafranca:

C₂ : Clima subhúmedo (valores de I_n entre 0 y 20)

B₁: Mesotérmico I (valores de ETP pot. entre 57 y 71,2)

r : Falta de agua pequeña en verano.

b₄: Concentración estival de la eficacia térmica y valor entre 48 y 51,9)

En cuanto al tipo de invierno, basado en el valor de la media de las mínimas del mes más frío, según RIVAS MARTINEZ (1987) se relaciona con bastante precisión con las series de vegetación y con los pisos bioclimáticos.

TIPO DE INVIERNO	m	Piso Bioclimático
Extremadamente frío	< - 7	Criomediterráneo
Muy frío	< - 4	Oromediterráneo
Frío	< 1	Supramediterráneo
Fresco	< 2	Mesomediterráneo
Templado	< 5	Mesomediterráneo
Cálido	< 10	termomediterráneo

Para este caso nos describe como tipo de invierno frío, piso bioclimático supramediterráneo.

Para el área de Fortanete donde se emplazará la explotación, (con 1.705m del altura) debido a su mayor altitud, los valores de sus temperaturas serán más bajos y sus precipitaciones anuales superiores, así como las precipitaciones en forma de nieve.

La temperatura media anual en Fortanete es de 6,9 °C. Existe un fuerte contraste en cuanto al régimen térmico, con veranos muy calurosos y largo periodo invernal, con una oscilación térmica anual de unos 18°. El periodo frío es de 8 meses (temperatura media de las mínimas menor de 7 °C) y el número de días de heladas al año supera los 150. Las temperaturas extremas alcanzan valores mínimos absolutos de 22 °C bajo cero.

La precipitación anual media es de 549 mm, si bien las precipitaciones se distribuyen de forma irregular a lo largo de año. El volumen de precipitación se incrementa hacia la zona de Cuarto Pelado y disminuye hacia la zona conocida de Mal Burgo. Existe una variabilidad interanual de las precipitaciones muy elevada. El régimen pluviométrico es el característico de un clima de influencia mediterránea.

**PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –**

Los meses con mayores precipitaciones son septiembre, octubre y mayo, siendo enero el mes más seco. Durante la estación fría son frecuentes las nevadas.

Cuadro resumen de datos climatológicos de Fortanete

Nombre	Código	Altitud (metros)	Pendiente (%)	Pluviometría anual (mm)	ETP anual	Temperatura media de mínimos del mes más frío (°C)	Temperatura media anual (°C)	Temperatura media de máximas del mes más cálido (°C)	Factor R (Erosividad de la lluvia)	Índice de Turc en regadío	Índice de Turc en secano	Duración período cálido (nº meses)	Duración período frío o de heladas (nº meses)	Duración período seco (nº meses)
Fortanete	44106	1528	20	549	508	-3,30	6,90	21,90	168	32,0210	12,8277	0	8,4329	1,2539

Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

A.6.- Hidrología e hidrogeología

A.6.1.- Hidrología

El área de estudio pertenece a:

<i>Cuenca hidrográfica:</i>	9 – Ebro
<i>Sistema hidrogeológico:</i>	58 - Mesozoico Ibérico de la depresión del Ebro
<i>Dominio hidrogeológico:</i>	Maestrazgo-Catalánides
<i>Sistema de explotación:</i>	Guadalupe-Regallo
<i>Unidad hidrogeológica:</i>	9.08.03 - Pitarque
<i>Masa de agua subterránea:</i>	0.94 Pitarque

Los cursos de agua en el municipio, debido a que presentan un sustrato muy permeable y escasez de precipitaciones, tienen muy poco caudal y son muy irregulares, permaneciendo secos durante largos periodos de tiempo y estando a merced de las lluvias.

La alternancia de estratos de materiales más permeables en superficie de otros impermeables a distintas profundidades es una de las causas de la aparición de abundantes fuentes y manantiales en el término que, debido a la irregularidad de las precipitaciones fluctúan mucho en sus caudales. (*Ver funcionamiento del Subsistema Mosqueruela en **Apartado N***).

El término municipal de Fortanete pertenece en su totalidad a la cuenca hidrográfica del Ebro.

Como se ha indicado anteriormente, las aguas de lluvia recogidas en la explotación son conducidas hacia el Barranco de la Tormosa, afluente del Río Fortanete.

Arenas de Utrillas y se establece por la divisoria hidrográfica Ebro-Júcar, por la que continúa hasta las inmediaciones de Villafranca del Cid, donde vuelve a actuar como límite la citada formación. En algunas zonas concretas, en ausencia de las arenas de facies Utrillas, el límite se define en virtud de otros criterios alternativos. Así, en la zona más septentrional del acuífero, dentro de la hoja de Villarluengo, el cerramiento por la rambla de Villarresano se hace según una falla vertical izada que pone en contacto las calizas con Orbitolinas (C3, 1-,60,-21) del Cenomaniense con las suprayacentes calizas y dolomías turonienses (C22).

Existen dos claros niveles acuíferos:

- El nivel inferior, constituido por las calizas jurásicas que drenan directamente a los ríos a través de los manantiales de Los Fontanales (río Guadalope), Ventas de Cañizar (río Estercuel), y la Font Calent (río Bergantes).
- El nivel superior, constituido por las calizas cretácicas que dan origen al impresionante nacimiento del río Pitarque, a los manantiales de Bordón, Aliaga y La Tosca en el Guadalope, y al de las Parras en el Martín.

Los principales horizontes acuíferos de este nivel superior son:

- Las calizas del Barremiense-Aptiense.
- La Fm. Arenas de Utrillas (Albiense–Cenomanense)
- Las calizas y dolomías del Cenomaniense-Senoniense (400-600m).
- Conglomerados del Terciario continental.
- Calizas lacustres del Terciario continental.
- Y abanicos aluviales del Cuaternario.

Este acuífero presenta un carácter libre y está desconectado de los acuíferos regionales subyacentes (Jurásico–Cretácico). El espesor de las formaciones implicadas en el acuífero se estima entre 300 y 350 m aproximadamente.

Los recursos de la unidad son difíciles de estimar pues existen numerosas zonas de pérdida y ganancia de caudales, así como drenaje directo al mar por la zona de Castellón.

Las recargas del sistema se producen por toda la extensión del acuífero en la unidad y se estiman de unos 320 hm³/año, de los cuales son drenados a la misma unos 140 hm³/año.

Las principales descargas se realizan al río Pitarque (1450 l/s) en las proximidades de Fortanete.

Otras descargas menos importantes se localizan en el río Cantavieja y en las inmediaciones de Villafranca del Cid (rambla de las Truchas).

A.7.- Flora y vegetación

A.7.1.- Corología

Esta disciplina científica pretende establecer una topología de la superficie del planeta en lo relativo a la distribución de los seres vivos en el mismo. Concretamente la corología hace referencia a la distribución de la vegetación.

Los grandes rasgos o jerarquías que se aceptan en la biogeografía son: reino, región, provincia y sector. La unidad elemental o de menor rango se denomina tesela y se considera unidad mínima ecológicamente homogénea.

Desde el punto de la biogeografía o corología se aceptan seis grandes reinos de flora y vegetación en las zonas emergidas del planeta. Estos son: Holártico, Paleotropical, Neotropical, Capense, Australiano y Antártico. Dentro de cada uno de ellos, en función de la latitud y continentalidad suelen distinguirse diversas zonas o bandas.

De acuerdo con la bibliografía de Rivas-Martínez, la totalidad de la Península Ibérica pertenece al reino Holártico.

Dentro del reino Holártico y, refiriéndose al territorio europeo, algunos autores reconocen tres regiones, trece provincias, cincuenta y cinco sectores y setenta y cinco subsectores. La separación de las regiones se basa en criterios fitocenológicos (series de vegetación) y bioclimáticos.

El área de estudio, dentro de la clasificación anterior se enclava en la Región Mediterránea, Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, Sector Maestracense.

A.7.2.- Pisos bioclimáticos

Se entiende por piso bioclimático cada uno de los espacios termoclimáticos que se suceden en una cliserie altitudinal o latitudinal. Estas unidades bioclimáticas se delimitan teniendo en cuenta los valores térmicos y las fitocenosis presentes en dicha zona.

En el ámbito de la Península Ibérica, se definen para la Región Mediterránea cinco pisos bioclimáticos, según criterios térmicos:

	T(°C)	m(°C)	M(°C)	It
Termomediterráneo	17 a 19	4 a 10	14 a 18	350 a 470
Mesomediterráneo	13 a 17	- 1 a 4	9 a 14	210 a 350
Supramediterráneo	8 a 13	- 4 a - 1	2 a 9	60 a 210
Oromediterráneo	4 a 10	- 7 a - 4	0 a 2	- 30 a 60
Crioromediterráneo	< 4	< - 7	< 0	< - 30

donde:

T = temperatura media anual.

m = temperatura media de las mínimas del mes más frío.

M = temperatura media de las máximas del mes más frío.

*It = Índice de termicidad (T + m + M) *10*

En cada uno de estos pisos bioclimáticos pueden diferenciarse aún horizontes o subpisos que se manifiestan con cambios en la serie de vegetación. (Se distinguen en función de It):

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –

PISO BIOCLIMÁTICO	SUBPISO	VALOR DEL ÍNDICE DE TERMICIDAD
TERMOMEDITERRANEO	INFERIOR	415 a 470
	SUPERIOR	360 a 415
MESOMEDITERRANEO	INFERIOR	370 a 360
	MEDIO	254 a 307
	SUPERIOR	200 a 254
SUPRAMEDITERRANEO	INFERIOR	157 a 200
	MEDIO	114 a 157
	SUPERIOR	70 a 114
OROMEDITERRANEO	INFERIOR	20 a 70
	SUPERIOR	- 30 a 20
CROROMEDITERRANEO	INFERIOR	70 a - 30
	SUPERIOR	< - 70

Por cada piso bioclimático en función de la precipitación media, se distinguen diversos tipos de ombroclimas para la Región Mediterránea peninsular.

OMBLOCLIMA	P(mm) (Precipit. media anual)
ÁRIDO	< 200
SEMIÁRIDO	200 a 350
SECO	350 a 600
SUBHÚMEDO	600 a 1.000
HÚMEDO	1.000 a 1.600
HIPERHÚMEDO	>1.600

En la tabla adjunta, se exponen las estaciones meteorológicas del área con los parámetros térmicos más significativos donde:

- T = temperatura media anual
- m = media de las mínimas del mes más frío
- M = media de las máximas del mes más frío
- It = Índice de termicidad
- Dlh = nº de días estadísticamente libre de heladas
- P = precipitación media anual en mm.
- Pv = precipitación media del verano (Ju + Jul + A)
- Im1 = Índice de mediterr. De Julio¹
- Im2 = Índice de mediterr. De Julio y Agosto
- Im3 = Índice de mediterr. De Julio, Agosto y Septiembre
- Tcl = Termoclima SM = Supramedit.
- OM = Oromedit.
- Ocl= Ombroclima S = Seco.
- SH = Subhúmedo

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –

TERUEL

ESTACIÓN	ALTITUD	T	m	M	lt	Dlh	P	Pv	Im1	Im2	Im3	TcL	OCL
Alcalá de la Selva	1404	8,6	-	-	92	-	563	142	5.2	3.25	3.25	SM.s	S
Gúdar	1587	7,5	-	-	57	-	481	141	4.55	3.64	3.12	OM.i	S
Puertomingalvo	1.444	8,3	-	-	85	-	541	135	4.29	4.29	3.38	SM.s	S
Rubielos de Mora	949	11,3	-	-	175	-	524	133	5.59	4.42	3.77	SM.i	S
Nogueruelas	1148	10,1	-	-	139	-	507	114	7.67	5.98	3.51	SM.m	S

CASTELLÓN

ESTACIÓN	ALTITUD	T	m	M	lt	Dlh	P	Pv	Im1	Im2	Im3	TcL	OCL
Villafranca	1.123	9,7	-0,2	6,5	160	-	677	52,33	4,88	3,93	3,02	SM	SH
Vistabella	1.400	9,0	-1,9	6,0	131	-	748	49,00	7,00	3,13	2,60	SM	SH

En el término municipal de Fortanete, nos encontramos en el Piso Bioclimático Supramediterráneo, subpiso superior, Ombroclima seco. En la Serranía Gúdar-Maestrazgo, sólo la estación de Gúdar, se encuentra en el Piso Oromediterráneo.

Altitudinalmente, el piso supramediterráneo se eleva hasta los 1.500-1.600 m.

Series de vegetación

Una serie de vegetación se define como una unidad geobotánica que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetales que pueden hallarse en unos espacios teselares afines, como resultado del proceso de la sucesión.

Las series de vegetación se clasifican en:

- Climatófilas: las que se ubican en suelos que reciben una determinada precipitación anual de lluvia.
- Edafófilas: prosperan en determinados suelos o medios excepcionales.

De acuerdo en Rivas Martínez (1986), en las sierras de Gúdar y el Maestrazgo se pueden encontrar las siguientes series de vegetación, pertenecientes todas ellas al tipo de climatófilas:

1- Serie oromediterránea maestracense basófila de *Juniperus sabina* o sabina rastrera (*Sabino-Pineto sylvestris sigmetum*).

5- Serie supra-mesomediterránea tarraconense maestracense y aragonesa basófila de *Quercus faginea* o quejigo. (*Violo wilkomnii-Querceto fagineae sigmetum*).

6- Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*).

– VEGETACIÓN CLIMATÓFILA –

1.- Carrascal somontano

En el conjunto de las depresiones intraibéricas y formando la orla inferior de los macizos montañosos, el clímax forestal corresponde al bosque esclerófilo de encina carrasca (*Quercus rotundifolia*), que ocupa el horizonte bioclimático “Supramediterráneo inferior”. Este carrascal de matiz continental con sotobosque poco denso y pobre en especies arbustivas, va desapareciendo a medida que el clima se va continentalizando y el invierno se hace más riguroso.

El elemento diferenciador respecto a los carrascales mesomediterráneos, lo constituye la presencia de sabina albar (*Juniperus thurifera*) con la que forma frecuentes masas mixtas (“encinar con sabinas” o “encinar sabinar”). Estos carrascales con o sin sabinas, han sido incluidos en la serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina carrasca *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum* (Rivas Martínez, 1987).

En el sotobosque los arbustos espinosos caducifolios son bastantes escasos.

En la primera etapa de sustitución aparece la encina carrasca (*Quercus rotundifolia*) en su estrato arbustivo destacan: enebros (*Juniperus communis subsp. hemisphaerica*), sabina negral (*Juniperus phoenicea*) y rosáceas (*Rosa sp*). La etapa serial de pinares corresponde a los pinares de laricio (*Pinus nigra subsp*

salzmani), mientras que en las etapas subseriales de matorral degradado heliófilo destacan los tomillares, aliagares y salviares (*Salvia lavandulifoliae*) y como especies características *Thymus sp.*, *Linum apressum*, *Lavandula sp.*, *Salvia lavandulifolia*, *Genista pumila*, etc. El pastizal más común corresponde a la alianza *Thero-Brachypodium*, comunidad xerofítica sobre sustrato básico.

Esta serie supramediterránea de la encina carrasca ocupa un espacio altitudinal entre 900 y 1.300 metros y en condiciones favorables pueden llegar hasta los 1.400 m.

5.- Quejigal ibérico

El quejigo (*Quercus faginea*) destaca por su carácter marcescente o semicaducifolio. El clímax forestal, desde el punto de vista fisonómico-ecológico corresponde a formaciones de Aestidurisilva más exigente en humedad que la carrasca, coloniza suelos más profundos y frescos, así como las situaciones más ómblicas. A veces comparte el territorio con los carrascales y sabinares albares, ocupando el quejigo las localizaciones con mejores condiciones edáficas y menos expuestas. Su área altitudinal se sitúa entre los 1.000 y 1.400 a 1.500 metros.

El dominio del quejigal corresponde a la serie supramesomediterránea catalano-maestrazgo-aragonesa de *Quercus faginea*, *Viola willkommii-Querceto fagineae sigmetum* (Rivas Martínez 1987). En su estado climático se trata de un bosque dominado por el quejigo en su estrato arbóreo, al cual acompañan como indicadoras de la serie *Acer granatense*, *Viola Willkommii* y *Daphne aureola*. En menor proporción se encuentra el *Acer monspesulanum* especie indicadora de mayor continentalidad.

En su orla espinosa predomina la asociación *Prunetalia spinosae* y en el matorral se cita: *Amelanchier ovalis*, *Rosa sp.*, *Prunus spinosa*, *P. mahaleb*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus sp.*, *Lonicera etrusca*, *Sorbus aria*, *Buxus sempervirens*, etc.

La etapa subserial de matorral degradado heliófilo se incluye en su mayor parte en *Erinacetalia* y *rosmarimetalia*, formados por matorrales pulvinales de *Erinacea anthyllis* y *Genista hispania* y comunidades de tomillar y espliegar (*Lavandula latifolia*, *Thymus vulgaris*, *Satureja montana*, *Ononis s.p.*, *Potentilla cinerea*, etc.). Entre las comunidades climatófilas de pastos montanos de óptimos submediterráneo destacan las correspondientes a la alianza *Mesobromion*, de *Fetusco-Brometea*.

En la etapa serial de pinares, destaca la amplitud del pino laricio (*Pinus nigra*), tanto en bosques naturales como repoblados. En la mitad meridional del macizo de Gúdar el pino laricio asciende en altitud hasta los 1.500–1.600 metros, donde se constata una estrecha faja de ecotonía con las formaciones oromediterráneas de pino silvestre (*Pinus sylvestris*), que se superponen catenalmente.

Sin embargo, en el sector septentrional de las serranías orientales turolenses el pino silvestre sustituye al laricio en altitud a partir de los 1.350-1.400 metros, constituyendo pinares con abundancia de boj en su sotobosque que caracterizan el horizonte supramediterráneo superior de esta área.

6.- Pino silvestre con sabina rastrera

El paisaje vegetal por encima de 1.500-1.600 metros de altitud, corresponde en su etapa madura a formaciones aciculifolias de pinares bastante abiertos de *Pinus sylvestris* con un estrato arbustivo constituido fundamentalmente por sabina rastrera (*Juniperus sabina*).

La etapa madura de estas formaciones vegetales corresponde fitosociológicamente a la alianza *Pino-Juniperion sabinae*, que define los “pinares culmícolas sobre suelos calizos de alta montaña fría mediterránea” (Rivas Martínez 1987) incluida en la serie *Pino-Juniperetea*. Esta comunidad, junto con sus etapas

seriales, vienen representadas por la serie oromediterránea maestrazgo-conquense basófila de la sabina rastrera, *Sabineto-Pineto sylvestris sigmetum*.

La sabina rastrera participa en la orla de bosque y en la primera etapa de sustitución, a la que se une el enebro común (*Juniperus communis subsp. hemisphaerica*), así como especies de espinar (*Berberidion*) tales como *Berberis hispanica*, *Rosa sicula*, *Prunus prostata*, *P. spinosa*, *Ononis aragonensis*, etc.).

En las altas parameras calizas, cerros y lomas más expuestos se establecen comunidades conocidas como "tomillar-pradera" correspondiente a *Festuco-Poion lingulatae* (as. *Poo-Festucetum hystricis*). Esta formación de tomillar-pasto ocupa también los claros producidos en el pinar. Como especies características se presentan *Festuca hystrix*, *Poa ligulata*, *Thymus serpyllum*, *Arenaria agregata*, *Helianthemum canlim*, *Astragalus incanus*, *Potentilla cirenea*, *Arenaria microphylla*, etc.

En las zonas más protegidas y frescas y en suelos más profundos se produce una sustitución por prados orófilos y calcícolas característicos de *Mesobromion* (de *Festuco-Brometea*) destacando las siguientes especies: *Ononis cristata*, *Vicia tenuifolia*, *Astragalus austriacus*, *Onobrychis viciaefolia*, *Bromus erectus*, *Coronilla minima*, *Carex humilis*, *Achillea oclorata*, etc.

A modo de síntesis gráfica del paisaje vegetal y de la sucesión altitudinal de las especies y comunidades forestales se adjunta en el **Apartado N**, la cliserie altitudinal de las serranías de Gúdar y el Maestrazgo.

A.7.3.- Descripción de la vegetación

Se ha realizado un inventario de flora catalogada en el entorno de la zona de proyecto, por parte de D. Ricardo Forcadell Pérez, D. Alejandro Giménez Marco y D. Ignacio Giménez Marco, técnicos competentes en la materia de la consultoría forestal Qilex.

La prospección se realizó durante el 5 de Mayo de 2021.

Se han realizado transectos por la zona objeto de actuación con la intención de identificar las especies vegetales presentes en la zona obteniendo los siguientes resultados:

<i>Agrostis castellana</i>	<i>Globularia vulgaris</i>	<i>Plantago lagopus</i>
<i>Alyssum allysoides</i>	<i>Helianthemum apenninum</i>	<i>Potentilla cinerea</i>
<i>Alyssum simplex</i>	<i>Helianthemum canum</i>	<i>Reseda phyteuma</i>
<i>Androsace maxima</i>	<i>Helleborus phoetidus</i>	<i>Rosa canina</i>
<i>Astragalus incanus</i>	<i>Hepatica nobilis</i>	<i>Salvia lavandulifolia</i>
<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Juniperus communis</i>	<i>Saxifraga granulata</i>
<i>Biscutella turolensis</i>	<i>Juniperus sabina</i>	<i>Saxifraga tridactylites</i>
<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Leucanthemum pallens</i>	<i>Sedum acre</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Linum appresum</i>	<i>Sedum album</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Linum narbonense</i>	<i>Sedum sediforme</i>
<i>Coronilla minima</i>	<i>Marrubium vulgare</i>	<i>Silene conica</i>
<i>Crepis albida</i>	<i>Medicago minima</i>	<i>Silene latifolia</i>
<i>Eryngium capestre</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Stipa barbata</i>
<i>Euphorbia flavicoma</i>	<i>Medicago suffruticosa</i>	<i>Thymus leptophyllus</i>
<i>Festuca hystrix</i>	<i>Muscari neglectum</i>	<i>Vicia craca</i>
<i>Geranium pusillum</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Vicia longifolia</i>
<i>Geum sylvaticum</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Viola wilkommi</i>

Se ha comprobado que el *Thymus leptophyllus* está catalogado como Especie de Interés Especial en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas. Es una especie presente en la zona, la actuación le afectará negativamente, pero la magnitud de la misma no es significativa en cuanto a la superficie total del ecosistema donde se encuentra. Se espera que cuando cese la actividad y se lleven a cabo las labores de restauración y revegetación esta especie vuelva a colonizar la superficie afectada.

La zona de estudio es una zona de pinar albar (*Pinus sylvestris*) con matorral de sabina rastrera (*Juniperus sabina*) y enebro (*Juniperus communis*).

Teniendo en cuenta que:

- Se afectará a dicha especie en una superficie máxima de 29.286 m² durante el aprovechamiento de la cantera "Vicente".

- La cobertura de la especie no es del 100% en los 29.286 m² afectados, por lo que la afección a la especie es menor.

- Que se tomarán estrictas medidas para separar la capa de tierra vegetal del resto de elementos (estériles y losa) a fin de conservar las propiedades de la tierra vegetal y proteger las semillas de *Thymus leptophyllus*, que se pueden encontrar en ella, a fin de permitir su regeneración natural.

-La ejecución de labores de restauración se realizará con carácter anual, recuperando superficies anuales aproximadas de 1.952 m².

- La alta capacidad de generación de la especie.

Se considera que aunque la actuación afectará negativamente al *Thymus leptophyllus*, la magnitud de dicha afección no será significativa en cuanto a la superficie total del ecosistema donde se encuentra, dado que al cesar la actividad y después de haberse llevado a cabo labores de restauración y revegetación la especie volverá a colonizar dicha superficie.

El resto de las especies observadas y anteriormente citadas, no están consideradas en peligro de extinción o vulnerable, según la Lista Roja de Flora Vasculares Española, realizada por el Ministerio de Medio Ambiente (2000) y tampoco en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 139/2011 y sus posteriores modificaciones.

La zona a explotar se encuentra enmarcada en un área señalada por la Red Natura 2000, como lugar de importancia comunitario (LIC), codificado como ES 24 20 126 Maestrazgo y Sierra de Gúdar. Dada la escasa superficie a afectar y dado que la restauración de la zona afectada se realizará anualmente, la afectación a dicho hábitat será mínimo, siempre y cuando se lleven a término las acciones

reflejadas en el presente proyecto para evitar, minimizar y restaurar cada una de las acciones llevadas a cabo durante y después de la explotación.

Hongos y plantas industriales

La recolección de setas es una actividad de gran tradición en el Maestrazgo destacando:

- El rebollón o rovellón (*Lactarius deliciosus* y *L. sanguifluus*).
- El bujardón (*Calocybe gambosa*)
- La seta de cardo (*Pleurotus eryngii*)
- La pata de perdiz (*Chroogomphus rutilus*)
- La negrilla o fredolic (*Tricholoma terreum*)
- Colmenillas (*Morchella sp.*)

Además de los robellones destacan numerosas setas de la misma familia, las rusuláceas (en especial las del género *Russula sp.*), así como destacar la existencia de los llamados pedos de lobo (*Lycoperdon sp.*, *Geaster sp.*). Mención especial se debe hacer a la búsqueda del preciado hongo *Tuber melanosporum*, la trufa negra o de invierno, así como *Tuber aestivum*, trufa de verano o trufa blanca, de menor valor económico y culinario en comparación con la primera especie.

Entre las plantas industriales, destaca:

- La enebriza, es decir la baya del enebro común (*Juniperus communis*), comercializada como planta aromatizante para destilerías de ginebra.

A.8.- Fauna

a) Fauna en la comarca del Maestrazgo

Para el estudio de la fauna, de la comarca del Maestrazgo, nos centramos en el medio natural más desarrollado, como es el bosque y el que sustenta una mayor diversidad faunística.

Para esta descripción nos centramos en la información verbal de las gentes del lugar y en la bibliografía estudiada.

Entre los mamíferos más destacados se encuentra la Ardilla (*Sciurus vulgaris*), la Gineta (*Geneta genetta*) el Tejón (*Meles meles*) el Jabalí (*Sus scrofa*) y el Gato Montés (*Felis silvestris*), así como la *Capra pyrenaica*. También han sido vistos corzos (*Capreolus capreolus*), garduñas (*Martes foina*) y zorros (*Vulpes vulpes*).

El conejo y la liebre son escasos, por lo que han disminuido notablemente las aves rapaces, sobre todo el águila Perdicera (*Hieratus fasciatus*) y el Búho Real (*Bubo bubo*).

Otras rapaces que se pueden encontrar ligadas al bosque y de mayor abundancia son: el Búho chico (*Asio otus*) y el Cárabo (*Strix aluco*), el alimoche (*Neophron percnopterus*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y el Águila real (*Aquila chrysaetos*). Se ha observado algún que otro Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y algún buitre negro (*Aegypius monachus*).

Los cursos de agua en la comarca están en perfecto estado por lo que en ellos se pueden encontrar ejemplares de truchas autóctonas (*Salmo trutta*), alguna que otra nutria *Lutra lutra*, además de mirlos acuáticos (*Cinclus cinclus*). En la parte baja de las cuencas de los ríos también se pueden encontrar al cangrejo común (*Austropotamobius pallipes*). Esta especie se encuentra incluida en el Convenio de

Berna, la Directiva 92/43/CEE de 21 de mayo en sus anexos II y V; catalogado como "Vulnerable", en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, Orden MAM 653/2003 de 10 de junio y "Especie amenazada de Aragón", según el Decreto 181/2005 de 6 de septiembre; por lo que el Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, establece un régimen de protección así como un Plan de Recuperación.

Aunque en la comarca existe esta especie, se puede asegurar que el *Austrolopotamobius pallipes* no tiene su hábitat en la superficie donde se emplazará la explotación:

1.- No existe un curso de agua permanente que pueda servir como hábitat al cangrejo de río común (el cual necesita la presencia de una lámina de agua superficial permanente para vivir).

2.- El cangrejo de río común (*Austrolopotamobius pallipes*) no habita en cursos de agua cuya altitud supere los 1.000 ó 1.200 metros de altitud, por lo que la explotación que se sitúa por encima de los 1700 metros, no es un hábitat potencial para su especie.

En cuanto a la posible afección de la actividad a otras especies acuáticas, la explotación no afectará en ningún momento a cabeceras de ríos ni barrancos. No se afectará al Dominio Público Hidráulico.

Otros ejemplares de la avifauna presentes en la comarca son:

- La Paloma torcaz (*Columba palumbus*)
- El Pito Real (*Picus viridis*)
- Los Páridos (*Parus major*, *P. ater*, *P. caeruleus*, *P. cristatus*).
- El Agateador (*Certhia brachydactyla*)
- El pinzón (*Fringilla coelebs*)
- El Piquituerto (*Loxia curvirostra*)
- El Arrendajo (*Garrulus glaudarius*)

De los reptiles cabe destacar la Culebra de Escalera (*Elaphe scaleris*) que llega incluso a trepar por los árboles. Con poca frecuencia se encuentra a la lagartija común (*Lacerta muralis*) y a la lagartija roqueras gorginegras (*Podarcis muralis*).

Entre los insectos fitófagos destaca el *Ips acuminatus* (escolítido), insecto perforador; la “procesionaria” del pino (*Thaumetopocea pityocampa*), insecto defoliador más común en masas de pino laricio; *Evetria buoliana*, perforador de yemas en masas jóvenes; *Pissodes notatus*, *Blastophagus sp.* y *Limantria monaca*. Cabe citar también algunos insectos abundantes como los pulgones o los chinches, habituales inquilinos de las hojas de las plantas, que producen melaza que atrae a las hormigas. También se debe citar a las abejas y abejorros, que durante la estación cálida inundan los campos en busca de polen.

Entre los depredadores de la procesionaria se citan a los carboneros (*Parus aster* y *Parus major*) y herrerillos (*Parus cristatus*) a las urracas, abubillas y cuervos así como el lirón careto y los murciélagos.

A pesar de esta variedad faunística en el territorio no se ha observado ejemplar alguno en la superficie a ocupar por la explotación. No se ha visto ningún indicio de nidificación entre la vegetación circundante ni la que ocupa dicha superficie.

b) Fauna local

En cuanto a la fauna se han recorrido las zonas afectadas por la explotación identificando todos los excrementos, huellas y otras señales de mamíferos o aves, además de apuntar todas las aves vistas u oídas en los transeptos realizados.

La zonas donde se pretende realizar la extracción de losa caliza, no están incluida en la red Natura 2000 dentro de ninguna zona ZEPA (Zona de Especial Protección para las aves), tratándose de pinares maduros de pino silvestre con ejemplares arbustivos de enebro común y agracejos intercalados por toda la zona.

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

Con respecto al Cangrejo Ibérico (*Austropotamobius pallipes*), catalogado como "En peligro de extinción" dentro del catálogo de especies protegidas de Aragón y como "Vulnerable" dentro del Catálogo Nacional de especies amenazadas, la zona de explotación se encuentra dentro del ámbito definido por el Decreto 127/2006, de 9 de mayo por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común y se aprueba un plan de recuperación, pero no se encuentra ningún curso de agua permanente cercano con agua donde pueda encontrarse la citada especie tal y como se especifica en el informe realizado por la "Subdirección Provincial de Medio Ambiente de Teruel".



Con respecto a las aves solamente se han detectado muy pocas especies; Reyzeuelo listado (*Regulus ignicapillus*), Pinzón (*Fringilla coelebs*), Mirlo común (*Turdus merula*), Petirrojo (*Erithacus rubecula*), piquituerto (*Loxia curvirostra*), Carbonero garrapinos (*Parus ater*) y Agateador común (*Certhia brachydactyla*). Esto es debido a que hay pocas especies que se adapten a los pinares maduros de pino silvestre situados a más de 1700 metros con muy poca biodiversidad de hábitats.

En zonas próximas al área de estudio, que poseen otros tipos de Hábitats diferentes con paisaje más abierto y predominio de claros con arbustos se han detectado otras especies como el Escribano hortelano (*Emberiza hortulana*), la curruca mosquitera (*Sylvia borin*), Curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), Alondra común (*Alauda arvensis*) o el Colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*).

En cuanto a los reptiles se ha detectado la presencia de víbora hocicuda (*Vipera latastei*).

Por último, se han detectado excrementos de Zorro (*Vulpes vulpes*), Corzo (*Capreolus capreolus*), Tejón (*Meles meles*), habiendo tenido contacto directo con Cabra montés (*Capra pirenaica hispanica*) y Jabalí (*Sus scrofa*).

Se proponen las siguientes medidas protectoras:

Dejar de trabajar una hora antes del anochecer para no ocasionar molestias a los animales nocturnos que utilicen la zona de estudio para camppear.

No abandonar residuos (plásticos, clavos...) junta a la zona de explotación debido a que puede perjudicar a la fauna.

Evitar cualquier filtración de aceite que pueda contaminar el suelo y pueda ser arrastrada hacia los barrancos.

A.9.- Paisaje

El lugar donde se pretende desarrollar la explotación forma parte del paisaje típico de determinadas zonas del término municipal, de monte de media y baja pendiente, con plantación de pinos y zonas de claros con vegetación, formada fundamentalmente por enebros, sabina rastrera y pasto, dejando a la vista cantidad de roca de base.

Los aprovechamientos actuales de la zona son: el aprovechamiento de la madera de pino, a través de tala (actualmente en decadencia) y el aprovechamiento de losa caliza.

No existen más recursos susceptibles de aprovechamiento en la zona donde pretende ubicarse la explotación. Así pues se desea proceder a la extracción de la piedra, sembrándose posteriormente con especies de la zona; dos aprovechamientos naturales que podemos considerar como complementarios, como puede observarse en la restauración de canteras existentes en toda la comarca. Además se podría añadir el aprovechamiento ganadero de los pastos generados por la siembra de la zona restaurada.

En la zona concreta de la actividad extractiva, la parcela ocupa las zonas medias de una ladera de escasa pendiente, sin aprovechamiento agrícola de cultivos intensivos, como mucho ocupados por pinos, por lo que el paisaje es estable a lo largo del año.

Dado que la zona es relativamente llana, no habrá problemas de erosión con la explotación a realizar y más con la forma a llevarla a cabo.

La actividad extractiva no es visible desde núcleo urbano alguno.

Uno de los objetivos de la recuperación de la zona alterada por la actividad extractiva, es la integración de la misma en el paisaje que la rodea y posterior uso acorde de la caracterización y uso actual del territorio, sólo forestal.

En nuestro caso la integración de acuerdo con el proyecto de restauración, se cree está garantizada, recuperándose las condiciones edáficas o manteniéndolas.

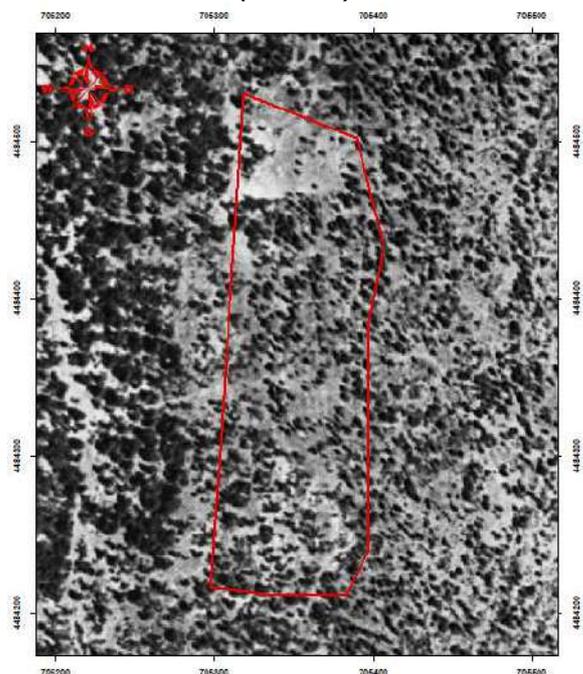
El paisaje de la zona se puede abarcar desde diferentes perspectivas, por lo que se procederá a detallar las características principales: forma, textura, estructura, color y líneas. Así, en cuanto a la forma se puede decir que el paisaje presenta un suave relieve con escasa pendiente. La textura es homogénea, de grano grueso compuesto por la pared de pinos, que hacen, además, poco accesible la visibilidad del paisaje. Por lo que respecta al color, éste es igualmente homogéneo, dado que los pinos no presentan diferencias de colores estacionales, y tan solo algún agracejo da una nota de color al mosaico paisajístico. En cuanto a las líneas, tan sólo destaca el eje principal de la pista que da acceso al área a explotar, puesto que, como se ha dicho, la pared de pinos impide la accesibilidad visual del paisaje.

Véase ortofoto actual de la zona de estudio en Plano 5.

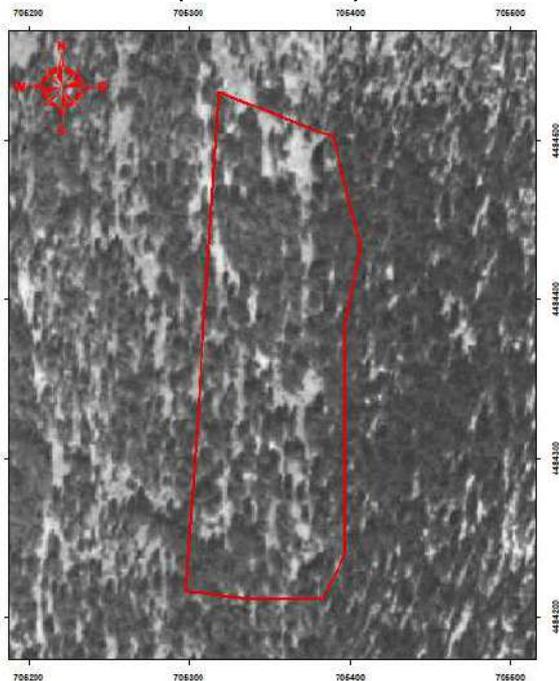
Seguidamente, se adjuntan unas ortofotos comparativas de la zona de estudio. En concreto, aparece la fotografía aérea del vuelo americano Serie B de 1956-1957, la ortofoto del Sig Oleícola de Marzo de 1998, la ortofoto del SIGPAC de Octubre de 1999, y la ortofoto de máxima actualidad del PNOA de Junio de 2016.

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –

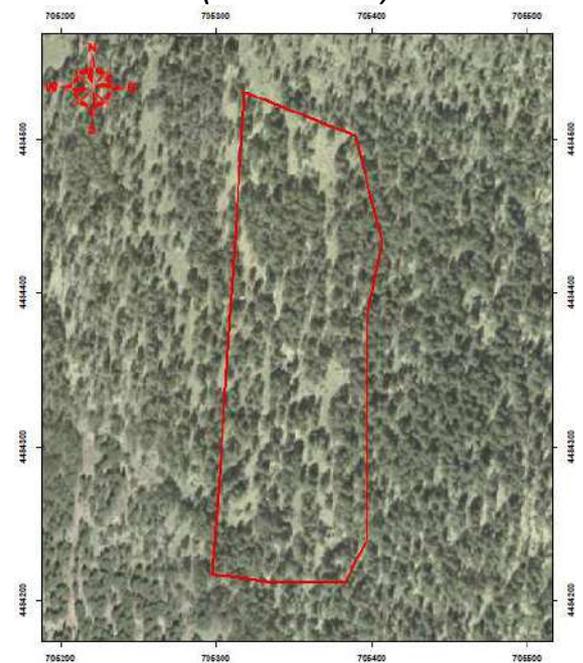
**Fotografía aérea Vuelo Americano Serie B
(AMS-56)**



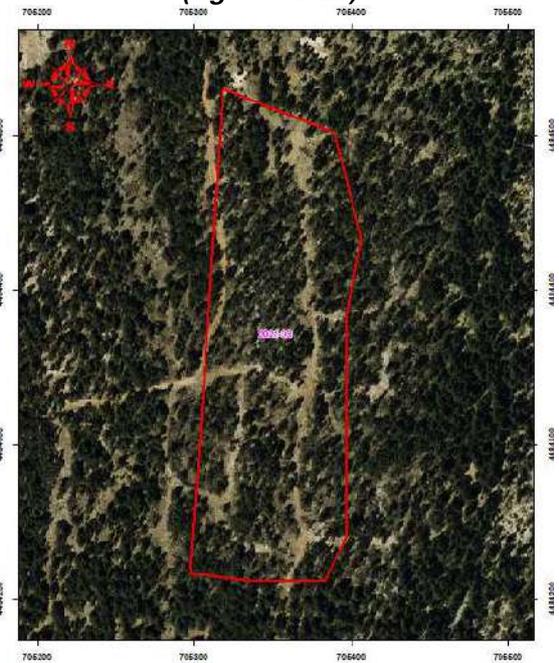
**Ortofoto SIG OLEICOLA
(Octubre 1997)**



**Ortofoto SIGPAC
(Octubre 1999)**



**Ortofoto PNOA máxima actualidad
(Agosto 2021)**



Las obras en cuestión constituyen una de las acciones más habituales en el entorno rural de esta comarca, en el cual tras la fase de ejecución y explotación, queda un periodo de regeneración, tras el acondicionamiento e integración, al mismo tiempo que la explotación.

