



PROMOTORA DE GEORECURSOS, S.L.

Clúster Empresarial de El Padul
Calle Angustias nº 99
1ª planta, módulo B-2
18.640 El Padul (Granada)
georecursos.sl@gmail.com

PLAN DE RESTAURACIÓN DE LAS LABORES AFECTAS AL PERMISO DE INVESTIGACIÓN “FABIOLA” (Nº 30.833), PARA FLUORITA, GALENA, ZINC Y PLATA, SITO EN LOS TT.MM. DE ALBONDÓN, ALBUÑOL Y MURTAS (GRANADA)



Fotografía: Mina Fabiola



ÍNDICE	PÁGINAS
PARTE A: PRELUDIO	1
1. INTRODUCCIÓN	1
2. LEGISLACIÓN APLICABLE	2
3. OBJETIVOS DEL PLAN DE RESTAURACIÓN	3
4. PROMOTOR DEL PLAN DE RESTAURACIÓN	4
5. DATOS BÁSICOS DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN	5
6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ACTUACIONES	6
7. ANTECEDENTES	9
8. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DE INVESTIGACIÓN	11
PARTE B: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN MINERA	13
1. SITUACIÓN PREOPERACIONAL DEL PROYECTO	13
2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO	14
2.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	15
2.2. MARCO GEOLÓGICO	18
2.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO	31
2.4 FAUNA	35
2.5 UNIDADES BÁSICAS DEL PAISAJE	38
2.6 VISIBILIDAD	39
2.7 MEDIO SOCIOECONÓMICO	40
3. VINCULACIONES CON EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE	43
PARTE C: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LAS LABORES DE INVESTIGACIÓN MINERA	45
1. ENCUADRE Y CONCEPTOS SOBRE EL TIPO DE ACCIONES A DESARROLLAR	45
2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES ASOCIADAS A LA INVESTIGACIÓN	46
3. AFECIONES ASOCIADAS A LAS ACCIONES PROYECTADAS, MÉTODO DE OPERACIÓN Y REHABILITACIÓN	49
4. CONDICIONES PARA LA REHABILITACIÓN: EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL	51
5. CONDICIONES PARA LA REHABILITACIÓN: ESPECIES PARA LA SIEMBRA	52
6. REHABILITACIÓN DE PISTAS Y ACCESOS	53
PARTE D: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEXOS A LA INVESTIGACIÓN DE RECURSOS MINERALES	54
1. INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES	54
2. INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS	55
PARTE E: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS	56
1. ALCANCE	56
2. OBJETIVO DEL PLAN DE GESTIÓN	57
3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD QUE GENERA LOS RESIDUOS	58
4. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS	59
5. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS	61



PARTE F: CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y PRESUPUESTO	62
1. FASES DE LA RESTAURACIÓN	62
2. MEDICIONES DE RESTAURACIÓN	63
3. PRESUPUESTO Y MEDICIONES	64
FECHA Y FIRMA	65
ANEXO I: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	66
NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TEC.PARTIC.	66
DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	66
NORMAS GENERALES	66
PLAN DE EJECUCIÓN	67
PERMISOS Y LICENCIAS	67
SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO	67
CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	69
PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA	70
MEDICIÓN DE LAS DIVERSAS FASES DE OBRA	70
OBRAS AUXILIARES	71
OTRAS UNIDADES	71
ENSAYOS	71
TRANSPORTE ADICIONAL	72
UNIDADES DE OBRA	72
ANEXO II: PLANOS	74



PARTE A: PRELUDIO

1. INTRODUCCIÓN

La empresa TAJUS MINERALS, S.L. viene desarrollando proyectos de tipo “*grow-field*”, para realizar investigaciones geológico-mineras que permitan poner en valor distintos tipos de depósitos minerales dentro del campo de actuación de las denominadas *Junior Companies*.

El presente documento pretende reflejar las labores de restauración ligadas a los trabajos afectos al permiso de investigación geológico-minero “Fabiola” (Nº 30.833), situado en los términos municipales de Albondón, Albuñol y Murtas (Granada).

Las sustancias minerales a investigar son: fluorita, galena, zinc y plata. Para ello, se ha solicitado un permiso de investigación que comprende 20 cuadrículas mineras.

Las posibles afecciones que se pueden producir durante el periodo de investigación, conllevarán la completa restauración de las condiciones ambientales que hayan sido alteradas, de tal forma que finalmente estas sean equivalentes a las iniciales. Dicha información quedará expuesta en este documento.



2. LEGISLACIÓN APLICABLE

- Ley 22/1.973, de 21 de julio, de Minas.
- Ley 6/1.977, de 4 de julio, de fomento de la minería.
- R.D.2857/1.978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.
- Ley 54/1.980, de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.
- Real decreto legislativo 1303/1.986, de 28 de junio, por el que se adecua al ordenamiento jurídico de la Comunidad Económica Europea el título VIII de la Ley 22/1.973, de 21 de julio, de Minas.
- Real Decreto 975/2.009 de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Decisión de la Comisión de 20 de abril de 2.009 por la que se establecen las directrices técnicas para la constitución de la garantía financiera prevista en la Directiva 2.006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.
- Decisión de la Comisión de 20 de abril de 2.009 relativa a la definición de los criterios de clasificación aplicables a las instalaciones de residuos con arreglo al anexo III de la Directiva 2.006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.
- Decisión de la Comisión de 30 de abril de 2.009 por la que se completa la definición de residuos inertes en aplicación del artículo 22, apartado 1, letra f), de la Directiva 2.006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.
- Decisión de la Comisión de 30 de abril de 2009 por la que se completan los requisitos técnicos para la caracterización de los residuos establecidos en la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.
- Real Decreto 777/2.012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.
- Ley 7/2.007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía.
- Decreto 356/2.010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2.007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.



3. OBJETIVOS DEL PLAN DE RESTAURACIÓN

El proyecto de investigación propuesto responde a la demanda nacional e internacional de recursos minerales, en un intento de generar no solo la materia prima necesaria en distintos procesos industriales, sino también el tejido productivo y laboral indispensable que permita desarrollarlo.

El principal objetivo del presente plan de restauración se centra en reducir al mínimo los posibles efectos derivados de la actividad investigadora mediante la definición y planificación técnica y económica de la rehabilitación de los terrenos afectados.

Se pretende con ello dar cumplimiento a lo establecido en los artículos 3 y 4 del RD 975/2.009, que establecen la obligación de la entidad investigadora de tomar las medidas necesarias para prevenir o reducir en lo posible cualquier efectonegativo sobre el medio ambiente y sobre la salud de las personas, y de presentación ante la autoridad competente en materia de minería, con carácter previo al otorgamiento de una autorización, permiso o concesión regulada por la Ley 22/1.973 de Minas, de un plan de restauración del espacio natural afectado por las labores de investigación o explotación.



4. PROMOTOR DEL PLAN DE RESTAURACIÓN

La empresa promotora es TAJUS MINERALS, S.L. [REDACTED] la cual está representada por el Ingeniero Técnico de Minas D. Juan Carlos Martín Negro [REDACTED] y domiciliada a efectos de notificaciones en el Clúster Empresarial de El Padul, Calle Angustias 99, 1ª planta, módulo B-2, 18.640 El Padul (Granada), teléfono: [REDACTED]

El empresa promotora del proyecto ha encargado a PROMOTORA DE GEORECURSOS, S.L., con sede central en el Clúster Empresarial de El Padul (Granada), la realización de la asistencia profesional tanto en la solicitud como en la ejecución de los trabajos de investigación.

PROMOTORA DE GEORECURSOS, S.L. posee una amplia experiencia en el sector de la exploración minera. Esto incluye, por ejemplo, la geología de yacimientos minerales, la planificación y la dirección de trabajos de exploración, la elaboración de estudios de viabilidad y supervisión medioambiental, incluyendo todas las tareas requeridas dentro del marco minero, etc.



5. DATOS BÁSICOS DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN

El área ocupada por el Permiso de Investigación "Fabiola", de 20 cuadrículas mineras y 600 Has, solicitado por un período de tres años, prorrogable a otros tres, para recursos de la Sección C) (fluorita, galena, zinc y plata), está situado en parte de los TT.MM. de Albondón, Albuñol y Murtas (Granada). Este permiso queda delimitado por los polígonos definidos por el siguiente itinerario de vértices, expresados en coordenadas geográficas referidas a la cuadrícula minera ETRS 1.989:

Tabla 1. Itinerario de vértices del polígono que delimita las áreas de investigación

COORDENADAS (ETRS89)				
VÉRTICE	GEOGRÁFICAS		UTM	
	LONGITUD W	LATITUD N	X (H30)	Y (H30)
PP-1	3° 11' 20"	36° 49' 40"	483155,572	4075784,120
2	3° 10' 40"	36° 49' 40"	484146,422	4075782,220
3	3° 10' 40"	36° 49' 20"	484145,276	4075165,941
4	3° 09' 40"	36° 49' 20"	485631,657	4075163,307
5	3° 09' 40"	36° 48' 40"	485629,580	4073930,752
6	3° 10' 20"	36° 48' 40"	484638,516	4073932,479
7	3° 10' 20"	36° 48' 00"	484636,296	4072699,926
8	3° 10' 40"	36° 48' 00"	484140,693	4072700,833
9	3° 10' 40"	36° 47' 40"	484139,547	4072084,558
10	3° 11' 20"	36° 47' 40"	483148,268	4072086,457

6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ACTUACIONES

El Permiso de Investigación “Fabiola” se encuentra principalmente dentro de la comarca de la Alpujarra Baja, ocupando parte de los Términos Municipales de Albondón, Albuñol y Murtas (Granada), a unos 55 km al sureste de la capital provincial (figura 1).



Figura 1. Localización geográfica de la Sierra de la Contraviesa

Las mineralizaciones de fluorita que suscitan la solicitud del Permiso de Investigación ya fueron explotadas en la década de los 80, extrayéndose una pequeña proporción de las reservas existentes en el yacimiento.