El paisaje -considerado como recurso y patrimonio cultural- se encuentra ligeramente alterado desde hace tiempo, no sólo en el área del proyecto sino en la mayor parte de la comarca que nos ocupa, por la presencia desde hace décadas de instalaciones ganaderas principalmente, así como de canteras debido a la riqueza minera y extractiva de la comarca. Así mismo, la estructura viaria o infraestructuras de instalaciones de servicios, afectan al paisaje considerablemente.

La masa forestal está compuesta por Pinos (*Pinus nigra*) mayoritariamente, coexistiendo con Enebros (*Juniperus oxicedrus*), Boj (*Taxus baccata*) y Coscojas (*Quercus coccifera*). También se pueden encontrar matorrales de Zarzamora y Tomillo.

En cuanto a los cultivos cabe destacar la presencia de siembras de cereales de invierno principalmente (trigo en su mayoría y cebada), debido a las condiciones de la zona, alternos con prados de Ray-grass para pasto directo del ganado bovino. Son zonas en llanuras, alejadas de la zona de extracción y sin afección a las mismas.

En cuanto a la fauna de la zona encontramos, como principales especies: Jabalí, Zorro, Corzo, Buitre negro, Aguilucho cenizo, Milano real, Grajilla, Cuervo, etc. características del hábitat pre-pirenaico, a la altitud de ubicación y características de todas las partidas y enclaves de la comarca en general.

La Comarca tiene pequeños núcleos de población que subsisten de la agricultura, ganadería, la construcción y alguna que otra industria situada en la zona.

El municipio de Fortanete cuenta con industria extractiva de minería, como el caso que nos ocupa, siendo centros de promoción industrial muy localizados y a escala muy reducida.

El relieve del Término Municipal de Fortanete, tiene elevaciones alternas con profundos barrancos, haciendo laderas de pendiente acusada, descendiendo en pendiente, desde las estribaciones de la Sierra de Gúdar, con 1855 m.s.n.m en el Alto de San Víctor, hasta el municipio con 1.340 m.s.n.m., siempre en dirección Sur-Norte.

Las características climáticas de la zona son las normales en un clima atlántico fresco; inviernos acusados, heladas tardías, veranos frescos y presentando una intensidad máxima de precipitaciones otoño, apoyado con nevadas copiosas en el mes de enero, llegando a alcanzar 9 días de nevada.

El término municipal de Fortanete queda surcado por diversos barrancos y masas de agua, siendo el más importante el Barranco de Mal Burgo, también el Barranco de Peñacerradilla, Barranco de Los Martínez y Barranco del Herrero. Como principal masa de agua cabe destacar el Río Pitarque, atravesando todo el término municipal, conlindante con el núcleo urbano y dotando a este de zona regable de huerta en las cercanías de la población.

El Término municipal de Fortanete, cuenta en su gran mayoría de protección Medioambiental como Zona LIC, no teniendo afección por protecciones de Parques o Parajes Naturales.

En la zona donde se sitúa la actividad del presente estudio, podemos encontrar zona de masa forestal compacta, tapizando las cumbres de las elevaciones montañosas existentes a cierta distancia del núcleo urbano, siendo las zonas más llanas o de menor cambios de pendiente, las cercanas a la población con dedicación a los cultivos agrícolas.

Como protección Ambiental cabe destacar que se encuentran ambas Zonas de Extracción de losas, en Zona LIC, en Zona de protección del Cangrejo de río (*Austrapotamobius pallipes*).

El principal recurso paisajístico de la zona es el aspecto rural de la misma, caracterizado por una alta calidad ambiental y paisajística, con abundancia en variaciones del paisaje en escasos kilómetros y riqueza de vegetación alterna.

Los acusados cambios de altitud en distancias reducidas, dotan al paisaje de diferenciación de hábitats de vegetación principalmente, así como en dotar de una riqueza visual y cambios de entornos ambientales, que no se dan en otros municipios en tan corta distancia para el observador.

Se considera que las obras de la cantera de losas calizas, quedan integradas por lo siguiente:

- No afectara negativamente al carácter del lugar, siendo acción limitada y puntual, alejada del núcleo de población.
- No imposibilitara la percepción del paisaje.
- No creara deslumbramientos o iluminación ya que tras las obras se realizan las medidas de integración mencionadas para mitigación de impactos con extendido de capa de tierra vegetal.
- Las obras una vez finalizadas, no generan ni poseen energía eléctrica para su iluminación.
- No afectara al patrimonio histórico por estar alejado del mismo.
- No contrastara con el entorno más inmediato ya que coexiste con otras zonas de cantera regeneradas.
- La situación de las instalaciones no propician su visión desde puntos alejados, quedando disimuladas por la presencia de ejemplares de pino, que ocultan la visual directa desde el núcleo de población situado a unos 5 Km.
- La actividad a realizar no difiere de las que se realizan en el municipio, considerándose integrada en las actividades que se realizan en la zona en cuestión.

El entorno de la actividad, considerando éste en un radio de 2km, se puede describir de la siguiente forma:

Parcela (de extracción) enclavadas en coronación de montañas, rodeadas de pinar (*Pinus nigra*), con disminución de altitud en todos sus flancos, Norte, Sur, Este y Oeste, cambiando la vegetación a praderas, bosques de enebros y boj, y cultivos de cereal, con abundantes cambios de pendiente y altitud.

Ambas zonas de excavación presentan similares características de presencia forestal, quedando una Zona de otra separadas entre sí por un Barranco, el Barranco de Peñacerradilla, quedando entre ellas a una distancia aproximada en línea recta de unos 500 metros.

Las obras quedarían integradas dentro de este paisaje por diferentes razones.

- Parcela (de extracción) de forma rectangular con anchura reducida (15 metros según proyecto), que permite mejor integración de visuales lejanas.

- La parcela se encuentra en un enclave a altitud superior a los 1.700 m.s.n.m, con terreno de bosque o de montaña a similar altitud que harán que los frentes de excavación queden bajo el nivel de la visual directa.

- La parcela queda a distancia superior a 2000 metros de cualquier camino, carretera o centro habitado, con visual directa.

- Las visuales de cualquier lugar visible, superan los 5000 metros, quedando a cotas inferiores a los 1400 m.s.n.m, dificultando y protegiendo visualmente las obras.

- Los puntos de observación los clasificaríamos todos como secundarios ya que el número de observadores potenciales del lugar sería reducido debido a la falta de accesibilidad a las visuales geográficas.

a) Espacios de interés natural

Entre los paisajes interesantes de Fortanete cabe destacar los siguientes, ninguno de ellos afectado por la futura explotación:

- Pinares de Fortanete
- Fuente de la Canaleta
- Río Guadalope

A continuación se indican los elementos y enclaves biogeográficos existentes en el término municipal de Fortanete, inventariados en el Mapa de Paisaje de la Comarca de Maestrazgo, elaborado por la Dirección General de Ordenación del Territorio del Gobierno de Aragón. Los árboles singulares conforman un paisaje local único por su grandiosidad o rareza.

NOMBRE	COORDENADAS (X,Y) ED-50		ALTITUD (M)	RELEVANCIA PATRIMONIAL	RELEVANCIA PAISAJÍSTICA	FRECUENCIA
BARRANCO DEL TAJO	704.240	4.484.759	1.570	ALTA	ALTA	BAJA
LOS ACEBARES	705.000	4.482.000	1.750	ALTA	BAJA	BAJA
PINO DE LAS MATANZAS	711.269	4.482.633	1.410	ALTA	MEDIA	BAJA
PINO EN HORQUILLA	711.241	4.483.994	1.398	ALTA	ALTA	BAJA
PINO SESTERO DE LA CAPELLANÍA	710.200	4.491.380	1.740	ALTA	BAJA	BAJA
PLATANERO DE LA PLAZA DE LA IGLESIA	710.030	4.486.980	1.355	ALTA	BAJA	ALTA
ARROYO DE PEÑACERRADA	708.000	4.484.000	1.460	ALTA	BAJA	BAJA

El elemento más cercano es el Barranco del Tajo, a más de 1 Km. al Oeste de la zona de estudio, por lo que la incidencia de la actividad sobre él es nula.

b) Espacios naturales protegidos

El Espacio Natural Protegido más cercano a la zona de estudio es el Monumento Natural del Nacimiento del Río Pitarque, a una distancia aproximada de 17 Km. al Noroeste, incluido en la Ley 6/1998, de 19 de Mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.

c) Planes de Ordenación de los Recursos Naturales

Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) son el instrumento creado por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, para planificar la gestión de los recursos en un determinado ámbito territorial, determinando las limitaciones que deben establecerse a los usos y actividades en la zona, según el estado de conservación de los recursos y ecosistemas, así como promoviendo la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales. Además, cada PORN formula los criterios orientadores de las políticas sectoriales y ordena las actividades económicas y sociales, para que sean compatibles con la conservación del medio ambiente.

La Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón y el vigente Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, redefinió los contenidos del PORN dando un mayor peso al desarrollo sostenible, por lo que debe evaluar la situación socioeconómica de la población asentada y sus perspectivas de futuro, y señalar las actividades económicas y sociales compatibles con la conservación del espacio, que propicien el progreso socioeconómico de las poblaciones.

La parcela afectada por la explotación no forma parte de ningún PORN.

d) Montes de Utilidad Pública

En la Comunidad Autónoma de Aragón, la gestión de terrenos forestales públicos y privados está regulada básicamente por la Ley 15/2006, de 28 de noviembre, de montes de Aragón.

La inclusión en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública supone la máxima protección preservando su uso forestal en contra de cualquier otro uso que pudiera comprometer su función social, económica y ambiental. Por razones de interés público podrán dotarse zonas de servidumbres u ocupaciones temporales en los montes de utilidad pública.

La zona a explotar no forma parte de ningún Monte de Utilidad Pública, siendo la Dehesa de Peñacerrada (TE-000068) el más cercano, situado a unos 1.500 metros al Este de la zona de estudio.

A continuación se indican los Montes de Utilidad Pública en el término municipal de Fortanete:

NÚMERO MONTE	NÚMERO MUP	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	TITULAR	SUP. OFICIAL (HA)
TE-000068	000068	DEHESA DE PEÑACERRADA	FORTANETE	AYTO DE FORTANETE	76,15

Fuente: Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA)

e) Humedales

Los humedales de Aragón quedan recogidos en el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección.

El Inventario de Humedales de Aragón incluye 238 humedales y complejos de humedales correspondientes, distribuidos en 9 tipologías distintas con presencia en el territorio aragonés: humedales freatófiticos, lagos de alta montaña (ibones), lagunas de agua dulce permanentes, lagunas de agua dulce estacionales, lagunas saladas permanentes, lagunas saladas estacionales, turberas, estanques artificiales

de interés ecológico y sistemas hídricos subterráneos en karst, distribuidos a su vez en tres categorías: humedales naturales, humedales artificiales o modificados, y otros casos.

El decreto contempla como humedales singulares de Aragón aquellos lugares del territorio aragonés relativos a las aguas continentales que conciten interés por su flora, fauna, valores paisajísticos, naturales, geomorfología o por la conjunción de varios de estos valores.

En el término de Fortanete no se encuentra ningún humedal singular catalogado.

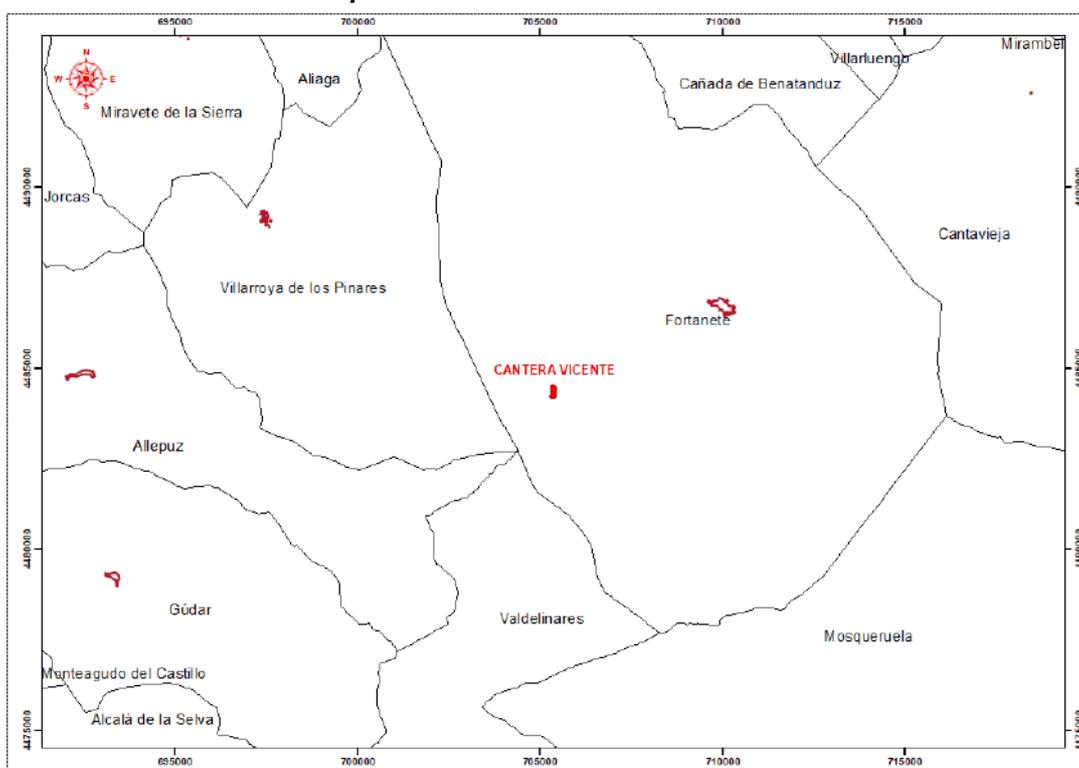
B.- DEFINICION DEL MEDIO SOCIO-ECONOMICO

B.1.-Situación geográfica y estado legal de los terrenos

B.1.1.-Situación geográfica

Geográficamente, el área se localiza en la comarca del Maestrazgo, a una distancia de unos 15 Km. al Suroeste de Cantavieja, capital de la comarca y a unos 45 Km. al Noreste de Teruel, capital de la provincia.

Municipios cercanos a la zona de actuación



B.1.2.- Altitud

La explotación se localiza en el término de Fortanete.

Las cotas en la zona de estudio varían entre los 1705 metros alcanzados al Norte y los 1712 metros al Sur.

B.1.3.- Estado legal de los terrenos

La actividad se desarrollará en la Partida "Tarrascón", en la Parcela 19 del Polígono 18, del término municipal de Fortanete, en la provincia de Teruel. En dicha parcela el peticionario tiene los derechos de extracción por cesión del aprovechamiento minero por parte de sus propietarios. La actividad afectará única y exclusivamente a la superficie solicitada.

B.1.4.- Límites

Los límites de la parcela en explotación son:

NORTE	ESTE	SUR	OESTE
Parc. 20 – Pol. 18	Parc. 20 – Pol. 18	Parc. 16 – Pol. 18	Parc. 22 – Pol. 18 Parc. 18 – Pol. 18

B.1.5.- Situación geográfica de la cantera

Las características de la parcela son las siguientes:

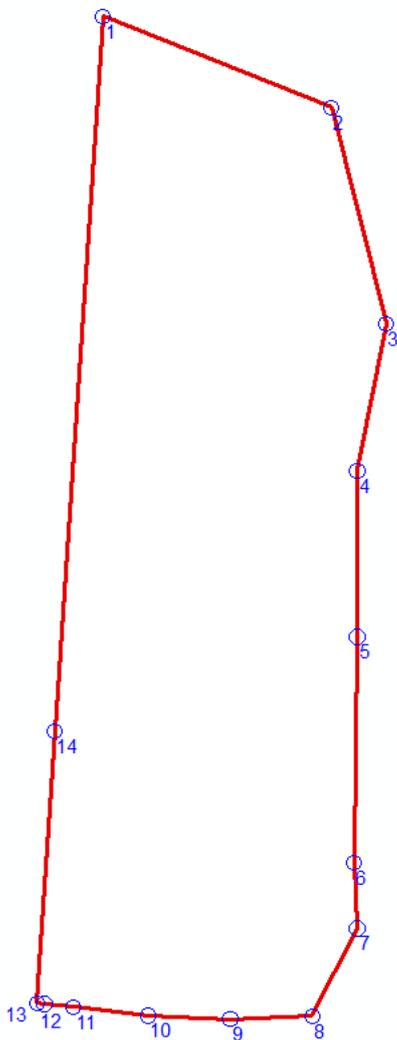
PARCELA	POLÍGONO	PARTIDA	SUPERFICIE PARCELA (m²)	SUPERFICIE AFECTADA (m²)
19	18	Tarrascón	288.875	29.286

La zona proyectada se encuentra representada en la Hoja nº 568 (28-22) – ALCALÁ DE LA SELVA, a escala 1:50.000, del Mapa Topográfico Nacional (**Plano 1**).

Esta zona se encuentra ubicada en la Hoja 568-II – LAS TRES CRUCES del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000. (**Plano 2**)

A continuación se indican las coordenadas UTM (ETRS89 - Huso 30), que conforman el perímetro donde se proyecta ubicar la Cantera "Vicente":

Puntos que conforman el perímetro de la explotación proyectada



CANTERA "VICENTE"

Puntos	Coordenadas Huso 30 ETRS89	
	X	Y
1	705.318,00	4.484.531,00
2	705.389,00	4.484.502,00
3	705.406,00	4.484.433,00
4	705.397,00	4.484.386,00
5	705.397,00	4.484.333,00
6	705.396,00	4.484.261,00
7	705.397,00	4.484.240,00
8	705.383,00	4.484.212,00
9	705.357,47	4.484.211,07
10	705.332,10	4.484.212,17
11	705.308,87	4.484.214,89
12	705.299,83	4.484.215,94
13	705.297,40	4.484.216,22
14	705.303,00	4.484.303,00

B.2.- Usos y cultivos actuales

La comarca de Maestrazgo está situada en la provincia de Teruel y tiene una superficie de 1.204 Km², ocupados principalmente por zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos. Tiene una población de 3.209 habitantes (según censo del padrón en el año 2017), y una densidad de población de 2,7 habitantes/Km², lo que la hace una de las comarcas más deshabitadas de Aragón. El territorio incluye 15 municipios entre los que se encuentra el término de Fortanete.

Actualmente se mantiene la tendencia de despoblamiento en toda la comarca, no siendo ésta la única afectada, ya que, en general, la mayor parte de las

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –

comarcas del interior de la provincia de Teruel están afectadas por este mismo fenómeno.

En la comarca predominan las zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos, los cuales representan el 81% del territorio. Las zonas agrícolas conforman el 18,6% del territorio y el otro 0,5% lo forman las superficies de agua y las superficies artificiales.

Buena parte de las zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos de la comarca están incluidos en la Red Natura 2000, formando parte de 4 Lugares de Interés Comunitario (L.I.C.). También se encuentran en el territorio, 1 Zona de Especial Protección para las Aves (Z.E.P.A.) y 4 Espacios Naturales.

Zonas protegidas

Clasificación/Denominación	Superficie (hectáreas)
Espacios Naturales Protegidos (ENP)	
Monumento Natural Nacimiento del Río Pitarque	114,0
Monumento Natural del Puente de la Fonseca	248,5
Monumento Natural de los Órganos de Montoro	136,7
Monumento Natural de las Grutas de Cristal de Molinos	125,9
Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)	
Cueva de Batocambres	0,5
Maestrazgo y Sierra de Gudar	16.768,9
Muelas y Estrechos del río Guadalope	16.046,3
Rambla de las Truchas	2.379,2
Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs)	
Río Guadalope - Maestrazgo	41.483,6

Fuente: Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, Gobierno de Aragón

La comarca de Maestrazgo aunque siempre ha sido muy poco cultivada (una de las menos cultivadas de Teruel y Aragón), ha experimentado una reducción aún más significativa de esta actividad. La agricultura de la comarca estaba encaminada a dar sustento a su población, limitándose en buena parte a pequeñas huertas, cercanas a las viviendas y a los cursos más importantes de aguas, dedicadas a la siembra de hortalizas.

El desarrollo industrial y el boom inmobiliario, experimentado en estos años por otros municipios con climatología más favorable, propiciaron el éxodo de los pobladores de las comarcas del interior, entre ellas el Maestrazgo, dejando en ellas

una población muy exigua, que ya no era tan dependiente de esta agricultura de sustento, perdiendo el sector su papel tan relevante.

El análisis de los datos de los censos agrícolas de 1989, 1999 y 2009 muestra cómo se ha producido esta decadencia de la agricultura en los últimos años. En el año 1989, existía un total de 108.358 Ha, pertenecientes a explotaciones agrícolas. En el año 2009 solo quedan 75.448 Ha, de las cuales son tierras cultivadas 9.334 Ha, lo que representa el 12% del total.

Otros factores que también han contribuido a este proceso son: la escasez de regadío (4,7% de las tierras labradas) y unas condiciones agroclimáticas de montaña que condicionan un período vegetativo muy corto.

La escasa entidad paisajística de las áreas de cultivo también se aprecia de manera individual en los distintos municipios comarcales. Las tierras labradas en Fortanete constituyen solo el 12,3%, en Allepuz, el 29,3%, y en Villarroya de los Pinares, el 23,7%, entre otras.

La escasa producción agrícola actual se centra en el cereal y algunas forrajeras, quedando a un nivel muy reducido los olivares, frutales y los viñedos.

La superficie forestal de la comarca, como se ha dicho anteriormente, representa el 81% del territorio. De ésta el 84,6% corresponde a las coníferas, cuya distribución obedece a razones tanto de carácter fitoclimático como a la incidencia de la acción secular del hombre sobre la vegetación natural. La explotación por el hombre de esta masa forestal continúa siendo, a día de hoy, una actividad significativa en el territorio.

La superficie forestal y las áreas de pastos son utilizadas en buena medida para el pastoreo, aunque actualmente la ganadería también se encuentra en regresión. A pesar de esta tendencia, la ganadería estabulada, continua siendo el subsector que mayor porcentaje aporta a la Producción Final Agraria de la Comarca.

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –

Otros aprovechamientos dentro del término son: recogida del espliego (*Lavandula latifolia*), herbácea que se utiliza para extraer por cocción y destilación una esencia empleada en perfumería para la elaboración de colonias, y la inebriza (*Juniperus communis*), especie arbustiva, que forma parte del proceso de elaboración de la ginebra.

El desarrollo económico actual se asienta sobre el sector servicios, y la actividad industrial comienza a ser un sector con una presencia importante en el territorio.

El uso del suelo en el término municipal de Fortanete, según el informe elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, viene indicado en la siguiente tabla:

Uso y Sobrecarga	Superficie (Ha)
Chopo y Álamo	25,52
Coníferas	11.690,44
Coníferas asociadas con otras frondosas	0,21
Huerta o cultivos forzados	8,82
Improductivo	40,83
Labor en secano	850,70
Matorral	1.442,14
Matorral asociado con coníferas	986,12
Pastizal	678,62
Pastizal-Matorral	1.100,00
SUPERFICIE TOTAL	16.823,40

Uso del suelo según Corine Land Cover

Tipos de ocupación	Superficie (Hectáreas)	%
Superficies artificiales	0,00	0,00
Zonas agrícolas	870,05	5,17
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	15.955,70	94,83
Zonas húmedas	0,00	0,00
Superficies de agua	0,00	0,00

Fuente: Instituto Geográfico Nacional..2018.

**PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –**

Según el Mapa de Usos y Aprovechamientos del Suelo del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, la zona de estudio se caracteriza por la presencia de coníferas (PS{90:F80}).

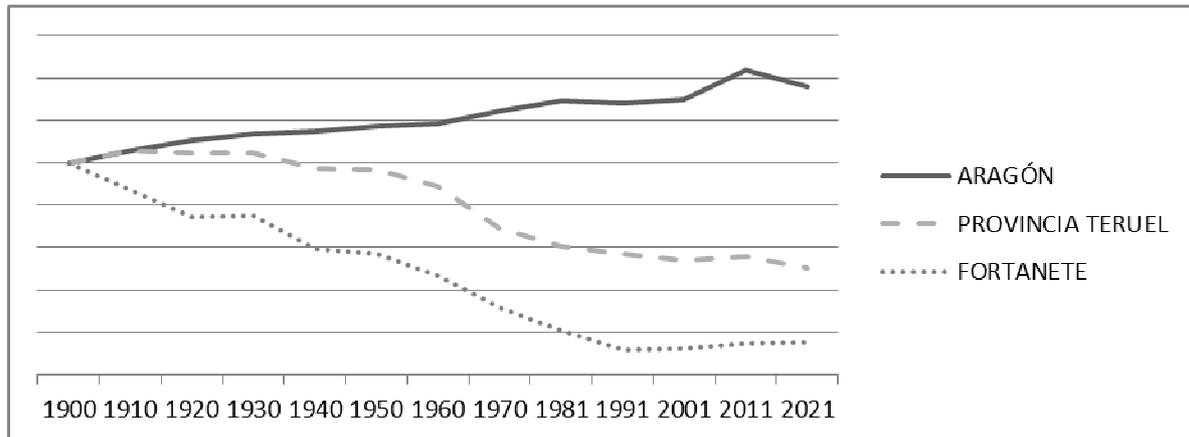


B.3.- Demografía

A nivel de comunidad autónoma, Aragón no ha cesado de crecer desde comienzos del siglo XX. A nivel provincial, aunque en la primera década del siglo XX la población se ve incrementada en 8,5% habitantes respecto a 1.900, a partir de este momento sigue una trayectoria decreciente, al igual que Fortanete, tal y como se constata en la tabla y el gráfico que se presenta a continuación:

	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2011	2021
TOTAL ARAGÓN	928.117	980.393	1.028.255	1.051.604	1.067.661	1.090.343	1.098.887	1.153.055	1.196.952	1.188.817	1.204.215	1.331.189	1.331.938
TERUEL	251.994	265.908	264.062	263.700	245.960	243.269	223.758	173.861	153.457	143.680	135.858	141.010	134.259
FORTANETE	1.461	1.273	1.090	1.094	864	830	684	465	307	172	180	218	197

La dinámica del municipio durante el siglo XX ha seguido una tendencia regresiva, perdiendo más de 4/5 de su población; en concreto 1.264 habitantes en el periodo 1900-2021. Este hecho queda representado en el siguiente gráfico (elaboración propia):

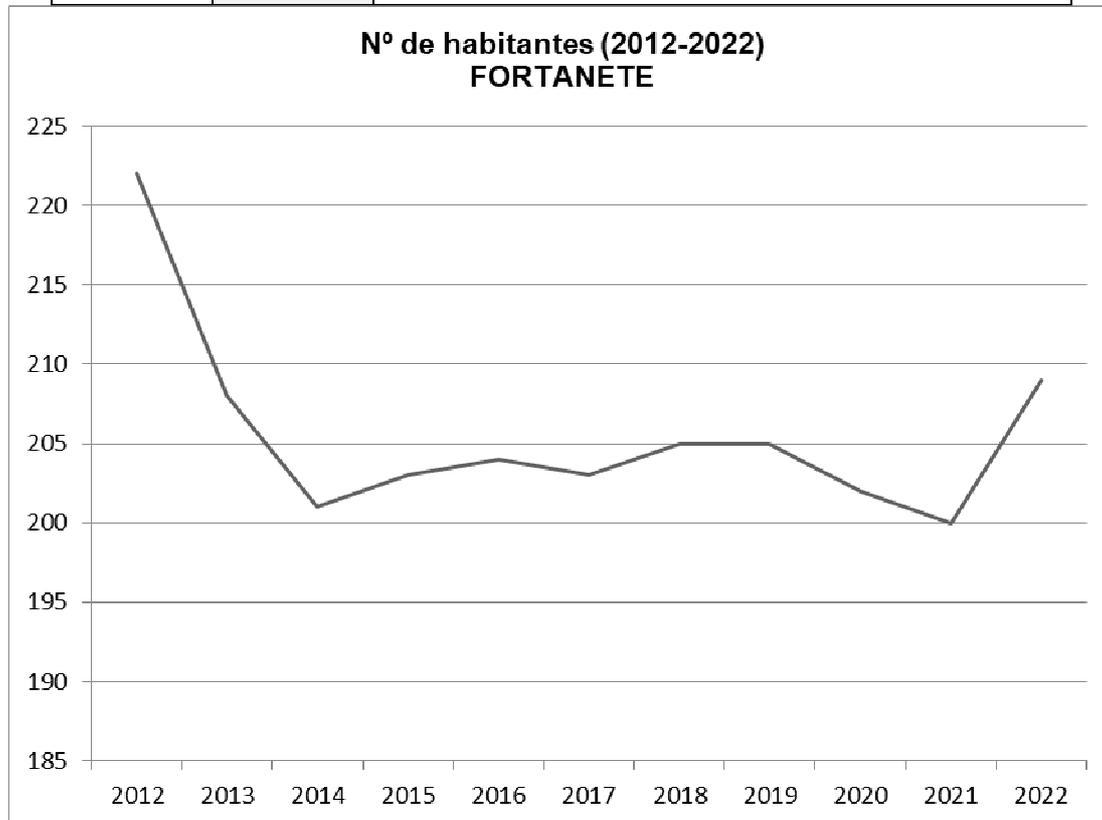


En el gráfico se observa que la población de Aragón en general va en aumento, mientras que la población de Teruel y Fortanete ha ido menguando progresivamente. Llama la atención, asimismo, el punto de inflexión que se da entre la década de los años '60 y '70, en que la lenta pero progresiva disminución de la población de Teruel y Fortanete, de repente se acentúa, coincidiendo exactamente con el aumento de población en el cómputo total de Aragón. Este hecho seguramente coincide con el éxodo rural masivo hacia los núcleos urbanos más desarrollados (en el caso de Aragón se trata de Zaragoza), así como la coincidencia con el llamado *baby-boom*, desencadenado a mediados-finales de los años '50 hasta finales de los '70, en que las ciudades y núcleos urbanos más desarrollados se ven favorecidos por la inmigración y la alta tasa de natalidad en los mismos.

Si se estudia la serie de datos de Fortanete en los últimos años, se observa una población estable.

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

FORTANETE		
Evolución últimos años		Nº de habitantes (2012-2022) FORTANETE
	2012	222
	2013	208
	2014	201
	2015	203
	2016	204
	2017	203
	2018	205
	2019	205
	2020	202
	2021	200
	2022	209



B.4.- Infraestructura

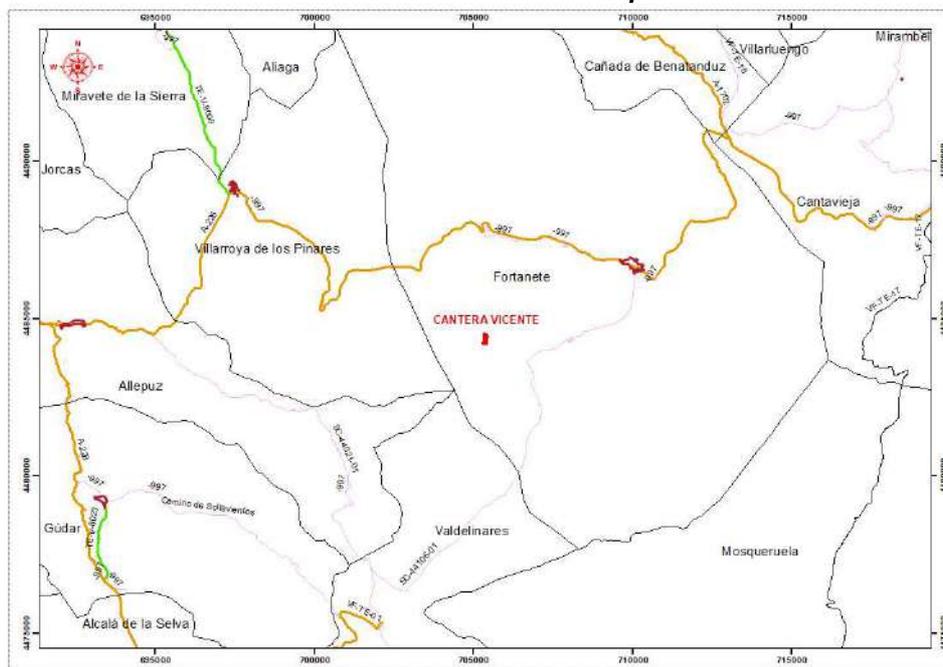
El único eje de comunicaciones de que dispone el término de Fortanete es la carretera autonómica A-226, que parte desde Teruel hasta La Iglesuela del Cid.

La carretera más cercana a la zona de estudio es dicha carretera autonómica de Aragón A-226, a una distancia en línea recta de unos 3,25 Km. al Norte.

Además de esta carretera, diferentes calles conforman el núcleo de población y numerosos caminos discurren por el término municipal para dar acceso a las parcelas rústicas.

Existe una pista forestal que une Fortanete y Valdelinares, conocida como pista de Tarrascón (SC-44106-01), que nace al Sur de la población de Fortanete, y desde donde se accederá a la cantera "Vicente".

Carreteras en el entorno de la explotación



En cuanto a senderos destacar que Fortanete es el centro neurálgico del Sendero de Largo Recorrido GR-8 que une Villel con Beceite.

Las distancias por carretera a las capitales de provincia más cercanas son: 80 Km. a Teruel, 115 Km. a Castellón de la Plana, 170 Km. a Valencia, 195 Km. a Zaragoza, 225 Km. a Cuenca y 235 Km. a Tarragona.

En cuanto a las comunicaciones aéreas y marítimas, decir que el aeropuerto más próximo se encuentra a 100 Km. en Vilanova d'Alcolea (Castellón), y el puerto marítimo más cercano se encuentra situado en Castellón a unos 130 Km.

B.5.- Espacios de interés histórico y arqueológico

A continuación se indican los elementos patrimoniales existentes en el término municipal de Fortanete, inventariados en el Mapa de Paisaje de la Comarca de Maestrazgo, elaborado por la Dirección General de Ordenación del Territorio del Gobierno de Aragón.

A parte de la localización de dichos elementos, se incluyen tres variables valoradas por el equipo redactor del Mapa de Paisaje de la Comarca de Maestrazgo:

- Relevancia patrimonial. Todos aquellos elementos o enclaves que poseen algún tipo de reconocimiento o distinción oficial -por ejemplo su declaración como Bien de Interés Cultural (BIC) o la inclusión en la Red Natural de Aragón-, ostentan una relevancia patrimonial Alta. La consideración como Media o Baja es consecuencia de la valoración técnica del elemento o enclave a partir de cuestiones tales como su singularidad o estado de conservación.

- Relevancia paisajística. En este caso, el criterio que permite definir la relevancia paisajística de cada uno de los elementos inventariados depende de su visibilidad. Así, los elementos que tienen trascendencia paisajística, o lo que es lo mismo, que son visibles en un contexto mayor del propio, son considerados como de relevancia paisajística Alta.

- Frecuentación. Esta variable indica, de una forma aproximada puesto que no hay información cuantificada, el grado en que cada uno de los elementos es visitado en un momento concreto que pueda considerarse como de

máxima afluencia (visitantes máximos por día), ya sea por su atractivo intrínseco -por el hecho de albergar un determinado acto o evento popular- o por cuestiones tales como la cercanía a vías de comunicación, rutas senderistas, etc. En este sentido, la magnitud de los intervalos propuestos se adapta a la realidad de la comarca, resultando los siguientes:

- Frecuentación diaria Alta: 300 visitantes o más
- Frecuentación diaria Media: Entre 100 y 299 visitantes
- Frecuentación diaria Baja: 99 visitantes o menos.

Elementos de arquitectura religiosa:

NOMBRE	COORDENADAS (X,Y) ED-50		ALTITUD (M)	RELEVANCIA PATRIMONIAL	RELEVANCIA PAISAJÍSTICA	FRECUENCIA
ERMITA DE LORETO	710.416	4.486.520	1.353	MEDIA	MEDIA	MEDIA
ERMITA DE SAN CRISTOBAL	709.559	4.486.156	1.384	MEDIA	ALTA	BAJA
IGLESIA DE LA PURIFICACIÓN	709.990	4.487.000	1.347	ALTA	ALTA	ALTA
ERMITA DE SAN VICTOR	710.141	4.480.472	1.730	BAJA	BAJA	BAJA
ERMITA DE LA VIRGEN DEL BUEN SUCESO	711.356	4.482.874	1.430	MEDIA	BAJA	BAJA
ERMITA DE SANTA BÁRBARA	709.594	4.487.118	1.340	MEDIA	BAJA	MEDIA

- Ermita de la Virgen de Loreto

Situada al sureste de la población, es un enclave barroco de mitad del siglo XVII. Presenta una tipología arquitectónica muy similar a la de otras ermitas, ubicadas en otros municipios de estas serranías de Gúdar-Maestrazgo, como Cantavieja, Villarroya de los Pinares, Mosqueruela, Valdelinares, Linares, etc.

- Ermita de San Cristóbal

Situada en un promontorio de la vega de Fortanete, es la más antigua de la localidad (alrededor del siglo XVI), aunque el edificio actual ha tenido varias reformas y añadidos posteriores. La ermita fue dedicada a San Cristóbal, considerado protector del poblado y por ello santo patrón de Fortanete. Cada 10 de

julio tiene lugar en la ermita la celebración de la misa al santo y la bendición de los campos y las gentes del pueblo.

- Iglesia de la Purificación

Es una obra barroca levantada en el siglo XVII. El retablo fue destruido durante la guerra civil, por lo que se reconstruyó en 1957 el que hoy se encuentra.

- Ermita de la Virgen del Buen Suceso

Situada en la partida de las Matanzas, es una construcción de mampostería, de una sola nave, cuya datación es aún hoy imprecisa. Su construcción se halla vinculada al culto para las masadas de la zona. En ella tiene lugar una romería local en primavera, el lunes de Pascua de Pentecostés.

- Ermita de San Víctor

Tuvo la misma finalidad para las masadas de La Hoya, Cuartico Cañada y Montañana. No está datada, aunque por sus características arquitectónicas se considera del siglo XVIII.

- Ermita de Santa Bárbara

Edificio de mampostería, de una sola nave, en cuya puerta de entrada consta la fecha de su construcción, 1715. En momentos históricos de pestes o epidemias con mucha mortandad, esta ermita se usó, por su proximidad al cementerio, como lugar de confinación y aislamiento para los enfermos terminales.

De todos los elementos singulares de arquitectura religiosa en Fortanete, es la ermita de San Cristóbal el elemento más cercano a la actividad, aunque se encuentra a más de 4 Km. de ésta. Dada la distancia a la que se encuentra de la explotación no sufrirá ninguna afección por ella.

**PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –**

Elementos de patrimonio militar:

NOMBRE	COORDENADAS (X,Y) ED-50		ALTITUD (M)	RELEVANCIA PATRIMONIAL	RELEVANCIA PAISAJÍSTICA	FRECUENCIA
CASTILLO DE FORTANETE	709.915	4.487.164	1.404	ALTA	ALTA	MEDIA
CASTILLO DEL CID	708.431	4.491.466	1.580	ALTA	BAJA	BAJA
MURALLA DE FORTANETE	709.822	4.487.070	1.390	ALTA	MEDIA	MEDIA

De los elementos anteriores, los más próximos a la futura explotación son el Castillo de Fortanete y La Muralla, situados aproximadamente a 5 Km. de ésta. Dada la distancia a la que se encuentran no serán afectados por ella y tampoco será observada desde estos puntos, teniendo en cuenta sus dimensiones y posición respecto a los observadores.

Elementos de patrimonio hidráulico:

NOMBRE	COORDENADAS (X,Y) ED-50		ALTITUD (M)	RELEVANCIA PATRIMONIAL	RELEVANCIA PAISAJÍSTICA	FRECUENCIA
PUENTE DE FORTANETE	709.895	4.486.924	1.339	ALTA	BAJA	MEDIA

El Puente de Fortanete se encuentra dentro del núcleo urbano, a 5 Km. de la ubicación de la actividad. Por ello y dada la distancia a la que se encuentra, no se considera afectado ni es visible la explotación desde él.

Elementos culturales y etnográficos:

NOMBRE	COORDENADAS (X,Y) ED-50		ALTITUD (M)	RELEVANCIA PATRIMONIAL	RELEVANCIA PAISAJÍSTICA	FRECUENCIA
MASÍA TORRE MERCADALES	705.354	4.491.229	1.294	ALTA	ALTA	BAJA
HORNO	710.207	4.486.867	1.361	MEDIA	BAJA	MEDIA

La Masía Torre Mercadales se encuentra fuera del ámbito de estudio del aprovechamiento que nos ocupa, mientras que el Horno se encuentra dentro del núcleo urbano de Fortanete, a 5 Km. de la ubicación de la actividad. Por ello y dada la distancia a la que se encuentran, no se consideran afectados ni es visible la explotación desde éstos.

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –

Conjuntos urbanos:

NOMBRE	COORDENADAS (X,Y) ED-50		ALTITUD (M)	RELEVANCIA PATRIMONIAL	RELEVANCIA PAISAJÍSTICA	FRECUENCIA
CONJUNTO HISTÓRICO DE FORTANETE	709.990	4.487.000	1.347	ALTA	ALTA	MEDIA
AYUNTAMIENTO	710.020	4.487.022	1.347	MEDIA	BAJA	MEDIA
CASA DE LOS DUQUES DE MEDINACELI	710.067	4.487.018	1.350	ALTA	BAJA	MEDIA
CASA DE LOS DUQUES	710.077	4.487.034	1.351	ALTA	BAJA	MEDIA
CASA DEL MARQUES DE VILLASEGURA	709.956	4.487.011	1.350	ALTA	BAJA	MEDIA
CASA GAUDÉN	709.959	4.486.964	1.346	ALTA	BAJA	MEDIA
POSITO	709.932	4.486.997	1.349	ALTA	BAJA	MEDIA

Estos elementos se encuentran dentro del núcleo urbano de Fortanete, a 5 Km. de la ubicación de la actividad. Por ello, y dado que las mismas edificaciones ejercen un efecto de apantallamiento sobre las posibles observaciones realizadas desde estos puntos, ocultando la percepción, es por lo que no se considera ninguno de estos elementos en el análisis visual. Mucho menos podrán verse afectados por la actividad.

Los yacimientos arqueológicos más antiguos hallados en Fortanete corresponden a hallazgos diversos de la Edad de Piedra y de la Edad de Hierro, así como varios asentamientos ibéricos en los alrededores de la población (Villasejo y Ontejas).

Como Bienes de Interés Cultural en Fortanete, quedan incluidos en el Inventario de Patrimonio Cultural de Aragón los siguientes:

El Castillo de Fortaner (Conjunto de Interés Cultural).

El Castillo del Cid (Conjunto de Interés Cultural).

La casa consistorial (Monumento).

La iglesia parroquial de la Purificación (Monumento).

Todos los elementos distan considerablemente de la zona de actuación.

Fortanete pertenece al Parque Cultural del Maestrazgo, el cual se configura en torno al río Guadalupe y sus afluentes, abarcando 43 municipios repartidos en seis comarcas de la provincia de Teruel: Andorra - Sierra de Arcos, Bajo Aragón, Cuencas Mineras, Gúdar - Javalambre, Maestrazgo y Comunidad de Teruel, que conforman un vasto territorio con una amplia herencia patrimonial, tanto cultural como natural, en la cual se combinan la impresionante geología y los yacimientos arqueológicos con valiosos ejemplos del gótico levantino, la arquitectura renacentista y el barroco.

El medievo ha legado bellas muestras de arquitectura gótica religiosa como las iglesias de Molinos y de Castellote. La arquitectura civil renacentista con sus plazas porticadas, palacios y casas consistoriales con lonja, está bien representada en Mirambel, Fortanete o la Iglésuela del Cid.

Los parques culturales se rigen por la Ley 12/1997, de 3 de diciembre, reguladora de los Parques Culturales de Aragón y tienen como objetivos:

a) Proteger, conservar y difundir el patrimonio cultural y, en su caso, natural, sin perjuicio de la normativa y sistemas de gestión relativos a la protección de los espacios naturales protegidos.

b) Estimular el conocimiento del público, promoviendo la información y la difusión cultural y turística de los valores patrimoniales y el máximo desarrollo de actividades culturales, tanto autóctonas, como de iniciativa externa, así como desarrollar actividades pedagógicas sobre el patrimonio cultural con escolares, asociaciones y público en general, promoviendo también la investigación científica y la divulgación de sus resultados.

c) Contribuir a la ordenación del territorio, corrigiendo desequilibrios socioeconómicos e impulsando una adecuada distribución de los usos del suelo compatible con el concepto rector del Parque.

d) Fomentar el desarrollo rural sostenible, mejorando el nivel y la calidad de vida de las áreas afectadas, con especial atención a los usos y aprovechamientos tradicionales.

El municipio de Fortanete se encuentra incluido en el ámbito de aplicación del Decreto 108/2001, de 22 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se declara el Parque Cultural del Maestrazgo. En el preámbulo de este decreto, se destaca la calidad y variedad del paisaje de su ámbito de aplicación. La actuación tendría escaso impacto sobre el paisaje, y dicho impacto se puede revertir a corto plazo con una adecuada restauración del medio afectado.

No se conocen en la zona restos arqueológicos ni etnológicos que puedan verse afectados por la explotación.

Se ha constatado la inexistencia de elementos arqueológicos en la zona de estudio tras la prospección arqueológica realizada por D. Javier Ibáñez González, técnico cualificado en la materia, coordinado por los Servicios Técnicos del Departamento de Educación, Cultura y Deporte. (*Expediente 642/2021; Prev. 001/21.984*).

No obstante, si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos arqueológicos se detendrán las labores inmediatamente y se comunicará el hallazgo a la Dirección General de Cultura y Patrimonio. Al mismo tiempo de la comunicación, se solicitará autorización para realizar una prospección arqueológica o etnológica, según la naturaleza del nuevo elemento encontrado a fin de realizar una correcta documentación y tratamiento.

B.6.- Espacios de interés geológico y paleontológico

a) Espacios de Interés Geológico

Los lugares de interés geológico en Aragón vienen legislados según el Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.

El catálogo se divide en cuatro categorías:

- 1) "Puntos de Interés Geológico" (menos de 50 hectáreas de extensión), compuesta por 150 lugares.
- 2) "Áreas de Interés Geológico" (más de 50 hectáreas), compuesta por 94 zonas.
- 3) "Yacimientos Paleontológicos", ya protegidos por la Ley de Protección del Patrimonio Cultural, con un total de 24 yacimientos.
- 4) "Itinerarios, Puntos de Observación y otros Espacios Geológicos de Reconocimiento Geológico", con 162 puntos.

No se incluye ningún Lugar de Interés Geológico en el Anexo IV del Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón.

b) Espacios de Interés Paleontológico

Tras la revisión de la Carta Paleontológica de Aragón y el ámbito de esta actuación, no se conoce patrimonio paleontológico de Aragón que se vea afectado por este proyecto, no siendo necesaria la adopción de medidas concretas en materia paleontológica.

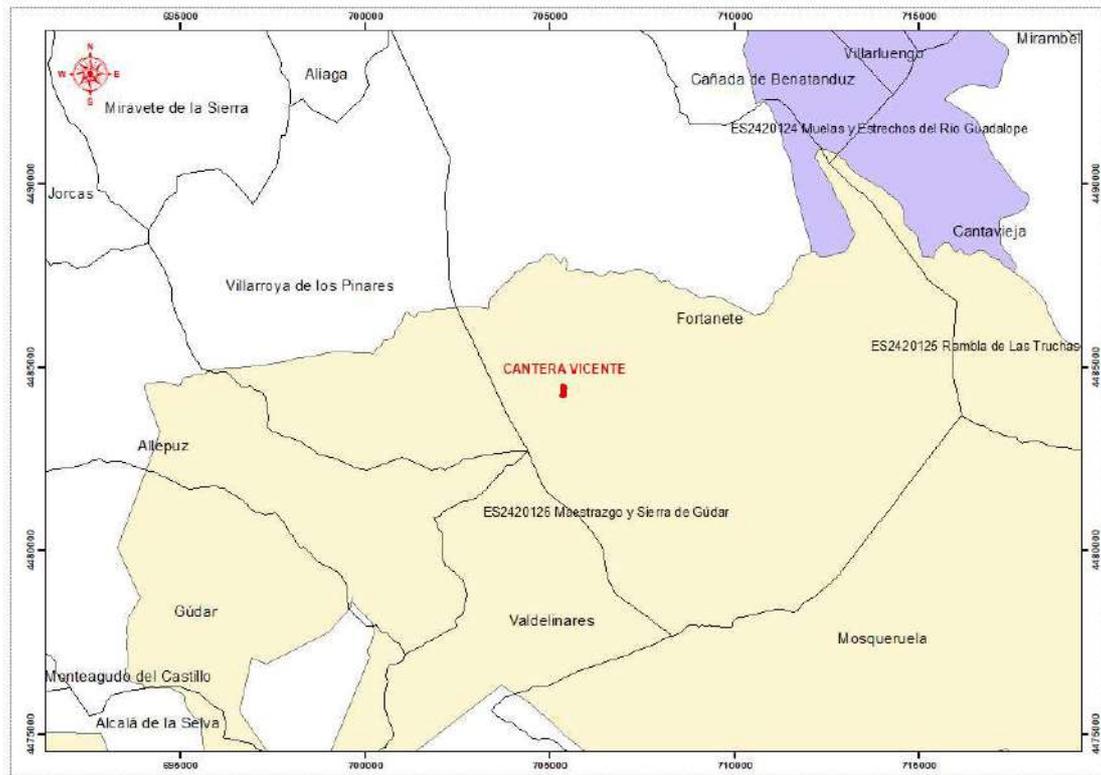
No obstante, si en el transcurso de las labores mineras se produjera el hallazgo de algún resto fósil se detendrán las labores inmediatamente y se comunicará el hallazgo a la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural de Aragón. Al

mismo tiempo de la comunicación, se solicitará autorización para ejecutar una adecuada prospección paleontológica que permita la documentación y tratamiento del resto hallado.

B.7.- Espacios de la Red Natura 2000

La zona a explotar se encuentra enmarcada en un área señalada por la Red Natura 2000, como lugar de importancia comunitaria (LIC), codificado como ES 24 20 126 Maestrazgo y Sierra de Gúdar. Dada la escasa superficie a afectar y dado que la restauración de la zona afectada se realizará anualmente, la afectación a dicho hábitat será mínimo, siempre y cuando se lleven a término las acciones reflejadas en el presente proyecto para evitar, minimizar y restaurar cada una de las acciones llevadas a cabo durante y después de la explotación.

Lugares de Interés Comunitario en el entorno de la explotación



El LIC ES 2420126 "Maestrazgo y Sierra de Gúdar", en el cual está incluida la zona de estudio, tiene como objetivos de conservación las especies de mariposa isabelina (*Actias isabellae*), gran capricornio (*Cerambyx cerdo*) y el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersi*), además del cangrejo de río europeo (*Austropotamobius pallipes*).

Ninguna de las especies anteriores ha sido vista en la superficie a afectar, especialmente el *Miniopterus schreibersi*, que no encuentra en esta zona ninguna cueva que le sirva de hábitat.

Este extenso L.I.C., que abarca una superficie de 80.961 Ha, está compuesto por dos grandes unidades: el macizo de Gúdar y el Maestrazgo. El primero alcanza su máxima altitud en Peñarroya (2.019 m) y el segundo en torno a los 1.800 m. Estos espacios se constituyen sobre un extenso afloramiento del Mesozoico superior-Cretácico, que puntualmente se interrumpe por series Triásico-Jurásicas coincidentes con ejes anticlinales (Alto Guadalope, Alcalá de la Selva, etc). La dirección dominante de sus líneas tectónicas es NW-SE, dominando el estilo de plegamiento laxo de tipo jurásico.

Se inscriben en el L.I.C., las cabeceras de un importante número de colectores hídricos como el Alfambra, Guadalope, Mijares, Palomarejos y Linares. Sus caudales son bajos y entre sus tributarios se cuentan mayoritariamente ramblas, que sólo ocasionalmente aportan caudal. Los paisajes vegetales se relacionan con un ambiente típico de montaña-mediterránea continentalizada. Las estructuras morfológicas dificultan una clara estratificación altitudinal en pisos de vegetación, aunque existe un gran número de comunidades y formaciones vegetales entre las que destacan, por su mayor representación, los pinares de *Pinus sylvestris*, que constituyen masas forestales muy bien conservadas y sujetas a explotación forestal; las formaciones incluidas en la serie mesomediterránea y supramediterránea de la encina, y sabinares, en los sectores más continentalizados. En las zonas más degradadas dominan formaciones arbustivas de aliagar con *Erinacea anthyllis*, *Juniperus sabina* y pastizales secos de *Brachypodium retusum*.

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –

Las principales actividades enclavadas en el L.I.C. son la explotación forestal de los pinares y el pastoreo extensivo, además de la actividad turística ligada al turismo rural, y vinculada a las estaciones de esquí.

Los usos de suelo presentes en el L.I.C. son muy variados, pasando desde antrópicos, como los núcleos urbanos, las urbanizaciones, zonas cultivadas, hasta más naturales como los bosques mixtos, de coníferas, matorrales boscosos, etc.

CÓDIGO	USOS DEL SUELO	SUPERFICIE (Ha)	% SUPERFICIE (%)
11100	Tejido urbano continuo	3,980	00
11220	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas	0,710	00
14220	Resto de instalaciones deportivas y recreativas	29,60	0,04
21100	Tierras de labor en secano	3144,89	3,89
21210	Cultivos herbáceos en regadío	64,25	0,08
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	4.207,79	5,20
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	9,39	0,01
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío	50,52	0,06
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y semi-natural.	1.227,17	1,52
31110	Perennifolias	409,3	0,51
31120	Caducifolias y marcescentes	149,52	0,18
31140	Mezcla de frondosas	556,62	0,69
31210	Bosques de coníferas con hojas aciculares	37396,76	46,22
31220	Bosques de coníferas con hojas de tipo cupresáceo	87,59	0,11
31300	Bosque mixto	2478,99	3,06
32122	Otros pastizales mediterráneos	5608,76	6,93
32311	Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso	5315,32	6,57
32312	Matorrales subarborescentes o arbustivos muy poco densos	4070,94	5,03
32410	Matorral boscoso de frondosas	439,68	0,54
32420	Matorral boscoso de coníferas	14607,29	18,05
32430	Matorral boscoso de bosque mixto	1019,63	1,26
33310	Xeroestepa subdesértica	34,78	0,04

Dicha superficie ha sido considerada zona de especial interés por sus vastas extensiones de pinares de *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra* bien conservados.

Entre sus objetivos de conservación encontramos los siguientes hábitats y especies de flora y fauna.

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

Hábitats

4060	Matorrales y brezales alpinos y boreales
4090	Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas.
5110	Formaciones estables de <i>Buxus</i>
5210	Fruticedas y arboledas de <i>Juniperus</i>
7230	Turberas de cárices básicas
8130	Pedregales de las montañas mediterráneas y cántabro-pirenaicas
9240	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>
92A0	Saucedas y choperas mediterráneas
9340	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>
6160	Pastizales silicícolas xerofíticos y mesofíticos (cervunales) de las altas montañas ibéricas
6220	Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces
6420	Juncales mediterráneos
9430	Bosques de <i>Pinus uncinata</i>

El Hábitat 4060 Matorrales y brezales alpinos y boreales es el principal representante del L.I.C. ES 24 20 126 "Maestrazgo y Sierra de Gúdar", ocupando un 37% de su superficie. Este se describe como matorrales postrados que soportan los rigores invernales por estar menos expuestos a los vientos y permanecer más o menos protegidos bajo la nieve.

Entre los distintos subtipos de este hábitat, exclusivamente se encuentra en el L.I.C., el subtipo de la sabina rastrera y el Pino albar (*Pino-Juniperion sabinae*, 306040), presente en zonas de alta montaña y parameras. Se describen como formaciones de *Pinus sylvestris*, de no mucha cobertura y un estrato arbustivo dominado por *Juniperus sabina*, que actúa como etapa pionera para el establecimiento de la comunidad. El subtipo se sitúa sobre un sustrato calizo, tanto de dolomías y calizas cretácicas como jurásicas, llegando incluso a colonizar la roca desnuda. Se puede encontrar en un rango de 2.500m -1.500 m de altitud, ocupando la delicada transición entre el bosque cerrado y los pastos alpinos-subalpinos.

Fauna

Clase	Especie
Invertebrados	<i>Graellsia isabellae</i>
Invertebrados	<i>Cerambyx cerdo</i>
Invertebrados	<i>Austropotamobius pallipes</i>
Mamíferos	<i>Miniopterus schreibersii</i>

El porcentaje regional de estas especies en el L.I.C. no es significativo, excepto en el caso del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) que es del 2%.

Flora

Especie

Sideritis Javalambrensis

La especie *Sideritis javalambrensis* se encuentra presente en el LIC con una densidad que va entre un 2-15%.

Afección de la explotación a los objetivos de conservación del L.I.C. ES 24 20 126 "Maestrazgo y Sierra de Gúdar"

La actuación tiene lugar en este Lugar de Interés Comunitario y afecta de él un total de 2,9286 Ha, lo que representa una afección del 0,004% respecto a la superficie total del L.I.C., lo que es prácticamente inapreciable. Anualmente se afectarán solamente una media de 1.952 m² correspondientes a la fase explotación en curso, lo que equivale a una afección anual de 0,0002%.

Además de ser muy pequeña la afección al LIC en cuanto a superficie, es necesario resaltar que: los hábitats que se afectan de éste no son exclusivos de él sino que están presentes con mayor o menor cobertura en otros Lugares declarados de Interés Comunitario e incluso territorios no protegidos. Por estas razones se considera que su afección no implica un daño irreparable, teniendo en cuenta que con la restauración se puede recuperar el hábitat y dejarlo en las condiciones originales.

Desde el punto de vista de la flora y la fauna rara o endémica, es necesario especificar:

1.- Que en el inventario florístico realizado no se identificó, en la futura zona de explotación, ninguna especie de *Sideritis Javalambrensis*, ni ninguna otra especie vegetal protegidas por su endemismo y rareza en el L.I.C.

2.- En cuanto a la fauna protegida: *Graellsia isabellae*, *Austropotamobius pallipes*, *Cerambyx cerdo* y el *Miniopterus schreibersi*

a) No se han observado en las visitas a la zona, ejemplares de *Graellsia isabellae*, aunque en todo caso, dada su movilidad, solo se generará su desplazamiento temporal mientras duren los trabajos de explotación.

b) La superficie a afectar por la explotación no constituye hábitat potencial para el cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), dada la altitud y que los barrancos más próximos no tienen un curso de agua permanente que le pueda servir como hábitat.

c) Tampoco encuentra en esta superficie el *Cerambyx cerdo*, su hábitat. Esta especie habita en los ejemplares de *Quercus*, que, no son muy abundantes, ya que la vegetación arbórea existente en los 29.286 m² de explotación son pinos. Igualmente es una especie que se puede desplazar durante las labores de explotación pero que pudiera volver a la zona si encontrara su hábitat.

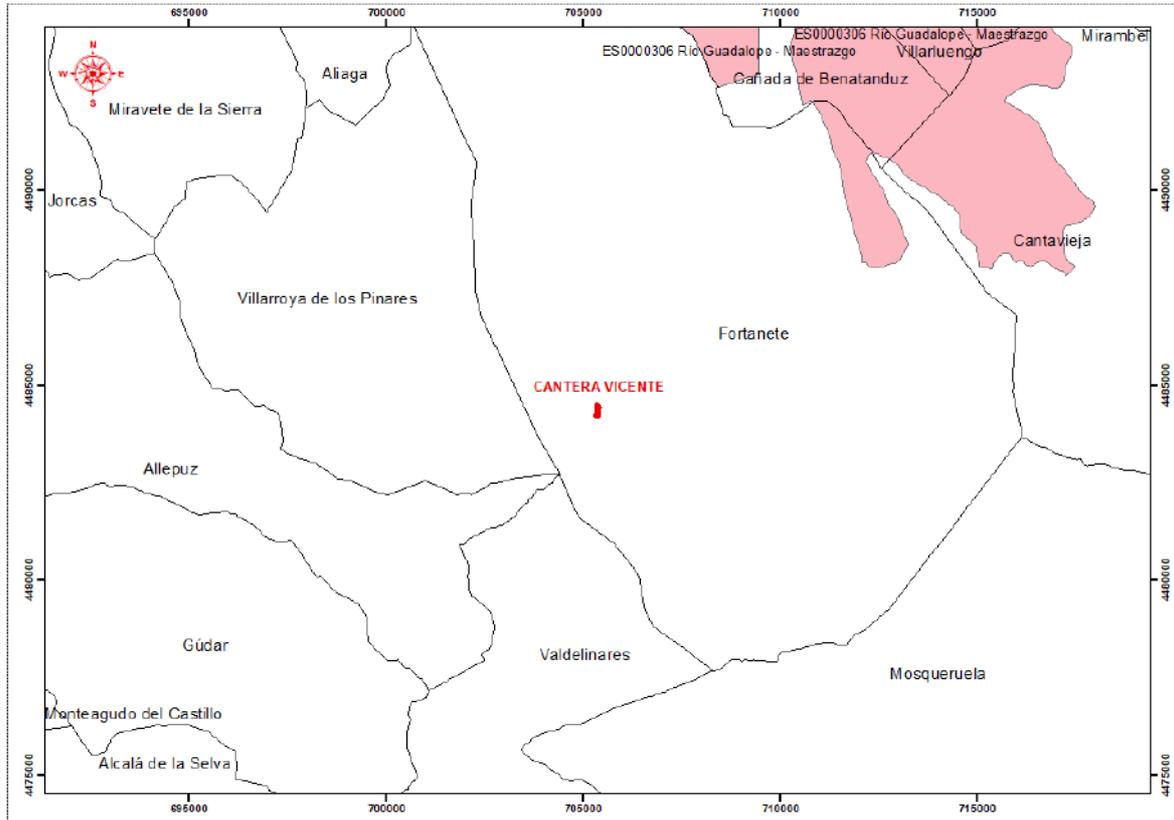
3.- Dada la altitud de la actuación no es muy probable la presencia del *Miniopterus schreibersi*, quien habita en cuevas o fisuras hasta los 1.400m. Tampoco hay fisuras ni cuevas que le puedan servir de hábitat en la superficie a afectar.

Por todo lo anterior se considera que la afección al L.I.C. no es demasiado significativa si se tiene en cuenta que los impactos que se generan se pueden reparar y alcanzar con la restauración una mayor calidad de sus valores.

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

La actividad no afecta a ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (Z.E.P.A.).

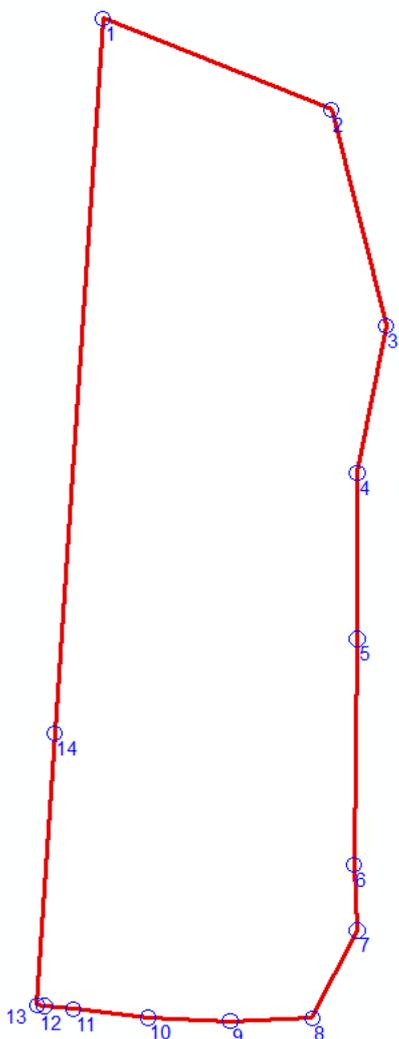
Zonas de Especial Protección de las Aves en el entorno de la explotación



C) IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE APROVECHAMIENTO Y SUPERFICIES DE RESTAURACIÓN

La designación definitiva de la superficie total a afectar viene definida en coordenadas UTM referidas al sistema ETRS-89 Huso 30 y será denominada "Vicente".

Ver **Plano 6** "Topográfico. Estado inicial y final" del Plan de Restauración



CANTERA "VICENTE"

Puntos	Coordenadas Huso 30 ETRS89	
	X	Y
1	705.318,00	4.484.531,00
2	705.389,00	4.484.502,00
3	705.406,00	4.484.433,00
4	705.397,00	4.484.386,00
5	705.397,00	4.484.333,00
6	705.396,00	4.484.261,00
7	705.397,00	4.484.240,00
8	705.383,00	4.484.212,00
9	705.357,47	4.484.211,07
10	705.332,10	4.484.212,17
11	705.308,87	4.484.214,89
12	705.299,83	4.484.215,94
13	705.297,40	4.484.216,22
14	705.303,00	4.484.303,00

Estas coordenadas limitan una superficie de 29.286 m² que corresponden con la superficie que se solicita para el aprovechamiento y posterior restauración.

D.- DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN MINERA

D.1.- Estado administrativo del dominio minero

Se trata del aprovechamiento de un recurso de la Sección A) piedra caliza en losas para la construcción y adorno de pasillos, fachadas de chalets, recubrimiento de taludes de carreteras, etc.

El recurso mineral de la explotación puede ser clasificado en la Sección A) de la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas, conforme lo establecido en su artículo 3º.

De acuerdo con el artículo 27 del Reglamento General para el Régimen de la Minería, aprobado por Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, el aprovechamiento de los recursos de la Sección A), cuando se encuentren en terrenos de propiedad privada, corresponderá al dueño de los mismos, salvo que su titular ceda sus derechos. En nuestro caso, tras la cesión de derechos por los propietarios de los terrenos, la sociedad Piedras Naturales de Mosqueruela, S.L., tienen el derecho de aprovechamiento que la Ley de Minas les otorga.

Para la determinación de la superficie a explotar se tuvo en cuenta:

- Criterio geológico. Existe un gran conocimiento geológico de la zona obtenido a través de los mapas geológicos de la zona y se sabe que en la zona el recurso que se obtiene es de gran calidad. Prueba de ello ha sido el material extraído durante años en la zona, el conocimiento de que aún existe recurso por extraer, además de la proximidad de otras canteras que extraen este mismo recurso.
- Impacto Ambiental. Se tiene en cuenta que la explotación está alejada de las principales vías de comunicación por lo que el impacto visual que resulta de ella es muy bajo. También la afección que genera en el paisaje local no es relevante dado que el territorio no posee una calidad elevada desde el punto de vista del paisaje.
- No se interrumpen cauces naturales en la zona de explotación.

D.2.- El aprovechamiento

La operación de aprovechamiento de losa caliza constará de las fases siguientes:

1. Se ha realizado un estudio de los hábitats identificados en el área de actuación, por parte de D. Ricardo Forcadell Pérez, D. Alejandro Giménez Marco y D. Ignacio Giménez Marco, técnicos competentes en la materia de la consultoría forestal Qilex.

2. Se ha realizado un inventario de flora catalogada en el entorno de la zona de proyecto, por parte de D. Ricardo Forcadell Pérez, D. Alejandro Giménez Marco y D. Ignacio Giménez Marco, técnicos competentes en la materia de la consultoría forestal Qilex.

3. Se ha procedido a la Prospección arqueológica por parte de D. Javier Ibáñez González, técnico cualificado en la materia, de la empresa Qualcina, y coordinado por los Servicios Técnicos del Departamento de Educación, Cultura y Deporte (*Expediente 642/2021; Prev. 001/21.984*). El informe fue remitido a la Dirección General de Cultura y Patrimonio.

Una vez que la administración dé su visto bueno al informe presentado, se puede proceder a realizar las acciones pertinentes para el aprovechamiento del recurso.

Siempre que se afecte nueva superficie (en cada fase) y mientras se ejecutan los primeros movimientos de tierras, se observará si existe algún indicio de resto fósil, hallazgo arqueológico o paleontológico, que pudiera ser afectado por las siguientes labores de extracción, en cuyo caso se detendrán las labores inmediatamente y se comunicará el hallazgo a la Dirección General de Cultura y Patrimonio. Al mismo tiempo de la comunicación se solicitará autorización para realizar una prospección arqueológica, etnológica o paleontológica, según la naturaleza del hallazgo.

La prospección arqueológica, etnológica o paleontológica a realizar según el tipo de hallazgo, será ejecutada por personal técnico cualificado en la materia correspondiente, bajo la supervisión de la Dirección General de Cultura y Patrimonio. El técnico elaborará un informe sobre el hallazgo encontrado, grado de afección del mismo por el proyecto así como medidas propuestas para mitigar el impacto, el cual será remitido a la Dirección General de Cultura y Patrimonio para que el órgano competente se pronuncie sobre el mismo. Mientras el órgano competente no dictamine la reanudación de las labores de explotación, éstas permanecerán paralizadas.

4. Balizamiento de la zona a afectar total y las de cada una de las fases, poniendo una baliza cada 25 metros como máximo. Se balizarán también las zonas a ocupar por depósitos de tierra vegetal, depósitos de estériles y palets. La zona que quede fuera del área balizada no será afectada en modo alguno por la explotación, de modo que no se extenderá ningún tipo de material de rechazo, palets o acopio de tierra vegetal fuera del área balizada como superficie afectada.

5. Actuación con pala cargadora o manual: Eliminación de la cobertera vegetal existente en la superficie balizada según las fases de explotación propuestas así como acopio y apilado en cordones trapezoidales. Los cordones tendrán una altura máxima de 3,5 m y ángulos de terraplén de 45º. La eliminación de la cobertera vegetal será totalmente con maquinaria y cazo adecuado o de forma manual, en el caso de que las propiedades del suelo y espesores lo aconsejen. Esta tierra se utilizará posteriormente para restaurar las zonas afectadas. Este acopio se realizará al Este de las zonas de explotación. Con el objetivo de que la tierra vegetal no pierda sus propiedades físico-químicas, sobre el acopio de tierra vegetal se procederá a sembrar a voleo una mezcla de semillas de centeno y alfalfa, ya que la alfalfa fija muy efectivamente el nitrógeno y el centeno es una gramínea de rápido crecimiento adaptada a esta zona. Para evitar compactaciones, la tierra vegetal se manejará en estado de sequedad y se acopiará alejado de los caminos de paso de vehículos.

6. Actuación retroexcavadora. Eliminación y acumulación junto a la zona a explotar, de la capa de materiales estériles sin sobrepasar la superficie balizada a tal efecto.

7. Remoción del material a explotar en el hueco de explotación y fase de explotación y aprovechamiento de losas, de manera manual, con ayuda de herramientas (fundamentalmente pico, maceta y escarpe). Colocación sobre palets y apilado.

8. Carga de material a camión y distribución a clientes.

9. Recuperación de la zona explotada mediante relleno con estériles de la propia cantera y compactado, distribución de la cobertera vegetal obtenida inicialmente y restitución del terreno inicial mediante plantación de herbáceas de secano, con un mínimo de 300 Kg/Ha, así como pinos silvestres, enebros y sabina rastrera en idéntica proporción que se encuentra actualmente. Dicha recuperación se realizará por fases, prácticamente igual que la explotación, afectando y restaurando una superficie prácticamente de idénticas dimensiones con carácter anual. No se afectará una nueva zona hasta que la anterior no haya sido prácticamente restaurada (durante los inicios de la siguiente fase, se acabará de restaurar la fase anterior).

Las labores de restauración comenzarán con el relleno del hueco de explotación con estériles. Éstos serán compactados parcialmente por la maquinaria existente en la explotación, lo que permitirá que el sistema radicular de la vegetación, que posteriormente se instaurará, penetre más efectivamente y, por otra parte, que el agua de escorrentía sea absorbida, percolando a través de los pequeños huecos existentes. Posteriormente, sobre el estéril se añadirá la capa de tierra vegetal, retirada inicialmente y acopiada aparte.

La morfología final que se obtendrá, con las labores de restauración, será muy similar a la original, dado que los estériles (aún siendo compactados) y la tierra

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –

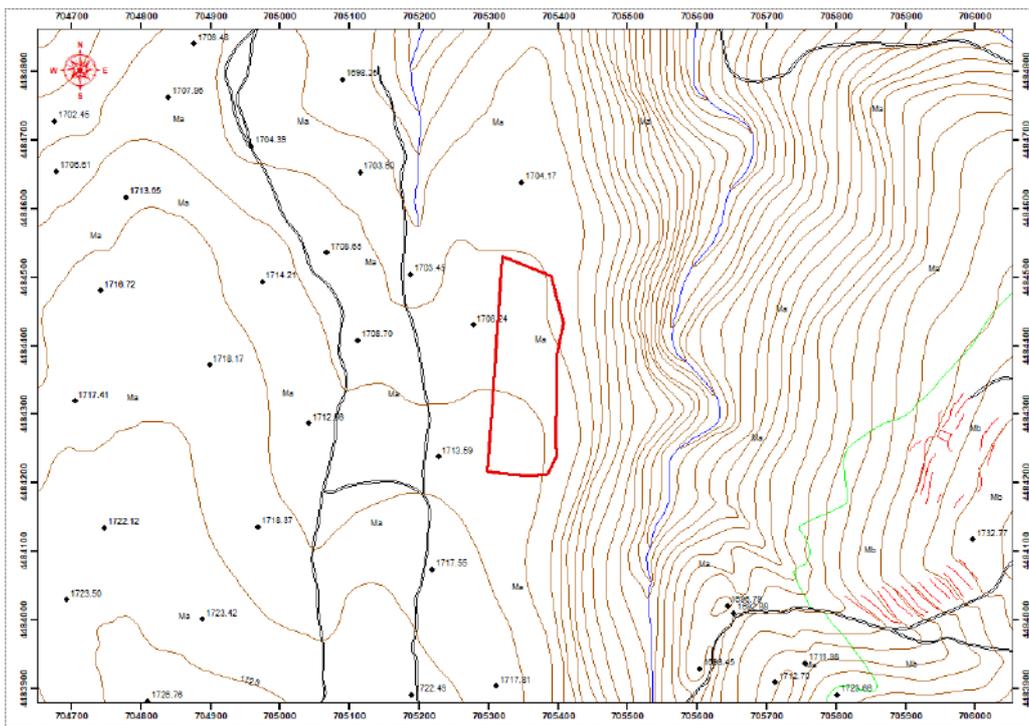
vegetal, sufrirán un esponjamiento. La diferencia que existirá entre la cota inicial y la cota final después de la restauración es inapreciable.

10. Mantenimiento de caminos vecinales. Durante los 15 años que durará la explotación se utilizará un 10% de los estériles generados en el mantenimiento de caminos vecinales, tras ser triturados.

11. Plan de vigilancia y seguimiento ambiental.

La explotación durará unos 15 años, más un año adicional para completar la restauración, dividida en fases anuales. La superficie total solicitada, tal y como se desprende de los planos que se adjuntan, es de 29.286 m².

Zonas y accesos



Las características de la parcela son las siguientes:

PARCELA	POLÍGONO	PARTIDA	SUPERFICIE PARCELA (m ²)	SUPERFICIE AFECTADA (m ²)
19	18	Tarrascón	288.875	29.286

La explotación estará formada por una única zona.

La explotación avanzará de Norte a Sur.

Inicialmente, será recogida la capa superficial de tierra vegetal, con pala frontal, amontonándola en cordones ubicados al Este de la zona de explotación, para su utilización en la restauración posterior a realizar, que hará a la vez de barrera para evitar la caída al hueco de explotación. Los cordones tendrán forma trapezoidal de 3 m. de altura máxima y con ángulo de terraplén de 45°. Estimando una capa de tierra vegetal de 0,25 metros, y un esponjamiento del 25% tras su acopio y posterior uso en la restauración, se ha calculado la tierra vegetal que se prevé obtener, resumiéndose de la siguiente manera:

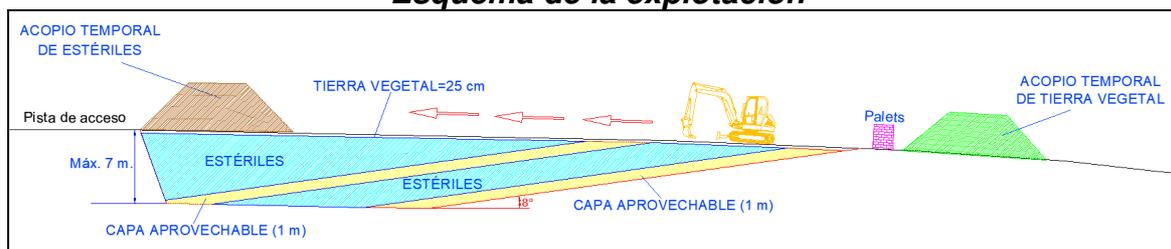
Superficie total (m ²)	Espesor capa tierra vegetal (m)	Volumen de tierra (m ³)	Volumen de tierra disponible con esponjamiento del 25% (m ³)
29.286	0,25	7.322	9.152

La explotación se realizará de una manera mixta con medios mecánicos y manuales mediante remoción de la roca por máquina retroexcavadora o de pala frontal y eliminación de capa de estéril, por tanto la altura del frente de trabajo no sobrepasará el alcance del brazo de la máquina.

En la zona a explotar se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos 8° hacia el Oeste.

El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más hondo. Por la experiencia adquirida en otras canteras, se espera encontrar el filón de losa caliza a la profundidad indicada, no obstante, ocurre con frecuencia que el filón de losa “desaparece” en un punto para “reaparecer” en otro diferente. Así que los datos no son exactos, sino orientativos.

Esquema de la explotación



Así pues, dado que la capa de losa aprovechable no se encuentra a flor en toda la superficie, bajo la capa de tierra vegetal existe una capa montera, cuyo material es considerado como estéril y será utilizado en la restauración de los huecos y en el mantenimiento de caminos vecinales. Los estériles generados serán amontonados en un acopio temporal dentro de la zona a afectar para su utilización en la restauración posterior a realizar. El acopio temporal tendrá forma trapezoidal de 4 m. de altura máxima y con ángulo de terraplén de 45°.

Como se ha dicho anteriormente las dos capas aprovechables que yacen por debajo de la capa montera, se estiman con un espesor aproximado de 1 m, con un aprovechamiento del 50%. El estéril entremezclado entre el material a aprovechar (un 50%), también será acopiado y utilizado a posteriori para el relleno del hueco y su restauración. Relación estéril/mineral = 8/1.

Estimando un esponjamiento del 20% tras su relleno y compactado, se ha calculado el volumen disponible de estériles, resumiéndose de la siguiente manera:

Volumen estériles montera (m ³)	Volumen estériles en capa aprovechable (m ³)	Volumen total estériles disponibles (m ³)	Volumen total estériles con esponjamiento del 20% (m ³)
56.329	12.902	69.231	83.077

Cabe indicar que los estériles y el cordón acopiado de tierra vegetal irán desapareciendo a medida que avance la explotación, ya que tras cada fase de explotación se utilizarán los estériles y tierra vegetal retirados para el relleno del hueco y mantenimiento de caminos vecinales. De este modo sólo existirán acopios en las zonas que correspondan a cada fase anual, quedando libres de acopios las zonas ocupadas por las fases anteriores.

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

El volumen de material aprovechable es el siguiente:

	Espesor capa aprovechable (m)	Sección capa aprovechable (m ²)	Longitud del filón (m)	Volumen (m ³)	Aprovechamiento del 50% (m ³)	Tm sobre banco	Palets
Capa 1	1	43,98	300	13.194	6.597,5	15.834	10.555
Capa 2	1	42,03	300	12.609	6.304,5	15.130	10.087
TOTAL		86,01		25.803	12.902	30.964	20.642

Se estima un volumen de material aprovechable de unos 25.803 m³, de los cuales sólo 12.902 m³ constituyen el recurso a comercializar (losa caliza). Tomando una densidad del material de 2,4 Tm/m³, la producción a obtener en la cantera "Vicente" será de unas 30.964 Tm sobre banco.

Para el arranque del material no se contemplan labores de perforación y voladura ya que la profundidad máxima de excavación, como se ha dicho, es de unos 7 metros y el terreno de montera se puede desplazar mediante maquinaria. En cuanto a labores de corte mecánico éstas no se contemplan.

El arranque del material se realizará mediante retroexcavadora. La restauración también se realizará mediante retroexcavadora y pala frontal. El estéril obtenido se utilizará en las labores de restauración por lo que no se creará ninguna escombrera permanente. El estéril obtenido permanecerá en acopio temporal sobre la superficie a afectar en cada fase hasta que posteriormente se reparta, se compacte y sobre él se añada la capa de tierra vegetal, eliminada inicialmente y debidamente acopiada, con lo que se irá restaurando conforme se explote totalmente una zona, por lo que a medida que avancen las tareas de explotación se irá restaurando, mediante minería de transferencia.

Las losas de piedra caliza se extraerán de forma manual, con ayuda de herramientas (fundamentalmente maceta y escarpe).

Las lajas de calizas obtenidas se apilarán en palets de 1mx1mx1m y se cargarán mediante pluma de camión sobre el mismo, que las transportará al punto de consumo.

Durante los quince años que durará el aprovechamiento, se afectará una superficie total de unas 2,9286 Ha. El ritmo de afección anual media será de 0,1952 Ha/año, que incluyen hueco de explotación y superficie ocupada por depósitos de estériles, palets y tierra vegetal.