El acceso a la zona no presenta grandes dificultades: considerando como punto de partida la ciudad de Granada, se debe tomar la autovía de circunvalación A-44 en dirección Armilla/Motril para, tras recorrer unos 94 km, seguir por la nueva autovía A-7 en dirección Almería hasta tomar la salida hacia la A-345 en sentido Albuñol. Una vez que se alcance el citado municipio, se debe tomar una pista conocido como Carril de La Loma, asfaltada en gran parte, que conduce a las proximidades de las antiguas instalaciones mineras existentes en la zona (figura 2). Por tanto, las comunicaciones con el resto de ciudades españolas se realizan principalmente por autovía, tan solo con el último tramo por carretera nacional.

Las principales comunicaciones para la comercialización del material extraído serían a través del puerto de Motril, a tan solo unos 50 kilómetros de distancia por carretera. Este puerto posee un importante sector dedicado al tráfico marítimo que sería necesario en este tipo de proyectos y, de hecho, es el punto de salida del material que se extrae en distintas explotaciones mineras de la provincia. Actualmente dispone del espacio que este proyecto requiere.

En cuanto a las conexiones aéreas, el aeropuerto con conexiones internacionales más cercano se encuentra en Málaga, a una distancia por carretera de 154 kilómetros de la zona de interés. El aeropuerto de Granada-Jaén se encuentra a unos 122 kilómetros, aunque principalmente gestiona vuelos comerciales entre aeropuertos españoles. De características similares es el aeropuerto de Almería, a 94 km de distancia por carretera.

En general, los caminos existentes se encuentran en buen estado, aunque puntualmente requerirían trabajos leves de reparación y recuperación. No obstante, para la realización de los trabajos a realizar en Mina Fabiola, se requieren arreglos en algunos puntos de la antigua pista minera de acceso a la antigua explotación, el cual parte de la rambla de Las Angosturas.

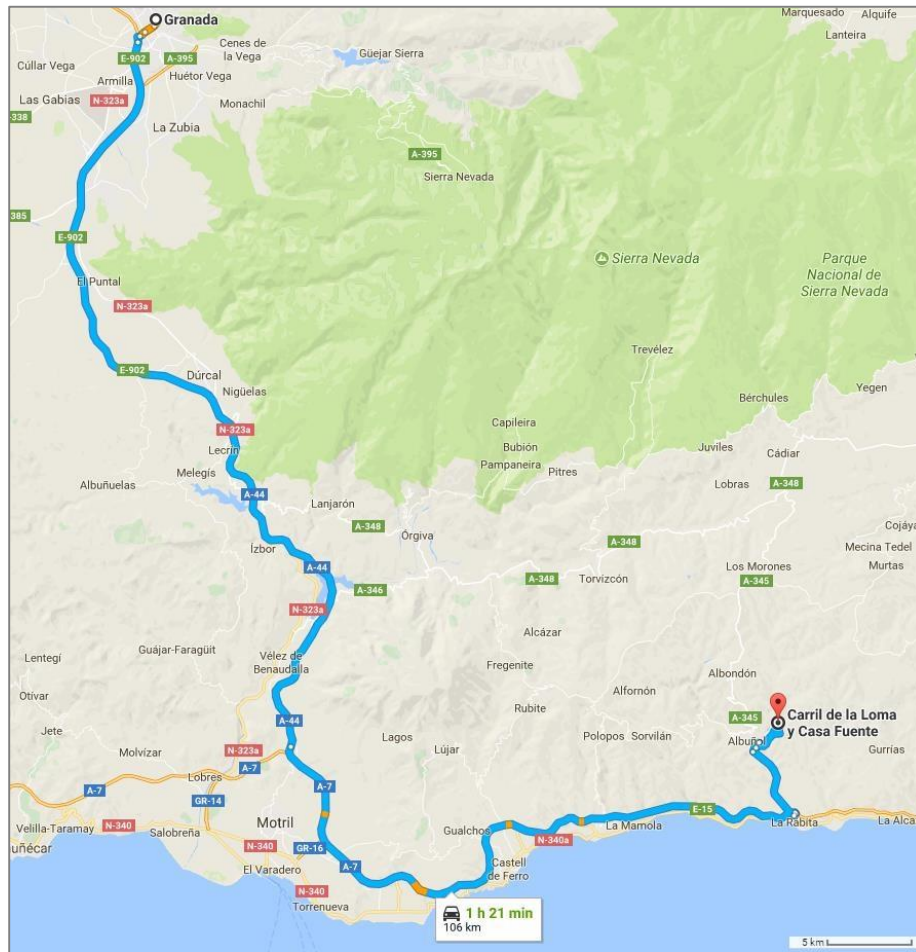


Figura 2. Accesos a la zona de interés desde Granada

Tal y como se ha indicado anteriormente, el área afectada por la futura investigación se encuentra en terrenos pertenecientes a los términos municipales de Albuñol y Albondón, pertenecientes a la comarca de la “Costa Tropical”, y Murtas, perteneciente a la comarca de la “Alpujarra Granadina”. Se considera que la capital de la Costa Tropical, por tradición e importancia poblacional e industrial, es Motril. Por otro lado, se considera que Órgiva es la capital de la Alpujarra Granadina, dadas similares razones.

La comarca de la Costa Tropical limita al norte con Alhama, el Valle de Lecrín y la Alpujarra Granadina, la comarca del Poniente Almeriense al este y la Axarquía – Costa del Sol al oeste. Al Sur tiene salida al mar Mediterráneo. En cuanto a la comarca de la Alpujarra Granadina, esta limita al norte con la de Guadix, al noroeste con el Vega de Granada, al oeste con el Valle de Lecrín, al sur con la Costa Tropical, al sureste con el Poniente Granadino y, por último, al este con la Alpujarra Almeriense.

Para definir la geografía, es importante destacar que el Permiso de Investigación solicitado se encuentra en la Sierra de la Contraviesa (figura 3), que es una formación orogénica paralela a Sierra Nevada entre el río Guadalfeo y la costa del Mar Mediterráneo, ocupando una parte importante de la Cordillera Penibética, arrancando desde la provincia de Málaga, formando una compleja alineación montañosa de mantos de corrimiento. Forma parte de Alpujarra baja granadina, con una pequeña parte en Adra (Almería) y limita al oeste con la sierra de Lújar, al este con la sierra de Gádor y al norte, como se ha introducido anteriormente, con la majestuosa Sierra Nevada, donde destacan los picos del Mulhacén (3.478,6 msnm) y el Velete (3.395,68). El picacho más alto de la Sierra de la Contraviesa sería el Monte Salchicha, con 1.545 msnm. Al Sur se encuentra la salida al Mar Mediterráneo

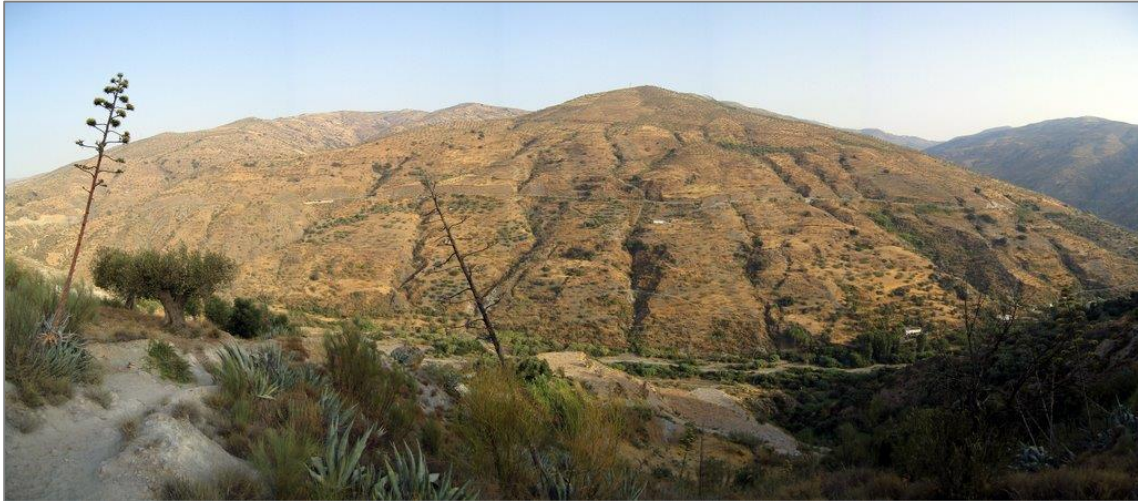


Figura 3. Sierra de La Contraviesa. Vista desde Almegíjar (al norte)

En general, la orografía es muy abrupta con direcciones de drenaje preferencial de norte a sur, destacando el Barranco de Las Angosturas y la Rambla de Albuñol o del Tranco, la cual desemboca directamente en el Mar Mediterráneo.



7. ANTECEDENTES

Durante gran parte del siglo IX las montañas penibéticas albergaron una intensa actividad minera y fundidora de metales plomizos que muy pronto atrajo el interés de los centros de investigación geológica y minera del continente. Desde las Alpujarras hasta las sierras de Almagrera y Cartagena, la extracción y la metalurgia del plomo originaron muy copiosos centros productivos diseminados a lo largo de la cordillera.

Se conocen bien los elementos que se conjugaron en el desencadenamiento de esta fiebre minera. La riqueza metálica de los minerales, la fuerte demanda externa y el alza de los precios internacionales del metal constituyeron poderoso estímulo para el auge de múltiples explotaciones mineras. Por otra parte, la abundancia de afloramientos superficiales y la proximidad de la costa de los principales depósitos facilitaron el laboreo de las minas durante el siglo IX y mediados del XX.

Al igual que en la Sierra de Lujar, la Sierra de la Contraviesa ha sido a lo largo de la historia una zona de importancia para la producción de minerales de plomo, zinc y cobre, no siendo hasta la década de los sesenta del pasado siglo cuando se tiene en consideración la explotación de las menas de flúor asociadas a las mineralizaciones de plomo.

Es en estas fechas cuando se produce una intensa investigación y cierta explotación de fluorita en la Sierra de la Contraviesa, pero el cierre del lavadero de MINERSA, ubicado en el paraje Los Calares de la vecina localidad de Turón, derivado de la baja cotización de las menas fluoradas a finales de los setenta, viene a dar terminación a las investigaciones llevadas a cabo en la zona, por las empresas FLUORUROS Y PROGENSA, así como las explotaciones llevadas a cabo por el industrial asturiano Sr. Juan Luis Corvilain Blanco.

De estos derechos mineros existentes en la citada fecha (figura 10), el que consideramos de mayor importancia y precursor de todos los demás es Mina Fabiola (Nº 29.883), investigado por la empresa PROGENSA y posteriormente transmitido a la empresa FLUORUROS.

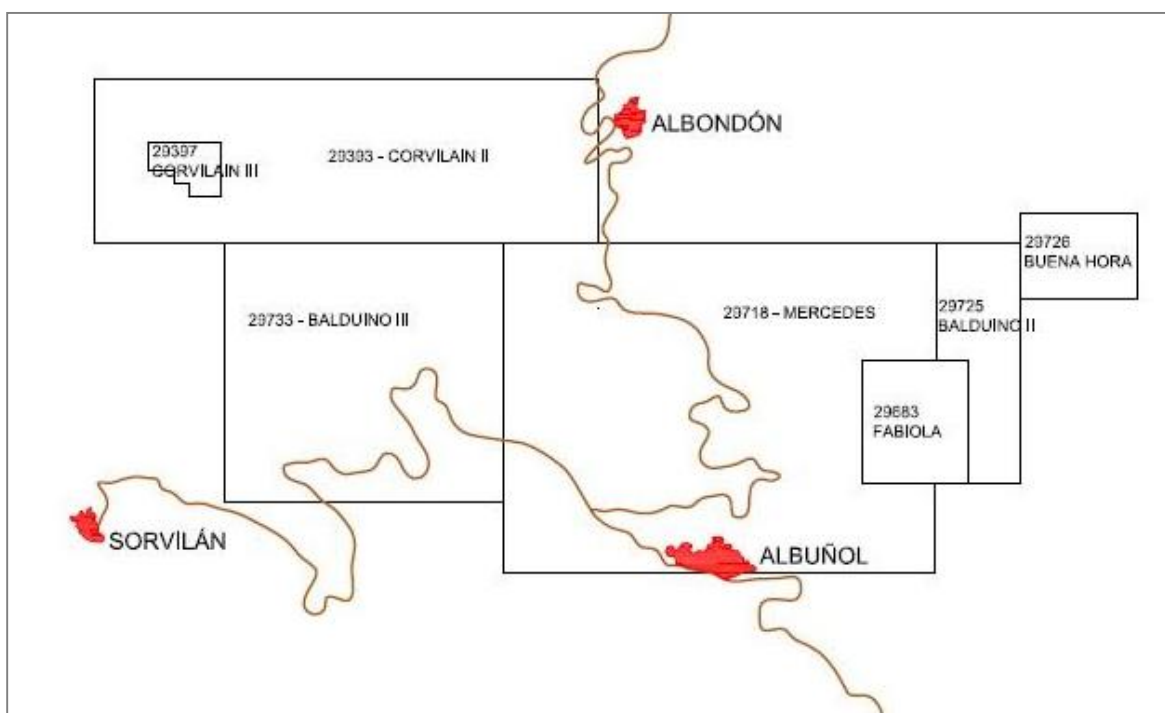


Figura 10. Antiguos derechos mineros existentes en Sierra de la Contraviesa en la década de los setenta del pasado siglo



En Fabiola: la empresa PROGENSA, desde el año 1.967 y tras una campaña de avance de galerías y ejecución de sondeos, son puestas de manifiesto dos capas de fluorita (capa A y capa Z)) con una cubicación cercana a las 300.000 toneladas con una ley de espato flúor comprendida entre el 35 y el 45% con un 3% de plomo metal. Es por ello que este derecho minero que inicialmente era un permiso de investigación es convertido en Concesión de Explotación en el año 1.974 y transmitido a la empresa Fluoruros junto al Permiso de Investigación Balduino II, para la investigación de la posible continuación de las capas de fluorita ya cubicadas en Fabiola.

Especialmente destacable es la transmisión del derecho minero Balduino II, como permiso de investigación de Prospecciones Geológico Mineras, S.A., a la empresa Esperia de Minería, S.A., a la postre Fluoruros, S.A., por un importe o valoración del derecho minero en pase de concesión 1,5 veces superior a la Concesión Fabiola. Será que las capas de fluorita detectadas y cubicadas en la Concesión Fabiola, tienen continuidad hacia el norte dentro de Balduino II. Duda que esperamos sea resuelta a lo largo de la vigencia del permiso hoy solicitado

Tras el cierre del lavadero de MINERSA en el año 1.973, la empresa FLUORUROS, solicita la cancelación de estos derechos mineros en el año 1.978 y abandona la investigación de la zona. Si bien con carácter previo había solicitado en el entorno, los derechos mineros “Mercedes”, “Balduino III” y ejercida una opción de compra para el derecho minero “Buena Hora”.

En “Mercedes”, solicitado como Permiso de Investigación en el año 1.969 por la empresa FLUORUROS, tras una pequeña investigación de avance de galerías viene a cubicar una capa de 30.000 toneladas con una ley media del 35% de espato flúor. Conduciendo a la solicitud posterior de Concesión Derivada en el año 1.975 y posteriormente caducado en el año 1.977 por la decisión de abandono tras el cierre del lavado de MINERSA.

En “Buena Hora”, la empresa FLUORUROS se dispone continuar con las someras investigaciones iniciadas por el industrial D. Ramón Puga Pérez: calicatas y pocillos en dos capas de fluorita con una ley media del 35% y una cubicación preliminar de 15.000 toneladas. El abandono de la zona por la empresa viene a terminar las investigaciones en la zona.

En los derechos mineros de titularidad del Sr. Corvilain (“Corvilain II”, “Corvilain III” y “Balduino III”) se realizan algunas investigaciones y ciertas extracciones de espato flúor por socavones. Someras producciones que son enviadas al lavadero de MINERSA y que culminan tras el fallecimiento de este señor en los años setenta del pasado siglo.

El interés de la investigación que se plantea es dar continuidad a las investigaciones mineras llevadas a cabo en los años 70 del pasado siglo, al objeto de verificar las reservas detectadas por las empresas FLUORUROS Y PROGENSA, así como incrementar su montante al ser muy posible dar continuidad a las capas de fluorita en la zona, desde su principal foco ubicado en Mina Fabiola, tanto en dirección norte como este, hacia los antiguos derechos mineros, Mercedes, Balduino II y Buena Hora, cuyas reservas detectadas de espato flúor jamás fueron objeto de explotación.



8. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DE INVESTIGACIÓN

Esta información será debidamente expuesta y analizada, con mayor detalle, en el correspondiente apartado de la parte C, por lo que en este punto se mencionarán brevemente las actuaciones que se plantean durante el periodo de investigación solicitado, separado en 3 grandes bloques.

El primer bloque se centrará en la recopilación y el análisis de la información existente relativa a los indicios de interés. Así mismo, incluye la realización de una cartografía de detalle a escala 1:1.000 ó 1:2.000 en toda el área que ocupa el permiso de investigación. Durante la elaboración de la cartografía, se tomarán multitud de muestras de roca, tanto puntuales como en canal, para así poder estimar la posible homogeneidad de las mineralizaciones existentes y directamente accesibles, a través de análisis geoquímicos y/o estudios petrográficos. Esta actividad no produce ningún tipo de afección al medio.

Ante la existencia de labores mineras subterráneas, también se realizará una cartografía de las labores de interior, lo cual nos lleva a labores incluidas en otro de los bloques: saneo, adecuación y sostenimiento de labores subterráneas y apertura de nuevas galerías. Esta labor es necesaria ya que los trabajos en subterráneo se deben hacer en condiciones de total seguridad.

Este segundo bloque incluye las labores que requieren de la utilización de maquinaria pesada: la prolongación de galerías mineras antiguas con el objetivo de alcanzar las zonas mineralizadas y sondeos a rotación con recuperación de testigo. Evidentemente, esto requiere de labores paralelas, como la apertura de la pista minera antigua para facilitar los accesos, pistas de acceso local y construcción de la plataforma de sondeos (desbroce) y el saneo, adecuación y sostenimiento de las galerías subterráneas nuevas y existentes.

Los sondeos a rotación asistida con recuperación de testigo continua se realizarán mediante maquinaria especializada (máquina perforadora autoportante sobre orugas, a ser posible, de goma) y dirigida por el personal adecuado. La profundidad media será de 100 m y, a priori, todos ellos serán inclinados. Se prevé realizar 15 sondeos, 10 en superficie y 5 ejecutados desde las galerías de interior. Por lo tanto, se han proyectado un total de 1.500 m de sondeos.

Los sondeos ejecutados en superficie requieren de una zona llana o plataforma de sondeo, donde se situará la máquina perforadora y el equipo necesario para realizar la perforación. Esta plataforma será de unos 50 m², por lo que la superficie total afectada sería de 500 m² (10 sondeos). Los sondeos ejecutados desde galerías subterráneas, no necesitarán dicha plataforma ya que se definirán las zonas anticipadamente y, por lo tanto, se excavará el espacio necesario por adelantado.

Estos sondeos requieren del uso de agua para enfriar y lubricar el fondo de perforación, donde se encuentra la corona cortante. Dicha agua se transportará en vehículos adaptados hasta la ubicación de sondeos y se recirculará y decantará gracias a la instalación de pequeñas balsas desmontables.

Las localizaciones de los sondeos tratarán de realizarse en puntos donde no se afecte a la vegetación forestal. En cualquier caso, quizá sea necesaria la construcción de pequeñas y cortas pistas para acceder a estos puntos. Evidentemente se respetarán las posibles especies arbóreas existentes o las especies arbustivas sensibles o protegidas. En caso de que se deban realizar desbroces para permitir el paso de la maquinaria, se solicitarán los permisos pertinentes previamente.



El último bloque se centra en las labores destinadas a la solicitud de una Concesión Derivada en caso de que los resultados hasta el momento hayan sido positivos. Esto incluye pruebas de preparación y concentración del mineral, ensayos de aplicabilidad, valoración del yacimiento y, en última instancia, el planeamiento de la técnica de extracción y tratamiento.

Cabe destacar que estos tres bloques no indican la cronología de la realización de las labores, ya que, por ejemplo, se prevé prolongar las galerías que conducen a la capa inferior (Capa Z) el tercer año de investigación o realizar sondeos durante el primer y el segundo año de disfrute del Permiso de Investigación.

Durante las tres fases de investigación propuestas, se realizará numerosos análisis geoquímicos sobre las muestras obtenidas directamente de los afloramientos rocosos o del material obtenido en la fase de sondeos. Del mismo modo, la toma de muestras de roca se podría realizar en cualquiera de los tres años de investigación. El laboratorio al que se encarguen los análisis contará con los certificados de calidad necesarios, aportando la fiabilidad que este tipo de proyectos requieren.