Además, durante los 15 años que durará la explotación se pretende utilizar un 10% de los estériles generados, tras ser triturados, para el mantenimiento de caminos vecinales.

El avance de la explotación por años se resume a continuación:

	SUPERFICIES AFECTADAS (m²)
Año 1	1.952
Año 2	1.952
Año 3	1.952
Año 4	1.952
Año 5	1.952
Año 6	1.952
Año 7	1.952
Año 8	1.952
Año 9	1.952
Año 10	1.952
Año 11	1.952
Año 12	1.952
Año 13	1.952
Año 14	1.952
Año 15	1.952
Año 16	0
TOTAL	29.286

No es necesario tampoco crear nuevos caminos de acceso, puesto que se utilizarán los ya existentes.

El explotador realizará un mantenimiento sistemático y periódico de las pistas, de modo que se conserven en todo momento en buenas condiciones de seguridad. En tiempo seco, se efectuarán riegos periódicos con el fin de reducir la emisión de polvo que pueda limitar la visibilidad y producir contaminación.

La explotación se desarrollará siempre sobre la superficie, por lo que no se trabajará en ningún caso infrayacente al nivel piezométrico. Por esta razón no se tomarán medidas especiales de desagüe.

No obstante, se tomarán todas aquellas medidas que se requieran para una mínima afección de la escorrentía superficial de la zona.

Se cumplirá en todo momento con la ORDEN ITC/2585/2007, de 30 de agosto, por la que se aprueba la Instrucción técnica complementaria 2.0.02 «Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, humectando las zonas afectadas para minimizar el impacto generado.

PERSONAL A EMPLEAR EN LA EXPLOTACIÓN

El personal que trabajará en la explotación será:

Director Facultativo	1
Encargado explotación	1
Peones	<u>3</u>
TOTAL	5

Además de este personal se requerirá de manera puntual en la explotación la presencia de un personal más especializado para la realización de labores más específicas pero menos prolongadas en el tiempo. Entre este personal se encontrará un operador de maquinaria (retroexcavadora y pala) y en caso que se requiera, algún especialista en materia forestal (para la restauración).

Los operarios de maquinaria móvil deberán contar con el carné de operador expedido por la Sección de Minas del Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo de Teruel.

La jornada laboral será de 6 horas diarias y el carácter de la explotación será temporal, trabajándose durante 9 meses al año, sobre todo por motivos climatológicos.

La presencia de los trabajadores en la explotación será intermitente, ya que los mismos también trabajarán en otras canteras del explotador Piedras Naturales de Mosqueruela, S.L.

El Director Facultativo de la explotación será el responsable de la seguridad, hará los Planes de Labores y llevará la Dirección Técnica de los trabajos.

MAQUINARIA A EMPLEAR EN LA EXPLOTACIÓN

El uso de maquinaria a utilizar en el aprovechamiento de este tipo de materiales es de carácter temporal, utilizándose en la fase inicial de extracción y en las labores de restauración. Cada una de las fases en que se dividirá la explotación total, se considera con carácter anual.

Como ya se ha indicado se utilizará:

- Pala excavadora. En fase de recogida de cobertura vegetal y en su fase final de reparto de la misma sobre la zona restaurada. Así como empuje de estériles para cubrición del hueco de extracción y compactación.
- Pala retroexcavadora. Fase de eliminación de estériles y remoción de la capa de losa a explotar o aprovechar.

D.3.- La restauración

El procedimiento para la restauración consistirá en aprovechar los estériles acumulados para el relleno del hueco de explotación, depositando en las mayores profundidades los materiales más gruesos y los más finos en la superficie. Para ellos se rellenará el hueco hasta alcanzar una morfología similar a la inicial. Se compactarán estos materiales y se procederá a cubrir dicha superficie con la tierra vegetal almacenada de las zonas ya explotadas, con la preparación adecuada para devolverle sus propiedades originales.

El proceso de restauración se seguirá conforme al cronograma que se presenta en el calendario de ejecución de las labores y se repetirá tantos años como fases de explotación se proyectan.

La recuperación se realizará por fases, igual que la explotación. A medida que se vaya avanzando en la explotación, se irá restaurando mediante minería de transferencia las zonas previamente afectadas.

Como se ha explicado anteriormente, los estériles generados se acopiarán temporalmente y posteriormente se depositarán en los huecos de explotación y en el mantenimiento de caminos vecinales. En cuanto sea posible se realizará minería de transferencia, rellenando el hueco a medida que avance el frente de explotación sin necesidad de realizar acopios temporales de estériles.

Sobre el hueco de explotación, relleno y compactado, se extenderá la tierra vegetal acopiada. Se colocará una capa de aproximadamente 0,3 m de espesor, aumentado 5 cm la capa actual de tierra vegetal. En el caso de que no hubiera suficiente material edáfico se traerá de los alrededores o se comprará teniendo en cuenta que sea un material similar al original.

La revegetación del suelo una vez extendido, será de manera inmediata para evitar los procesos degradativos (erosión y pérdida de suelo).

Se revegetará toda la superficie afectada con semillas de centeno y alfalfa, con el objeto de fijar el suelo y protegerlo de la erosión que provoca la escorrentía, para conservar las propiedades de la tierra vegetal, mejorarlas, evitar la pérdida de las semillas que contiene en su interior a fin de que puedan nacer de ellas nuevas plantas y pueda colonizar este suelo el resto de especies autóctonas de la zona.

El método a emplear para la siembra será el voleo a principios del otoño con una mezcla de semillas de centeno y alfalfa, utilizando una proporción de 300 Kg/Ha y procediéndose a continuación mediante rastillo a enterrar las semillas superficialmente para evitar la depredación y facilitar la germinación.

Se utilizará una proporción del 90% de centeno y 10% de alfalfa, ya que para la recuperación del hábitat natural no es conveniente la incorporación de más de un 10% de semillas de alfalfa, ya que al contrario que el centeno, esta especie impide la colonización de las especies naturales.

Después de este proceso se sembrará en toda el área de cada una de las fases las especies *Juniperus communis*, *Juniperus sabina* y *Pinus sylvestris* a rodales.

Se utilizará una proporción de 500 Ud/Ha de mezcla de enebros y sabinas a partes iguales, por lo que habrán 250 Ud/Ha de cada una de ellas. Los pinos se plantarán con una proporción de 500 Ud/Ha.

Es interesante elegir variedad de especies a la hora de revegetar los terrenos, ya que de este modo se aumenta la probabilidad de éxito de la plantación, aunque alguna especie no llegue a prosperar por cualquier circunstancia. Además, se incrementa la biodiversidad de partida y se acorta el período para conseguir una comunidad vegetal funcional como en los estadios previos a la explotación.

La selección de especies de flora para restaurar la zona se corresponde con especies autóctonas presentes en la zona antes de la explotación inicial.

Se ha valorado la explotación-restauración del predio en franjas de 20 m, alternado con franjas de 10 m sin explotar, de manera que esta alternancia permitiese el mantenimiento de bandas de vegetación natural entre las bandas restauradas, ya que se ha comprobado en otros espacios mineros rehabilitados en la zona, que la presencia de vegetación natural intercalada favorece de manera significativa la recolonización espontánea por pino de estos espacios. No obstante, la anchura máxima afectada en cada fase es de 40 metros, por lo que quedará vegetación natural a ambas zonas del hueco, que se entiende suficiente para colonizar el área afectada tras la restauración. El mantenimiento de franjas de 10 metros sin explotar en el hueco de explotación, haría inviable la explotación de la cantera, tanto económicamente como en su diseño, pues obligaría a reducir considerablemente la producción de losa y no permitiría la continuidad de la explotación, mediante extracción de estériles y relleno del hueco anterior.

Se garantizará que el tamaño del bloque de los rechazos reintegrados al hueco de explotación, no supere los 20 cm, dado que con tamaños superiores, no se consigue un adecuado extendido y compactación de los mismos, comprometiendo la viabilidad de la restauración.

Al finalizar las labores de explotación se establecerán dos años siguientes para el seguimiento de la restauración.

Los usos del suelo se verán modificados en el momento en que la explotación se halle en funcionamiento, pero una vez restaurada la zona, sus usos volverán a ser los habituales. En cuanto a las zonas de almacenamiento de material, éstas se situarán en zonas desprovistas de vegetación, preferiblemente al lado del hueco de explotación, facilitando así la carga y el acceso.

Si se compara la situación actual y futura de la cantera se deduce que a corto plazo se producirá un impacto negativo sobre la flora y el tránsito de camiones y palas influirá de forma negativa sobre el asentamiento de comunidades de animales y vegetales y sobre el levantamiento de polvo y ruidos en la zona. Al mismo tiempo, el impacto paisajístico que se producirá será moderado, debido a que la cantera no

es visible desde el poblado ni tampoco desde ninguna carretera importante. Una vez realizada la restauración, la zona quedará integrada perfectamente con su entorno, recuperándose la superficie explotada. No se producirán impactos apreciables sobre los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

Una vez finalizada la explotación de la cantera y una vez terminada la restauración e integración en el entorno se volverán a asentar en la zona de especies animales y vegetales de los alrededores.

Por lo anterior, se puede decir que a corto plazo la zona sufrirá un impacto negativo y se encontrará degradada estéticamente, pero una vez finalizada la explotación y terminada la restauración, la zona afectada se encontrará en concordancia y perfectamente integrada en el entorno circundante. Cabe señalar que la restauración de la zona de explotación se irá realizando a medida que se vayan concluyendo las tareas extractivas.

**PARTE II: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA
REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO
POR LA EXPLOTACIÓN**

E.- IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS

E.1.- Identificación y caracterización de impactos

Se entiende por Impacto Ambiental, el cambio del valor medio o alguno de sus elementos, como consecuencia de una acción o actividad (en este caso extractiva) que produce una alteración o un conjunto de ellas en el mismo o en alguno de sus componentes.

Se definen los impactos de una actividad o proyecto, como la diferencia entre el valor del medio modificado por la acción (proyecto) y el valor inicial del mismo tal como habría evolucionado sin la aplicación de la acción en cuestión.

Las extracciones de losa caliza tienen unas características especiales que la hacen no ser excesivamente impactantes sobre el medio ambiente:

- Reducidas dimensiones de las zonas de explotación.
- Necesidad mínima de infraestructura.
- Desniveles mínimos a producir en el terreno.
- No afección al nivel freático del acuífero subterráneo.
- Impacto visual nulo o mínimo desde núcleos habitados y carreteras.
- Duración temporal muy limitada.

En la identificación de impactos se expondrán las acciones que impactan el medio ambiente debido a la explotación minera, particularizando a continuación para nuestro caso.

Las operaciones que tienen lugar en una explotación minera, se agrupan en tres fases, ocasionando cada una de ellas efectos diferentes sobre el medio ambiente.

a) Fase preparación. Infraestructura.

Incluye todos los trabajos necesarios para dotar de infraestructura a la explotación. Los elementos causantes de impacto son:

- Preparación del terreno y movimiento de tierras para la construcción accesos y viales. En este caso no se afectará superficie para la construcción de accesos. Se utilizarán los accesos ya existentes en la zona.
- Construcción de edificaciones y planta de tratamiento. En este caso no se construirán edificaciones, ni se instalará planta de tratamiento.

b) Fase de explotación. Operación.

Comprende todas las operaciones necesarias para obtener el producto o productos finales. Las acciones causantes de impacto son:

- La excavación en sí y el uso de maquinaria. La excavación no superará los 7 m de profundidad.
- Transporte por carretera del material.
- Proceso de tratamiento, clasificación o lavado. En este caso el único tratamiento y clasificación a realizar es el de separación de los estériles del recurso comercializable que se ejecutará con pala o retroexcavadora. El aprovechamiento se realizará con herramientas manuales, apilando el recurso en palets para su posterior transporte. No hay operaciones de lavado.
- Acopio de material. Los palets se acopiarán en una zona específica ubicada dentro de la superficie autorizada para su posterior transporte así como el acopio de la tierra vegetal y estériles para la restauración final.

c) Fase de abandono. Modificaciones fisiográficas:

Las acciones causantes de impacto son:

- Creación de huecos, y lagunas en el caso de que la extracción se lleve a cabo por debajo del nivel freático. En este caso, no se crearán lagunas, siempre se trabajará por encima del nivel freático, dada la escasa profundidad que alcanzarán los huecos de explotación (máxima profundidad 7 m). No se dejarán tampoco desniveles de gran profundidad ya que los huecos de explotación se rellenarán con material estéril después de extraído el recurso.

- Vertidos de desechos y estériles: lodos y materiales no aprovechables. No se producirán vertidos incontrolados ya que no se producirán vertidos de sustancias ajenas a la explotación. Los desechos domésticos producidos por los trabajadores se recogerán diariamente y se depositarán en los depósitos autorizados y destinados a estos efectos.

Los estériles a generar son materiales inertes, subproducto de la misma actividad productiva que se utilizarán en el relleno del hueco de extracción.

El transporte solo se utiliza para transportar las losas, ya que el material estéril se utiliza completamente en la restauración. En cuanto al transporte solo se prevé que circulen 3 camiones cada semana.

La identificación de las alteraciones anteriores se traslada a una matriz de identificación que relaciona las acciones productoras de impacto o alteración con los elementos afectados por ella.

METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se han empleado dos metodologías diferentes, una de carácter cuantitativo y otra de carácter cualitativo.

La metodología seguida en la identificación, caracterización y valoración de impactos de carácter cuantitativo, es la elaboración de la matriz causa-efecto, propuesta por Leopold et al. (1.971), y que consiste en una matriz cruzada, es decir, una tabla de doble entrada, en la que, de manera clara, global y operativa se expone el conjunto de relaciones existentes. Las entradas por filas son acciones producidas en la zona de actuación que pueden afectar al medio, y las entradas por columnas son las características o elementos del medio que pueden ser alterados.

Por su parte, la metodología seguida para la valoración de los impactos, de carácter cualitativo, consiste en la realización de una matriz que lleva en ordenadas

los elementos, características y procesos ambientales susceptibles de ser afectados por la actividad. En abscisas figuran las características de los impactos potenciales o alteraciones.

En cuanto al impacto acumulativo producido por otras canteras en la zona, lo hemos evaluado aparte, puesto que afecta tanto a los factores de impacto como a las acciones productoras de impactos. La metodología seguida ha sido análoga a la descrita anteriormente. Para realizar el impacto global de la actividad, teniendo en cuenta el impacto acumulativo, se ha realizado la media de los impactos producidos por la actividad (de forma individual) y los acumulativos.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de impactos tiene por objeto predecir las relaciones entre las acciones que causan impacto y los factores del medio sobre los que se produce el efecto.

En el presente apartado se identificarán los impactos susceptibles de producirse sobre cada uno de los componentes del medio natural, tras la puesta en marcha de la explotación. Para ello se caracterizará y se estimará la importancia de cada uno de ellos en los apartados de caracterización y valoración de impactos.

E.1.1. Impacto sobre la cobertura vegetal

El impacto sobre la cobertura vegetal se produce por la ocupación del terreno y la creación de huecos, por la construcción de accesos, edificios, plantas de tratamiento y almacenamiento (stocks) de materiales sobre el mismo.

En este caso, la afección a la vegetación por concepto de creación de accesos es nulo puesto que se utilizarán los existentes. Además, no se crearán edificios ni plantas de tratamiento.

La afección a la vegetación, originada por la apertura de los huecos de explotación así como de las zonas donde se depositarán tierra vegetal, estériles y material de stock, será como máximo en 29.286 m². Esta afección se realizará progresivamente cada año en aproximadamente una media anual de 1.952 m². Dicha superficie anual es orientativa y muy pequeña. Además se tendrá en cuenta ir afectando nuevas zonas en la medida que las zonas anteriormente afectadas ya han sido restauradas.

No se afecta ningún hábitat de interés comunitario del L.I.C. ES 24 20 126 Maestrazgo y Sierra de Gúdar.

Por todo lo anterior, se genera un impacto sobre la vegetación de matorral existente con pinos silvestres, enebros y sabinas de la superficie solicitada para la cantera, la cual será eliminada temporalmente para poder acceder al material aprovechable y poder depositar estériles y otros materiales.

También se genera un impacto a la vegetación y flora colindantes, por la acción del polvo, partículas y gases derivados de las operaciones de la explotación (arranque, carga y transporte).

No se afectan especies protegidas de la flora, excepto el *Thymus leptophyllus*, solamente de interés especial dada su alta capacidad regenerativa.

El impacto se considera severo teniendo en cuenta que nos encontramos en Zona RED NATURA 2000 y no crítico por las pequeñas dimensiones de la cantera y el poco tráfico de camiones (3 viajes de camión cada semana).

Al finalizar las labores extractivas, se proyecta restaurar con especies autóctonas y adaptadas a este medio, especialmente del hábitat 4060.

E.1.2.- Impacto sobre las aguas superficiales y subterráneas

El principal impacto sobre el agua superficial es la alteración en menor o mayor medida de los drenajes superficiales. Debido a que la zona a afectar es de reducidas dimensiones, la alteración sobre la escorrentía superficial no va a suponer una alteración muy elevada. Durante los trabajos de extracción se garantizará el escurrimiento de las aguas fuera de los huecos de explotación mediante zanjas, si fuese necesario.

En nuestro caso no se afecta Dominio Público Hidráulico. No se alterarán las líneas de aguas existentes fuera de la zona autorizada para explotar.

Una vez concluida la actividad y puestas en funcionamiento las medidas correctoras, se restablecerán las líneas de aguas originales y la escorrentía superficial se verá recuperada así como los impactos disminuidos siempre que los impactos no puedan ser anulados. Cuando se haya restaurado por completo la zona, la morfología superficial del terreno no se verá modificada.

Otros impactos que pueden producirse son la contaminación química debido al vertido en la propia explotación del combustible o aceites de la maquinaria, y la contaminación física debida al aumento de partículas sólidas en suspensión del agua de arrastre procedente de la explotación (lluvia), riego de pistas, etc. (tráfico de camiones y maquinaria pesada).

Estos impactos pueden ser severos si no se toman medidas correctoras.

Con respecto a las aguas subterráneas las alteraciones producidas por la explotación podrán ser:

1.- Alteración temporal del régimen de caudales subterráneo motivada por las operaciones de extracción. No es el caso, ya que se trabaja por encima del nivel freático y no se van a aprovechar los recursos hídricos subterráneos.

2.- Contaminación de acuíferos (aceites, combustibles, etc.) temporal y de efectos no preocupante, derivada del mantenimiento de la maquinaria. No se prevé

ninguna infiltración hacia acuíferos subterráneos, dada la profundidad de los acuíferos y la superficialidad de los trabajos a desarrollar. En la explotación no se utilizan ni almacenan sustancias contaminantes. Los residuos mineros que se obtienen en la explotación son inertes y se utilizan en la restauración de los huecos de explotación por lo que no generan contaminación alguna sobre el medio. Las labores de mantenimiento de la maquinaria tendrán lugar en talleres y centros especializados. El repostaje aunque se realizará in situ, se ejecutará por personal especializado en dichas labores (contratado a estos efectos) y con la suficiente experiencia para garantizar que no se produzcan derrames o vertidos.

E.1.3.- Impacto sobre la atmósfera

Las principales fuentes emisoras de contaminantes las podemos clasificar para el caso que nos ocupa y de forma genérica para la zona de actuación:

FUENTES LOCALIZADAS:

Dentro de éstas podemos hablar de fuentes lineales (pistas de transporte con circulación de vehículos) o fuentes móviles (como sería el tubo de escape de un vehículo).

FUENTES FUGITIVAS:

Este es el más complejo de las dos fuentes mencionadas, ya que intervienen otros factores además de los de la propia fuente emisora como son los fenómenos atmosféricos y topográficos.

Los principales impactos procederán del ruido y las emisiones de los motores, también del levantamiento de polvo que se produzca en las labores de explotación de la cantera y en el transporte del material extraído.

A) Ruido: El núcleo urbano más próximo a la futura zona de explotación es Fortanete, a unos 5 Km en dirección Noreste. No existen masías habitadas cerca de los límites de la zona afectada.

El nivel sonoro producido en horas de trabajo (la explotación se realizará únicamente durante el día) será el producido por la maquinaria, y puede preverse en torno a los 75-90 dB. Dada la distancia a la que se encuentran los distintos núcleos de población respecto a la zona a explotar, se puede asegurar que el ruido tendrá nula repercusión sobre las personas, teniendo en cuenta que éste es significativo en un radio aproximado de 200 metros respecto a la fuente, considerándose sin importancia a partir de esta distancia. Se estima que no se superarán los 20-30 dB en los caminos cercanos a la zona afectada.

El ruido afectará principalmente a la fauna de la zona, la cual buscará otros lugares más tranquilos donde reposar, o bien se habituará al mismo. Es necesario destacar que en la zona existen otras explotaciones y sin embargo continua existiendo una variedad de especies habitando el territorio por lo que no se espera que el impacto a producir sea significativo. Este impacto sobre la fauna sería severo si la maquinaria que se utiliza en la explotación no estuviera dotada de elementos para minimizar los ruidos.

B) Emisiones de los motores: El impacto producido por las emisiones de los motores de la maquinaria se podría considerar severo si no se tomaran las medidas correctoras pertinentes, como el uso de filtros, tubos de escape, etc., en la maquinaria a emplear en la cantera.

C) Levantamiento de polvo: el impacto que se producirá por el levantamiento de polvo en las labores de explotación es severo, aunque para minimizarlo, se propone como medida correctora, el riego periódico de los caminos de acceso mediante camión con cuba.

En cuanto al transporte se realizan aproximadamente tres viajes cada semana, según el ritmo proyectado y las dimensiones de la superficie afectada. Aunque las concentraciones de polvo serán mínimas por esta causa, se proyecta como medida correctora del impacto generado, el riego periódico de los caminos de acceso mediante camión con cuba para minimizar dicho impacto.

D) Olores: no se prevé que la producción de olores sea relevante.

El impacto total que se producirá sobre la atmósfera se considera severo y negativo por la alteración que se producirá en los alrededores en cuanto a tráfico de camiones y el levantamiento de polvo, que se intentará paliar con riegos periódicos.

E.1.4.- Impacto sobre la fauna

Este impacto se produce fundamentalmente por eliminación o alteración de la cobertura vegetal, produciendo un desplazamiento de la población existente. La fauna característica de la zona es la propia de los páramos en las sierras del Maestrazgo y sus alrededores, donde no existen grandes barreras para su dispersión y desplazamiento. La eliminación o alteración de la cobertura vegetal en la zona en explotación cabría esperar afectara el hábitat natural de estas especies produciendo su desplazamiento hacia otras zonas, o cambios en las pautas de comportamiento.

El hecho de que existan otras explotaciones cercanas y continúe existiendo una fauna tan variada nos permite intuir que las especies que habitan el entorno están acostumbradas a la presencia humana y que aquellas más susceptibles se han desplazado previamente.

Dado que la nueva explotación tendrá unas dimensiones reducidas (afecciones anuales de aproximadamente 1.952 m²), las especies con movilidad podrán desplazarse fácilmente hacia otras zonas ya restauradas o no afectadas.

La máxima afección que se puede generar a las especies protegidas por los L.I.C., *Graellsia isabellae*, *Cerambyx cerdo*, es su desplazamiento fuera de la superficie de afección. El mayor impacto que generaría en el *Miniopterus schreibersii* es un cambio en su sitio de alimentación ya que en la zona esta especie no encuentra unas condiciones favorables para su hábitat. Por otro lado, el proyecto también es compatible con la conservación del *Austrapotamobius pallipes*, al no afectar cursos de

agua permanentes. Por todo ello, la afección a la fauna del L.I.C. se considera mínima.

Como máxima afección a la avifauna existente en la explotación y su entorno se considera su desplazamiento temporal ya que una vez restaurada dicha superficie, está volverá a instalarse en ella.

El impacto general a la fauna se considera moderado.

E.1.5.- Impactos producidos sobre el suelo y la erosión

La facilidad de un área para que se erosione viene determinada por varios factores, entre los que cabe destacar la morfología del terreno, la mayor o menor cobertura de vegetación y la intensidad y frecuencia de los componentes climáticos.

Las labores de desmonte y arranque de material producen un impacto significativo sobre la estabilidad del suelo. Durante el periodo en que duran las labores de explotación y debido a que se ha eliminado de la zona en explotación la vegetación y la capa de tierra vegetal existente, los procesos erosivos se verán incrementados acelerándose los procesos de arrastre y escorrentía. Por ello, con el desmantelamiento de la capa superficial de suelo, aumentan los procesos erosivos.

Este impacto no afecta al ecosistema en general, sino exclusivamente a la zona de explotación, la cual no es de grandes dimensiones, pero su efecto permanecerá mientras dure la explotación. Este impacto se considera crítico si no se toman medidas para minimizarlo.

E.1.6.- Impacto sobre el paisaje y la morfología

El paisaje de la zona tiene una calidad alta para la localidad y una baja fragilidad por lo que es muy raramente observada. La zona no es visible desde los núcleos poblacionales más cercanos ni desde las vías de comunicación más importantes en el territorio. No es observable desde rutas o sitios significativos a nivel local, por el efecto de apantallamiento que ejerce la vegetación sobre los impactos localizados en ella.

Por ello y aunque el impacto local sobre el paisaje es negativo, dada la fragilidad del territorio, y el enmascaramiento que ejerce la vegetación de sus alrededores, se puede decir que la actividad genera un impacto moderado. Dicho impacto sólo afecta al paisaje y no a otros elementos del medio.

Este impacto se ve agravado debido al impacto acumulativo por la existencia de otras canteras en vigor. En un radio de 1 km alrededor de Vicente se encuentran según el Catastro Minero hasta 6 aprovechamientos.

Según se observa en el apartado **8.- Evaluación del efecto acumulativo con otras explotaciones**, entre 1 y 5 Km. de la Cantera "Vicente" se encuentran algunas explotaciones activas, que dado a la distancia a la que se encuentran el efecto acumulativo por su existencia es mínimo.

Con el objeto de minimizar el impacto generado se plantean medidas correctoras, cuyo elemento más importante es la ejecución de las labores de restauración, que incluyen la adecuación morfológica, siembra de herbáceas, y plantación de las especies arbóreas y arbustivas autóctonas elegidas.

Al concluir las labores de restauración, la calidad del paisaje volverá a ser la inicial (alta), una vez colonizada la zona por la vegetación de los alrededores y consolidada la siembra realizada.

Justificación de la valoración de impactos

Los impactos que se han tenido en cuenta durante la fase de explotación así como su valoración son los siguientes:

- Presencia de maquinaria: Al tratarse de obras de magnitud reducida, la maquinaria utilizada será de potencia media-baja, generando pocas nubes de polvo, o bajas emisiones de ruido, y debido a la programación en fases anuales de la extracción, se considera que la presencia de esta maquinaria será puntual y en periodos de tiempo cortos, valorando dicho impacto con una importancia Media-Baja (2). Se considera que el impacto visual tendrá una importancia Media-Baja (2) debido a la zona de visibilidad media-baja.

- Presencia de materiales de construcción: Al igual que en el punto anterior, al ser una obra de magnitud reducida, la presencia de materiales será relativamente importante, únicamente como acúmulo para su carga y transporte a centro de venta, por lo que la presencia de los mismos se ha valorado con un nivel de importancia Medio-Bajo (2). Se considera que el impacto visual de la presencia de materiales tendrá una importancia Baja (1), debido a la baja visibilidad y los materiales empleados no tendrán suficiente entidad como para dificultar la percepción del paisaje.

- Transito de vehículos hasta la obra: El transito de vehículos hasta la obra, tanto particulares como de construcción será puntual, pero aun así se ha considerado que la presencia de los mismos tendrá un nivel de importancia Medio (3). El impacto visual tendrá una importancia Media-Baja (2) por el hecho de que el transito de los vehículos será mínimo y muy puntual.

Durante la fase de restauración se han contemplado y valorado los siguientes impactos paisajísticos y visuales.

- Presencia de maquinaria: Para el extendido de los materiales inertes en el pozo de excavación, y extendido de la capa de tierra vegetal, la maquinaria utilizada será de potencia media-baja, generando pocas nubes de polvo, o bajas emisiones de ruido, y debido a la programación en fases anuales de la extracción, se considera que la presencia de esta maquinaria será puntual y en

periodos de tiempo cortos, valorando dicho impacto con una importancia Baja (1). Se considera que el impacto visual tendrá una importancia Baja (1) debido a la zona de visibilidad media-baja.

E.1.7.- Impacto sobre los procesos geofísicos

Las características físicas y químicas de los materiales en el aprovechamiento hacen poco probable la existencia de deslizamientos, desprendimientos, teniendo en cuenta que la altura máxima de la excavación es de 7 m y que no se trabajará por debajo del nivel freático.

Los procesos geofísicos más comunes son: la inundación, la erosión, la sedimentación y la inestabilidad.

En cuanto a las inundaciones, durante la explotación no se van a producir éstas. Para ello se controlará que la escorrentía no vaya hacia los huecos de explotación, desviándola hacia las líneas de aguas más cercanas.

En cuanto a la erosión, ésta se producirá al eliminar el material edáfico y la cobertura vegetal de las zonas de explotación. No obstante, no se considera una afección relevante porque la zona se explotará por fases anuales y mediante minería de transferencia, en la que la restauración ejecutada simultáneamente con la explotación garantizará que los procesos erosivos sean mínimos o inexistentes.

El paso de la maquinaria y camiones podría producir hundimiento en los márgenes cuando éstos tengan mucha pendiente o estén desprotegidos.

El impacto sobre los procesos geofísicos se considera severo sino se toman las medidas correctoras adecuadas.

E.1.8.- Impacto sobre el ámbito socio-cultural

La apertura de la cantera va a incidir sobre el medio socio-económico, por una parte, de forma negativa, al haber un aumento de tráfico por las vías de acceso y a la emisión de partículas (polvo, gases); por otra parte, de forma positiva al crearse empleo.

Las alteraciones socioeconómicas derivan del aumento de la densidad del tráfico, con consecuencias tales como peligro de accidentes, deterioros de firmes, disminución de la velocidad de circulación, etc.

En este caso el impacto es moderado, atendiendo a que solo se necesitará trabajando en la explotación un camión que efectuará tres viajes cada semana y la maquinaria trabajará en operaciones determinadas (apertura del hueco de explotación y labores de restauración)

En cuanto a las alteraciones de orden cultural, este tipo de extracción, son tradicionalmente aceptadas y habituales, no afectando en este caso ningún recurso cultural, ni arqueológico, histórico, geológico, paleontológico, natural o ecológico. No es visible desde la población ni tampoco la carretera más cercana.

La actividad crea empleos directos en la explotación e indirectos, estimulando otros sectores.

E.1.9.- Impacto sobre patrimonio histórico-artístico

En cuanto al patrimonio histórico y cultural del territorio, no se verá afectado por la explotación ya que ésta se encuentra a mucha distancia de estos elementos patrimoniales. Además, hasta la fecha en dicha zona y en su entorno, no se han encontrado indicios de elementos patrimoniales catalogados. En caso de que apareciera algún hallazgo durante las labores de explotación, éstas se interrumpirán para notificarlo al órgano competente en la materia y se realice la correspondiente prospección.

E.2.- Evaluación de los efectos previsibles

La evaluación del impacto ambiental tiene como objetivo principal señalar los elementos y características ambientales susceptibles de ser afectados por las explotaciones, sobre los que se establecerá, las recomendaciones acciones correctoras, tanto temporales como permanentes y la definición de criterios generales de restauración y recuperación de terrenos o de otros alternativos de rehabilitación.

Para profundizar en el conocimiento y valoración de los impactos identificados anteriormente, se procede al análisis cuantitativo y cualitativo de los mismos. Estos dos análisis se han realizado para dos condiciones particulares:

1. Sin aplicar las medidas correctoras propuestas en el proyecto
2. Aplicando las medidas correctoras propuestas y teniendo en cuenta el efecto acumulativo de otras canteras.

A continuación se describirán ambas metodologías y se evaluarán sin medidas correctoras y luego con medidas correctoras para analizar la efectividad de las medidas correctoras que se proponen así como la factibilidad de llevar adelante este proyecto.

ANÁLISIS CUANTITATIVO:

El análisis cuantitativo se realiza mediante una matriz cruzada de caracterización, según el método de Leopold et al. (1.971). La matriz de Leopold es una tabla de doble entrada en la cual, en el eje de abscisas, se representan las principales acciones inherentes al desarrollo del Proyecto y en el eje de ordenadas se representan los factores susceptibles de recibir un impacto y que se han identificado en el apartado anterior.

La matriz de Leopold se evalúa para tres casos diferentes:

- 1.- Se obtiene la matriz de impactos sin la aplicación de medidas correctoras
- 2.- Se evalúa la matriz con las medidas correctoras que se proponen en el proyecto.
- 3.- Se evalúa teniendo en cuenta el impacto acumulativo por otras canteras en las proximidades.

La matriz lleva en ordenadas los elementos, características y procesos ambientales susceptibles de ser afectados por la cantera. En abscisas figuran las características de los impactos potenciales o alteraciones.

En esta matriz, cada intersección de una fila con una columna se resuelve con: una diagonal indicadora de la existencia de impacto, un signo + ó - que indica si el impacto es positivo o negativo respectivamente, y un número que corresponde a una estimación subjetiva del valor de la magnitud e importancia mediante números, siendo el de menor grado el 1 y el de mayor el 4. Si la intersección está en blanco significa que no hay impacto de la acción sobre el factor y si se grafía un aspa que existe un leve impacto difícilmente calculable o inexistente.

En la matriz considerada se han incluido los índices de ponderación (Cn) para cada factor, obtenidos por medias ponderadas de las valoraciones de los miembros del equipo redactor. También se han referido estos índices para cada conjunto de factores abióticos, bióticos, etc. En las últimas filas se expresa la suma de los índices de impacto aplicados a un mismo factor ($\sum in = In$) y la suma de los productos $Cn \times In$ expresable en unidades de impacto ambiental (U.I.A).

De las acciones consideradas en las matrices de impactos realizadas se han eliminado aquéllas referentes a la fase de construcción de infraestructuras puesto que no se van a realizar obras de este tipo, ni tampoco se realizarán modificaciones fisiográficas, por lo que únicamente se realizará la matriz perteneciente a la alteración producida por los procesos de operación de la cantera. De esta forma las acciones propias al desarrollo del Proyecto son las siguientes:

a) FASE DE EXPLOTACIÓN:

- ❖ Acopio de tierra vegetal superficial.
- ❖ Desmonte y acopio de material estéril.
- ❖ Excavación y aprovechamiento del material.

b) FASE DE RESTAURACIÓN:

- ❖ Adecuación morfológica.
- ❖ Restauración.

c) ACCIONES INDEPENDIENTES A LAS FASES:

- ❖ Tráfico-circulación de maquinaria.
- ❖ Mantenimiento de la maquinaria.

En abscisas se definen los siguientes factores:

a) MEDIO ABIÓTICO:

• ATMÓSFERA:

- ❖ contaminación del aire
- ❖ Ruido
- ❖ Polvo

• AGUA:

- ❖ Superficial
- ❖ Subterránea

• SUELOS:

- ❖ Contaminación de suelos
- ❖ Usos del suelo

• PROCESOS GEOFÍSICOS

- ❖ Inundación
- ❖ Erosión
- ❖ Sedimentación
- ❖ Inestabilidad

b) MEDIO BIÓTICO:

- ❖ Vegetación

- ❖ Fauna
 - ❖ Procesos ecológicos
- c) PAISAJE
- d) ÁMBITO SOCIO-CULTURAL:
- ❖ Empleo
 - ❖ Aceptación social

Los valores de ponderación considerados son:

❖ Gases.	3
❖ Ruido-Polvo	7
❖ Agua superficial	5
❖ Agua subterránea	7
❖ Características edáficas	8
❖ Inundación	5
❖ Erosión	10
❖ Sedimentación	8
❖ Inestabilidad	8
❖ Vegetación	6
❖ Fauna	6
❖ Procesos ecológicos	8
❖ Usos del suelo	4
❖ Paisaje	9
❖ Empleo	10
❖ Aceptación social	9

Al sumar los valores de la intensidad del impacto y aplicar los coeficientes de ponderación, según la matriz de impactos, el valor (medido en U.I.A) que se obtiene para el caso más desfavorable es -1.268 (se consideran los impactos positivos con valor $+1$ y los negativos con valor -4), mientras que para el caso más favorable es de $+148$ (considerando los impactos positivos con valor $+4$ y los negativos con valor -1). Con la finalidad de obtener un resultado mucho más comprensible, se establece un

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA “VICENTE” -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. –

rango de valores agrupados a los cuales se les otorga una valoración cualitativa, diferenciando entre los valores positivos de los negativos, de la siguiente manera:

<u>Rango de valores</u>	<u>Positivo</u>
[1 – 14]	Muy débil
[15 – 29]	Débil
[30 – 44]	Moderado
[45 – 59]	Medio
[60 – 74]	Poco intenso
[75 – 89]	Intenso
[90 – 104]	Muy intenso
[105 – 119]	Regenerador temporal
[120 – 134]	Regenerador parcial permanente
[135 – 148]	Regenerador total
<u>Rango de valores</u>	<u>Negativo</u>
[1 – 126]	Muy débil
[127 – 253]	Débil
[254 – 380]	Moderado
[381 – 507]	Medio
[508 – 634]	Poco intenso
[635 – 761]	Intenso
[762 – 888]	Muy intenso
[889 – 1015]	Grave
[1016 – 1142]	Muy grave
[1143 – 1268]	Extremo

A continuación se adjunta la matriz de impactos sin medidas correctoras de los impactos producidos por la actividad.

PLAN DE RESTAURACIÓN

- CANTERA "VICENTE" -

Parcela 55 y 56 – Polígono 127 – T.M. de Mosqueruela (Teruel)

- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

MATRIZ DE IMPACTOS SIN MEDIDAS CORRECTORAS

FACTORES	MEDIO ABIÓTICO										MEDIO BIÓTICO			PAISAJE		SOCIO ECONÓMICOS		IMPACTACIÓN
	ATMÓSFERA		AGUA		SUELOS		PROCESOS GEOFÍSICOS			VEGETACIÓN	FAUNA	PROCESOS ECOLÓGICOS	PAISAJE	EMPLEO	ACEPTACIÓN SOCIAL			
ACCIONES	GASES	RUÍDO-POLVO	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	CARACT. EDAFICAS	USOS SUELO	INUNDACIÓN	EROSIÓN	SEDIMENTACIÓN	INESTABILIDAD								
FASE EXPLOTACIÓN	ACOPIO TIERR. VEGETAL																	
	EXCAVAC. Y APROVECHAM. MATERIAL	- 4	- 4	- 4	- 4	- 3	- 1	- 4	- 2	- 2	- 2	- 3	- 4	+ 4	- 3		- 40	
	ACOPIO DE MAT. ESTÉRIL	- 4	- 4	- 3	- 4	- 3			- 2			- 3	- 4	+ 2	- 2		- 30	
FASE RESTAURACIÓN	ADECUAC. MORFOLOG.	- 3	- 3											+ 2	+ 2		0	
	RESTAURACIÓN																	
TRÁFICO-CIRC. MAQUINARIA	- 4	- 4						- 2						- 2	+ 4	- 3	- 16	
ALMACENAMIENTO DE MATERIAL			- 1		- 1	- 3								- 2	- 3		- 11	
Intensidad del impacto ($\sum In = In$)	- 15	- 15	- 8		- 9	- 9	- 1	- 6	- 4	- 2				- 9	- 11	+ 12	- 6	
Coef. Ponderación cada factor (Cn)	3	7	5	7	8	4	4	10	8	8	6	8	9	10	9	10	9	
Unidades de impacto ambiental ($\sum In \times Cn$)	- 45	- 105	- 40		- 72	- 36	- 4	- 60	- 32	- 16	- 30	- 72	- 99	+ 120	- 54	+ 120	- 54	
																		- 617

GESTIÓN DE RECURSOS MINEROS GÚDAR-MAESTRAZGO, S.L.P.U.

C/ CÍSCAR Nº 31-BAJO - 12003 CASTELLÓN

TFNO.: 964 225640 / MÓVIL: 636 981884

Justificación de los valores otorgados:

Se han valorado inicialmente los impactos que generan las acciones de la explotación, sin tomar las medidas correctoras. De esta forma se ha llegado a la siguiente conclusión por unanimidad del equipo redactor:

Puesto que la matriz no contempla las medidas correctoras, la fase de acopio de tierra vegetal no genera ningún impacto puesto que no existiría, y el acopio de material estéril (donde se encontraría la tierra vegetal) se realizarían mediante ayuda de maquinaria, la cual generará ruido y polvo en diferentes intensidades, por lo que se considera el impacto negativo y con diferentes valoraciones en función de su afectación al medio y la duración de la acción. Se le añade a esto que en la etapa de desmonte se genera un volumen elevado de estériles se genera ruido, y gases en grandes cantidades por el uso de la maquinaria si no se toman medidas para reducirlas al mínimo. Ambas acciones se consideran a nivel de empleo positivas, por generar puestos de trabajo, pero socialmente rechazadas por no emprender medidas correctoras.