PARTE B: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN MINERA

1. SITUACIÓN PREOPERACIONAL DEL PROYECTO

Dado que el Permiso de Investigación “Fabiola” solo contempla labores de investigación dentro de los TT.MM: de Albuñol y Albondón, los cuales forman parte de la Mancomunidad de la “Costa Tropical”, esta parte del documento irá referida a dicha comarca, ya que, a pesar de que el P.I. también ocupa parte del T.M. de Murtas, perteneciente a la comarca de la Alpujarra Granadina, no se proyectan labores de investigación dentro de dicho territorio.

La zona de investigación está situada a unos 55 km al sureste de Granada y, como suele ser habitual, presenta una impronta condicionada por sus factores físicos territoriales y por los usos que las poblaciones existentes han dado este territorio desde tiempos inmemoriales.

Las poblaciones más cercanas a la zona donde se sitúa el permiso son (de mayor proximidad a menor) La Ermita, pedanía perteneciente a Albuñol (51 habitantes en 2.010) y Albuñol (6.971 en 2.016). El resto de poblaciones cercanas se encuentran, al menos, a varios kilómetros de distancia, por lo que no serán mencionadas en el apartado dedicado a la demografía.

Las actuaciones propuestas en el presente proyecto de investigación no afectarán las actividades comunitarias ordinarias de dichas poblaciones.

En general, la provincia de Granada cuenta con una gran experiencia y tradición minera, ligada a sustancias metálicas y no metálicas. Esta área es especialmente propensa a este tipo de actividades, ya que en la zona existen y han existido explotaciones de fluorita y plomo, principalmente, en las décadas pasadas. Algunas continúan actualmente, como la Mina de Fluorita de Órgiva.

Este proyecto podría poner de manifiesto un nuevo yacimiento de fluorita destinado al comercio de exportación, lo cual podría tener un efecto muy positivo en las condiciones socio-económicas de la región.



2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

El ámbito de la Costa Tropical granadina (figura 13) pertenece a las Zonas Internas de las Cordilleras Béticas y comprende mayoritariamente una gran alineación montañosa de altitud media (entre 1.500-1.800 m) que forman las sierras de Tejeda y Almijara, Cázulas, Guájares, Lújar y Contraviesa al norte de la unidad, únicamente interrumpida por el paso natural del Guadalfeo hacia su desembocadura al mar mediterráneo. Este conjunto se completa con el borde litoral, caracterizado por una costa muy accidentada, de escasos espacios de playa y con acantilados abruptos.

Pertenece casi en su totalidad al Alpujarride, uno de los complejos que forma Sierra Nevada, y su configuración final es dependiente del sustrato dominante. Este complejo sufrió un metamorfismo generalizado junto con empujes posteriores y que dieron lugar a una estructura compleja. Los materiales de esta unidad son variados, distinguiéndose esquistos, cuarcitas y anfibolitas en Sierra de la Contraviesa, Cerro Celope (Torrenueva) y la cuenca del río Jate y otros enclaves próximos a Jete, Otívar, Molvízar y los Guájares que afloran entre los mármoles (localmente con calcoesquistos) del Triásico predominantes en el sector montañoso de la parte occidental (Almijara y Tejeda, Cázulas, Entresieras, Sierra de los Guájares) y Cerro Gordo y la Punta de la Mona en la costa. En el entorno de Cantalobos y Velilla-Taramay aparecen micaesquistos, filitas y areniscas y en el sector central, por Motril, el área de la Gorgoracha, Los Tablones, Gualchos y en las proximidades del Embalse de Rules se extienden cuarcitas, filitas, micaesquistos y anfibolitas. Respecto a los materiales carbonatados, las calizas metaforizadas afloran en tres localizaciones muy concretas: en Sierra Lújar y Vélez de Benaudalla, en la franja litoral de Calahonda y en la ventana tectónica de Albuñol, situada en los cauces de la Rambla homónima y Las Angosturas.

Por su parte, el borde costero está formado por las alineaciones montañosas que llegan hasta el mar y por los materiales postorogénicos del Cuaternario compuesto por arenas, limos, arcillas, gravas y cantos en los deltas que han formado la hidrografía y que constituyen los escasos espacios llanos de la franja costera. Gracias a los materiales deleznable que forman las cuencas de la red hidrográfica y al poder erosivo de los ríos, han favorecido el arrastre de materiales aluviales y su depósito en sus desembocaduras formando deltas (Almuñécar, Motril, Gualchos), incluso de formación más reciente por causas climatológicas (Albuñol y El Pozuelo en 1.983). La flecha litoral de Carchuna y Calahonda está asociado a las distintas oscilaciones del nivel del mar ocurridas durante el Holoceno, una vez alcanzado el máximo eustático.

Por todo ello, las formas que dominan el ámbito son las sierras que actúan como farallón rocoso. En el sector oeste, las alineaciones montañosas son más agrestes porque la red hidrográfica ha actuado sobre sus materiales deleznable de las Sierras de Almijara y Chaparral, Cázulas, Entresieras y Sierra de los Guájares, de elevadas pendientes y valles encajados. Prueba de ello es el encajamiento de un tramo del río Guadalfeo cuando recibe a su afluente el río de la Toba, generando un cañón fluvial de elevadas paredes verticales llamado Tajo de los Vados. Las elevaciones de la parte oriental poseen formas más pesadas y tiene una orientación este-oeste. Tanto el gran domo de Sierra Lújar, y Sierra de la Contraviesa, de cimas alomadas con barrancos estrechos perpendiculares a la costa, constituyen la otra barrera montañosa del litoral de Granada. El conjunto serrano de la costa se completa con estribaciones de menor magnitud entre las que cabría destacar por su elevado interés geomorfológico tanto por las formaciones exokársticas (lapiaces, dolinas) como por las endokársticas (cavidades), el Karst de Calahonda, un conjunto de laderas bajo modelado kárstico, destaca con pequeñas calas de gran belleza (La Rijana, Calahonda, Ensenada de Zacatín).

El litoral de Granada se caracteriza además por tener un borde costero abrupto ya que la gran mayoría de sus alineaciones montañosas se enclavan muy próximas al mar, generando en

muchos casos acantilados rocosos. Cala de la Rijana. Los deltas y desembocaduras de la red hidrográfica han desarrollado los escasos espacios llanos de la costa. De esta forma, los ríos Guadalfeo (el más extenso), Verde, Jate, Gualchos, Albuñol y Huare y sus planas aluviales completan el borde litoral.

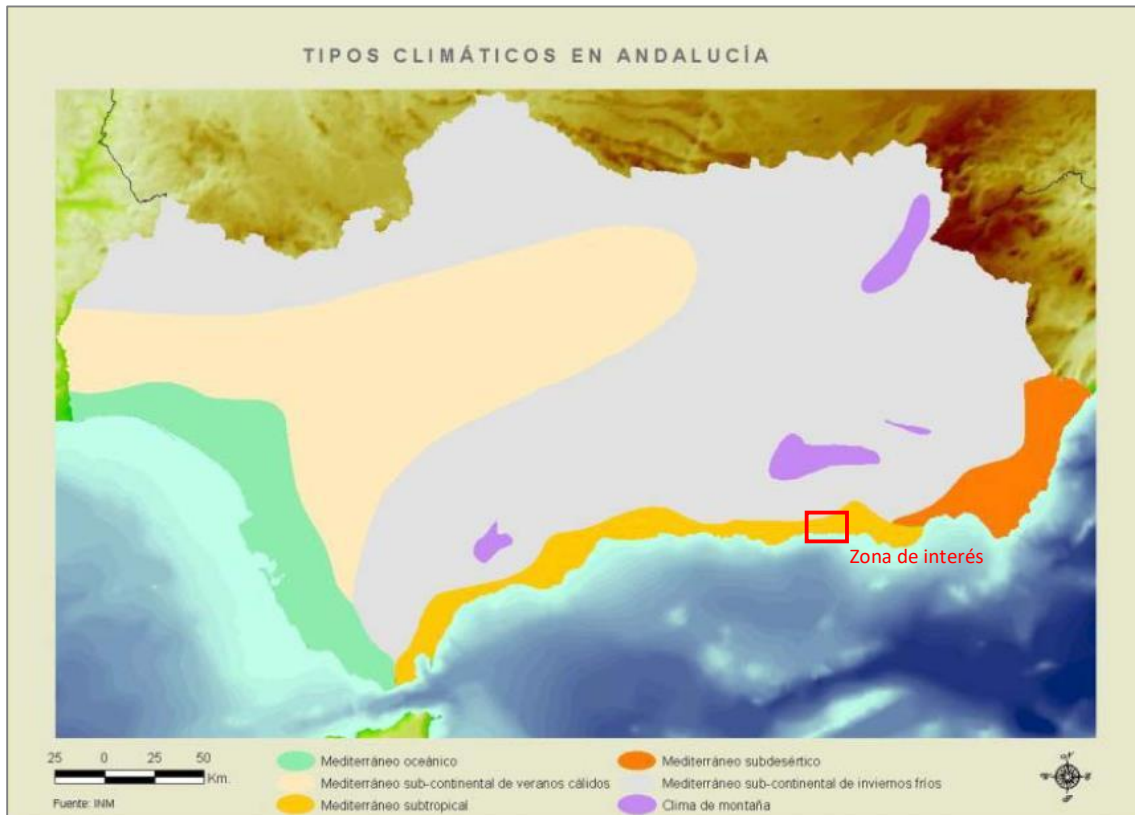


Figura 4. Tipos climáticos de Andalucía (Fuente: ASITEC S.L.P.)

2.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

El clima es un factor determinante en este ámbito. Tanto el abrigo frente a los fríos vientos del norte que proporciona las alineaciones montañosas en el borde septentrional de la unidad, así como la influencia de la proximidad al mar, matizan los rasgos generales de su clima. Se pueden diferenciar el clima mediterráneo subtropical de la franja costera y de los valles, el más extendido, el clima continental mediterráneo de las áreas serranas y varias zonas litorales de la parte más oriental con un clima mediterráneo subdesértico.