Debido a la escasa profundidad del hueco de explotación, no se afectará a las aguas subterráneas.

En cuanto a la fase de restauración, ésta se ceñiría a la adecuación morfológica, puesto que no habría restauración posterior. La adecuación morfológica causa daños al medio por el empleo de maquinaria (gases, ruido y polvo), por lo que se consideran impactos negativos, pero que generan empleo y socialmente está más aceptado puesto que supondría, si bien no la restauración completa de la zona, sí una mejora en cuanto a las condiciones iniciales (dejar el hueco de extracción sin tapar).

El tráfico de maquinaria se considera que crea impactos negativos sobre el medio natural y sobre las infraestructuras (erosión de las mismas), generando una molestia a las personas que circulen por caminos y carreteras. En cambio el transporte de material genera empleo (impacto positivo).

El almacenamiento de material generará un impacto negativo en algunos aspectos del medio, aunque no sean muy relevantes. Se considera que el espacio ocupado por el material en stock ocupa una parte del suelo, impidiendo su utilización para otras actividades más rentables (usos del suelo) y a su vez, si no se adoptan medidas paliativas, afean el paisaje.

Realizando un análisis de la matriz, se desprende que las acciones más impactantes son: la excavación y aprovechamiento del material y el acopio de material estéril, fundamentalmente por el daño que generan en el medio natural y su aceptación social.

Los impactos positivos que generará la implantación de esta actividad afectan básicamente al factor del empleo.

Del resultado obtenido se desprende que la actividad generará un impacto negativo **poco intenso (- 617 UIA)**, tal y como se desprende de la tabla de valores efectuada.

ANÁLISIS CUALITATIVO:

El método cualitativo, consiste en la realización de una matriz que lleva en ordenadas los elementos, características y procesos ambientales susceptibles de ser afectados por la actividad. En abscisas figuran las características de los impactos potenciales o alteraciones. La intersección de cada fila con cada columna se resuelve con una cruz, indicativa de la existencia de que una determinada acción incide sobre un factor.

1.- Carácter genérico del impacto. Hace referencia a su consideración positiva **BENEFICIOSO** o negativas **ADVERSO**, respecto al estado previo o la acción.

2.- Tipo de acción del impacto. Indica el modo de producirse el efecto de la acción sobre los elementos o características ambientales **DIRECTO** o **INDIRECTO**.

3.- Sinergia del impacto ¿EXISTE SI o NO? En algunos casos, efectos poco importantes individualmente considerados, pueden dar lugar a otros de más entidad o posible inducción de impactos acumulados.

4.- Características del impacto en el tiempo TEMPORAL, si es limitado en el tiempo, aparece y luego cesa y PERMANENTEMENTE, si persiste de forma continua.

5.- Localización espacial del impacto LOCALIZADO, el efecto es puntual, afecta a escasa superficie. EXTENSIVO, el efecto se hace notar en una superficie extensa.

6.- Características espaciales del impacto PROXIMO A LA FUENTE, el efecto tiene lugar en el entorno inmediato a la acción. ALEJADO DE LA FUENTE, el efecto se manifiesta a distancias apreciables de la acción.

7.- Reversibilidad del impacto (por la sola acción de mecanismos naturales): REVERSIBLE, si las condiciones originales reaparecen al cabo de un cierto tiempo, IRREVERSIBLE, si la sola acción de los procesos naturales es incapaz de recuperar las condiciones originales.

8.- Recuperación RECUPERABLE, cuando las prácticas o medidas correctoras que puede ejecutar el operador minero dentro de su costo operativo aminoran o anulan el efecto del impacto, se consiga o no alcanzar o mejorar las condiciones originales. IRRECUPERABLE, cuando no son posibles medidas correctoras que puedan anular o aminorar tal efecto.

9.- La PROBABILIDAD DE OCURRENCIA, expresa el riesgo de aparición del efecto, sobre todo de aquellas circunstancias no periódicas pero si de gravedad ALTA (A).MEDIA (M) o BAJA (v).

10.- Se precisa SI o NO, medidas correctoras para aminorar o evitar la alteración censada por la acción.

11.- AFECTACION SI O NO a recursos protegidos (monumentos del patrimonio histórico-artístico, arqueológico y cultura, parques nacionales o espacios protegidos, endemismos y especies animales y vegetales protegidas, elementos relacionados con la salud e higiene humana, infraestructuras de utilidad pública, aguas de abastecimiento, etc.

12.- En el epígrafe magnitud y significado del impacto se resume la valoración del efecto de la acción, según la siguiente escala de niveles e impactos:

COMPATIBLE Impacto de poca entidad, con recuperación inmediata de las condiciones originales y tras el cese de la acción.

MODERADO La recuperación de las condiciones originales requiere cierto tiempo.

SEVERO La magnitud del impacto exige la adecuación de prácticas correctoras para la recuperación de las condiciones iniciales del medio. Aún con estas medidas, la recuperación exige un periodo de tiempo dilatado.

CRÍTICO La magnitud del tiempo 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 o medidas correctoras.

13.- Se indica la AUSENCIA DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS por causa de la acción analizada.

A continuación se presenta la matriz cualitativa de impactos ambientales sin medidas correctoras de la actividad.

Justificación de los valores señalados:

Como inicialmente se consideran los impactos sin medidas correctoras, se representa en la matriz la inexistencia de medidas correctoras en todos los impactos. De esta forma se han establecido por acuerdo del equipo redactor los siguientes criterios:

- Se considera el impacto del polvo sobre la atmósfera severo, puesto que si no se realizan medidas correctoras la afectación sobre el medio (sobre todo las plantas) pueden llegar a verse afectadas de forma irreparable (oclusión de estomas, debilitamiento y muerte del vegetal, en función de su tamaño).

- En cuanto a los gases se considera que su efecto es adverso, directo e indirecto, dado que incide directamente sobre los animales de forma adversa (emisión de gases tóxicos) y de forma indirecta se emiten gases responsables del efecto invernadero. Asimismo es temporal, permanente, localizado y extensivo a su vez, ya que, emitiéndose desde un foco en concreto, se dispersa por toda la atmósfera (de ahí el carácter sinérgico). Es reversible y recuperable, puesto que las plantas fijan el CO₂ de la atmósfera.

- El nivel de ruidos produce un impacto reversible dado que éste afecta fundamentalmente a animales y una vez cesa el ruido éstos vuelven a su actividad cotidiana, y es irrecuperable por cuanto las ondas sonoras no forman ningún sólido recuperable.

- Si no se realizaran medidas correctoras, el agua superficial vería modificada su curso de forma permanente. Por la escasa entidad de profundidad del hueco de extracción y la ausencia de contaminación, se considera que el agua subterránea no va a sufrir ninguna afección.

- Las características edáficas, al igual que los usos del suelo, también recibirían un impacto permanente en ausencia de medidas correctoras, y por ello impactos elevados.

- El impacto sobre la vegetación, la fauna y los procesos ecológicos será sinérgico si no se realizan medidas de corrección del impacto, puesto que la suma de varias canteras sin restaurar producirían un efecto muy negativo. El efecto sería permanente si no se restaura la zona afectada.

- Aunque la zona de estudio se encuentra dentro del L.I.C. ES2420126 Maestrazgo-Sierra de Gúdar, se considera que no se afectan a recursos protegidos ya que: los hábitats que se afectan en el L.I.C. no son exclusivos de él sino que están presentes con mayor o menor cobertura en otros Lugares declarados de Interés Comunitario e incluso no protegidos. Además, no se afecta a vegetación catalogada como vulnerable, rara ni endémica en el L.I.C. Lo mismo ocurre para la fauna, donde se tiene en cuenta que la superficie a ocupar por la explotación no reúne las condiciones para ser hábitat de la fauna protegida del LIC, así como de que en su mayoría, estas especies gozan de una movilidad que impide su afección y como máximo impacto a generar sería su desplazamiento.

- La erosión, si no se emprendieran acciones preventivas y/o correctoras, podría llegar a ser un impacto muy negativo, puesto que se retira la capa de tierra vegetal y se deja el suelo desprovisto de vegetación y con un hueco de extracción. Incide de forma directa sobre el medio (aumento de partículas sólidas en el agua superficial, etc.), pero además de forma indirecta (pérdida de vegetación por pérdida de suelo, etc.).

- La inestabilidad del terreno vendría dada por el impacto que cause el hueco de explotación en el terreno. Dado que el hueco será poco profundo, el impacto producido por inestabilidad de taludes será poco importante.

- El paisaje se verá afectado de forma permanente si no se llevan a cabo medidas correctoras. Los impactos sobre el mismo serían sinérgicos (o acumulativos), por efecto de la existencia de varias canteras en una misma zona, siendo estos efectos permanentes si no se realizan acciones correctoras.

- En cuanto al ámbito social, se verá afectado de forma positiva, directa e indirecta, puesto que se crearán puestos de trabajo que ocuparán a personal de forma directa (encargado de la explotación, peones, director de obra) y de forma indirecta: transportes, bares, escuela, servicio sanitario, mercados, etc.

- Como consecuencia de la percepción negativa que tienen algunos sectores de la sociedad con al respecto de las canteras de losa, se ha acordado calificar el impacto sobre el ámbito cultural como crítico, en el caso de no emprender acciones que reduzcan los impactos producidos por esta actividad, puesto que entendemos que el conjunto de la sociedad vería dañado su patrimonio cultural y ello produciría un rechazo total.

El resumen de la valoración de impactos ambientales sin medidas correctoras, de la matriz cualitativa es el siguiente:

Número de impactos compatibles: 2

Número de impactos moderados: 3

Número de impactos severos: 6

Número de impactos críticos: 3

Número de impactos nulos: 5

El resultado del impacto global, según los criterios consensuados por el equipo redactor, es que la actividad de la cantera crea un impacto ambiental SEVERO, si no se realizan medidas correctoras oportunas.

**PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -**

Valoración del impacto acumulativo:

Se realizará la valoración del impacto acumulativo por la existencia de otras canteras teniendo en cuenta que en un radio inferior a 5 Km, tal y como se ha visto en la cartografía del ICEARAGÓN, y a través del Catastro Minero de la web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, podemos encontrar las siguientes explotaciones:

Explotaciones mineras existentes a menos de 5 kilómetros de la zona proyectada

Nombre del Derecho Minero	Nº Reg	Empresa	Municipio	Situación General	Tipo	Sustancia	Superf.	Uds.	Sec.	Distancia desde Cantera "Vicente"
LOMA DEL MEDIO	361	ESTRELLA MALLÉN CERVERA	Fortanete	Caducado	Recurso de la sección A)	Calizas	1	Ha.	A)	660 Km. al Norte
CLAUDIA	419	SOLBOU PIEDRA NATURAL, S.L	Fortanete	Autorizado	Recurso de la sección A)	Losa caliza	2,7	Has.	A)	1 Km. al Sureste
ESCORIHUELA	443	JORGE PORCAR VIDAL	Fortanete	Autorizado	Recurso de la sección A)	Calizas	1,52	Has.	A)	1,5 Km. al Suroeste
FORTANETE	373	JOSE LUIS BOU BEDRINA	Fortanete	Caducado	Recurso de la sección A)	Losa caliza	2,11	Has.	A)	1,6 Km. al Sureste
TARRASCÓN	450	SOLBOU PIEDRA NATURAL, S.L.U	Fortanete	Autorizado	Recurso de la sección A)	Losa caliza	2,8	Has.	A)	1,7 Km. al Sur
FORTANETE III	10023	-	Fortanete	Trámite/decl-recurso	-	-	-	-	-	1,75 Km. al Sur
LA CAPARRA	407	JORGE PORCAR VIDAL	Fortanete	Autorizado	Recurso de la sección A)	Losa caliza	1,24	Has.	A)	2,5 Km. al Este
EL PUNTAL	377	SOLBOU PIEDRA NATURAL, S.L	Fortanete	Autorizado	Recurso de la sección A)	Losa caliza	2,43	Has.	A)	3,25 Km. al Sureste
LA ROCHA	10032	SOLBOU PIEDRA NATURAL, S.L	Fortanete	Cancelado	Recurso de la sección A)	Losa caliza	4,8	Has.	A)	3,5 Km. al Sureste
PINARES	6498	TIERRA ATOMIZADA, S.A.	Villarroya de los Pinares	Trámite/decl-recurso	P.I. Sección C)	Arcilla-arena	24	Cuadrículas mineras	C)	4,3 Km. al Oeste

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Catastro Minero

El procedimiento para valorar el impacto acumulativo, ha sido análogo al anteriormente utilizado y se han seguido los siguientes criterios:

- 1.- El impacto acumulativo nunca será menor al impacto individual.
- 2.- El impacto producido por la existencia de otras explotaciones conlleva un mayor impacto en cuanto a ruido, polvo y gases generados, así como sobre el paisaje y los procesos ecológicos.
- 3.- El valor de los impactos originados son superiores a los individuales pero no tan elevados teniendo en cuenta que la mayoría de las explotaciones están

caducadas, restauradas y/o en fase de seguimiento ambiental.

De esta forma se ha obtenido la **MATRIZ DE IMPACTOS ACUMULATIVOS SIN MEDIDAS CORRECTORAS**. Como se aprecia en ella el impacto acumulativo generado es negativo **muy intenso (- 791 UIA)**.

PLAN DE RESTAURACIÓN

- CANTERA "VICENTE" -

Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)

- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

MATRIZ DE IMPACTOS ACUMULATIVOS SIN MEDIDAS CORRECTORAS

FACTORES	MEDIO ABIÓTICO										MEDIO BIÓTICO			PAISAJÍSTICO		SOCIO ECONÓMICO		IMPACTACIÓN
	ATMÓSFERA		AGUA	SUELOS		PROCESOS GEOFÍSICOS			VEGETACIÓN	FAUNA	PROCESOS ECOLÓGICOS	PAISAJE	EMPLEO	ACEPTACIÓN SOCIAL				
ACCIONES	GASES	RUIDO-POLVO	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	CARACT. EDÁFICAS	USOS SUELO	INUNDACIÓN	EROSIÓN	SEDIMENTACIÓN	INESTABILIDAD	VEGETACIÓN	FAUNA	PROCESOS ECOLÓGICOS	PAISAJE	EMPLEO	ACEPTACIÓN SOCIAL	IMPACTACIÓN	
ACOPIO TIERR. VEGETAL																		
EXCAVAC. Y APROVECHAM. MATERIAL	-4	4	4	X	-4	4	1	-4	-3	-2	4	3	-4	4	+4	-4	-42	
DESMONTE YACOPIO DE MATERIAL ESTÉRIL	-8	10	3	X	-6	6	2	-	-	2	3	3	-	4	+2	-4	-51	
ADECUAC. MORFOLÓG.	-4	3	X	X	X	X					X	X	X	4	+2	+2	+1	
RESTAURACIÓN																		
TRÁFICO-CIRC. MAQUINARIA	-4	4						-3				3	-	2	+4	-3	-17	
ALMACENAMIENTO DE MATERIAL			2	X	-1	3					-2		-	3		X	-12	
Intensidad del impacto ($\sum In = In$)	-20	-21	-9		-11	-13	-1	-9	-5	-4	-14	-6	-10	-9	+12	-8		
Coef. Ponderación cada factor (Cn)	3	7	5	7	8	4	4	10	8	8	6	6	8	9	10	9		
Unidades de impacto ambiental ($\sum In \times Cn$)	-60	-147	-45	-88	-52	-4	-90	-32	-40	-84	-36	-80	-81	-72	+120	-72	-791	



Valoración del impacto cuantitativo total:

Para realizar la valoración del impacto cuantitativo total, se ha procedido a realizar la media del impacto producido por la actividad y del impacto acumulativo por la existencia de otras canteras:

$$IMPACT.TOTAL = \frac{IMPAC.ACTIVIDAD + IMPAC.ACUMULATIVO}{2}$$

Operando se obtiene el siguiente resultado:

$$IMPACT.TOTAL = \frac{-617 + (-791)}{2} = -704$$

Como resultado se obtiene que el impacto total generado por la actividad, sin la aplicación de medidas correctoras, es negativo **muy intenso**.

F.- ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

A continuación se establecen una serie de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.

Con este fin, se describen las medidas adecuadas para prevenir, atenuar o suprimir los efectos ambientales negativos de la actividad, tanto en lo referente a su diseño y ubicación, como en cuanto a los procedimientos de anticontaminación, depuración, y dispositivos genéricos de protección del medio ambiente. En defecto de las anteriores medidas, también se describen otras dirigidas a compensar dichos efectos, mediante el proceso de restauración.

F.1. Impacto sobre la cobertura vegetal con medidas correctoras

El impacto sobre la cobertura vegetal se reduce a **Moderado** teniendo en cuenta que se producirá una recuperación de la vegetación con la restauración proyectada. Esta recuperación se obtendrá una vez sea acondicionado el terreno, se rellene el hueco de explotación con los materiales estériles y se revegete la zona con especies autóctonas. La revegetación se realizará con pinos, enebros y sabinas (especies representativas del hábitat 4060 Matorrales y brezales alpinos y boreales, que se protege en el L.I.C. Mastrazgo y Sierra de Gúdar), además de otras especies autóctonas que con sus semillas irán colonizando dicha superficie.

La recuperación del *Thymus leptophyllus* se puede asegurar simplemente con unas adecuadas medidas de manipulación y conservación de la tierra vegetal que se retira de las zonas en explotación. Manteniendo esta tierra vegetal en óptimas condiciones, se regenerará la especie a partir de las semillas que se encuentran en ella.

El efecto sobre la vegetación y flora colindantes, por la acción del polvo, partículas y gases derivados de las operaciones de la explotación que pueden

ocasionar sus estomas (arranque, carga y transporte), será **mínimo** ya que la explotación se realizará por fases anuales (superficie media aproximada de 1.952 m²), lo que determina poco tráfico de camiones (tres viajes cada semana) y un uso de la maquinaria limitado a labores de arranque y de restauración. Este efecto será reducido por el uso de maquinaria homologada, que disponga de las adecuadas partes para reducir el nivel de contaminantes que vierten a la atmosfera según la normativa vigente (tubos de escapes, filtros, etc), además del cumplimiento estricto de los mantenimientos y el riesgo periódico de pistas y accesos. Este efecto se considera **compatible, reversible y temporal**, pues este efecto durará solo hasta que se finalicen los trabajos de explotación.

La afección a la flora existente y cubierta vegetal se considera **compatible y recuperable** tras el cese de la explotación y completa restauración.

La recuperación de dicha superficie es posible, como se observa zonas contiguas afectadas por otras explotaciones y que han sido restauradas.

F.2.- Impacto sobre las aguas superficiales y subterráneas con medidas correctoras

El impacto que se genera sobre el drenaje superficial y producido por la creación del hueco de la explotación y la actividad se considera **Moderada**, teniendo en cuenta que:

a) La zona a afectar por la explotación se proyecta de reducidas dimensiones de manera que el impacto sobre la escorrentía superficial no sea muy significativo. No se explotará toda la superficie a la vez sino que se hará por fases anuales (aproximadamente una media anual de 1.952 m², aunque puede ser algo superior inferior o superior en dependencia de las condiciones existentes en el momento de su explotación, avance de las labores de restauración, etc...). Durante las labores de explotación se tendrá en cuenta no afectar las líneas de aguas que pudieran existir

en las inmediaciones del área y se diseñarán medidas correctoras sobre la escorrentía superficial de las superficies en explotación.

Una vez sea restaurada toda la zona, la morfología superficial del terreno será muy similar a la inicial y se restablecerá la escorrentía original de la zona.

Se tomarán medidas adecuadas para controlar vertidos de combustible o aceites de la maquinaria en la explotación. La maquinaria se repostará en sitios habilitados al efecto y los mantenimientos y revisiones se realizarán en talleres especializados.

La contaminación física debida al aumento de partículas sólidas en suspensión del agua de arrastre procedente de la explotación (lluvia), riego de pistas, etc. (tráfico de camiones y maquinaria pesada) se eliminará con la restauración.

En relación a los recursos hídricos subterráneos, éstos no van a ser impactados, ya que en la zona de extracción se trabaja siempre por encima del nivel freático. Los huecos de explotación no superarán en ningún caso los 7 m de altura y se rellenarán con estériles. Dadas las profundidades de los acuíferos subterráneos no se prevén infiltraciones.

En resumen el impacto sobre las aguas superficiales se considera moderado, si se toman las adecuadas medidas correctoras propuestas, y nulo en las subterráneas.

F.3.- Impacto sobre la atmosfera con medidas correctoras

El impacto sobre la atmósfera se considera **temporal, reversible y compatible**.

Ruido: Generado por el tráfico de camiones (tres viajes cada semana en camión de 25 Tm) y las labores con maquinaria. Solo afectará a la fauna que persiste en la zona, dado que gran mayoría se ha desplazado debido a que existen otras explotaciones en la zona. Nula repercusión sobre los núcleos habitados más próximos.

Emisiones de los motores: El impacto producido se considera bajo, dado que la maquinaria se utilizará exclusivamente en la etapa de desmonte, labores de preparación y restauración. Además habrá muy poca circulación de camiones, debido a la explotación. Con el uso de maquinaria homologada o que cumpla con la normativa vigente además de disponer de partes adecuadas como filtros, tubos de escape, etc., en buen estado no se superarán las concentraciones mínimas establecidas por la legislación actual en materia de contaminación atmosférica.

Levantamiento de polvo: el impacto que se produce por el levantamiento de polvo por las labores de arranque y transporte de los materiales no será elevado dadas las dimensiones de la explotación. Pese a ello se ha proyectado como medida preventiva y correctora el riego periódico de los caminos de acceso y plaza de la explotación mediante camión con cuba para minimizar dicho impacto.

F.4.- Impactos sobre la fauna con medidas correctoras

El impacto que se produce se considera **Compatible y Recuperable**. Esto se debe a que la fauna, existente en la zona a afectar y su entorno, es en su mayoría móvil obligándolas como máximo a desplazarse hacia sitios más tranquilos. Después de restaurados los 29.286 m² totales de la explotación, se crearán nuevos hábitats y la fauna volverá a habitar dicha superficie.

Se proponen las siguientes medidas:

- Dejar de trabajar una hora antes del anochecer para no ocasionar molestias a los animales nocturnos que utilicen la zona de estudio para campar.
- No abandonar residuos (plásticos, clavos...) junta a la zona de explotación debido a que puede perjudicar a la fauna.
- Evitar cualquier filtración de aceite que pueda contaminar el suelo y pueda ser arrastrada hacia los barrancos.

F.5.- Impactos producidos sobre el suelo y la erosión con medidas correctoras

El impacto de la actividad sobre el suelo y la erosión será significativo y durará mientras continúen las labores de explotación. Se minimizará con una serie de medidas proyectadas.

1.- La zona en explotación anual tendrá aproximadamente una media de 1.952 m², por lo que el impacto será localizado y mínimo.

2.- Las labores de explotación y restauración se realizarán simultáneamente, esto implicará que las superficies explotadas estarán desprovistas de material edáfico y vegetación el menor tiempo posible y que se irá recuperando superficie a medida que aumenta la afección. No se afectará una nueva zona hasta tanto la anterior no haya sido prácticamente restaurada (durante los inicios de la siguiente fase, se acabará de restaurar la fase anterior).

3.- Se retirará la tierra vegetal de la superficie a afectar en cada fase y se ejecutarán dichas labores con maquinaria o manualmente, según sea necesario. Se almacenará la tierra vegetal retirada de la zona en explotación en zonas designadas a tal efecto, alejadas de los accesos. Se sembrará con una mezcla de semillas (300 Kg/Ha) de centeno (*Secale cereale*) y alfalfa (*Medicago sativa*) para que no pierda sus propiedades. Se manipulará en estado de tempero y se protegerá adecuadamente de la lluvia y el viento a fin de proteger aquellas semillas autóctonas que permanecen en ella.

4.- Se restaurará la zona, en total 29.286 m² y se revegetarán con especies autóctonas, de manera que la capa vegetal instaurada retenga el sustrato, y sus tallos y raíces actúen como una barrera que ralentiza y desorganiza los procesos de arrastre y escorrentía.

F.6.- Impacto sobre el paisaje y la morfología con medidas correctoras

El impacto sobre el paisaje se considera moderado con medidas correctoras teniendo en cuenta que:

1.- Se explotará y restaurará en fases anuales, lo que propicia que las superficies explotadas estén expuestas sin restaurar el menor tiempo posible.

2.- Se simultanearán las labores de explotación y restauración.

3.- La principal medida correctora a tomar en consideración es la restauración de toda la superficie afectada ya que el paisaje recuperará sus valores paisajísticos iniciales, y los pueden ver incrementados una vez colonizada la zona por la vegetación y repoblada por nueva fauna. Se revegetará con especies autóctonas y propias del L.I.C. "Maestrazgo y Sierra de Gúdar".

Tras las labores de restauración, las áreas previamente afectadas se encontrarán perfectamente integradas y mimetizadas con el entorno.

Se establecerán pendientes que dirijan las aguas hacia las líneas de escorrentías naturales en la zona, y se eliminarán totalmente los bancos producidos en la explotación, mediante pendientes inferiores a 25º.

El impacto por el uso de la infraestructura es temporal y de poca entidad, integrándose el transporte en la circulación viaria de la zona (Recuperable y compatible).

Se adoptaran las siguientes medidas de integración:

Medidas de integración:

Fase de Excavación

- En cuanto al tránsito de vehículos y maquinaria, se limitara la velocidad a 15 Km./h a fin de evitar nubes de polvo y ruido por el camino de acceso a las Zonas de Excavación.

- Los vehículos que transporten Losas o piedras en general, deberán cubrir el remolque con lonas para evitar nubes de polvo.

- La maquinaria de construcción no podrá permanecer estacionada en la parcela, debiendo racionalizar su uso a tal efecto.

- En cuanto a la presencia de materiales, estos se agruparan en una zona de la parcela habilitada para ello y serán cubiertos con una lona cuando no se vayan a utilizar por un periodo mayor de 8 horas.

Fase de Regeneración

- La maquinaria actuará seguidamente al abandono del frente de excavación, para mitigar una nueva incursión de la máquina generando nuevos ruidos.

- El extendido y regeneración de la capa superficial se realizará de la forma más parecida a las pendientes y topografía colindante, evitando dejar zonas de montículos o socavones.

F.7.- Impacto sobre los procesos geofísicos con medidas correctoras

Las características de la explotación: 7 m de altura máxima de los huecos de explotación, y el hecho de que no se trabaje por debajo del manto freático hacen poco probable la existencia de deslizamientos, desprendimientos. Se hará un seguimiento durante los años de explotación del paso de la maquinaria y vehículos por los accesos a fin de que no se produzcan hundimientos en los márgenes cuando éstos tengan mucha pendiente o estén desprotegidos.

Se controlará la escorrentía superficial para evitar el encharcamiento de los huecos de explotación y tras la restauración se restablecerá el flujo superficial hacia las líneas de agua naturales.

La restauración se realizará alternando con la explotación, para minimizar los procesos erosivos y de sedimentación aguas abajo. La recuperación de las condiciones originales será muy rápida si se alterna la explotación con la restauración (Compatible). El aumento de la carga de sedimentación, producida por la adición de materiales sólidos derivados de la creación del acceso, será mínima dadas las dimensiones de éste.

El aumento de la erosión, motivada por el tráfico de camiones y maquinarias produce unos efectos compatibles, temporales y reversibles.

F.8.- Impacto sobre el ámbito socio-cultural con medidas correctoras

Las alteraciones socioeconómicas derivan del aumento de la densidad del tráfico, con consecuencias tales como peligro de accidentes, deterioros de firmes, disminución de la velocidad de circulación, etc.

En nuestro caso, esta incidencia no afecta, ni altera la densidad del tráfico en la zona, ya que la cantidad de viajes a realizar no es considerable y se puede integrar perfectamente en la circulación regular por la red vial.

En cuanto a las alteraciones de orden cultural, este tipo de extracción, son tradicionalmente aceptadas y habituales, no afectando en este caso ningún recurso cultural, ni arqueológico, histórico, geológico, paleontológico, natural o ecológico. Aunque sí al turístico, que se solucionará con la restauración y mejorará una vez mimetizada la zona de explotación con el entorno.

Entre los efectos positivos, sobre la población, tenemos la creación de puestos de trabajo, tanto directos como indirectos, con efectos beneficiosos sobre los sectores servicios: gasolineras, restaurantes, talleres de reparación, etc.

F.9.- Impacto sobre patrimonio histórico-artístico con medidas correctoras

No existen en la superficie delimitada para el aprovechamiento minero ni en sus alrededores, elementos histórico-artísticos, ni yacimientos arqueológicos, paleontológicos catalogados que pudieran ser afectados por la explotación. Por ello la afección de la explotación al patrimonio cultural catalogado se considera nula.

Se adjunta la matriz de doble entrada, para la actividad aplicando las medidas correctoras.

PLAN DE RESTAURACIÓN

- CANTERA "VICENTE" -

Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)

- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

MATRIZ DE IMPACTOS ACUMULATIVOS CON MEDIDAS CORRECTORAS

FACTORES	MEDIO ABIÓTICO										MEDIO BIÓTICO			PAISAJÍSTICOS		SOCIO ECONÓMICOS		IMPACTACIÓN	EFECTO MEDIDAS CORRECTORAS
	ATMÓSFERA		AGUA		SUELOS		PROCESOS GEOFÍSICOS				VEGETACIÓN	FAUNA	PROCESOS ECOLÓGICOS	PAISAJE	EMPLEO	ACEPTACIÓN SOCIAL			
ACCIONES	GASES	RUIDO-POLVO	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	CARACT. EDÁFICAS	USOS SUELO	INUNDACIÓN	EROSIÓN	SEDIMENTACIÓN	INESTABILIDAD	VEGETACIÓN	FAUNA	PROCESOS ECOLÓGICOS	PAISAJE	EMPLEO	ACEPTACIÓN SOCIAL	IMPACTACIÓN	EFECTO MEDIDAS CORRECTORAS	
FASE EXPLOTACIÓN	ACOPIO TIERR. VEGETAL	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-4	-2	-3	-1	+2	+2	-17	-17	
	EXCAVAC. Y APROVECHAM. MATERIAL	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	+4	-2	-14	+28	
	DESMONTE Y ACOPIO DE MATERIAL ESTÉRIL	-4	-4	-2	-4	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	+2	-1	-23	+28	
FASE RESTAURAC.	ADECUAC. MORFOLÓG.	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+4	+2	+3	+7	+6	
	RESTAURACIÓN	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+4	+4	+4	+4	+2	+4	+32	+32	
	TRÁFICO-CIRC. MAQUINARIA	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	+4	-3	-8	+9	
	ALMACENAMIENTO DE MATERIAL	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-7	+5	
	Intensidad del impacto ($\sum In = In$)	-11	-12	-5	-6	-3	-1	-1	-2	-1	-5	-1	-6	1	+16	+3			
	Coef. Ponderación cada factor (Cn)	3	7	5	8	4	4	10	8	8	6	6	8	9	10	9			
	Unidades de impacto ambiental ($\sum In \times Cn$)	-33	-84	-25	-48	-12	-4	-10	-16	-8	-30	-6	-48	+9	+160	+27	-124	+667	

Justificación de los valores otorgados con medidas correctoras:

En este caso se han valorado los impactos teniendo en cuenta las medidas preventivas y/o correctoras.

- El impacto producido por la maquinaria a la atmósfera, se verá reducido en primer lugar, por el buen mantenimiento de la maquinaria y en segundo lugar por la optimización de la maquinaria en cada fase de la explotación.

- El impacto sobre las aguas superficiales, los usos del suelo, la erosión y la sedimentación, se verán reducidos al ir afectando pequeñas superficies de forma progresiva, a medida que se vaya restaurando.

- En cuanto a las características edáficas, se reducirá el impacto al manejar la tierra vegetal en las condiciones de tempero. En el momento de la restauración, las características edáficas se verán mejoradas por la siembra de las semillas.

- Los procesos de encharcamiento (inundación) serán de escasa entidad (en el caso que se den, bajo condiciones extremas de aguas torrenciales) dada la escasa superficie a afectar.

- El impacto sobre la erosión se verá reducido no sólo por la afectación a pequeñas superficies, sino también por el efecto positivo de la restauración.

- La inestabilidad desaparecerá al ir restaurando a medida que se vaya explotando, no teniendo abierto un hueco de explotación mayor a unos 1.952 m² y una profundidad máxima de 7 m.

- En cuanto a la vegetación, la fauna, los procesos ecológicos y el paisaje, los impactos sobre éstos se verán reducidos al ir afectando pequeñas superficies de forma progresiva y restaurando posteriormente.

- El impacto de esta actividad sobre el empleo en la zona, será muy positivo, por lo que no se establecen medidas de corrección.

- Por último, en cuanto a la aceptación social, mejorará su visión sobre el acopio de materiales (no sólo la tierra vegetal, sino también el estéril), al ver que esto se hace de esta forma para realizar la restauración de la zona.

Si se analiza la matriz, se desprende que las acciones que han reducido más su impacto son: la excavación y aprovechamiento del material y el acopio de material estéril.

Del resultado obtenido se desprende que la actividad generará un impacto negativo muy débil (- 124), una vez se hayan adoptado las medidas preventivas y/o correctoras correspondientes. El impacto final que genera una actividad extractiva de este tipo, tiene siempre un impacto negativo sobre el medio, de forma que realizando las acciones preventivas y correctoras correspondientes, este impacto se reduce hasta ser prácticamente inapreciable.

**PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -**

Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES CON MEDIDAS CORRECTORAS

ACCIÓN PRODUCTORA DE IMPACTOS ANALIZADA:

OPERACIÓN

ELEMENTOS Y PROCESOS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR LA ACTIVIDAD MINERA A CIELO ABIERTO	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS												DICTAMEN				VALORACIÓN																						
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13														
	BENEFICIOSO	ADVERSO	DIRECTO	INDIRECTO	SI	NO	SINERGIA	TEMPORAL	PERMANENTE	LOCALIZADO	EXTENSIVO	PROXIMO A LA FUENTE	ALEJADO DE LA FUENTE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	SI	NO	MEDIDAS CORRECTORAS	A	M	B	OCURRENCIA	AFFECTA RECURSOS PROTEGIDOS	SI	NO	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRITICO	AUSENCIA DE IMPACTOS							
ATMÓSFERA		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
		X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X		X		X		X							X											
		X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X		X		X		X							X											
		X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X		X		X		X							X											
AGUA		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
SUELOS		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
VEGETACIÓN		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
FAUNA		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
PROCESOS ECOLÓGICOS		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
PROCESOS GEOFÍSICOS		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
MORFOLOGÍA Y PAISAJE		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
ÁMBITO SOCIO-CULTURAL		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											
		X	X			X	X		X		X		X	X		X		X		X								X											

GESTIÓN DE RECURSOS MINEROS GÚDAR-MAESTRAZGO, S.L.P.U.

C/ CÍSCAR N° 31-BAJO - 12003 CASTELLÓN

TFNO.: 964 225640 / MÓVIL: 636 981884

Justificación de los valores con medidas correctoras:

Análogamente a lo expuesto en la matriz cuantitativa, se han establecido los valores de la tabla, así pues su justificación sería análoga.

El resumen de resultados de la valoración de impactos ambientales para la matriz cualitativa en este caso, es el siguiente:

Número de impactos compatibles: 8

Número de impactos moderados: 6

Número de impactos severos: 0

Número de impactos críticos: 0

Número de impactos nulos: 5

Como conclusión se extrae que el impacto global de la explotación, una vez se realizan las acciones de prevención y corrección de impactos, es que el impacto generado por la extracción de losa caliza es COMPATIBLE con el medio en el que se ubica y a pesar de estar ubicado en una zona sensible.

Valoración del impacto acumulativo:

Se ha obtenido la **MATRIZ DE IMPACTOS ACUMULATIVOS CON MEDIDAS CORRECTORAS**. Como se aprecia en ella el impacto acumulativo generado se considera bajo (- 148 UIA).

PLAN DE RESTAURACIÓN

- CANTERA "VICENTE" -

Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)

- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

MATRIZ DE IMPACTOS ACUMULATIVOS CON MEDIDAS CORRECTORAS

FACTORES	MEDIO ABIÓTICO											MEDIO BIÓTICO			PAISAJE	SOCIO ECONÓMICOS		IMPACTACIÓN	EFECTO MEDIDAS CORRECTORAS		
	ATMÓSFERA			AGUA		SUELOS		PROCESOS GEOFÍSICOS				VEGETACIÓN	FAUNA	PROCESOS ECOLÓGICOS		EMPLEO	ACEPTACIÓN SOCIAL				
ACCIONES	GASES	RUIDO-POLVO	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	CARACT. EDIFICAS	USOS SUELO	INUNDACIÓN	EROSIÓN	SEDIMENTACIÓN	INESTABILIDAD											
FASE EXPLORACIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-21		
FASE RESTAURACIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+16		
	2	3	2	2	3	2	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-24		
FASE RESTAURACIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+15		
	2	2	1	2	2	1	1	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	-15		
FASE RESTAURACIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+7		
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+7		
FASE RESTAURACIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	+32		
FASE RESTAURACIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+5		
	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-11		
FASE RESTAURACIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+3		
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-8		
Intensidad del impacto (ΣIn = In)	- 11	- 11	- 4	- 4	- 5	- 3	- 1	0	- 2	- 8	- 4	- 7	- 2	- 2	- 8	- 4	- 7	+ 2			
Coef. Ponderación cada factor (Cn)	3	7	5	5	5	4	5	10	8	8	8	8	8	8	5	6	8	9	9		
Unidades de impacto ambiental (ΣIn x Cn)	- 33	- 77	- 20	- 20	- 25	- 12	- 5	0	- 16	- 40	- 24	- 56	- 18	- 16	- 40	- 24	- 56	+ 18	+ 160	- 148	
																					+469

GESTIÓN DE RECURSOS MINEROS GÚDAR-MAESTRAZGO, S.L.P.U.

C/ CÍSCAR N° 31-BAJO - 12003 CASTELLÓN

TFNO.: 964 225640 / MÓVIL: 636 981884

-176-



Justificación de los valores señalados:

Al adoptar medidas preventivas y correctoras de los impactos, éstos se reducen, siendo la justificación de los valores otorgados análoga al caso anterior, pero haciendo un especial hincapié en procesos que, aún adoptando medidas correctoras, van a darse y a afectar en una mayor medida. Por ejemplo, en el paisaje o en los acopios.

Realizada la valoración del impacto de la actividad una vez realizadas las medidas preventivas y correctoras, ésta generará un impacto negativo débil (-148UIA) teniendo en cuenta que nos encontramos en un L.I.C.

Valoración del impacto cuantitativo total:

Se procede a realizar la media del impacto producido por la actividad y del impacto acumulativo por la existencia de otras canteras, con el fin de extraer el valor del impacto cuantitativo total, una vez emprendidas las medidas correctoras pertinentes:

$$IMPACT.TOTAL = \frac{IMPAC.ACTIVIDAD + IMPAC.ACUMULATIVO}{2}$$

Operando se obtiene el siguiente resultado:

$$IMPACT.TOTAL = \frac{-124 + (-148)}{2} = -136$$

Como resultado se obtiene que el impacto total generado por la actividad, aplicando medidas correctoras, es negativo y muy débil.

Matriz cualitativa:

Para valorar el impacto acumulativo se ha operado de la misma forma que en el punto anterior y como se ha especificado, en ningún caso este impacto será menor al impacto individual. El resultado se presenta a continuación:

Justificación de los valores señalados:

Análogamente a lo expuesto en la matriz cuantitativa, se han establecido los valores de la tabla, así pues su justificación sería análoga.

El resumen de resultados de la valoración de impactos ambientales para la matriz cualitativa en este caso, es el siguiente:

- Número de impactos compatibles: 7
- Número de impactos moderados: 7
- Número de impactos severos: 0
- Número de impactos críticos: 0
- Número de impactos nulos: 5

Como resultado, una vez se realizan las acciones de prevención y corrección de impactos, se obtiene que el impacto es MODERADO con el medio en el que se ubica.

Valoración del impacto cualitativo total:

La suma directa de los impactos generados, siendo el resultado del impacto cualitativo total generado por la actividad minera:

COMPATIBLE + MODERADO → MODERADO

De esta forma se puede concluir que la actividad extractiva de losa caliza produce un impacto, en su totalidad, muy débil y moderado con el medio, una vez adoptadas las medidas preventivas y correctoras de los impactos generados.

Conclusión:

Como conclusión se extrae que la actividad no afectará a los objetivos de la Red Natura 2000, ya que, aplicando las medidas preventivas y correctoras descritas, el medio natural se regenerará, albergando de nuevo las especies vegetales y de la fauna que había anteriormente.

Finalizamos este apartado con las palabras de Vicente Monforte Zafón, gerente de Piedras Naturales de Mosqueruela, S.L., expresadas en una entrevista para el blog <http://mosqueruelaenelcorazon.blogspot.com>: *"La gente tiene derecho a vivir donde ha nacido y utilizar los recursos a su alcance para poder hacerlo. Aquí no hacemos otra cosa que lo que hicieron en Mosqueruela nuestros antepasados durante siglos: vivir de la tierra. Ellos pudieron hacerlo con la ganadería y la agricultura, pero a nosotros sólo nos queda esto y el turismo. Por ello somos los primeros interesados en respetar este entorno; porque sabemos que es lo único que nos puede dar de comer, y queremos transmitirlo a nuestros hijos en las mismas condiciones que lo hemos heredado de nuestros padres."*

Fortanete (Teruel), 5 de Mayo de 2025

Fdo.: Juan José Martínez Granell
Geólogo. Colg. nº: 3.700
Ingeniero T. Minas. Colg. nº: 403

G) PROGRAMA DE RESTAURACIÓN

La corrección o rehabilitación de la superficie afectada por la explotación pasa por tres fases fundamentales:

- Mantenimiento de ejemplares en las zonas limítrofes de la explotación
- Conservación del suelo con sus propiedades.
- Diseño geométrico y modelado adecuado del hueco final.
- Revegetación y selección de especies vegetales.

La acción conjunta de estos factores, es la que posibilita la restitución del medio natural afectado.

G.1.- Mantenimiento de ejemplares en las zonas limítrofes de la explotación

Se ha valorado la explotación-restauración del predio en franjas de 20 m, alternado con franjas de 10 m sin explotar, de manera que esta alternancia permitiese el mantenimiento de bandas de vegetación natural entre las bandas restauradas, ya que se ha comprobado en otros espacios mineros rehabilitados en la zona, que la presencia de vegetación natural intercalada favorece de manera significativa la recolonización espontánea por pino de estos espacios. No obstante, la anchura máxima afectada en cada fase es de 40 metros, por lo que quedará vegetación natural a ambas zonas del hueco, que se entiende suficiente para colonizar el área afectada tras la restauración. El mantenimiento de franjas de 10 metros sin explotar en el hueco de explotación, haría inviable la explotación de la cantera, tanto económicamente como en su diseño, pues obligaría a reducir considerablemente la producción de losa y no permitiría la continuidad de la explotación, mediante extracción de estériles y relleno del hueco anterior.

Dado que el hueco de explotación está retranqueado unos metros a los límites de la parcela, es posible mantener los ejemplares de especies vegetales presentes en las zonas limítrofes. Se tomarán las siguientes medidas:

- Respetar los ejemplares de Pino silvestre y Enebro común de mayor porte localizados en los límites de la zona de explotación.
- Conservar los ejemplares arbustivos cercanos a los límites de la zona de explotación que servirán como reservorio de semillas para que se vuelva a repoblar la zona con estas especies una vez se comiencen las labores correctoras.
- Dejar varios ejemplares de *Thymus leptophyllus* en las zonas limítrofes para que una vez se realicen las labores de restauración vuelvan a colonizar la zona.

G.2.- Conservación del suelo con sus propiedades

Para lograr una exitosa restauración es necesario que el suelo sobre el que se va a realizar la siembra de las especies vegetales esté en condiciones adecuadas y no pierda sus propiedades. Para ello se hace necesario previo a la explotación retirar toda la cobertura vegetal original (suelo y vegetación) y almacenarla adecuadamente para posteriormente restaurarla.

La retirada adecuada de la tierra vegetal y su separación del material rocoso subyacente, se realizará con maquinaria con el cazo idóneo para tal operación. En el caso de que el espesor de la tierra vegetal sea escaso y se dificulte la retirada con maquinaria se realizará de forma manual de manera de que se asegure la práctica totalidad del material edáfico.

Se almacenarán aproximadamente unos 9.152 m³ de tierra vegetal, durante los 15 años que durará la explotación.

Los suelos a acopiar, se apilarán en cordones al Este del hueco de altura no superior a 3,5 metros y ángulos de 45º. Sobre estos cordones se sembrará una mezcla de semillas (300 Kg/Ha) de centeno (*Secale cereale*) y alfalfa (*Medicago sativa*), para evitar sus pérdidas por erosión así como mantener sus condiciones, propiedades y elementos enriquecedores. Se protegerá de la lluvia y el viento para evitar que puedan afectarse sus propiedades así como las semillas que posee.

Finalmente, destacar que en todo caso la manipulación de la tierra vegetal se realizará al tempero, que la ubicación de los depósitos de tierra vegetal se realizará en todo caso alejada de los caminos y siempre separada de otros residuos, para impedir su mezcla.

En el caso de que la tierra vegetal extraída y amontonada no sea suficiente, se procederá a realizar un análisis del suelo para obtener un sustrato vegetal de iguales características respecto al PH, Carbonatos, Conductividad, Nitrógeno, Fósforo, etc.

G.3.- Remodelación de taludes

Se alternarán los trabajos de explotación con los de restauración, de manera que la ruptura de pendiente que ocasiona el frente y las modificaciones fisiográficas, sean de reducidas dimensiones.

La restauración respetará el principio de no abandonar una zona en explotación hasta tanto ésta no esté restaurada. Esto pretende que simultáneamente a la afección de una nueva zona se esté restaurando la anteriormente afectada, de manera que las zonas afectadas permanezcan el menor tiempo sin restaurar dado que el aprovechamiento se encuentra en un L.I.C. y que existen otras canteras a su alrededor.

La rehabilitación de la zona explotada se llevará a cabo rellenando los huecos de explotación hasta conseguir la restauración volumétrica del perfil primitivo.

El relleno procederá de los materiales de rechazo de la propia explotación (materiales inertes), clasificados según R.D. 777/2012 de 4 de Mayo, como residuos inertes de la extracción de minerales no metálicos (Cod LER 010102).

Se garantizará que el tamaño del bloque de los rechazos reintegrados al hueco de explotación, no supere los 20 cm, dado que con tamaños superiores, no

se consigue un adecuado extendido y compactación de los mismos, comprometiendo la viabilidad de la restauración.

Los estériles (residuos inertes) se extenderán de mayor a menor grosor sobre el hueco de explotación para su cubrimiento, garantizando así el mejor drenaje en dicho hueco. Se compactará con maquinaria para reducir su factor de esponjamiento y lograr un mejor asentamiento. El uso de estos materiales estériles en el relleno posterior del hueco de explotación, condiciona que no queden escombreras en la superficie afectada.

Las zonas de los taludes se suavizarán de manera que no queden cortes respecto a la superficie no afectada, respetando en todo caso la pendiente existente en la zona.

Sobre el hueco de explotación, relleno y compactado, se extenderá la tierra vegetal acopiada. El suelo extendido, será nivelado mediante pala de ruedas dándole al menos las pendientes: transversal y longitudinal originales.

Se colocará una capa de aproximadamente 0,3 m de espesor.

Se evitará la compactación de la tierra y su retirada en época de lluvias, para facilitar que la zona se vaya repoblando con las especies que se encuentran en los terrenos colindantes. Con el aireado del suelo se consigue que especies catalogadas como el *Thymus leptophyllus*, muy abundantes en la zona de explotación, llegue a colonizarla otra vez debido a que, con ello, se consigue que la tierra ofrezca menor resistencia a la penetración por estar más esponjosa y menos compactada.

La revegetación del suelo una vez extendido, será de manera inmediata para evitar los procesos degradativos (erosión y pérdida de suelo), una vez realizada la siembra.

Cálculo para alcanzar la topografía de restauración

La explotación tendrá las siguientes características:

- Relación estéril/mineral previsto	8/1
- Producción anual prevista	2.064 Tm
- Producción prevista en 15 años	30.964 Tm
- Volumen equivalente de losa a obtener	12.902 m ³
- Volumen de estériles junto a capa explotable	12.902 m ³
- Volumen de estériles en capa suprayacente (montera)	56.329 m ³
- Total volumen de estériles generados	69.231 m ³
- Total volumen de estériles disponibles (esponjamiento 20%)	83.077 m ³
- Volumen de tierra vegetal a acopiar	7.322 m ³
- Volumen de tierra vegetal disponible (esponjamiento 25%)	9.152 m ³
- Volumen total de material a remover (incluyendo tierra vegetal)	89.453 m ³
- Superficie total afectada	29.286 m ²

La morfología final que se obtendrá, con las labores de restauración, será muy similar a la original, dado que los estériles (aún siendo compactados) y la tierra vegetal, sufrirán un esponjamiento. La diferencia que existirá entre la cota inicial y la cota final después de la restauración es inapreciable. Así pues, la topografía final de la zona explotada será prácticamente la misma, tal y como se justifica a continuación.

La superficie para la que se solicita el aprovechamiento de recursos de la Sección A) viene definida en planos y es de 29.286 m².

El volumen de tierra vegetal total a acopiar será:

Superficie total (m ²)	Espesor capa tierra vegetal (m)	Volumen de tierra (m ³)
29.286	0,25	7.322

Estimando un esponjamiento del 25% tras su acopio y posterior uso en la restauración, se ha calculado la tierra vegetal que se prevé obtener de cada una de las zonas, resumiéndose de la siguiente manera:

Superficie total (m ²)	Espesor capa tierra vegetal (m)	Volumen de tierra (m ³)	Volumen de tierra disponible con esponjamiento del 25% (m ³)
29.286	0,25	7.322	9.152

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

Dado que la capa de losa aprovechable no se encuentra a flor en toda la superficie, bajo la capa de tierra vegetal existe una capa montera, cuyo material es considerado como estéril y será utilizado en la restauración de los huecos y en el mantenimiento de caminos vecinales. Los estériles generados serán amontonados en un acopio temporal dentro de la zona a afectar para su utilización en la restauración posterior a realizar. El acopio temporal tendrá forma trapezoidal de 4 m. de altura máxima y con ángulo de terraplén de 45°.

Como se ha dicho anteriormente las dos capas aprovechables que yacen por debajo de la capa montera, se estiman con un espesor aproximado de 1 m, con un aprovechamiento del 50%. Relación estéril/mineral = 8/1. El estéril entremezclado entre el material a aprovechar (un 50%), también será acopiado y utilizado a posteriori para el relleno del hueco y su restauración.

Estimando un esponjamiento del 20% tras su relleno y compactado, se ha calculado el volumen disponible de estériles, resumiéndose de la siguiente manera:

Volumen estériles montera (m ³)	Volumen estériles en capa aprovechable (m ³)	Volumen total estériles disponibles (m ³)	Volumen total estériles con esponjamiento del 20% (m ³)
56.329	12.902	69.231	83.077

Durante los 15 años que durará la explotación se pretende utilizar un 10% de los estériles generados, tras ser triturados, para el mantenimiento de caminos vecinales (8.307,7 m³).

Así pues los estériles disponibles para el relleno del hueco serán:

$$83.077 - 8.307,7 = 74.769,3 \text{ m}^3$$

El volumen de material aprovechable es el siguiente:

	Espesor capa aprovechable (m)	Sección capa aprovechable (m ²)	Longitud del filón (m)	Volumen (m ³)	Aprovechamiento del 50% (m ³)	Tm sobre banco	Palets
Capa 1	1	43,98	300	13.194	6.597,5	15.834	10.555
Capa 2	1	42,03	300	12.609	6.304,5	15.130	10.087
TOTAL		86,01		25.803	12.902	30.964	20.642

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

Por todo ello, el volumen total a remover en la explotación, será:

$V_E = 7.322 \text{ m}^3 \text{ (tierra vegetal)} + 69.231 \text{ m}^3 \text{ (estériles)} + 12.902 \text{ m}^3 \text{ (losa)} \approx 89.453 \text{ m}^3$
--

Y el volumen disponible de material para la restauración es de:

$V_R = 9.152 \text{ m}^3 \text{ (tierra vegetal)} + 74.769 \text{ m}^3 \text{ (estériles)} \approx 83.922 \text{ m}^3$
--

Por tanto, existe una diferencia de volumen de 5.531 m^3 , que distribuidos en toda la superficie afectada por la explotación (29.286 m^2), disminuye la cota unos **20 cm.**

G.4.- Revegetación y selección de especies vegetales

Se revegetarán los taludes de contornos y el resto de superficie con semillas de centeno y alfalfa, con el objeto de fijar el suelo y protegerlo de la erosión que provoca la escorrentía, para conservar las propiedades de la tierra vegetal, mejorarlas, evitar la pérdida de las semillas que contiene en su interior a fin de que puedan nacer de ellas nuevas plantas y pueda colonizar este suelo el resto de especies autóctonas de la zona.

La elección del método en general está condicionado por la topografía, tamaño de la superficie, condiciones atmosféricas, textura, disponibilidad de agua, accesos, economía, etc. El método a emplear será el voleo a principios del otoño con una mezcla de semillas de centeno y alfalfa, utilizando una proporción de 300 Kg/Ha y procediéndose a continuación mediante rastillo a enterrar las semillas superficialmente para evitar la depredación y facilitar la germinación.

Se utilizará una proporción del 90% de centeno y 10% de alfalfa, ya que para la recuperación del hábitat natural no es conveniente la incorporación de más de un 10% de semillas de alfalfa, ya que al contrario que el centeno, esta especie impide la colonización de las especies naturales.

Después de este proceso se plantará en toda el zona afectada las especies *Juniperus communis*, *Juniperus sabina* y *Pinus sylvestris* a rodales.

Se utilizará una proporción de 500 Ud/Ha de mezcla de enebros y sabinas a partes iguales, por lo que habrán 250 Ud/Ha de cada una de ellas. Los pinos se plantarán con una proporción de 500 Ud/Ha.

La plantación se realizará durante los meses de otoño o finales del invierno.

G.5.- Otras medidas para garantizar la rehabilitación

Se eliminará antes de comenzar las labores de restauración cualquier residuo procedente de la explotación, y una vez acabadas éstas se retirarán los restos procedentes de las labores de restauración, siembra, etc.

Se garantizará que la red de accesos utilizada esté en buenas condiciones.

Las plantas se regarán, durante las horas de menor rigor solar, por lo menos durante dos años, disminuyendo poco a poco el riego para que se vayan adaptando a los rigores climatológicos.

Verificación del cumplimiento del Plan de Vigilancia.

H) PROGRAMA DE EJECUCIÓN

Las labores de restauración se ajustarán, tanto en general como temporalmente a los trabajos de explotación, de forma que discurra, con carácter general, el menor tiempo posible entre la fase de explotación y la de restauración.

Como hemos visto en la primera parte de este Plan de Restauración, la extracción durará unos 15 años, más otro año para completar la restauración. En este periodo se explotará y restaurará una superficie total de 2,9286. La relación estéril/mineral de la capa explotable es aproximadamente 8/1.

Como regla general, la restauración del terreno afectado por la explotación se realizará a medida que se tenga suficiente superficie para restaurar; para ello, durante los inicios de la siguiente fase, se acabará de restaurar la fase anterior.

Para conseguir un adecuado seguimiento administrativo, se balizará sobre el terreno con señales visibles y diferenciales, el conjunto de la zona a explotar, el hueco de explotación del año en curso, las zonas en proceso de restauración y las zonas ya restauradas. Se presentará plano de lo anterior que se incorporará al correspondiente plan anual de labores.

En la fase de abandono de la cantera se realizará la restauración de la superficie afectada en el último año, así como la limpieza de herramientas utilizadas para la extracción del mineral, y el acondicionamiento de taludes para plantación de especies seleccionadas y seguimiento ambiental de la misma.

En el caso de paralización temporal de las labores de extracción por más de un año no se abandonará ningún tipo de maquinaria ni equipamiento en la zona. En el caso de paralización por un periodo superior a dos años, y sin perjuicio de que se vuelva a explotar, se procederá a ejecutar el correspondiente plan de restauración.

I) PLAN DE SEGUIMIENTO

Periódicamente se realizarán observaciones en los alrededores de la explotación para ver los impactos que sobre el medio ambiente se producen comparándolos con los estimados en este estudio, cualquier variación en los mismos serán inmediatamente corregidos tomando las medidas oportunas y anotándolo en la correspondiente ficha.

Asimismo, se seguirá el programa de ejecución de restauración establecido en el punto anterior.

Como consecuencia de lo expuesto anteriormente, anualmente se confeccionará una Memoria del Plan de Restauración que se presentará junto con el Plan de Labores en el correspondiente Servicio Provincial del Departamento de Industria e Innovación y en la cual se reflejará y justificará el grado de cumplimiento del mismo.

I.1.- Programa de vigilancia ambiental

El objetivo del programa de vigilancia ambiental, es detectar las desviaciones de los impactos previstos con la suficiente antelación que evite daños al medio. Por ello el seguimiento de las labores realizadas en la cantera, se realizará mediante visitas periódicas por el Director Facultativo y con la revisión periódica de las fichas, en las que se anotan los detalles e incidencias en la realización de las distintas operaciones.

El encargado de la cantera será el responsable de que se rellenen las fichas en la obra para cada fase de explotación y dentro de éstas para cada labor o medida de corrección. Las fichas serán conservadas y se encontrarán disponibles para posteriores consultas. El modelo de ficha a utilizar se recoge como **Figura nº 10** en **Apartado N** y en su llenado se reflejarán los aspectos descritos en la fase de seguimiento.

Se contempla que las características del proyecto de explotación minera recogidas en las distintas etapas: explotación, restauración y abandono, sean las proyectadas y no otras.

Se controlará que los impactos que se van generando, sean los previstos y no otros, en caso de variación se tomarán las medidas correctoras adecuadas.

También se deben controlar las variaciones en la explotación minera y tomar nuevas medidas correctoras para los impactos surgidos a partir de esas modificaciones.

Se deben verificar las previsiones, comprobando sobre el terreno el desarrollo del proyecto, tanto de explotación como de restauración, y su posterior éxito.

Este seguimiento y control, se realizará por el Director Facultativo, autor de este proyecto, y cualquier variación en el tiempo, implicará automáticamente un reajuste en las labores. Atendiendo al condicionante nº 13 de la Resolución de las Consultas Previas, se realizarán informes redactados y suscritos por un titulado competente en materia de medio natural, relativos al seguimiento ambiental.

FASES DE SEGUIMIENTO

ANTES DE LA EXPLOTACIÓN

Se controlará inicialmente el balizamiento de la superficie a explotar así como las actividades de retirada y acopio del suelo, las condiciones ambientales, la altura y pendiente de los cordones, etc.

DURANTE LA EXPLOTACIÓN

Durante las labores de Explotación se controlará:

- Inicialmente el balizamiento de la superficie a explotar así como de las actividades de retirada y acopio del suelo, las condiciones ambientales, la altura y pendiente de los cordones, etc.
- El acopio de la tierra vegetal, su manipulación y el sembrado con semillas de centeno y alfalfa en la proporción que se ha descrito.
- En las labores de extracción: profundidad de los huecos de explotación, condiciones de las pistas, pendientes, escurrimiento superficial fuera de los huecos, riegos periódicos de accesos, mantenimiento de la maquinaria, control del ruido, etc.

Este control se realizará con la siguiente periodicidad:

- Control diario de la maquinaria (pala cargadora y camiones) en previsión de averías, fugas del sistema hidráulico, aceites, grasa, combustible, etc.
- Control diario al finalizar la jornada de los residuos depositados en el área.
- Control de ruido y efectividad de los silenciadores.
- Control diario sobre vertido incontrolado.
- Control semanal, sobre el polvo depositado en la vegetación alrededor de la zona de actuación (200 m).
- Control correspondiente a la inspección periódica de la maquinaria (diaria, cada 125 horas, 250 horas, 500 horas, 100 horas, 200 horas, acumulativas) en sus operaciones correspondientes.
- Control de riego periódico de los caminos.
- Control diario para no almacenar en la explotación, aceites, combustibles o lubricantes, así como no realizar labores de mantenimiento.
- Control de la retirada de tierra vegetal y formación de los acopios adecuados. Estado de sequedad.
- Control de la zona a explotar (límites).
- Control de las superficies afectadas.
- Control del estado de los accesos (mantenimiento).

Durante las labores de Restauración se controlará:

- El relleno con estériles de los huecos y su colocación de mayores a menores espesores, las pendientes (que deberán ser similares a la proyectada) y el grado de compactación (adecuado para realizar la siembra).
- El reparto de la tierra vegetal sobre el estéril, de espesor homogéneo mínimo de 20 cm que se sembrará a voleo y que se rastrillará para enterrar y proteger a las semillas. La tierra vegetal no se compactará y se evitará repartir en épocas de lluvia.
- El riego de las plantas, durante las horas de menor rigor solar, por lo menos durante dos años, disminuyendo poco a poco el riego para que se vayan adaptando a los rigores climatológicos.
- Vertidos o acopios incontrolados.

Este control se realizará con la siguiente periodicidad:

- Control diario al finalizar la jornada de los residuos depositados en el área.
- Control diario del relleno mediante estéril, reparto inmediato de la tierra vegetal, siembra a voleo y adecuación en las condiciones que se indican en la memoria.
- Control periódico sobre la existencia de escombreras en terrenos restaurados, desperdicios, restos, embalajes, basuras, etc.

DESPUÉS DE LA RESTAURACIÓN

Se considera un éxito la restauración, si se consigue una vegetación duradera, con alto grado de superficie cubierta que permita progresivamente la introducción espontánea de la vegetación autóctona.

Se realizarán visitas periódicas y recogidas de material de la zona restaurada anotando los aspectos de la vegetación y suelo que permitan conocer la evolución en el tiempo de las siembras y detectar problemas de desarrollo. Los parámetros más interesantes para conocer la evolución del suelo y vegetación son:

- Tiempo que tardan en aparecer las primeras plántulas.
- Tasa de germinación de la siembra.
- Grado de cubierta total.
- Existencias de "calvas" en las zonas revegetadas.
- Crecimiento lento

Observaciones quincenales durante los 3 primeros meses posteriores a la siembra.

- Observaciones al comienzo y final de cada estación.
- Dos observaciones más repartidas a lo largo del año.
- Tres veces al año coincidiendo con los finales y principios de las estaciones climáticas anuales más influyentes para las plantas.

En las zonas de calvas se repetirá el proceso.

I.2.- Memoria anual del plan de restauración

Anualmente se presentará el preceptivo plan de labores en el que se incluirá una Memoria en la que se justificará el cumplimiento o no del Plan de Restauración, el grado de cumplimiento, las causas del desvío si lo hubiese, etc. Esta memoria será un resumen de los eventos e incidencias anotadas en las fichas anteriormente descritas, así como un anexo con todas las fichas rellenas durante el año.

Para el correcto control e inspección por parte de la Administración Competente, los informes, fichas cumplimentadas en el curso de las acciones de vigilancia ambiental y cualquier otro documento generado al respecto, deberán conservarse y estar disponibles.

Cualquier desviación de los impactos previstos en el proyecto o cualquier modificación del proyecto, se comunicará al Servicio Provincial del Departamento de Industria e Innovación, con el fin de que el Departamento de Medio Ambiente, dictamine las medidas correctoras a aplicar u ordene la paralización de la actividad.

**PARTE III: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA
REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES
ANEJOS A LA EXPLOTACIÓN**

No procede. No existen instalaciones ni servicios auxiliares.

PARTE IV: PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

J) CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

Los residuos mineros de esta explotación son los estériles sólidos que constituyen recursos extractivos no aptos para el uso comercial y que se obtienen producto de la extracción de la losa caliza comercializable.

Según art. 3 inciso 7c de la Ley 975/2009 de 12 de Junio, de gestión de residuos de las actividades extractivas y protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, cuya redacción ha sido modificada por R.D.777/2012 de 4 de Mayo, Punto 4:

...Se entiende por Residuo minero inerte: Aquel que no experimente ninguna transformación física, química o biológica significativa. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto, de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes en ellos y la ecotoxicidad del lixiviado deben ser insignificantes y en particular, no deberán suponer riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas. Las características específicas de los residuos mineros inertes se desarrollan en el anexo I.

Atendiendo a dicha definición, **los residuos de esta explotación (estériles) se consideran residuos mineros inertes.** Estos se clasifican, según ANEXO I del R.D. 777/2012, de 4 de Mayo como residuos inertes de la extracción de minerales no metálicos, **Código LER 010102.**

La cantidad de residuos que se genera asciende a 69.231 m³, los cuales serán empleados para el llenado del hueco de explotación, con una superficie de 29.286 m² a restaurar con dichos residuos inertes, según se ha explicado en este Plan de Restauración. **No hay escombrera. No se requiere para la explotación ninguna instalación de residuos mineros.**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

No existen instalaciones ni servicios auxiliares.

**PARTE V: CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE
ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN**

**K) COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN.
 PRESUPUESTO**

El presente estudio económico se ha calculado en base a una superficie a restaurar al finalizar la explotación de 2,9286 Ha, calculando que para terminar la explotación necesitaremos 15 años, más uno más de restauración.

1.- Restauración de explotación propiamente dicha

1.1.- Costos unitarios de operaciones de restauración:

Designación de la clase de obra	Precio unitario €
m ³ relleno con estéril	0,45
m ³ acondicionamiento tierra vegetal	0,75
Coste del Kg de semillas: Mezcla de centeno y alfalfa	0,50
Coste de plantas (en unidades)	
Pino de un año (<i>Pinus sylvestris</i>)	0,33
Enebro (<i>Juniperus comunnis</i>)	0,75
Sabina (<i>Juniperus sabina</i>)	0,75
Jornal plantación día	50,00

1.2.- Estado de mediciones de operaciones de restauración:

Designación de la clase de obra	Cantidad
m ³ relleno con estéril	83.076
m ³ acondicionamiento tierra vegetal	9.152
Kg. de semillas, restauración total y acopio tierra vegetal:	
Acopios (0,8803 Ha x 300Kg/Ha)	114,45
Restauración (3,7199 Ha x 300 Kg/Ha)	878,58
Plantas (en unidades)	
Pino (500 Ud./Ha)	1.464
Enebro (250 Ud./Ha)	732
Sabina (250 Ud./Ha)	732
Mano de obra para la plantación	180

1.3.- Presupuesto de restauración:

Nº de Ud.	Designación de la clase de obra	Precio unitario €	Precio total €
83.076	m ³ relleno con estéril	0,45	37.384,20
9.152	m ³ acondicionamiento tierra vegetal	0,75	6.864,00
	Kg. de semillas (centeno y alfalfa)	0,50	
114,45	Acopios		57,23
879	Restauración		439,29
	Plantas (en unidades)		
1.464	Pino	0,33	483,22
732	Enebro	0,75	549,11
732	Sabina	0,75	549,11
180	Jornales plantación	50,00	9.000,00
TOTAL			55.326,16

En caso de que no se disponga de suficiente tierra vegetal para la restauración de toda la superficie a este presupuesto se incorporará el coste por la adquisición de dicho volumen.

2.- Valoración económica seguimiento restauración

En este punto hay que tener en cuenta, que las labores de seguimiento de la restauración serán llevadas a cabo por el Director Facultativo, por tanto, dado que tiene una percepción mensual y que realiza visitas periódicas a las canteras el importe del mismo será nulo a efecto de contabilizarlos.

Solo se tendrá en cuenta los valores económicos, de las visitas a realizar dos años posteriores a la finalización de la explotación, así como a suplir las fallas de plantación realizada para la restauración.

1. Viajes y reconocimiento de restauración. (4 viajes/año x 2 años x 1 dieta x 200 €).....	1.600,00 €
2. Fallas de plantación	<u>600,00 €</u>
TOTAL.....	2.200,00 €

3.- Resumen presupuesto económico restauración.-

El presupuesto total de la restauración será el siguiente:

1. Restauración de explotación propiamente dicha.....	55.526,16 €
2. Valoración seguimiento restauración.....	<u>2.200,00 €</u>
TOTAL.....	57.526,16 €

Dado que se pretenden afectar 2,9286 Ha., el coste de restauración por hectárea será de 19.642,89 € y una inversión media anual de 57.526,16 € / 15 = 3.835,08 €.

4.- Propuesta de aval de restauración.-

La explotación se ha dividido en 15 fases de acuerdo a los años que durará la explotación, planteando una Gestión Integral de explotación-restauración.

A la vista de los datos expuestos anteriormente, el presupuesto de restauración se ha dividido en 15, proponiendo ingresar el aval del coste de restauración de cada fase el año en que se inicie su afección. Así pues tomando como base el coste de 19.642,89 € de hectárea restaurada, se propone el siguiente fraccionamiento del aval de restauración:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

	Superficie a afectar (Ha.)	Aval
Año 1	0,1952	3.835,08
Año 2	0,1952	3.835,08
Año 3	0,1952	3.835,08
Año 4	0,1952	3.835,08
Año 5	0,1952	3.835,08
Año 6	0,1952	3.835,08
Año 7	0,1952	3.835,08
Año 8	0,1952	3.835,08
Año 9	0,1952	3.835,08
Año 10	0,1952	3.835,08
Año 11	0,1952	3.835,08
Año 12	0,1952	3.835,08
Año 13	0,1952	3.835,08
Año 14	0,1952	3.835,08
Año 15	0,1952	3.835,08
TOTAL	2,9286	57.526,16

5.- Conclusión.-

Por todo lo expuesto, el presupuesto de restauración de la Cantera "Vicente", asciende a la cantidad de **CINCUENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS VEINTISÉIS EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS (57.526,16 €)**

Lo que equivale a un valor por hectárea de **DIECINUEVE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (19.642,89 €/Ha).**

Fortanete (Teruel), 5 de Mayo de 2025

Fdo.: Juan José Martínez Granell
Geólogo. Colg. nº: 3.700
Ingeniero T. Minas. Colg. nº: 403

L) CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE LAS LABORES

CRONOGRAMA DE LABORES

Año 1

Tareas de explotación

Durante el año 1 se iniciará la explotación. El avance de la explotación se realizará de Este a Oeste.

En toda la cantera se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos -8º hacia el Oeste. El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más hondo. Se estima que se obtendrán unos 860 Tm de losa durante el año 1. Se estima una afección de superficie de 1.952 m², con lo que se acopiarán unos 610 m³ de tierra vegetal para posteriores labores de restauración, teniendo en cuenta un esponjamiento del 25%.

Tareas de restauración

A medida que sea posible, y una vez extraído el material aprovechable, se irá rellenando el hueco abierto el año 1 mediante los estériles generados.

Año 2

Tareas de explotación

Durante el año 2 se continuará la explotación, del mismo modo que el año anterior.

En toda la cantera se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos -8º hacia el Oeste. El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más hondo. Se estima que se obtendrán unos 860 Tm de losa durante el año 2. Se estima una afección de superficie de 1.952 m², con lo que se acopiarán unos 610 m³ de tierra vegetal para posteriores labores de restauración, teniendo en cuenta un esponjamiento del 25%.

Tareas de restauración

Durante el año 2 se continuará rellenando el hueco del año anterior con los estériles generados y acopiados durante ese año. Sobre la zona afectada y una vez rellenado el hueco del año anterior, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se plantarán las especies vegetales seleccionadas. A medida que

sea posible, y una vez extraído el material aprovechable, se irá rellenando el hueco abierto el año 2 mediante los estériles generados.

Así pues, en el año 2 existirá una superficie totalmente restaurada en la cantera de 1.952 m².

Año 3

Tareas de explotación

Durante el año 3 se continuará la explotación, del mismo modo que el año anterior.

En toda la cantera se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos -8º hacia el Oeste. El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más hondo. Se estima que se obtendrán unos 860 Tm de losa durante el año 3. Se estima una afección de superficie de 1.952 m², con lo que se acopiarán unos 610 m³ de tierra vegetal para posteriores labores de restauración, teniendo en cuenta un esponjamiento del 25%.

Tareas de restauración

Durante el año 3 se continuará rellenando el hueco del año anterior con los estériles generados y acopiados durante ese año. Sobre la zona afectada y una vez rellenado el hueco del año anterior, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se plantarán las especies vegetales seleccionadas. A medida que sea posible, y una vez extraído el material aprovechable, se irá rellenando el hueco abierto el año 3 mediante los estériles generados.

Así pues, en el año 3 existirá una superficie totalmente restaurada en la cantera de 3.905 m².

Año 4

Tareas de explotación

Durante el año 4 se continuará la explotación, del mismo modo que el año anterior.

En toda la cantera se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos -8º hacia el Oeste. El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más

hondo. Se estima que se obtendrán unos 860 Tm de losa durante el año 4. Se estima una afección de superficie de 1.952 m², con lo que se acopiarán unos 610 m³ de tierra vegetal para posteriores labores de restauración, teniendo en cuenta un esponjamiento del 25%.

Tareas de restauración

Durante el año 4 se continuará rellenando el hueco del año anterior con los estériles generados y acopiados durante ese año. Sobre la zona afectada y una vez rellenado el hueco del año anterior, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se plantarán las especies vegetales seleccionadas. A medida que sea posible, y una vez extraído el material aprovechable, se irá rellenando el hueco abierto el año 4 mediante los estériles generados.

Así pues, en el año 4 existirá una superficie totalmente restaurada en la cantera de 5.857 m².

Año 5

Tareas de explotación

Durante el año 5 se continuará la explotación, del mismo modo que el año anterior.

En toda la cantera se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos -8º hacia el Oeste. El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más hondo. Se estima que se obtendrán unos 860 Tm de losa durante el año 5. Se estima una afección de superficie de 1.952 m², con lo que se acopiarán unos 610 m³ de tierra vegetal para posteriores labores de restauración, teniendo en cuenta un esponjamiento del 25%.

Tareas de restauración

Durante el año 5 se continuará rellenando el hueco del año anterior con los estériles generados y acopiados durante ese año. Sobre la zona afectada y una vez rellenado el hueco del año anterior, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se plantarán las especies vegetales seleccionadas. A medida que sea posible, y una vez extraído el material aprovechable, se irá rellenando el hueco abierto el año 5 mediante los estériles generados.

Así pues, en el año 5 existirá una superficie totalmente restaurada en la cantera de 7.810 m².

Año 6

Tareas de explotación

Durante el año 6 se continuará la explotación, del mismo modo que el año anterior.

En toda la cantera se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos -8º hacia el Oeste. El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más hondo. Se estima que se obtendrán unos 860 Tm de losa durante el año 6. Se estima una afección de superficie de 1.952 m², con lo que se acopiarán unos 610 m³ de tierra vegetal para posteriores labores de restauración, teniendo en cuenta un esponjamiento del 25%.

Tareas de restauración

Durante el año 6 se continuará rellenando el hueco del año anterior con los estériles generados y acopiados durante ese año. Sobre la zona afectada y una vez rellenado el hueco del año anterior, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se plantarán las especies vegetales seleccionadas. A medida que sea posible, y una vez extraído el material aprovechable, se irá rellenando el hueco abierto el año 6 mediante los estériles generados.

Así pues, en el año 6 existirá una superficie totalmente restaurada en la cantera de 9.762 m².

Año 7

Tareas de explotación

Durante el año 7 se continuará la explotación, del mismo modo que el año anterior.

En toda la cantera se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos -8º hacia el Oeste. El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más hondo. Se estima que se obtendrán unos 860 Tm de losa durante el año 7. Se estima una afección de superficie de 1.952 m², con lo que se acopiarán unos 610 m³

de tierra vegetal para posteriores labores de restauración, teniendo en cuenta un esponjamiento del 25%.

Tareas de restauración

Durante el año 7 se continuará rellenando el hueco del año anterior con los estériles generados y acopiados durante ese año. Sobre la zona afectada y una vez rellenado el hueco del año anterior, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se plantarán las especies vegetales seleccionadas. A medida que sea posible, y una vez extraído el material aprovechable, se irá rellenando el hueco abierto el año 7 mediante los estériles generados.

Así pues, en el año 7 existirá una superficie totalmente restaurada en la cantera de 11.714 m².

Año 8

Tareas de explotación

Durante el año 8 se continuará la explotación, del mismo modo que el año anterior.

En toda la cantera se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos -8º hacia el Oeste. El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más hondo. Se estima que se obtendrán unos 860 Tm de losa durante el año 8. Se estima una afección de superficie de 1.952 m², con lo que se acopiarán unos 610 m³ de tierra vegetal para posteriores labores de restauración, teniendo en cuenta un esponjamiento del 25%.

Tareas de restauración

Durante el año 8 se continuará rellenando el hueco del año anterior con los estériles generados y acopiados durante ese año. Sobre la zona afectada y una vez rellenado el hueco del año anterior, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se plantarán las especies vegetales seleccionadas. A medida que sea posible, y una vez extraído el material aprovechable, se irá rellenando el hueco abierto el año 8 mediante los estériles generados.

Así pues, en el año 8 existirá una superficie totalmente restaurada en la cantera de 13.667 m².

Año 9

Tareas de explotación

Durante el año 9 se continuará la explotación, del mismo modo que el año anterior.

En toda la cantera se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos -8º hacia el Oeste. El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más hondo. Se estima que se obtendrán unos 860 Tm de losa durante el año 9. Se estima una afección de superficie de 1.952 m², con lo que se acopiarán unos 610 m³ de tierra vegetal para posteriores labores de restauración, teniendo en cuenta un esponjamiento del 25%.

Tareas de restauración

Durante el año 9 se continuará rellenando el hueco del año anterior con los estériles generados y acopiados durante ese año. Sobre la zona afectada y una vez rellenado el hueco del año anterior, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se plantarán las especies vegetales seleccionadas. A medida que sea posible, y una vez extraído el material aprovechable, se irá rellenando el hueco abierto el año 9 mediante los estériles generados.

Así pues, en el año 9 existirá una superficie totalmente restaurada en la cantera de 15.619 m².

Año 10

Tareas de explotación

Durante el año 10 se continuará la explotación, del mismo modo que el año anterior.

En toda la cantera se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos -8º hacia el Oeste. El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más hondo. Se estima que se obtendrán unos 860 Tm de losa durante el año 10. Se estima una afección de superficie de 1.952 m², con lo que se acopiarán unos 610 m³ de tierra vegetal para posteriores labores de restauración, teniendo en cuenta un esponjamiento del 25%.

Tareas de restauración

Durante el año 10 se continuará rellenando el hueco del año anterior con los estériles generados y acopiados durante ese año. Sobre la zona afectada y una vez rellenado el hueco del año anterior, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se plantarán las especies vegetales seleccionadas. A medida que sea posible, y una vez extraído el material aprovechable, se irá rellenando el hueco abierto el año 10 mediante los estériles generados.

Así pues, en el año 10 existirá una superficie totalmente restaurada en la cantera de 17.572 m².

Año 11

Tareas de explotación

Durante el año 11 se continuará la explotación, del mismo modo que el año anterior.

En toda la cantera se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos -8º hacia el Oeste. El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más hondo. Se estima que se obtendrán unos 860 Tm de losa durante el año 11. Se estima una afección de superficie de 1.952 m², con lo que se acopiarán unos 610 m³ de tierra vegetal para posteriores labores de restauración, teniendo en cuenta un esponjamiento del 25%.

Tareas de restauración

Durante el año 11 se continuará rellenando el hueco del año anterior con los estériles generados y acopiados durante ese año. Sobre la zona afectada y una vez rellenado el hueco del año anterior, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se plantarán las especies vegetales seleccionadas. A medida que sea posible, y una vez extraído el material aprovechable, se irá rellenando el hueco abierto el año 11 mediante los estériles generados.

Así pues, en el año 11 existirá una superficie totalmente restaurada en la cantera de 19.524 m².

Año 12

Tareas de explotación

Durante el año 12 se continuará la explotación, del mismo modo que el año anterior.

En toda la cantera se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos -8º hacia el Oeste. El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más hondo. Se estima que se obtendrán unos 860 Tm de losa durante el año 12. Se estima una afección de superficie de 1.952 m², con lo que se acopiarán unos 610 m³ de tierra vegetal para posteriores labores de restauración, teniendo en cuenta un esponjamiento del 25%.

Tareas de restauración

Durante el año 12 se continuará rellenando el hueco del año anterior con los estériles generados y acopiados durante ese año. Sobre la zona afectada y una vez rellenado el hueco del año anterior, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se plantarán las especies vegetales seleccionadas. A medida que sea posible, y una vez extraído el material aprovechable, se irá rellenando el hueco abierto el año 12 mediante los estériles generados.

Así pues, en el año 12 existirá una superficie totalmente restaurada en la cantera de 21.476 m².

Año 13

Tareas de explotación

Durante el año 13 se continuará la explotación, del mismo modo que el año anterior.

En toda la cantera se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos -8º hacia el Oeste. El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más hondo. Se estima que se obtendrán unos 860 Tm de losa durante el año 13. Se estima una afección de superficie de 1.952 m², con lo que se acopiarán unos 610 m³ de tierra vegetal para posteriores labores de restauración, teniendo en cuenta un esponjamiento del 25%.

Tareas de restauración

Durante el año 13 se continuará rellenando el hueco del año anterior con los estériles generados y acopiados durante ese año. Sobre la zona afectada y una vez rellenado el hueco del año anterior, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se plantarán las especies vegetales seleccionadas. A medida que sea posible, y una vez extraído el material aprovechable, se irá rellenando el hueco abierto el año 13 mediante los estériles generados.

Así pues, en el año 13 existirá una superficie totalmente restaurada en la cantera de 23.429 m².