Según Rivas-Martínez, el ámbito territorial para este proyecto de investigación presenta un bioclima Xérico Oceánico de termotipo termomediterráneo y ombrotipo semiárido de tipo térmico templado-frío.

Para el análisis de la temperatura y demás parámetros climáticos, se utilizarán los datos obtenidos a través de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), de las estaciones meteorológicas más cercanas (Órgiva y Soportújar).

2.1.1 Pluviometría, temperatura y evapotranspiración (EVT, ETP, ETR y déficit hídrico)



El ámbito tiene una temperatura media anual de 18°. Los inviernos se caracterizan por ser suaves en general (12° de media), con ausencia de heladas y nieve. Los veranos son calurosos, siendo el mes más cálido agosto con 25° de media. Pero el régimen térmico está influenciado por la altitud y aporta una variabilidad interna; así en las sierras litorales occidentales y en Sierra de Lújar en invierno soportan temperaturas más bajas (incluso inferiores a 0°) e incluso tienen alguna nevada ocasional de poca importancia; en cambio, en verano alcanzan temperaturas más frescas que en el resto del ámbito (tabla 1).

Tabla 1. Temperaturas anuales en la zona de interés (datos para el T.M. de Albuñol)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	10.1	11.2	13.1	15	17.8	22	25	25.4	22.6	18.3	14	11.1
Temperatura mín. (°C)	5.9	6.7	8.7	10.4	13.1	16.8	19.4	20	17.6	13.7	9.7	7.1
Temperatura máx. (°C)	14.4	15.7	17.6	19.7	22.6	27.3	30.7	30.8	27.6	22.9	18.4	15.1
Temperatura media (°F)	50.2	52.2	55.6	59	64	71.6	77	77.7	72.7	64.9	57.2	52
Temperatura mín. (°F)	42.6	44.1	47.7	50.7	55.6	62.2	66.9	68	63.7	56.7	49.5	44.8
Temperatura máx. (°F)	57.9	60.3	63.7	67.5	72.7	81.1	87.3	87.4	81.7	73.2	65.1	59.2
Precipitación (mm)	44	33	33	36	24	8	2	3	14	34	39	44

Respecto a las precipitaciones, estas van disminuyendo de oeste a este, matizado por la disposición de la orografía que frenan la llegada de flujos húmedos del atlántico. Con una marcada diferencia estacional, en el que las estaciones de invierno (incluso final de otoño) y primavera concentran las lluvias, que oscilan entre 550 mm/año en la costa y el valle del Guadalfeo, e incluso 400 mm/año en las áreas costeras más orientales y entre 650-800 mm/año la zona más alta de Sierra de Lújar y hasta 1.500 mm/año la línea de cumbres de Almiñara y el Chaparral. La sequía estival y la torrencialidad de las lluvias concentradas en pocos meses del año, son otros rasgos del clima mediterráneo. Cabría destacar los fenómenos zonales como las criptoprecipitaciones en la vega de Motril o el estancamiento de nieblas orográficas que proporcionan una humedad adicional en las franjas altitudinales de 900-1.300 m y 500-800 m en Sierra de Lújar (figura 5).

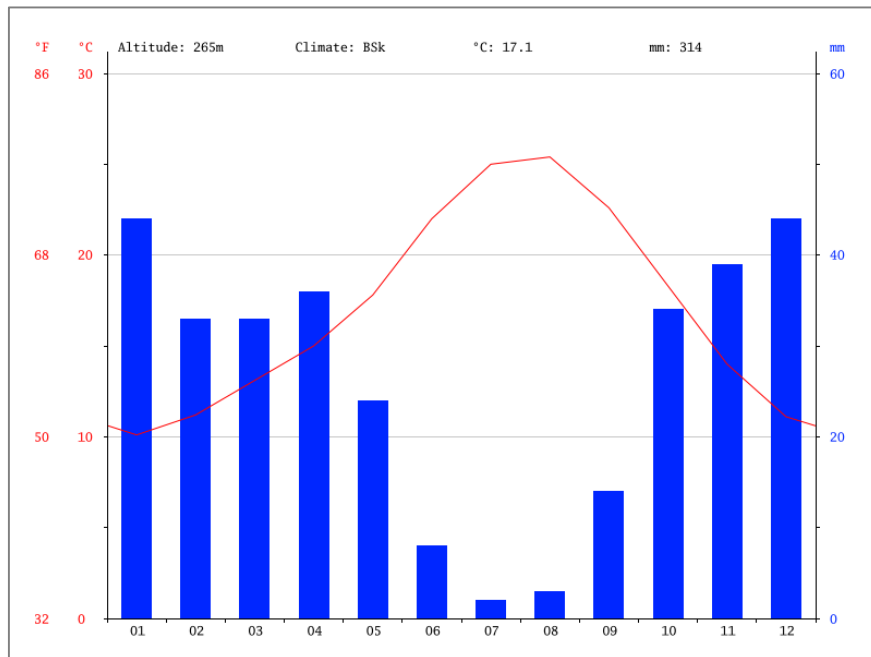


Figura 5. Climograma de la zona de Albuñol (Granada)

Partiendo de los datos históricos de las temperaturas y precipitaciones medias mensuales y utilizando el método de Thornthwaite, se pueden calcular los datos de evapotranspiración, evapotranspiración potencial (ETP) y evapotranspiración real (ETR).

Ante la falta de datos en la zona de interés, en este caso los datos de ETP y ETR pertenecen al Centro Temático del vino, situado en el término municipal de Torvizcón, al noroeste de la zona de interés.

Según los registros anuales recogidos por dicha estación climatológica, la ETP anual en Torvizcón es de 823,1 mm. La ETR es igual a 368,9 mm.

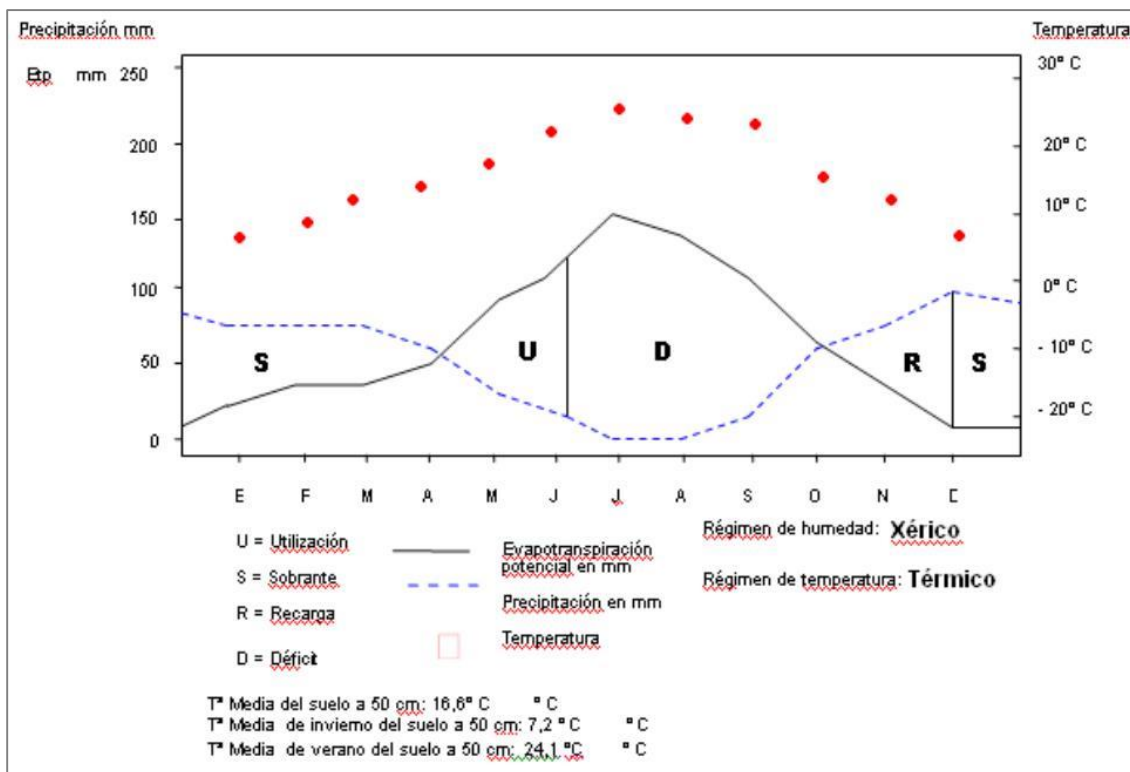


Figura 6. Ficha climática completa. Centro Temático del Vino de Torvizcón

El déficit de agua es igual a 433,5 mm, siendo especialmente alto en verano y mayor en las zonas erosionadas en las que ha disminuido significativamente la capacidad de retención de agua por parte del suelo.

2.1.2 Régimen de vientos

En el área donde se encuentra el permiso de investigación, se produce una doble influencia de los vientos de carácter general y de los locales. Los vientos predominantes, son los de poniente (componente principal: 300°) y los de levante (componente principal: 150°). Tanto un régimen como el otro responden a situaciones meteorológicas típicas de la zona. El poniente se da principalmente, cuando los frentes atraviesan la península entrando por el oeste. El levante se debe en su mayoría a entradas de borrascas por el Mediterráneo, al sur de la península ibérica o a la entrada del Anticiclón de las Azores. Estos vientos de carácter general, se ven influenciados por las características locales de la zona.

En el Mapa Eólico Nacional y en el de Recursos Eólicos de la Comunidad Autónoma de Andalucía (figura 7), la zona en la que se llevará a cabo la investigación geológico-minera está considerada como de una media de entre 4 y 5 m/s.

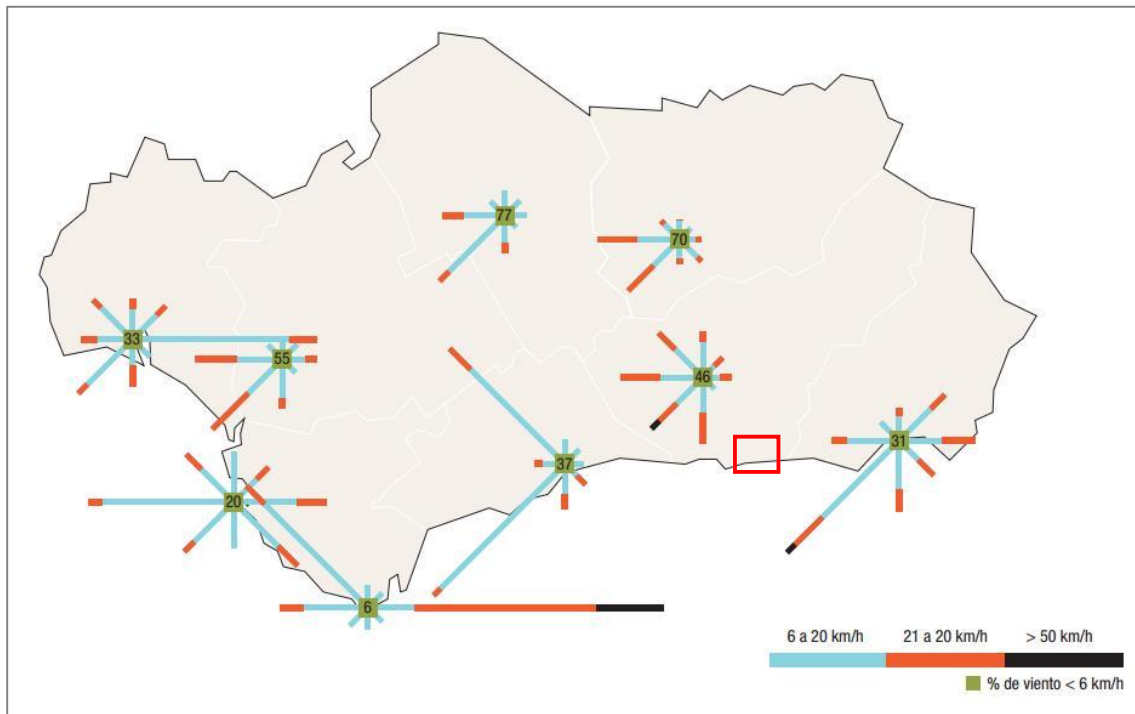


Figura 7. Régimen de vientos anual de Andalucía. El recuadro rojo indica la zona de interés

2.2 MARCO GEOLÓGICO

En la Comunidad Autónoma Andaluza prevalece una clara diversidad morfoestructural con tres grandes regiones básicas. Sierra Morena, porción del zócalo herciniano de la Meseta; El Valle del Guadalquivir, típica fosa alpina que separa las zonas externas de las Cordilleras Béticas, compuesta por rocas del Terciario (50 millones de años) con algunos sedimentos actuales; Y las Cordilleras Béticas, eslabón esencial en el plegamiento alpínico mediterráneo.

La Cordillera Bética se divide fundamentalmente en dos zonas, Externa e Interna, además del dominio de los Flyschs (que aflora sobre todo en el Campo de Gibraltar) y las cuencas neógenas. La Zona Externa, dividida en Subbético y Prebético, está formada por materiales mesozoicos y terciarios, fundamentalmente sedimentarios, que formaron la cobertera meridional y sudoriental del macizo Ibérico. La Zona Interna, situada al S y SE de la Externa, está formada por cuatro complejos superpuestos tectónicamente que de abajo arriba son el Nevado-Filábride, el Alpujárride, el Maláguide y la Dorsal, ésta última generalmente ligada al Maláguide. Los dos primeros complejos han sido netamente afectados por la orogenia y metamorfismo alpinos. En general, en el Alpujárride las distintas unidades tectónicas presentan un incremento del grado metamórfico conforme la unidad tiene una posición estructural más alta. Aun así, en las unidades más altas, en transición al Maláguide, y en la parte oriental de la cordillera este rasgo no se cumple.

La localidad de Albuñol, próxima a la zona de investigación y situada a unos 7 km del mar, ha dado nombre a una ventana tectónica en la que aflora una unidad del complejo Alpujárride cabalgada por otras unidades del mismo complejo de la Zona Interna Bética. En la ventana de Albuñol, es la unidad inferior la que aflora; su nombre es unidad de Lújar-Gádor dado que forma lo esencial de ambas sierras. Sobre ella se sitúan otras unidades, tales como la de Alcázar o Escalate y las de Murtas y Adra (figuras 8 y 9).

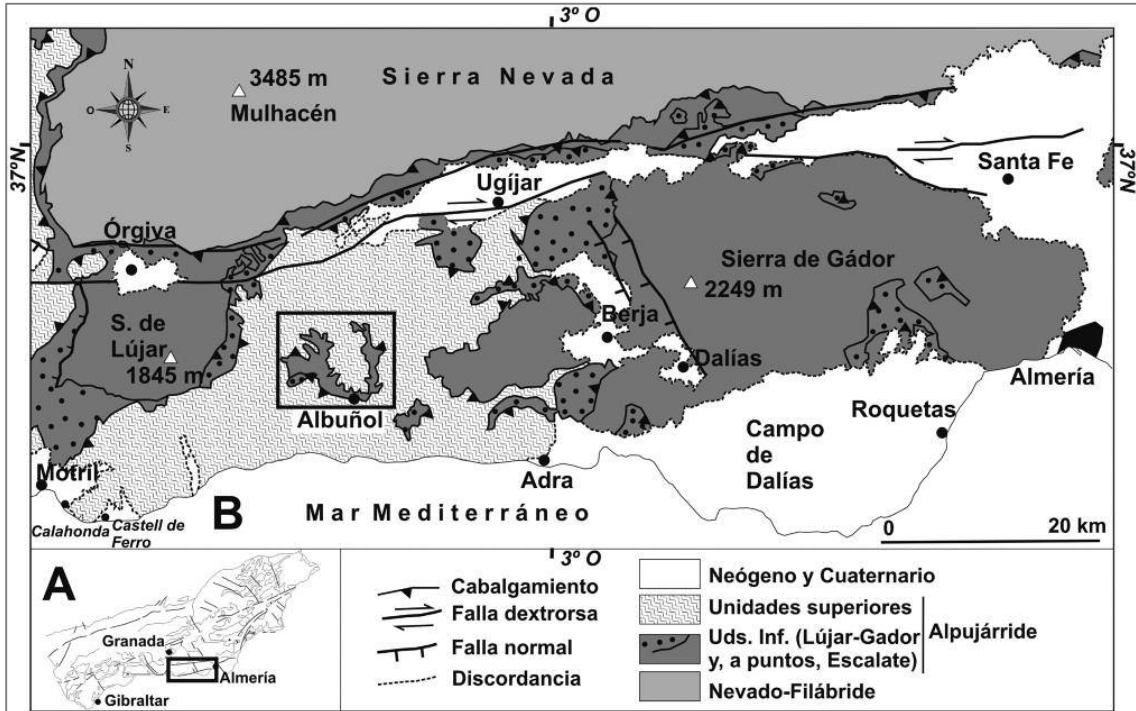


Figura 8. Situación geológica regional. La ventana tectónica se indica mediante el recuadro (Sanz de Galdeano, C. y López Garrido, A. C. – 2.014).

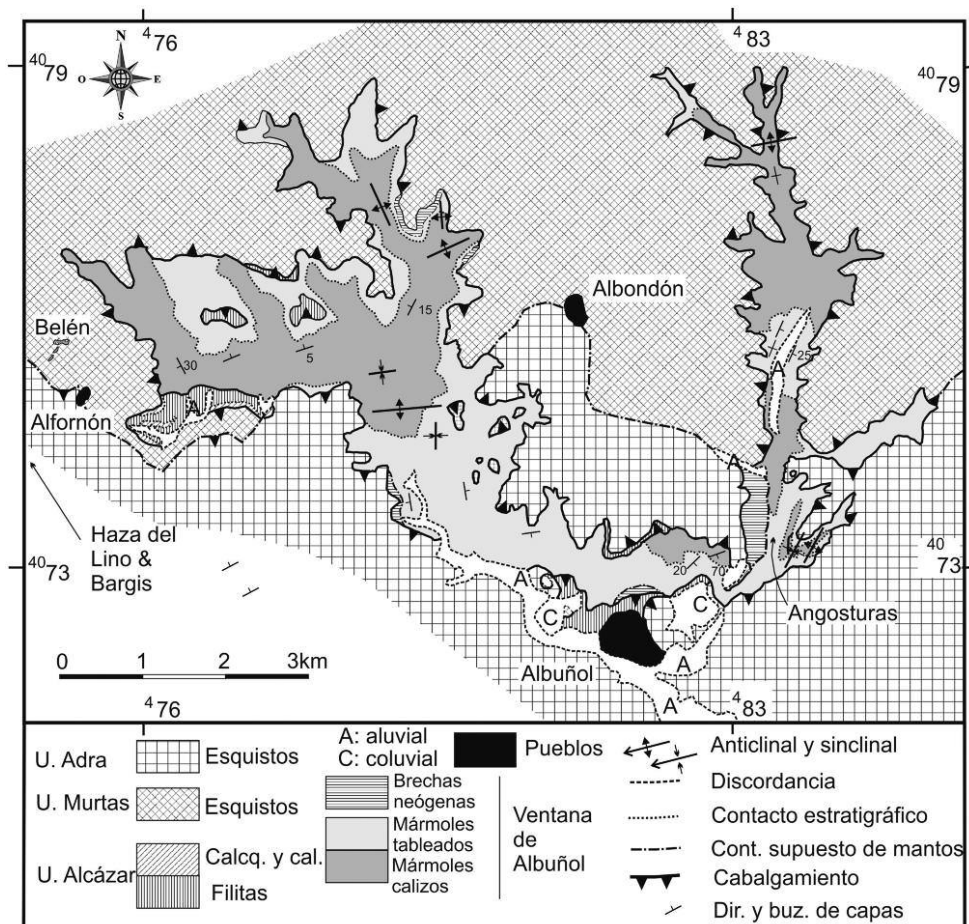


Figura 9. Geología general de Albuñol



2.2.1 Estratigrafía

En primer lugar, se describe la estratigrafía de la unidad que forma la ventana de Albuñol. Posteriormente se describen las unidades cabalgantes.

Unidad de Lújar-Gádor en la ventana de Albuñol

Los materiales que forman la serie estratigráfica se encuentran metamorfozados en un grado bajo, de manera que las facies sedimentarias se conservan bien en muchos casos. Esto permite describirlos usando términos de rocas sedimentarias. La serie estratigráfica más completa es la que se puede levantar a lo largo del barranco de Los Valencianos que permite la observación y caracterización de la práctica totalidad de los tramos que afloran. Además, se han levantado otras dos secciones parciales en la carretera Los Gálvez-Albuñol y en el barranco de las Angosturas que muestran algunos rasgos diferenciales de la evolución de las facies hacia el este, tal como se muestra en la figura 6.