Año 14

Tareas de explotación

Durante el año 14 se continuará la explotación, del mismo modo que el año anterior.

En toda la cantera se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos -8º hacia el Oeste. El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más hondo. Se estima que se obtendrán unos 860 Tm de losa durante el año 14. Se estima una afección de superficie de 1.952 m², con lo que se acopiarán unos 610 m³ de tierra vegetal para posteriores labores de restauración, teniendo en cuenta un esponjamiento del 25%.

Tareas de restauración

Durante el año 14 se continuará rellenando el hueco del año anterior con los estériles generados y acopiados durante ese año. Sobre la zona afectada y una vez rellenado el hueco del año anterior, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se plantarán las especies vegetales seleccionadas. A medida que sea posible, y una vez extraído el material aprovechable, se irá rellenando el hueco abierto el año 14 mediante los estériles generados.

Así pues, en el año 14 existirá una superficie totalmente restaurada en la cantera de 25.381 m².

Año 15

Tareas de explotación

Durante el año 15 finalizará las tareas de explotación en la cantera, operando del mismo modo que el año anterior.

En toda la cantera se encuentran dos capas de 1 metro de losas calizas (con un 50% aprovechable) y un buzamiento de unos -8º hacia el Oeste. El hueco de explotación proyectado alcanzará una profundidad de 7 metros en su punto más hondo. Se estima que se obtendrán unos 860 Tm de losa durante el año 15. Se estima una afección de superficie de 1.952 m², con lo que se acopiarán unos 610 m³ de tierra vegetal para posteriores labores de restauración, teniendo en cuenta un esponjamiento del 25%.

Tareas de restauración

Durante el año 15 se continuará rellenando el hueco del año anterior con los estériles generados y acopiados durante ese año. Sobre la zona afectada y una vez rellenado el hueco del año anterior, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se plantarán las especies vegetales seleccionadas. A medida que sea posible, y una vez extraído el material aprovechable, se irá rellenando el hueco abierto el año 15 mediante los estériles generados.

Así pues, en el año 15 existirá una superficie totalmente restaurada en la cantera de 27.334 m².

Año 16

Tareas de explotación

No se realizarán tareas de explotación.

Tareas de restauración

Durante el año 16 se completará el relleno el hueco del año anterior con los estériles generados y acopiados durante ese año. Sobre la zona afectada y una vez rellenado el hueco del año anterior, se extenderá una capa de tierra vegetal de 30 cm. sobre la que se plantarán las especies vegetales seleccionadas.

Así pues, en el año 16 quedará totalmente colmatado el hueco generado por la explotación, quedando totalmente restaurada la cantera, con una superficie de 29.286 m².

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

	Año															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Explotación																
Relleno con estériles en el hueco minero (Minería de transferencia)																
Extendido tierra vegetal																
Plantación y siembra																
Reposición de marras																
Control y vigilancia																

PLAN DE RESTAURACIÓN

- CANTERA "VICENTE" -

Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)

- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

PERIODO	SUPERFICIE AFECTADA (m ²)	TIERRA VEGETAL TRAS ESPONJAMIENTO (m ³)	VOLUMEN ESTÉRILES (Capa losa) (m ³)	LOSA APROVECHABLE (m ³)	PRODUCCIÓN (Tm)	ZONAS RESTAURADAS AL FINALIZAR AÑO (m ²)
1r año	1.952	488	860	860	2.064	0
2º año	1.952	488	860	860	2.064	1.952
3º año	1.952	488	860	860	2.064	1.952
4º año	1.952	488	860	860	2.064	1.952
5º año	1.952	488	860	860	2.064	1.952
6º año	1.952	488	860	860	2.064	1.952
7º año	1.952	488	860	860	2.064	1.952
8º año	1.952	488	860	860	2.064	1.952
9º año	1.952	488	860	860	2.064	1.952
10º año	1.952	488	860	860	2.064	1.952
11º año	1.952	488	860	860	2.064	1.952
12º año	1.952	488	860	860	2.064	1.952
13º año	1.952	488	860	860	2.064	1.952
14º año	1.952	488	860	860	2.064	1.952
15º año	1.952	488	860	860	2.064	1.952
16º año	0	0	0	0	0	1.952
TOTAL	29.286	7.322	12.902	12.902	30.964	29.286

Fortanete (Teruel), 5 de Mayo de 2025

Fdo.: Juan José Martínez Granell

Geólogo. Colg. nº: 3.700

Ingeniero T. Minas. Colg. nº: 403

GESTIÓN DE RECURSOS MINEROS GÚDAR-MAESTRAZGO, S.L.P.U.

C/ CÍSCAR Nº 31-BAJO - 12003 CASTELLÓN

TFNO.: 964 225640 / MÓVIL: 636 981884

PARTE VI: CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

En este Plan de Restauración se describen las labores de restauración a ejecutar en la nueva superficie a afectar por actividad minera. Se considera haber descrito adecuadamente dichas labores de restauración aunque se está a disposición de la Autoridad competente para aclarar cualquier otro detalle que requiera.

Por todo lo anterior se espera poder continuar la tramitación hasta la autorización del aprovechamiento.

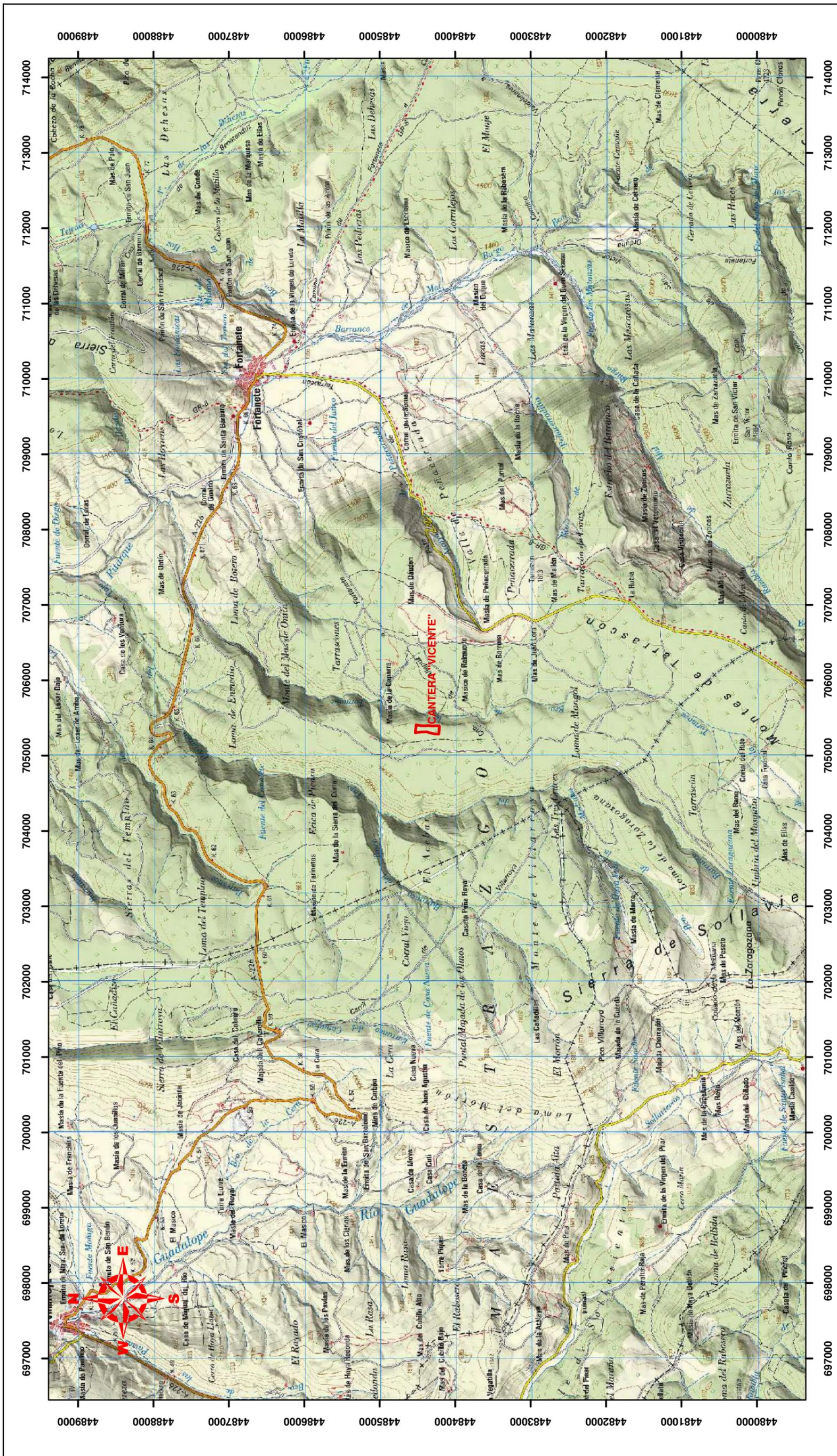
Fortanete (Teruel), 5 de Mayo de 2025

Fdo.: Juan José Martínez Granell
Geólogo. Colg. nº: 3.700
Ingeniero T. Minas. Colg. nº: 403

PARTE VII: ANEJOS

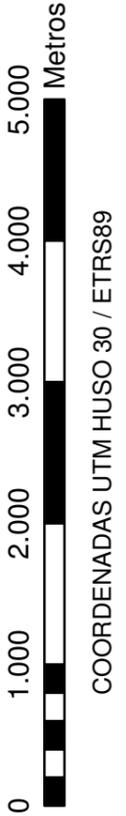
M.- PLANOS

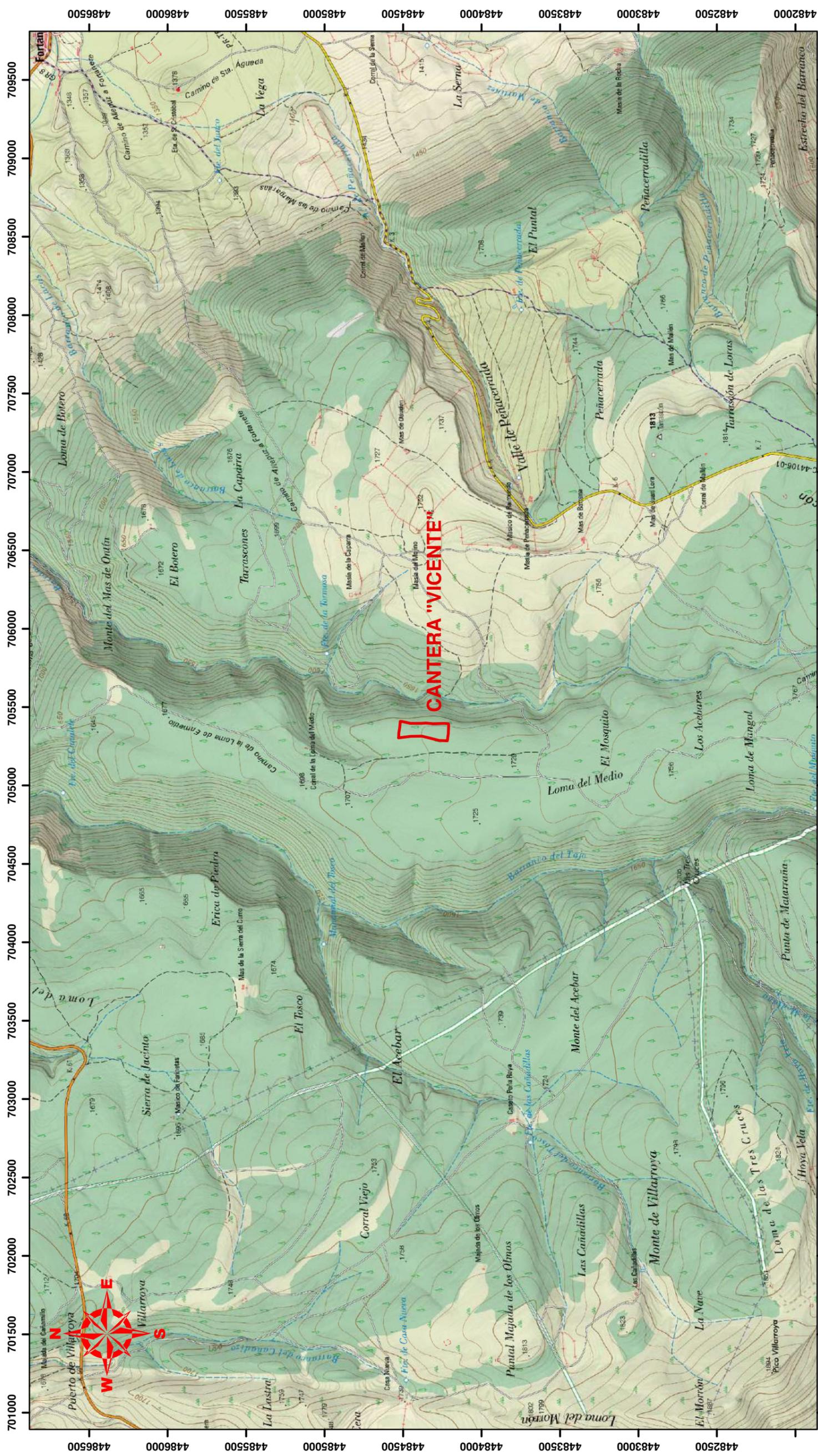
- PLANO 1.- SITUACIÓN** (Escala 1/50.000)
PLANO 2.- EMPLAZAMIENTO (Escala 1/25.000)
PLANO 3.- CROQUIS DE ACCESO (Sin Escala)
PLANO 4.- CATASTRAL (Escala 1/5.000)
PLANO 5.- ORTOFOTO (Escala 1/2.000)
PLANO 6.- GEOLÓGICO (Escala 1/50.000)
PLANO 7.1.- TOPOGRÁFICO. ESTADO INICIAL Y FINAL
(Escala 1/5.000)
PLANO 7.2.- TOPOGRÁFICO. ESTADO INICIAL Y FINAL. DETALLE
(Escala 1/1.000)
PLANO 8.1.- PERFIL DE EXPLOTACIÓN A-A' (Escala 1/1.000)
PLANO 8.2.- PERFIL DE EXPLOTACIÓN B-B' (Escala 1/1.000)
PLANO 9.- FASES ANUALES DE EXPLOTACIÓN (Escala 1/2.000)
PLANO 10.- ESQUEMA DE EXPLOTACIÓN (Escala 1/2.000)



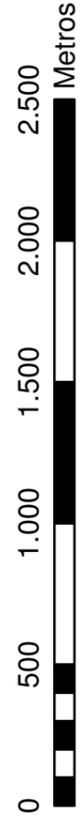
PROYECTO: PLAN DE RESTAURACIÓN - CANTERA "VICENTE" -	SITUACIÓN: PARTIDA "TARRASCÓN" T.M. DE FORTANETE (TERUEL)	JUAN J. MARTÍNEZ GRANELL Ingeniero Técnico de Minas Núm. Colegiado 403 - Aragón
		FECHA: MAYO 2025
PETICIONARIO: PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L.	PLANO: SITUACIÓN	ESCALA: 1/50.000
		Nº PLANO: 1

C/ Ciscar nº 31-Bajo
 12003 CASTELLÓN
 Tfno: 964225640
 Fax: 964067033



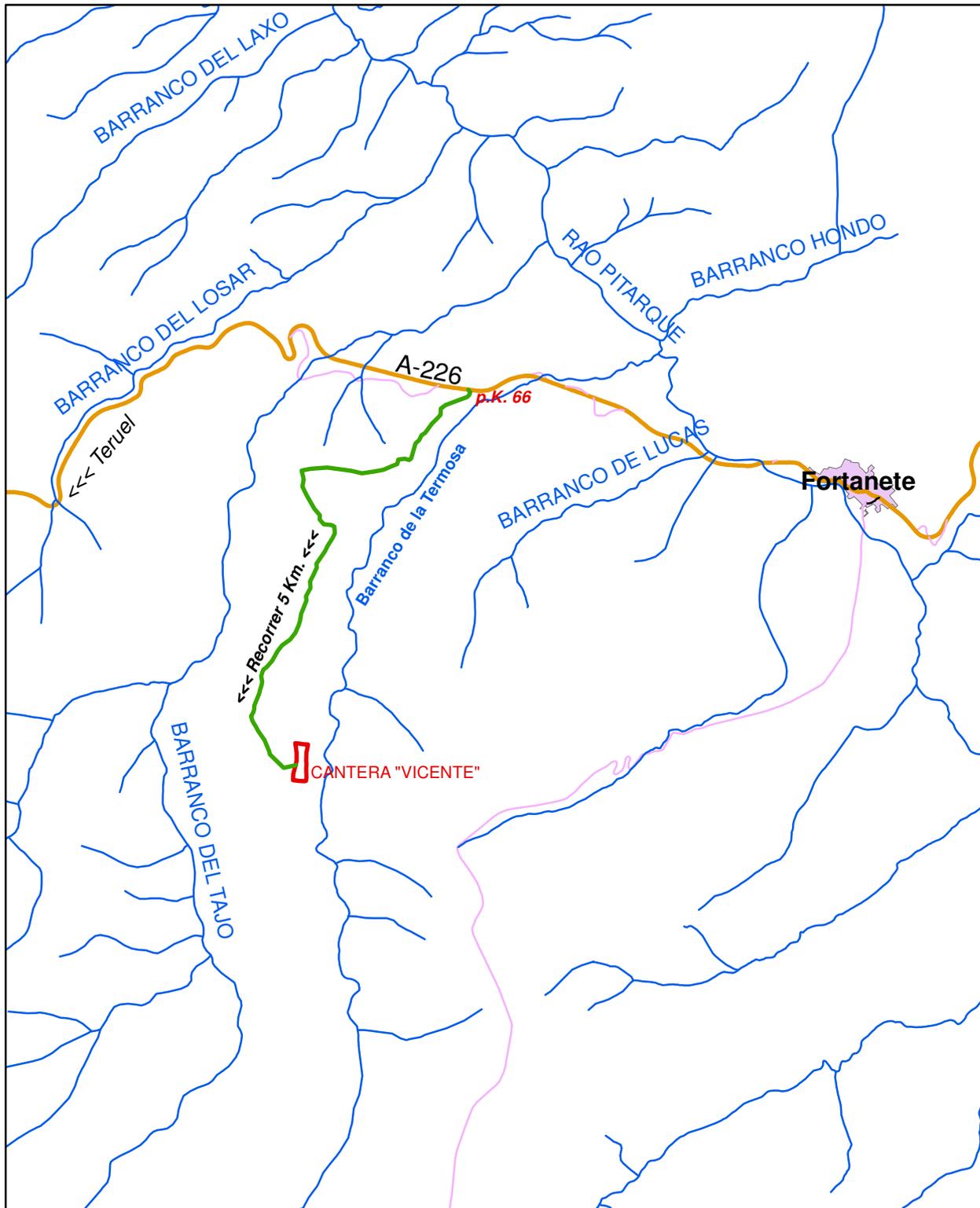


CANTERA "VICENTE"



COORDENADAS UTM HUSO 30 / ETRS89

PROYECTO: PLAN DE RESTAURACIÓN - CANTERA "VICENTE" -	SITUACIÓN: PARTIDA "TARRASCÓN" T.M. DE FORTANETE (TERUEL)	JUAN J. MARTÍNEZ GRANELL Ingeniero Técnico de Minas Núm. Colegiado 403 - Aragón
		FECHA: MAYO 2025
MAPA: 1/25.000	ESCALA: 1/25.000	Nº PLANO: 2
PLANO: EMPLAZAMIENTO		Logo:  C/ Císcar nº 31-Bajo 12003 CASTELLÓN Tfno: 964225640 Fax: 964067033



PROYECTO:

**PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -**

JUAN J. MARTÍNEZ GRANELL



C/ Císcar nº 31-Bajo
12003 CASTELLÓN
Tfno: 964225640
Fax: 964067033

SITUACIÓN:

PARTIDA "TARRASCÓN"
T.M. DE FORTANETE (TERUEL)

Ingeniero Técnico de Minas
Núm. Colegiado 403 - Aragón

PETICIONARIO:

PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L.

FECHA:
MAYO
2025

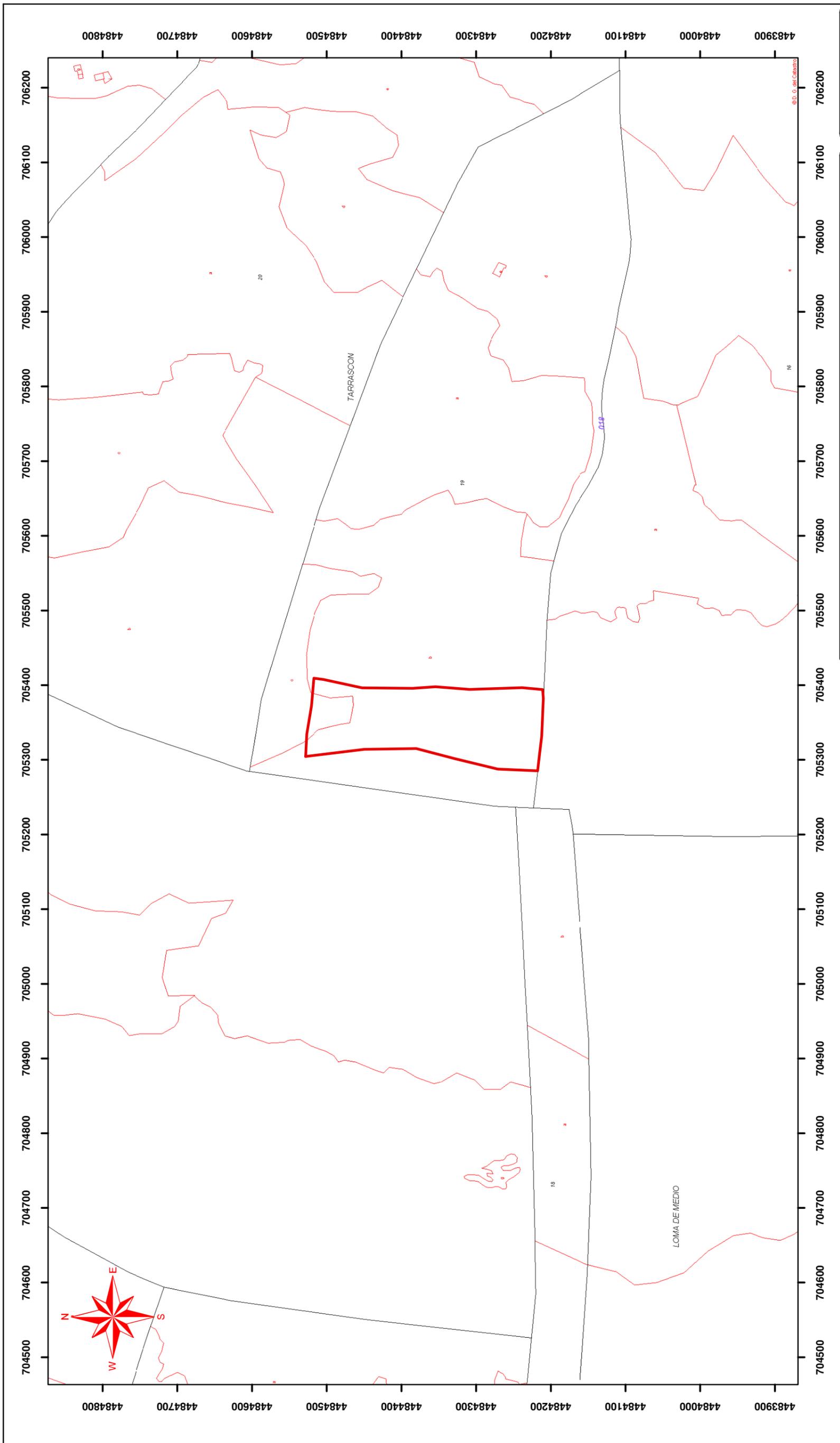
ESCALA:
CROQUIS

PLANO:

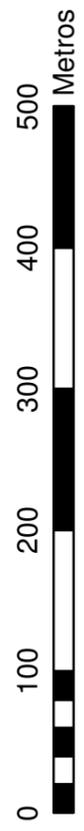
CROQUIS DE ACCESO

Nº PLANO:

3



PROYECTO: PLAN DE RESTAURACIÓN - CANTERA "VICENTE" -	SITUACIÓN: PARTIDA "TARRASCÓN" T.M. DE FORTANETE (TERUEL)	JUAN J. MARTÍNEZ GRANELL Ingeniero Técnico de Minas Núm. Colegiado 403 - Aragón	
		FECHA: MAYO 2025	ESCALA: 1/5.000
PETICIONARIO: PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L.		Nº PLANO: 4	
		PLANO: CATASTRAL	
C/ Ciscar nº 31 - Bajo 12003 CASTELLÓN Tfno: 964225640 Fax: 964067033			



COORDENADAS UTM HUSO 30 / ETRS89

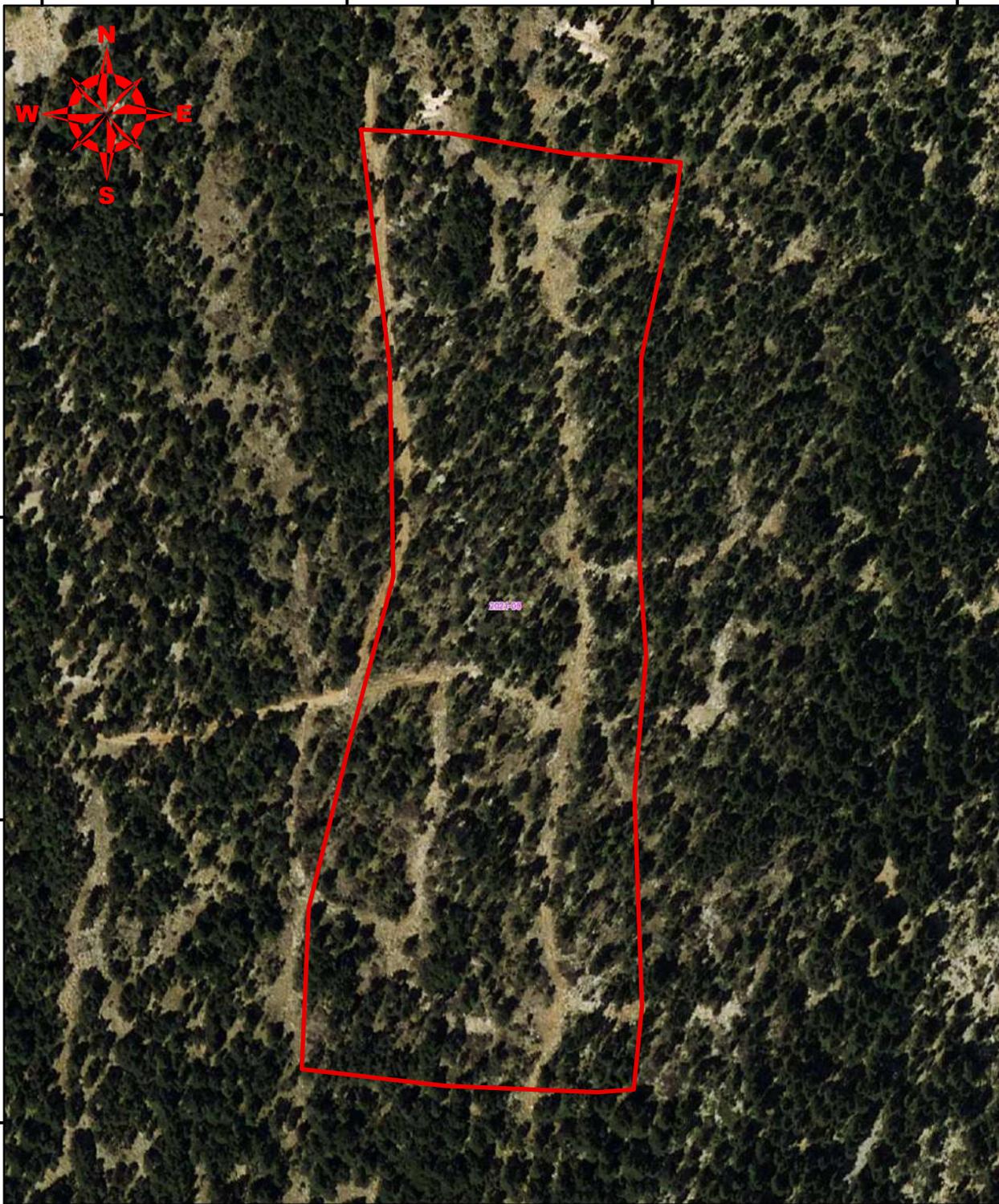
Parcela 19 - Polígono 18
 Partida "Tarrascón"
 T.M. de Fortanete (Teruel)

705200

705300

705400

705500



4484500

4484500

4484400

4484400

4484300

4484300

4484200

4484200

705200

705300

705400

705500

COORDENADAS UTM HUSO 30 / ETRS89

PROYECTO:

PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -

JUAN J. MARTÍNEZ GRANELL



C/ Císcar nº 31-Bajo
12003 CASTELLÓN
Tfno: 964225640
Fax: 964067033

SITUACIÓN:

PARTIDA "TARRASCÓN"
T.M. DE FORTANETE (TERUEL)

Ingeniero Técnico de Minas
Núm. Colegiado 403 - Aragón

PETICIONARIO:

PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L.

FECHA:
MAYO
2025

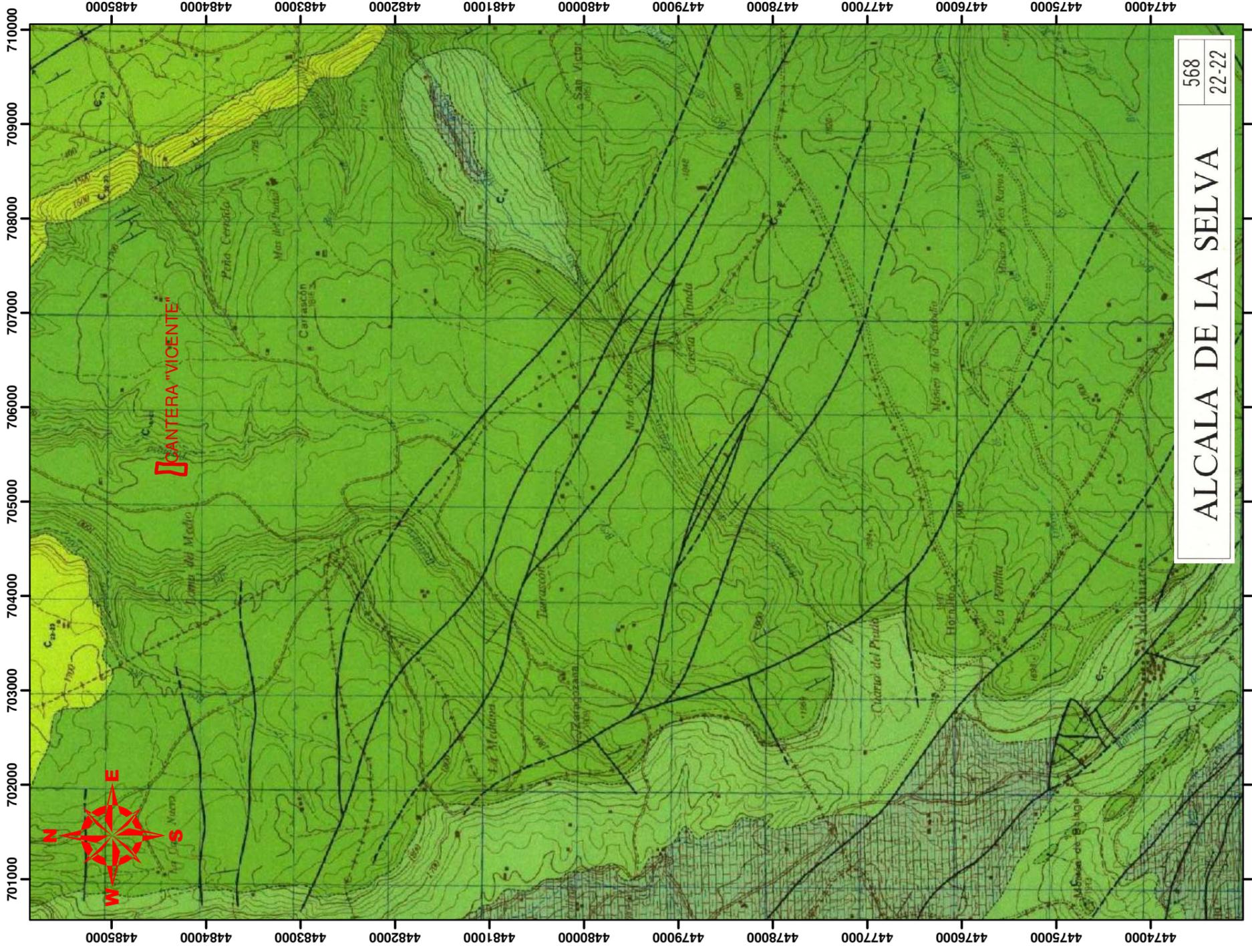
ESCALA:
1/2.000

PLANO:

ORTOFOTO

Nº PLANO:

5



ALCALA DE LA SELVA

568
22-22

COORDENADAS UTM HUSO 30 / ETRS89

LEYENDA

CUATERNARIO		QAI	QD	QCd	QC
PLEIS. SUP.	VILLAFRANCO				
MIOC. SUP.	PONTIENSE				
MIOC. INF.	SENON. INFERIOR				
NEO. SUP.	SANTON.				
NEO. INF.	CONIAC.				
CRETACICO	TURONIENSE				
	CENOMANIENSE				
	VRAC.				
	ALBIENSE F.U.				
	GARGAS.				
	APTIENSE				
	BARREMIENSE				
	NEOCOMIENSE				
	PORTLANDIENSE				
	SUPERIOR				
	INFERIOR				
JURASICO	OXFORDIENSE				
	DOGGER				
	TOARCIENSE				
	MEDIO				
	INFERIOR				
TRIAS.	KEUPER				
	MUSCHELKALK				

- QAI Aluviones recientes
- QD Brechas y depósitos de pendiente
- QCd Conos de deyección, derrubios de ladera
- QC Coluviones y aluviones
- T^{ms} Q₁₁ Conglomerados, arcillas y limos rojo-anaranjados
- C₂₄ Calizas, calizas margosas y margas blancas
- C₂₂₋₂₃ Calizas dolomíticas dolomías calizas brechoides
- C₁₈₋₂₁ Calizas con Orbitolinas, margas con Opereós, Calizas y calizas dolomíticas con Praelocinas
- C₁₈ Arcillas grises o veniscolores arenas, areniscas (Facies Ubrillas)
- C₁₅₋₁₈ Margas, calizas (Orbitolinas, Rudistoid), arcillas, areniscas, calizas ferruginosas
- C₁₅ Calizas con Rudistos, dolomías
- C₁₅ Dolomías rosas
- C₁₅ Margas y calizas margosas
- C₁₅ Calizas margosas y calizas con Orbitolinas, dolomías
- C₁₄₋₁₅ Arcillas, arenas y areniscas (Facies Wealdense)
- C₁₄₋₁₅ Margas, lumaquela y calizas
- C_{w 11-14} Areniscas y arcillas rojas
- C_{16 11-14} Conglomerados, areniscas, arcillas y calizas grises con Charophytas
- C_{w 11-14} Conglomerados, areniscas y arcillas rojas
- J₂₂ Arcillas arenosas grises, verdes o granate, areniscas y calizas
- J₂₂₋₂₃ Calizas en gruesos bancos oolíticas, o pisalíticas
- J₂₂ Calizas margosas y calizas gris azulado en pequeños bancos
- J₂₋₃₁ Calizas (microflameados, sílex)
- J₁₄ Margas y margocalizas amarillentas
- J₁₁₋₁₃ Dolomías, carníolas, brechas dolomíticas, calizas dolomíticas y calizas
- T₆₃ Arcillas abigarradas con yeso
- T₆₂ Dolomías, calizas dolomíticas, calizas arcillas

PROYECTO: PLAN DE RESTAURACIÓN - CANTERA "VICENTE" -

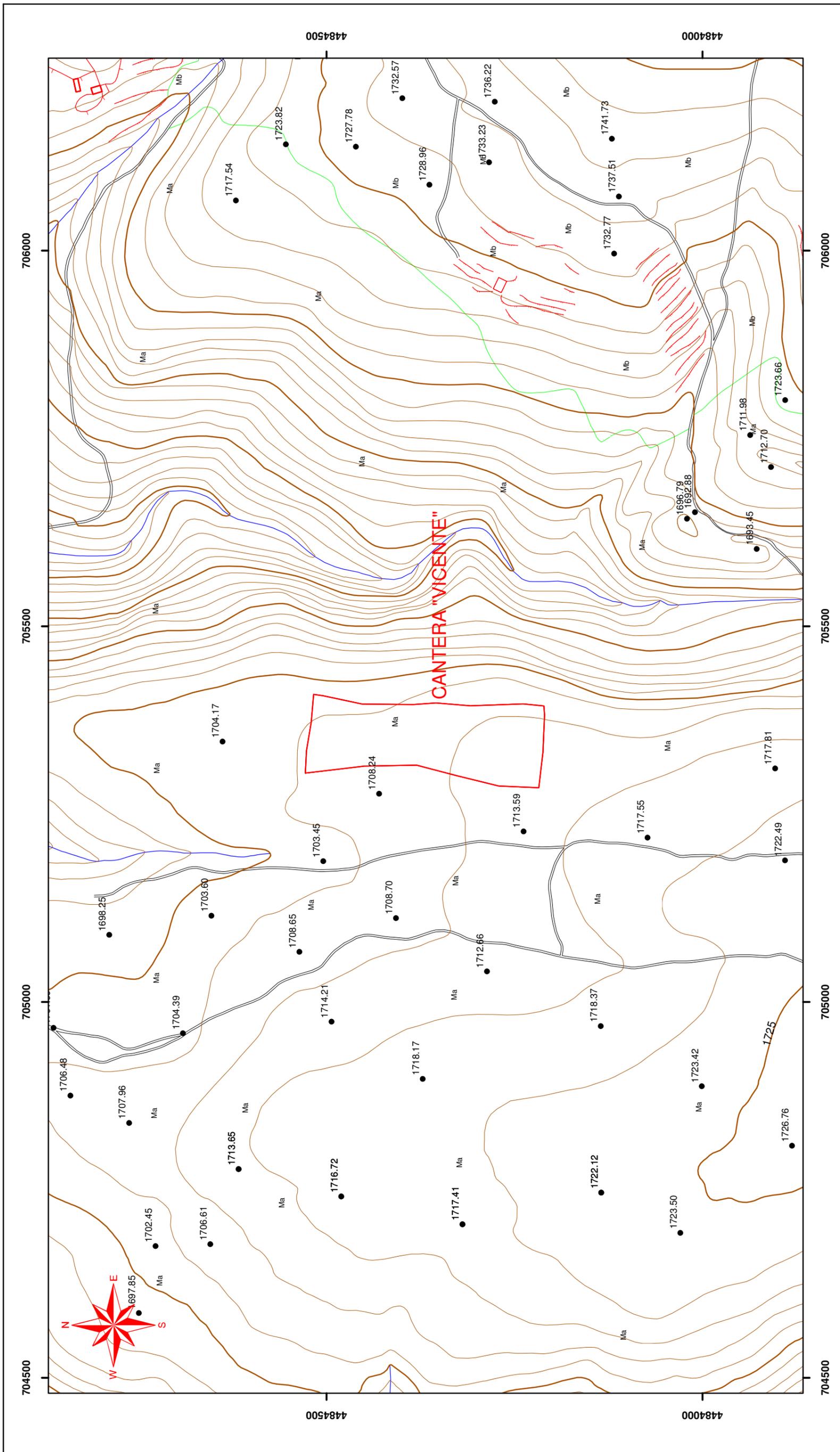
SITUACIÓN: PARTIDA "TARRASCÓN" T.M. DE FORTANETE (TERUEL)

PETICIONARIO: PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L.