Barranco los Valencianos

La serie se ha levantado en dos secciones diferentes distantes entre sí en algo más de 1km, y ello debido al enorme encajamiento del relieve calcáreo, especialmente en su parte inferior, que da gargantas muy estrechas a lo largo de varios kilómetros.

La parte inferior, casi inaccesible por lo abrupto del terreno, comprende una sucesión carbonatada de aproximadamente 175 m de espesor en la que se repiten las siguientes facies:

- 1) calizas con sílex en bandas
- 2) calizas micríticas con abundante bioturbación, generalmente horizontal (Fig. 7 A)
- 3) calizas laminadas posiblemente por algas (Fig. 7 B),
- 4) calizas micríticas algo recristalizadas en gruesos bancos,
- 5) algunos niveles ferruginizados de forma irregular. Estas facies se organizan en secuencias estratocrecientes que se repiten en la vertical sin que necesariamente se mantenga el orden indicado. A esta parte inferior de los materiales que afloran corresponde el término inferior de la figura 2, ahí denominados genéricamente como mármoles calizos.

El resto de la columna se ha levantado por el cauce del Barranco de los Valencianos, en las proximidades de la cantera Castillo hasta la carretera que va a Albuñol (Fig. 6).

Se distinguen los siguientes tramos:

- 1) 10-15 m. Calizas gris-ocre dolo-ferruginosas. Aspecto masivo, aunque a veces hay niveles tableados (corresponden al techo de la parte inferior de la columna estratigráfica).
- 2) 50 m. Calizas grises tableadas en secuencias estratocrecientes, con óxidos de hierro generalmente en pátinas, en algún caso en nódulos.
- 3) 2 m. Margas y calcoesquistos gris-amarillentos.
- 4) 15 m. Calizas tableadas con niveles margosos y de calcoesquistos.
- 5) Sobre una superficie irregular, 2 m de brechas calcáreas intraformacionales con cantos bastante angulosos. Sobre ellas 10-12 m de calizas grises masivas. Encima aparecen más brechas que lateralmente conectan con un paleocanal en el que hay bloques de hasta 1 m³.
- 6) Nueva superficie irregular sobre la que se depositan en forma de relleno 10-15 m de calcoesquistos amarillentos.
- 7) 30 m de calizas tableadas grises con niveles margosos amarillentos. Secuencias estratocrecientes.



- 8) 18 m de calcoesquistos. La parte inferior (10 m) de color gris y el resto amarillento.
- 9) 30 m. Alternancia de calizas grises y calcoesquistos grises y amarillentos.
- 10) 50 m. Brechas en la base y gran slump con vergencia S. Este tramo ya está en la carretera que va a Albuñol inmediatamente después de pasar el puente sobre el barranco.
- 11) Otra superficie irregular igualmente rellena por 15 m de margas y calcoesquistos grises.
- 12) 50 m. Alternancia de calizas micríticas grises y calcoesquistos amarillentos. Niveles rojizos y ferruginosos.
- 13) 2 m. Brechas calcáreas.
- 14) 40 m. Calcoesquistos amarillentos con intercalaciones finas de aspecto filíticos y algún nivel calizo.
- 15) 10 m. Alternancia de calizas grises y calcoesquistos.
- 16) 10 m. Brechas calcáreas. Base irregular.
- 17) 40 m. Alternancia de calcoesquistos grises y amarillentos. Intercalaciones de filitas grises y violetas.
- 18) 25 m. Brecha calcárea (2-3 m). En ella los calcoesquistos están fracturados en distinto grado y desorganizados.
- 19) 10 m. Son calcoesquistos amarillentos con intercalaciones de niveles lenticulares de brechas. Algún nivel de color rojo. En la base hay brecha calcárea.
- 20) En la base calizas grises (2 m) y encima calcoesquistos amarillentos (7 m).
- 21) La potencia total de los materiales aflorantes a lo largo del barranco de Los Valencianos es próxima a los 600 m.

Carretera los Gálvez-Albuñol

En el corte de la carretera entre los puntos kilométricos 21,7 y 22,2 se observa la siguiente sucesión:

- 1) 12 m. Calcoesquistos amarillentos con intercalaciones lenticulares de yeso.
- 2) 35 m. Calizas tableadas gris-amarillentas que alternan con calcoesquistos. Niveles de calizas margosas laminadas y con bioturbación horizontal.
- 3) 15 m. Calizas grises en bancos gruesos con niveles rojizos finamente laminados.
- 4) 0,3 m. Caliza margosa laminada.
- 5) 4 m. Calizas grises laminadas y bioturbadas.
- 6) 6 m. Alternancia calizas grises laminadas y calcoesquistos rojizos y amarillentos.
- 7) 4 m. Yesos y óxidos de hierro.
- 8) 10 m. Calizas grises tableadas con un nivel de 0,5 m de calcoesquistos que terminan en un banco de 1 m de espesor de caliza gris masiva con vetas de calcita. Secuencia estratocreciente.
- 9) 16 m. Alternancia de calcoesquistos, calizas grises laminadas y bioturbadas, con niveles que se organizan en secuencias estratocrecientes, a cuyo techo ocasionalmente se presentan superficies ferruginosas del tipo *hardground*. La citada alternancia de niveles de distinta competencia facilita que se formen boudines.
- 10) 10 m. Alternancia calizas tableadas grises y calcoesquistos rojos y amarillentos.
- 11) Tramo cubierto.
- 12) 2 m de filitas grises azuladas, seguidas de 5 m de yesos brechificados que terminan en un banco de caliza gris.
- 13) Todos estos materiales (figura 10) corresponden a la parte superior de la serie y tienen un espesor aproximado de 110-120 m.

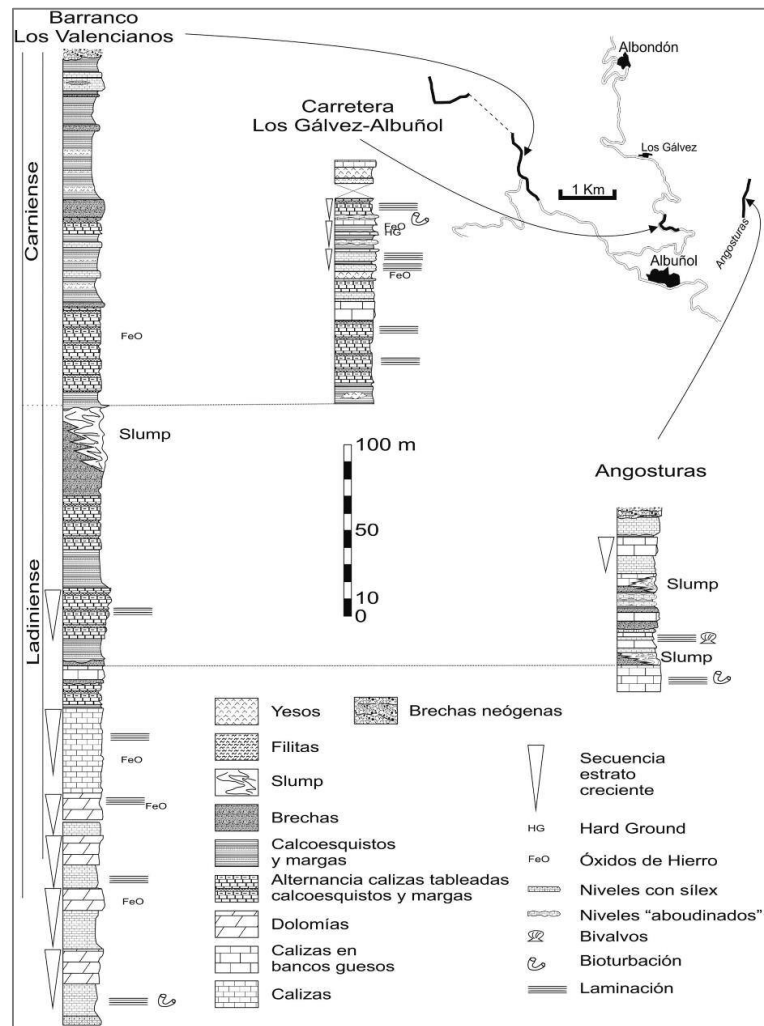


Figura 10. Columnas estratigráficas de la ventana de Albuñol.

Angosturas

El corte comienza casi a techo del tramo inferior (figura 6) accesible solo desde la rambla de este nombre. Está formado por:

- 1) 20 m. Calizas grises bioturbadas con facies franciscanas.
- 2) 6 m. Nivel de slump que lateralmente conecta con brechas intraformacionales y termina con un nivel de calizas tableadas rojas-amarillentas.
- 3) 15 m. Calizas grises recristalizadas con vetas de calcita.
- 4) Algunos niveles tableados con bivalvos y bandas con sílex hacia el techo.
- 5) 6 m de brechas calcáreas sobre una superficie irregular.
- 6) 5 m. Calizas grises.
- 7) 2 m. Brechas calcáreas.
- 8) 10 m. Calizas grises tableadas con bancos de calcoesquistos intercalados. Esta disposición facilita la formación de boudines.
- 9) 10 m. Tramo calizo muy fracturado que lateralmente pasa a brechas calcáreas y un pequeño slump.
- 10) 20 m. En la base calizas tableadas que hacia arriba pasan a bancos gruesos. Secuencia estratocreciente.
- 11) 1 m. Calcoesquistos.
- 12) 10 m. Calizas grises.

La potencia total de este corte de Las Angosturas es del orden de 105 m.

En el área de Albuñol no se ha realizado la determinación de los fósiles encontrados en los materiales de la unidad de Lújar-Gádor, pequeños bivalvos generalmente, pero términos equivalentes se han datado como Ladiniense-Carniense. Sobre esa secuencia en Las Angosturas existe una superficie irregular sobre la que se observan brechas tectónicas descritas más adelante (figura 10).