PLANO: GEOLÓGICO

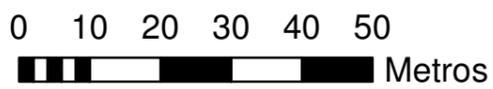
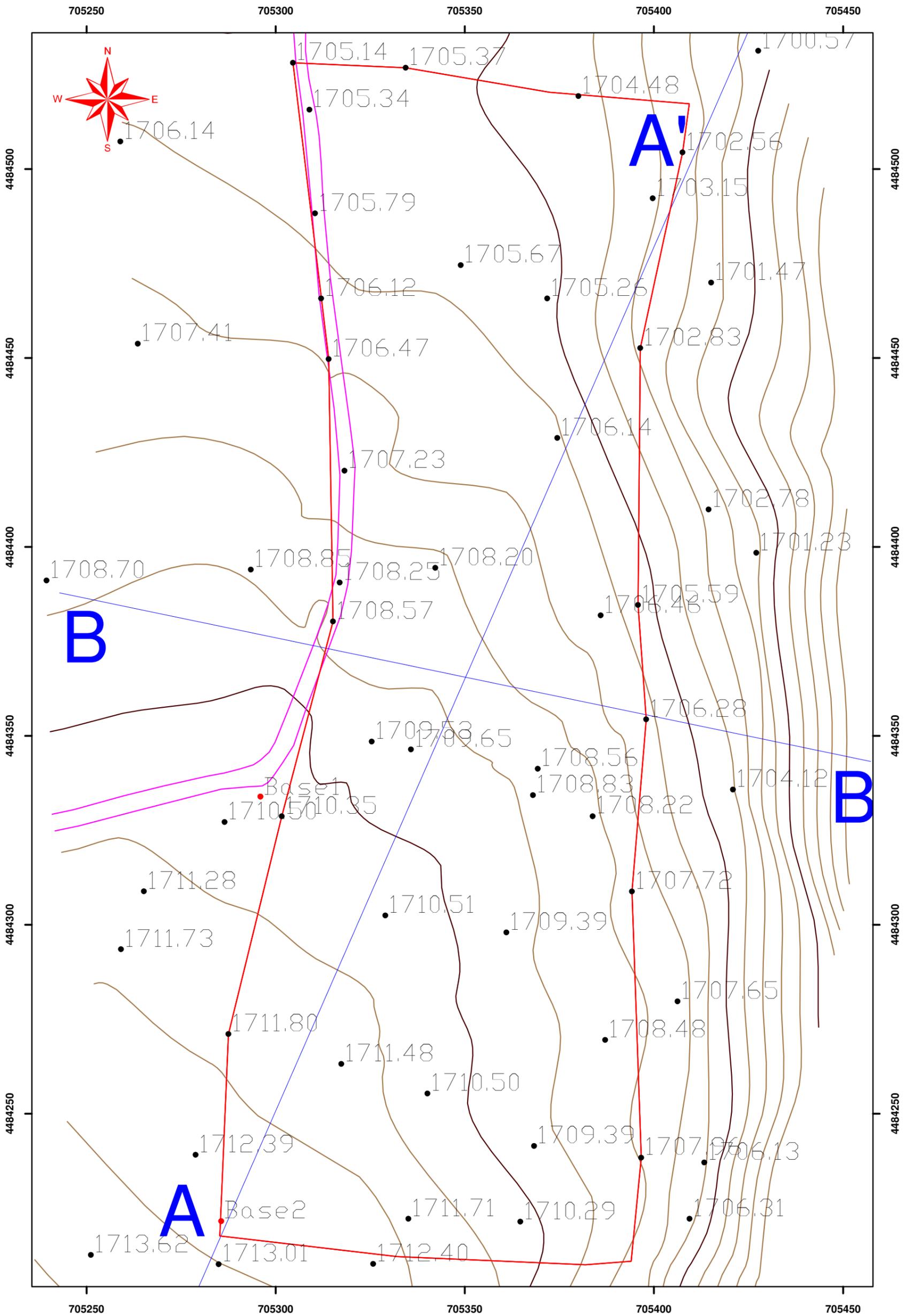
JUAN J. MARTÍNEZ GRANELL
Ingeniero Técnico de Minas
Núm. Colegiado 403 - Aragón
FECHA: MAYO 2025
ESCALA: 1/50.000
Nº PLANO: 6

C/ Ciscar nº 31 - Bajo
12003 CASTELLÓN
Tfno: 964225640
Fax: 964067033



PROYECTO: PLAN DE RESTAURACIÓN - CANTERA "VICENTE" -	SITUACIÓN: PARTIDA "TARRASCÓN" T.M. DE FORTANETE (TERUEL)	JUAN J. MARTÍNEZ GRANELL Ingeniero Técnico de Minas Núm. Colegiado 403 - Aragón	
		FECHA: MAYO 2025	ESCALA: 1/5.000
PETICIONARIO: PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L.		Nº PLANO: 7.1	
PLANO: TOPOGRÁFICO. ESTADO INICIAL Y FINAL		COORDENADAS UTM HUSO 30 / ETRS89 Parcela 19 - Polígono 18 Partida "Tarrascón" T.M. de Fortanete (Teruel)	





COORDENADAS UTM HUSO 30 / ETRS89

Parcela 19 - Polígono 18
Partida "Tarrascón"
T.M. de Fortanete (Teruel)

PROYECTO:
PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -



SITUACIÓN:
PARTIDA "TARRASCÓN"
T.M. DE FORTANETE (TERUEL)

PETICIONARIO:
PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L.

PLANO:
TOPOGRÁFICO. ESTADO INICIAL Y FINAL
DETALLE

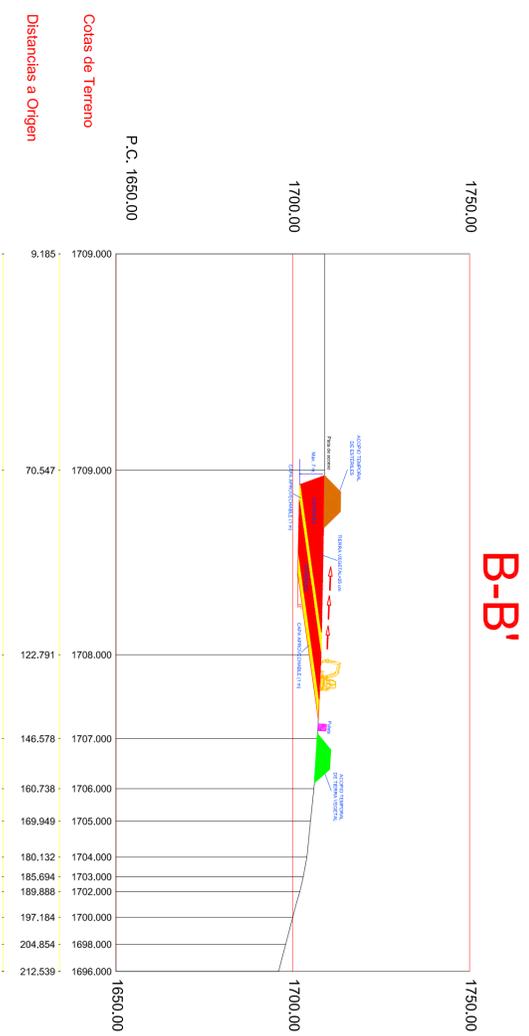
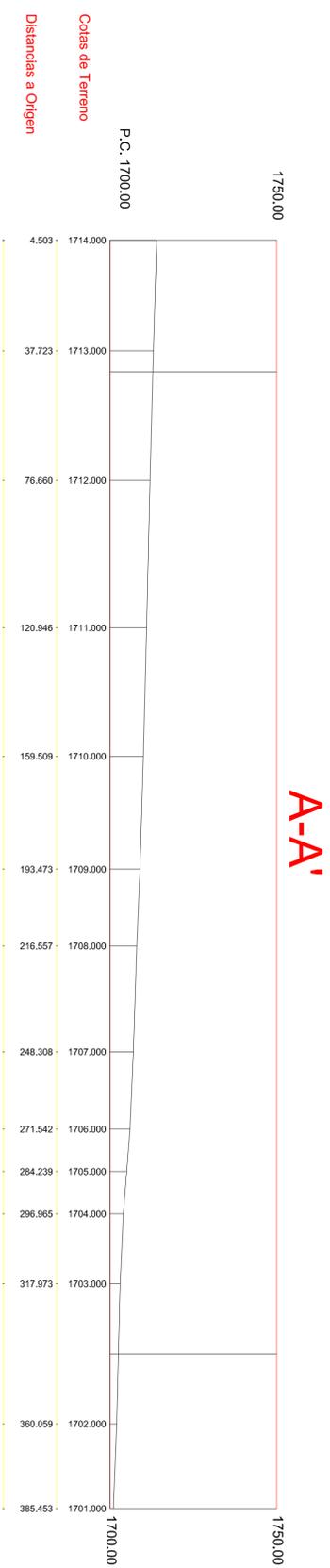
JUAN J. MARTÍNEZ GRANELL

Ingeniero Técnico de Minas
Núm. Colegiado 403 - Aragón

FECHA:
MAYO
2025

ESCALA:
1/1.000

Nº PLANO:
7.2



Capa de losa aprovechable
 Estériles
 Acopio de tierra vegetal

PROYECTO:

PLAN DE RESTAURACIÓN
 - CANTERA VICENTE -

JUAN J. MARTÍNEZ GARNIELA

SITUACIÓN:

PARTIDA "TARRASCON"
 T.M. DE FORTANETTE (TÉRUÉL)

Ingeniero Técnico de Minas
 Juan, Colegiado 402 - Aragón

PROYECTANTE:

PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L.

FECHA:
 MAYO
 2025

PLANO:

PERFILES DE EXPLOTACIÓN

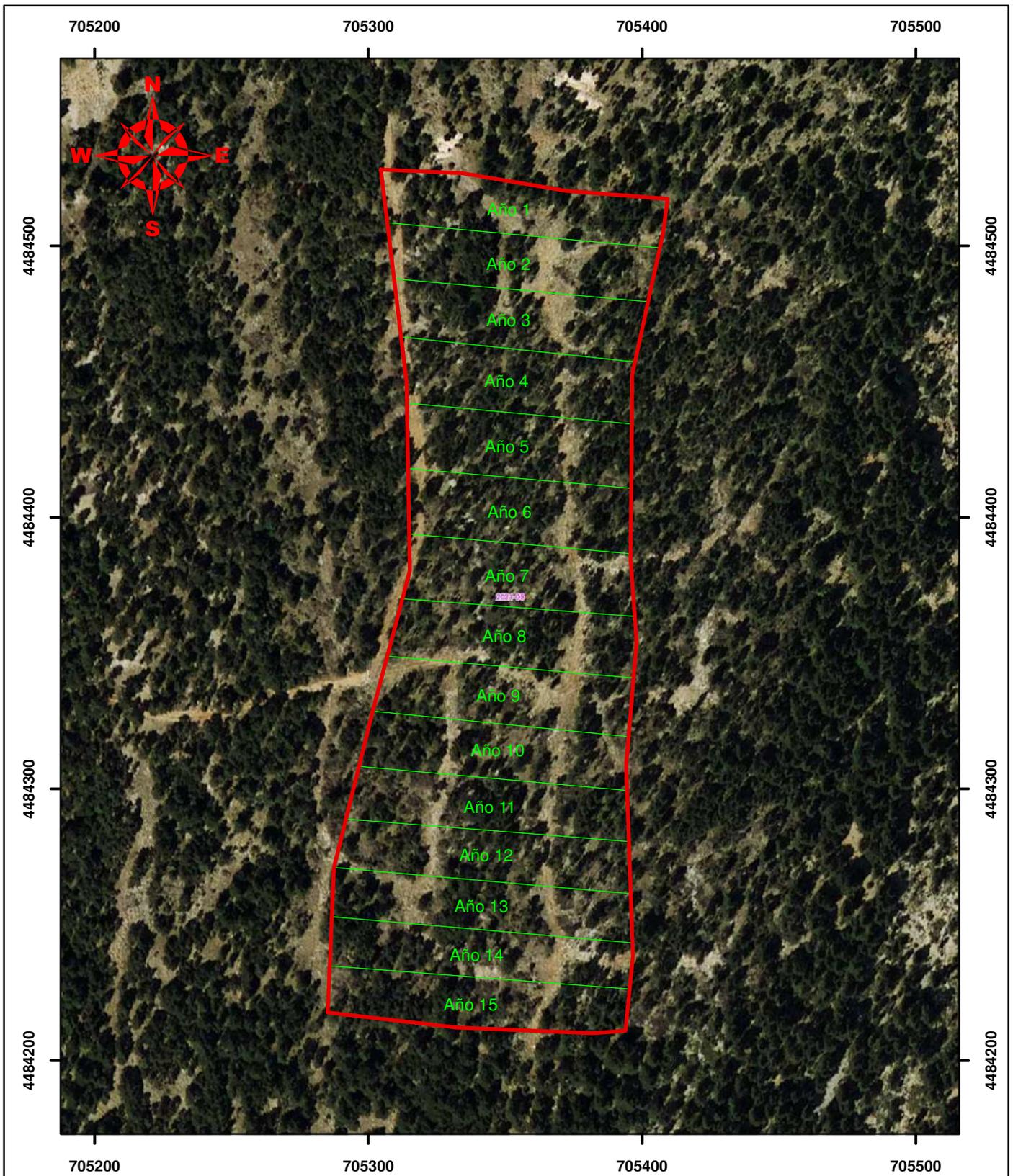
ESCALA:
 1/1.000

Nº PLANO:

8

CG. Ciudad nº 14.140
 C/BAJO CASTELLÓN
 Tlfno. 964335640
 Fax. 964620713





COORDENADAS UTM HUSO 30 / ETRS89

PROYECTO: PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -

JUAN J. MARTÍNEZ GRANELL



SITUACIÓN: PARTIDA "TARRASCÓN"
T.M. DE FORTANETE (TERUEL)

Ingeniero Técnico de Minas
Núm. Colegiado 403 - Aragón

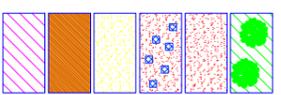
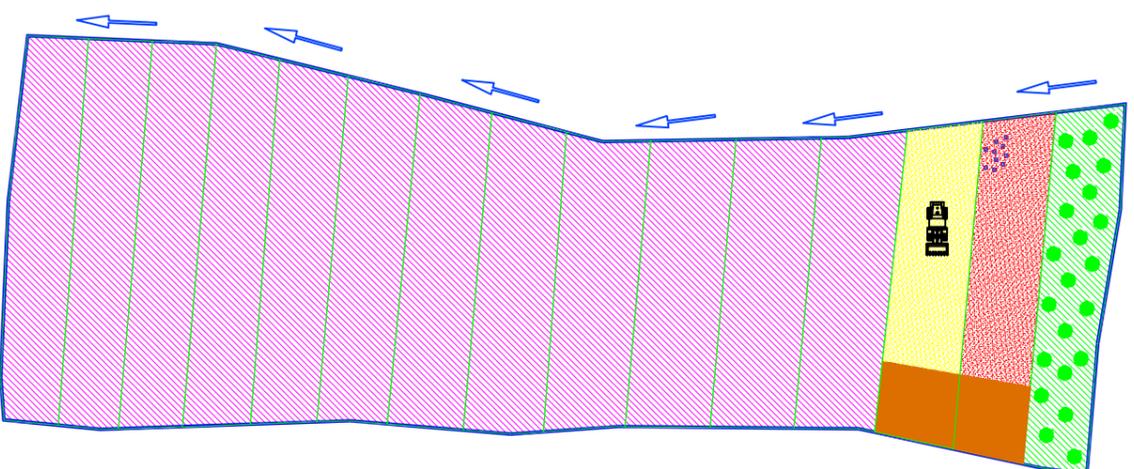
PETICIONARIO: PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L.

FECHA:
MAYO
2025

ESCALA:
1/2.000

PLANO: FASES ANUALES DE EXPLOTACIÓN

Nº PLANO:
9



Zona restaurada
 Relleno de estériles
 Acopio de palets
 Zona de explotación
 Acopio de tierra vegetal
 Terreno sin afectar

PROYECTO:

PLAN DE RESTAURACIÓN
 - CANTERA "VICENTE" -

SITUACION:

PARTIDA "TARRASCÓN"
 T.M. DE FORTANETTE (TERUEL)

PETICIONARIO:

PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L.

PLANO:

ESQUEMA DE EXPLOTACIÓN

JUAN J. MARTÍNEZ GRANELL

Ingeniero Técnico de Minas
 N^{im} Colegiado 403 - Aragón

FECHA:
 MAYO
 2025

ESCALA:
 1/2.000

N^o PLANO:

10



C/ Cisear n^o 31-Bajo
 12003 CASTELLÓN
 Tfo: 964225640
 Fax: 964067033

N.- GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1: MAPA GEOLÓGICO

Figura 2: MAPA DE ISOYETAS ANUALES

Figura 3: MAPA DE ISOTERMAS ANUALES

Figura 4: SERIES DE VEGETACION

Figura 5: CLISERIE ALTITUDINAL DE LAS SERRANÍAS DE GÚDAR-
MAESTRAZGO

Figura 6: SUBSISTEMA MOSQUERUELA

Figura 7: CORTE HIDROGEOLÓGICO SUBSISTEMA MOSQUERUELA

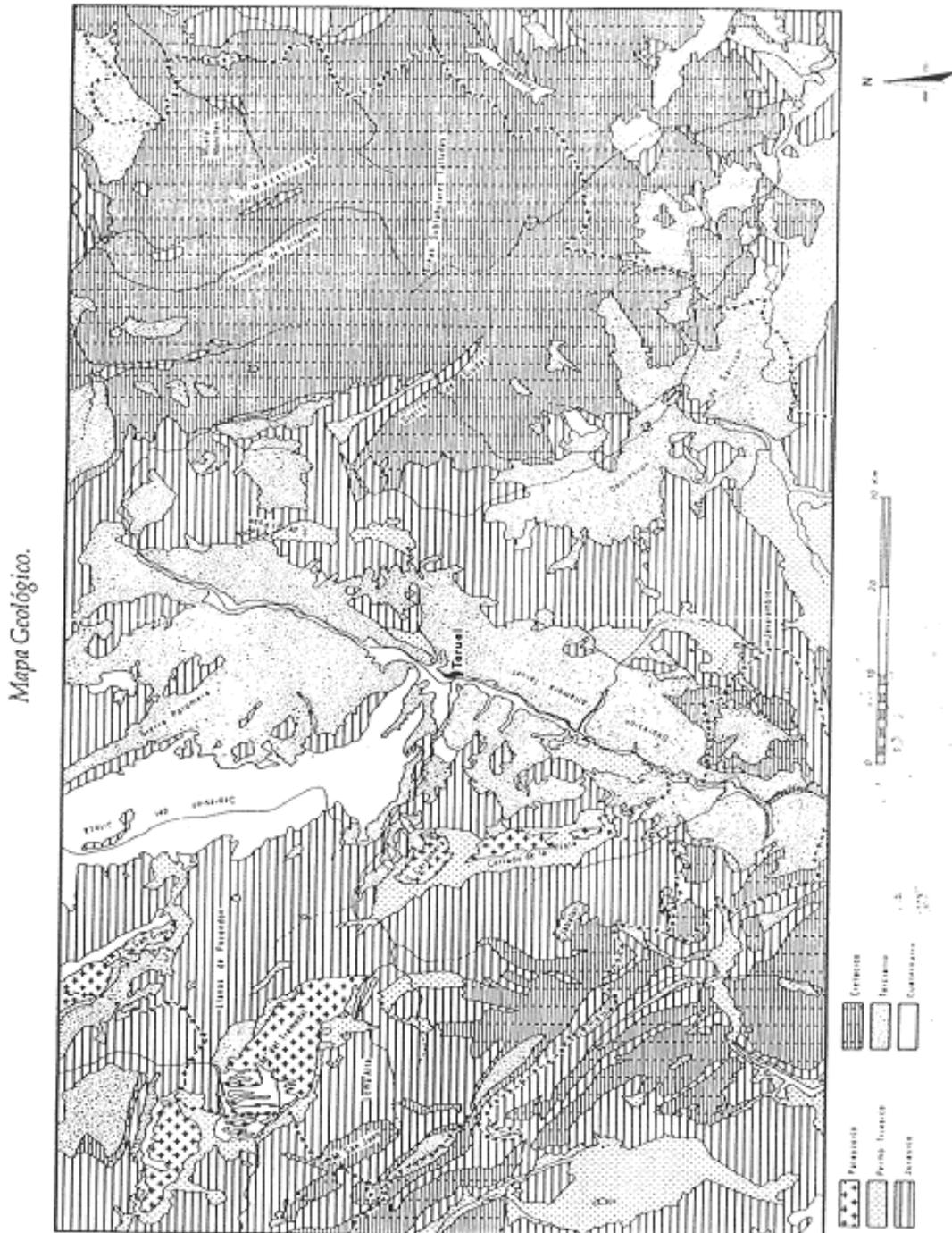
Figura 8: DIAGRAMA OMBROTERMICO DE GAUSSEN WALTER-LIETH

Figura 9: DIAGRAMA DE THORNTHWAITE

Figura 10: FICHA DE PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

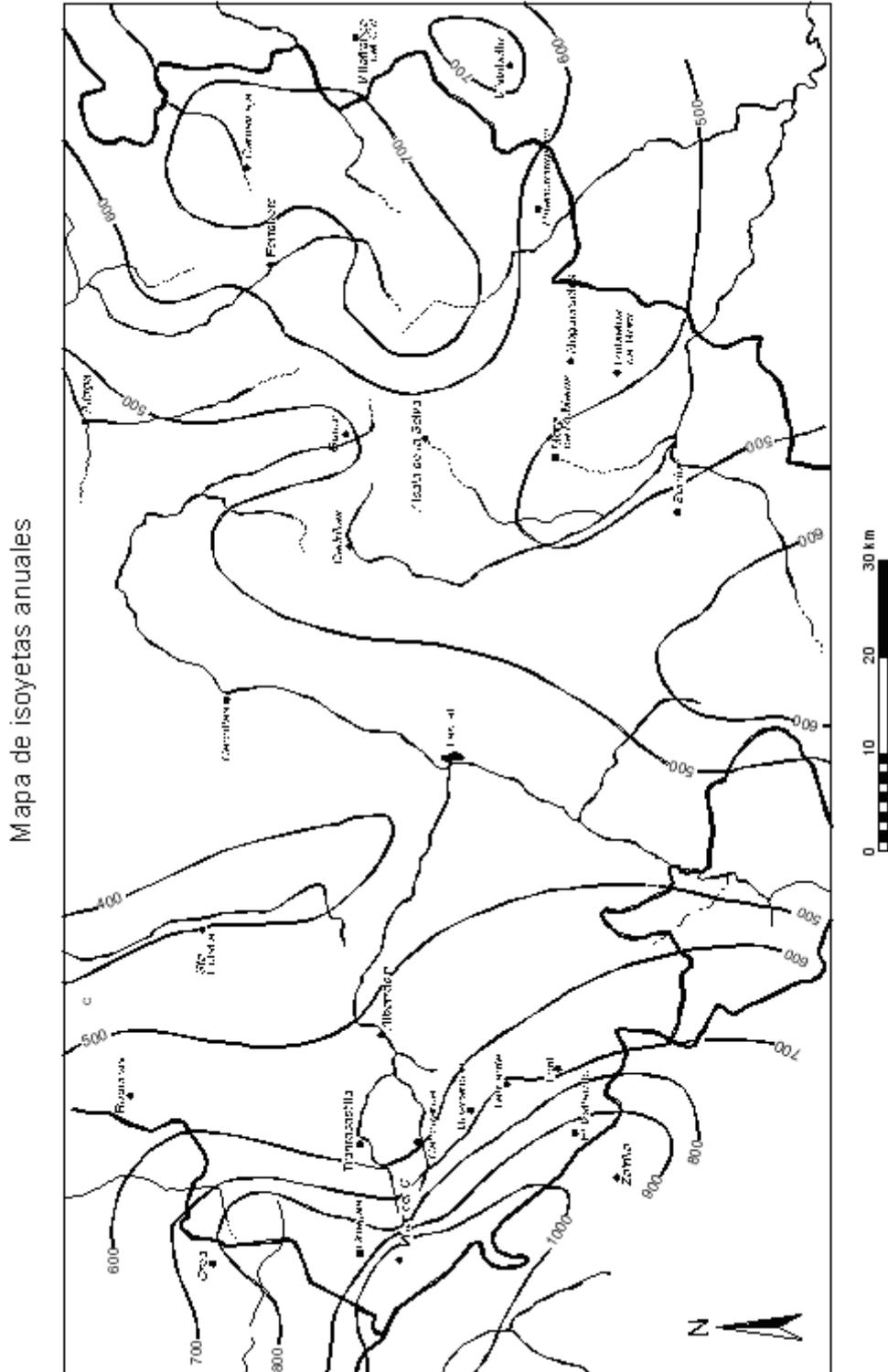
PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

FIGURA N ° 1: MAPA GEOLÓGICO



PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -

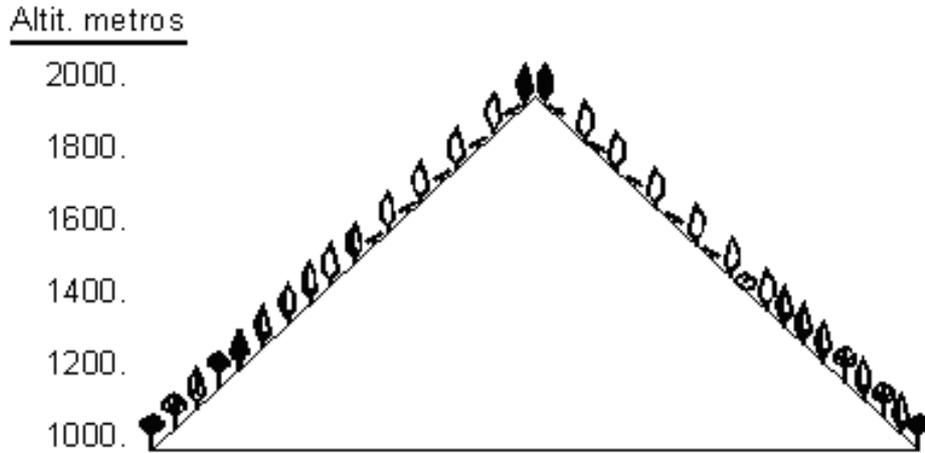
FIGURA Nº 2: MAPA DE ISOYETAS ANUALES



**FIGURA Nº 5: CLISERIE ALTITUDINAL DE LAS SERRANÍAS DE GÚDAR-
MAESTRAZGO.-**

Cliserie altitudinal de las serranías de Gúdar-Maestrazgo.

SSW NNE



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Pinus uncinata Pinus sylvestris Pinus nigra Pinus pinaster Juniperus thurifera | <ul style="list-style-type: none"> Quercus pyrenaica Quercus faginea Quercus rotundifolia Juniperus sabina Buxus sempervirens |
|---|---|

**PLAN DE RESTAURACIÓN
- CANTERA "VICENTE" -
Parcela 19 – Polígono 18 – T.M. de Fortanete (Teruel)
- PIEDRAS NATURALES DE MOSQUERUELA, S.L. -**

FIGURA Nº 6: SUBSISTEMA MOSQUERUELA

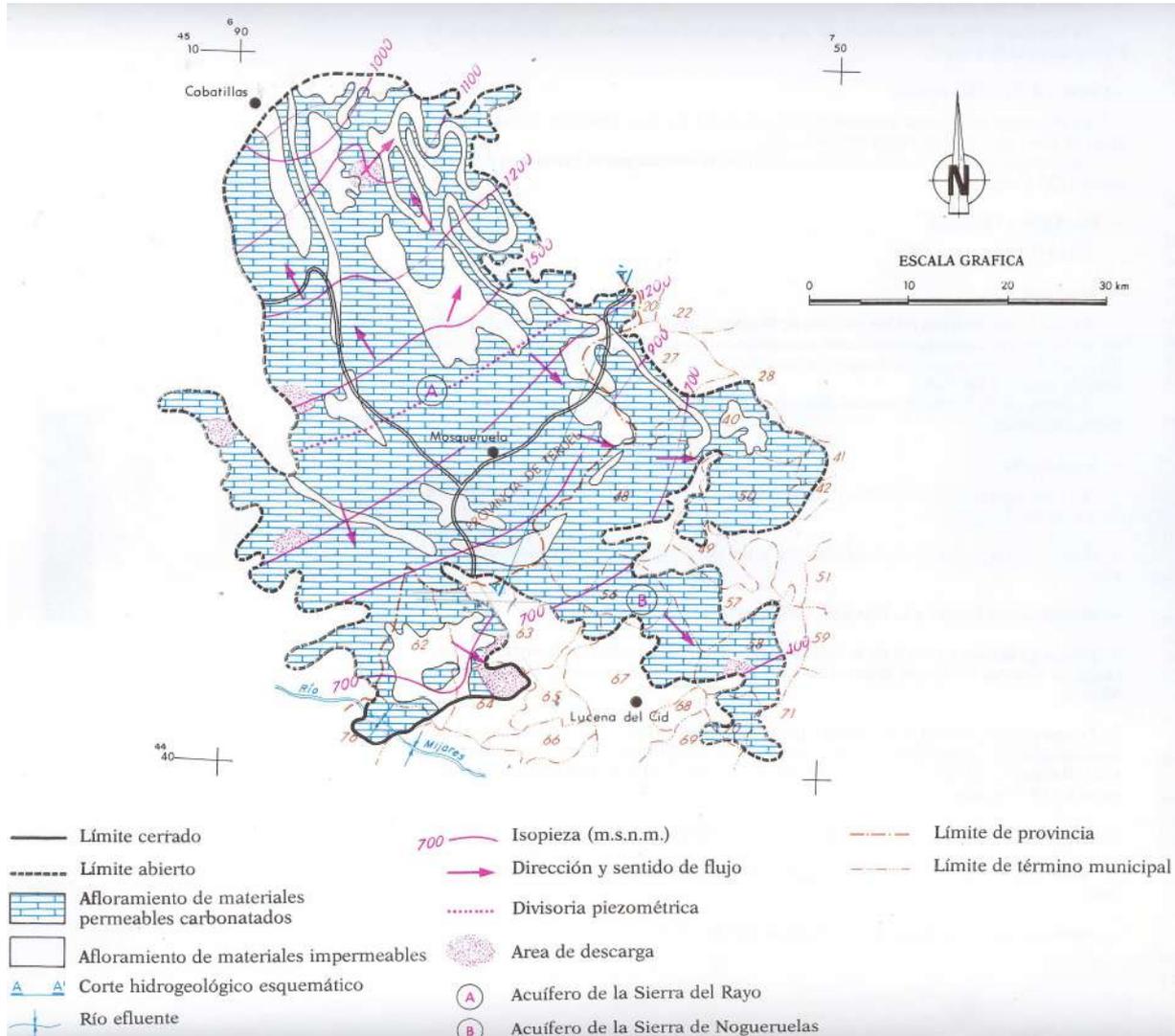
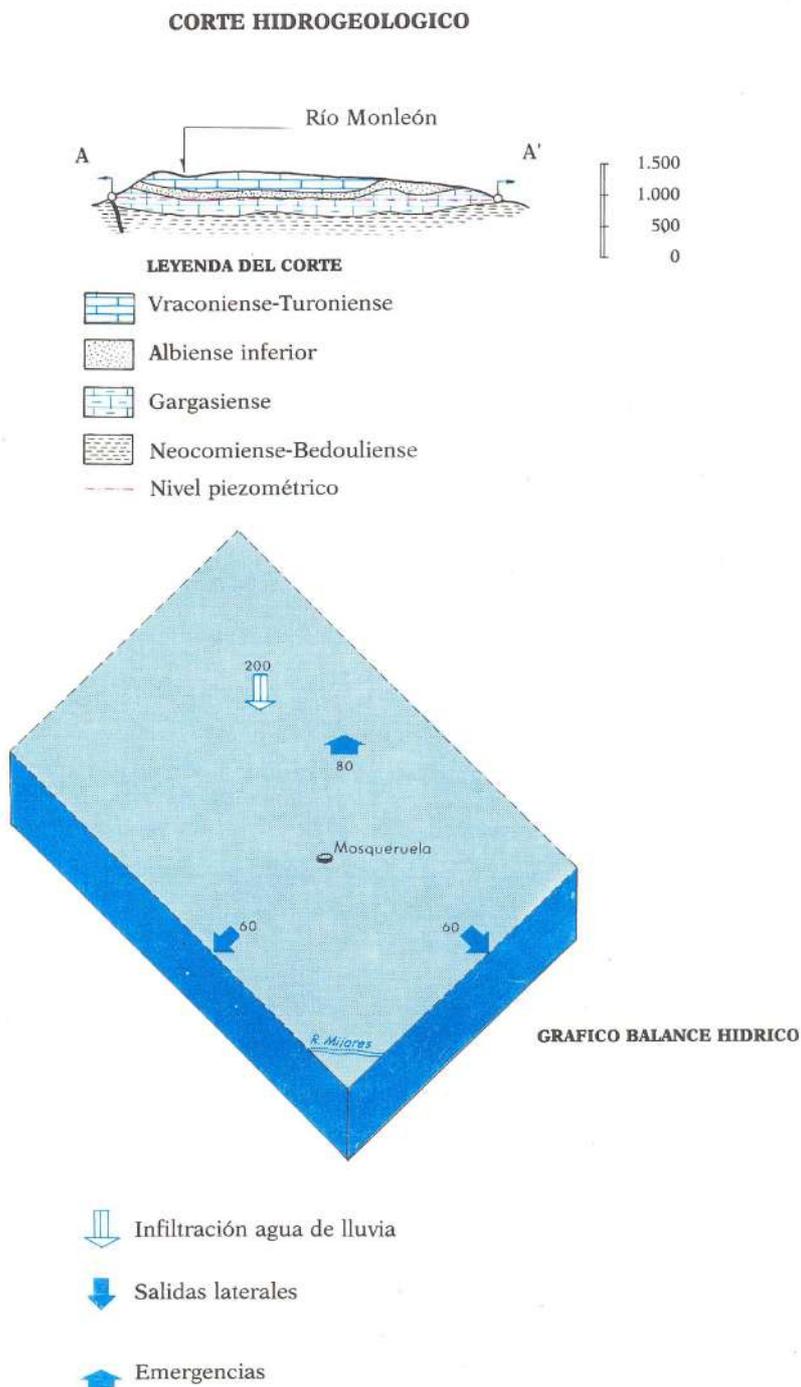


FIGURA Nº 7: CORTE HIDROGEOLÓGICO SUBSISTEMA DE MOSQUERUELA



SUBSISTEMA DE MOSQUERUELA (55/4)

FIGURA Nº 8: DIAGRAMA OMBROTÉRMICO DE GAUSSEN.-

Diagrama ombrotérmico de GAUSSEN, WALTER-LIETH
 para la estación meteorológica de Villafranca.

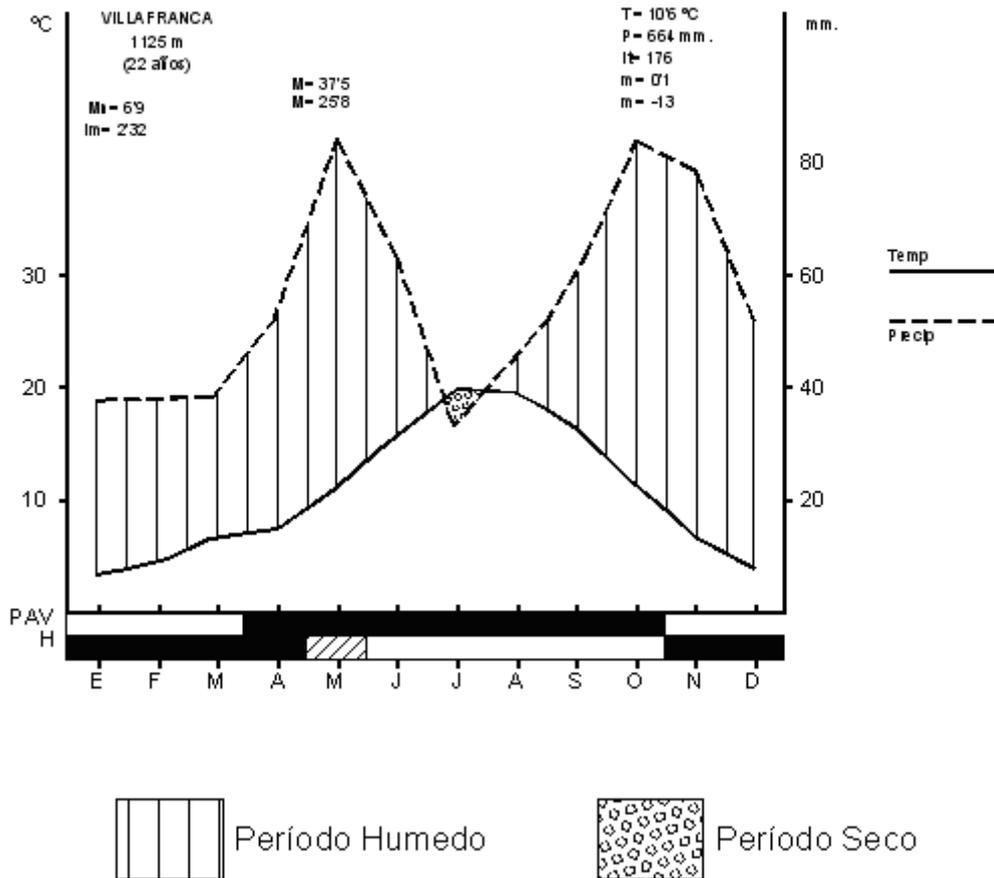


FIGURA N º 9: DIAGRAMA DE THORNTHWAITE.-

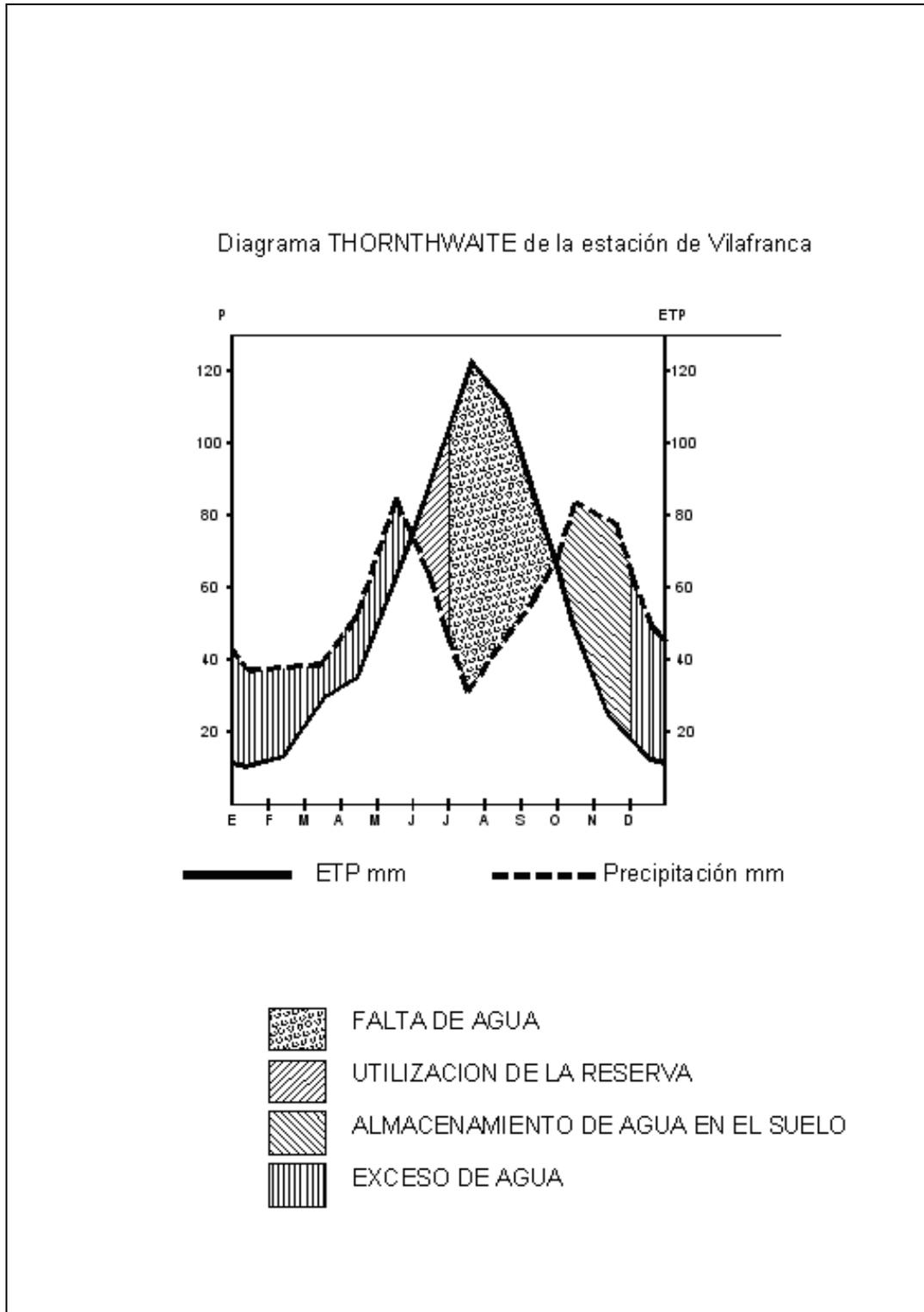


FIGURA N º 10: FICHA DEL PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Ficha de Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental Cantera "Vicente"	
Fecha:	
Labor:	
Descripción de la Labor:	
Persona responsable o ejecutora:	
Superficie:	
Método:	
Incidencias:	
Grado de éxito:	
Efectos no previstos:	
Modificaciones para la mejora:	
Otros elementos de interés	