Las unidades cabalgantes

En la parte sur y oeste de la ventana de Albuñol se conserva la unidad de Alcázar o de Escalate. Está formada en la base por filitas gris-azuladas, localmente verdosas, y cuarcitas, generalmente de tonos claros. Sobre ellas existen muy localmente algunos niveles de calcoesquistos y solo en las proximidades de Alforfón hay mármoles a techo de la unidad. En el punto donde se conserva mayor espesor de la unidad, este no supera los 50-60 m. Las filitas se atribuyen regionalmente al Anisiense-Ladiniense y los carbonatos al Ladiniense.

Sobre esta unidad, o generalmente sobre la de Lújar-Gádor, se sitúan uno o dos mantos superiores formados por esquistos oscuros y cuarcitas del manto de Murtas o bien del de Adra (encima). En su parte norte, autores expertos en la geología de esta zona los atribuye a la unidad de Murtas y en la sur a la de Adra. En ambos casos la edad supuesta de estos esquistos es paleozoica.

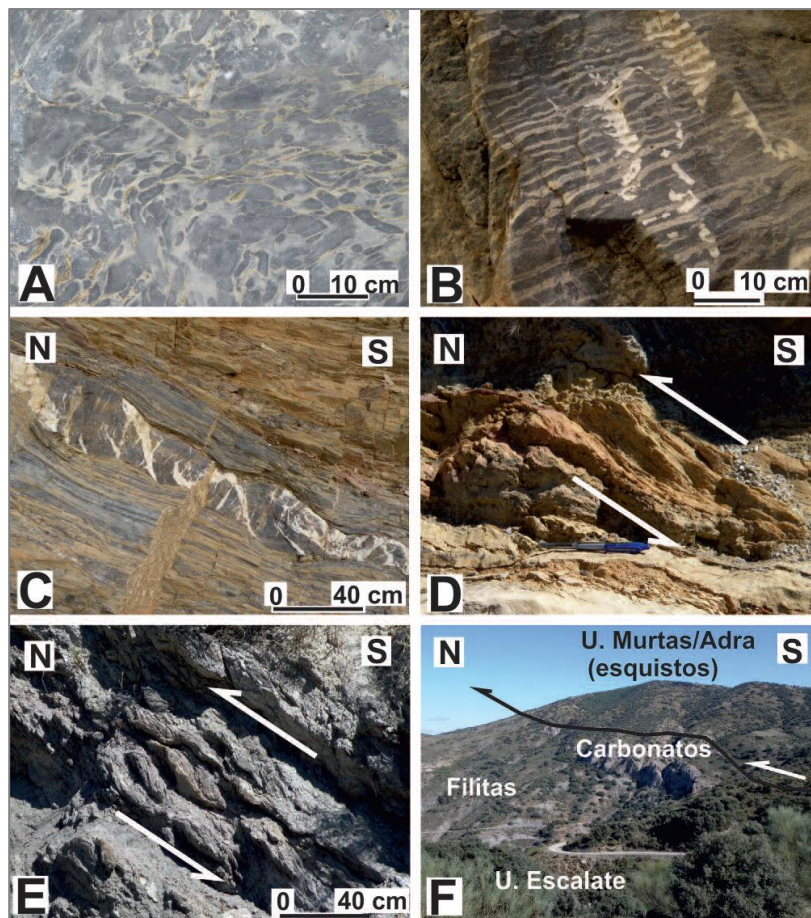


Figura 11. A: estructuras de burrows en calizas de los tramos inferiores. B: facies "franciscana". C: boudines y diaclasas en calcoesquistos y calizas. D: estructuras pseudo S/C en brechas tectónicas del techo de la ventana tectónica. E: estructuras pseudo S/C en esquistos cabalgantes cercanos al techo de la ventana tectónica. F: panorámica del cabalgamiento de la unidad de Murtas/Adra sobre la de Escalate. Los carbonatos de esta unidad han sido cortados totalmente en muchos puntos.



2.2.2 Estructura geológica

El contacto entre la unidad de Lújar-Gádor de la ventana de Albuñol y las unidades cabalgantes es muy neto en general. Son dos o tres unidades (según se consideren diferentes o no dos de ellas) las que se superponen a la de Lújar-Gádor.

La figura 5 muestra las unidades tectónicas presentes en el área estudiada. La unidad de Alcázar o Escalate solo se conserva en algunos puntos sobre la unidad de Lújar-Gádor y está bajo la de Murtas o la de Adra.

A escala regional posiblemente sea correcta la distinción entre las unidades de Murtas y Adra, pero en el área estudiada tiene un problema importante que se expone a continuación sin pretender resolverlo pues hacerlo requeriría salirse ampliamente del objetivo del presente trabajo.

Aldaya et al. (1.979a y b, 1.981, 1.983 a y b) diferencia la unidad de Adra de la de Murtas, la primera cabalgando a la segunda. Sin embargo, en el área estudiada, el límite entre ambas unidades es imposible situarlo con seguridad sobre el terreno (al menos eso nos ha parecido, incluso llevando los mapas citados). Aparentemente se pasa de una unidad a otra sin poder hacer una neta distinción.

Esta dificultad para diferenciar ambas unidades se incrementa por el hecho de que directamente en el techo de la ventana de Albuñol (así en las proximidades de la localidad de Albondón y de acuerdo con esos mapas) se sitúan las dos teóricas unidades de Murtas y Adra. Se pasa de una a otra en un punto dado sin que se adelgace ninguna de las unidades, es por tanto un paso abrupto. Lo esperable es que la unidad de Murtas se fuera adelgazando y encima apareciera la de Adra, no que una sustituya a otra directamente sobre la unidad de Lújar-Gádor, mientras que ambas tienen espesores de cientos de metros, la de Murtas al N y la de Adra al S. Tal como se puede deducir de esos mapas es como si ambas unidades en esos puntos del contacto entre ellas sobre la unidad de Lújar-Gádor estuvieran chocando una contra otra, pero sin que se cabalgaran entre sí. Esto indica que ahí la diferenciación no es correcta, es más bien artificial.

Como se ha indicado, la resolución de este tema no se aborda en el presente trabajo, pero sí se expone lo que parece suceder en el área estudiada: la unidad de Adra constituiría la base de la serie estratigráfica de la unidad de Murtas, la cual más al norte tiene a techo términos triásicos, incluidos mármoles, tal como piensan ciertos autores.

La existencia de ese problema no obsta sin embargo para el estudio de la ventana en sí. Por eso, en la figura 5, se conserva la previamente citada diferenciación de las unidades de Murtas y Adra, aunque se han indicado las objeciones existentes.

Estructura de la ventana de Albuñol

En general se trata de una estructura sencilla (figura 12), casi monoclinál, que se hunde progresivamente hacia el sur. En su conjunto dibuja un anticlinal muy suave cuyo eje sería aproximadamente E-O, algo más irregular en su parte oriental donde hay pliegues similares, pero de menor envergadura.

Pliegues de esa misma dirección (N60-70 a E-O) existen en otros puntos. Hay una gradación de tamaños desde menores a un metro al que determina la estructura interna general de la ventana. En los de pequeño tamaño, de centímetros a decenas de metros, la vergencia al N está bien marcada. Sin embargo, existen pliegues intraformacionales, incluso decamétricos, ligados a

slumps de parecida orientación y no siempre son fáciles de distinguir de los formados por causas tectónicas, si bien suelen tener vergencias predominantes hacia el sur.

Pliegues hectométricos con direcciones de eje N20-35E y netas vergencias al O, en algunos puntos invertidos y con *close-jointing* de plano axial asociada se encuentran al NE de Albuñol, directamente al E de Las Angosturas, en el sector donde se sitúa la antigua mina Fabiola. Los planos axiales buzcan 30-35° al E y los ejes buzcan ligeramente al S. Estos pliegues se observan en el techo de los carbonatos inferiores y en los tramos superiores. Pliegues de menor envergadura de igual dirección y otros de dirección aproximada N-S (desde N160E a N-S y N20E) aparecen en numerosos puntos de la ventana, casi siempre con una neta o muy neta vergencia al O.

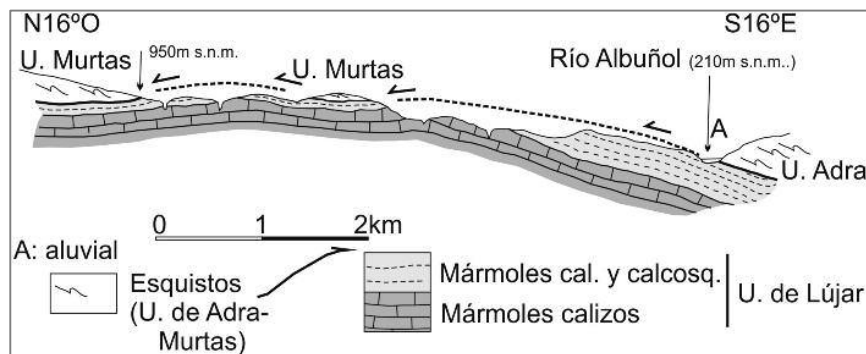


Figura 12. Corte geológico general de la ventana tectónica de Albuñol

Estructuras menores

- Pliegues Chevron: sin que sean abundantes, se observan dispuestos en *kink-bands* en algunos puntos del tramo superior, preferentemente en calcosquistos finamente laminados. Su orientación varía entre N60°E y casi E-O, generalmente paralelos a los pliegues próximos, y al igual que estos tienen una clara vergencia al N.
- Boudines: están presentes en casi todos los puntos de la ventana y se desarrollan preferentemente en los tramos altos, allí donde hay alternancias de niveles calizos con otros margocalizos o incluso margosos. La dirección de sus ejes de constricción es prácticamente paralela a la de los pliegues N60-70 a E-O, lo cual garantiza su relación genética con estos. Tan solo al NE de Albuñol se han encontrado boudines con ejes de dirección N20-35, paralelos a los ejes de los pliegues allí presentes.

Generalmente los boudines no muestran ningún tipo de vergencia, pero en algunos puntos sí. En esos casos cada uno de los cuerpos de los boudines ha tendido a desplazarse en la dirección de la vergencia (figura 11C).

- Diaclasas: las diaclasas son omnipresentes en todos los materiales, aunque se desarrollan mejor en las capas calizas más gruesas. Generalmente están rellenas de calcita, salvo las más modernas que son posteriores al proceso de formación de las estructuras aquí contemplado.

Existen diaclasas de todos los tipos: de tensión, de cizalla e híbridas. Hay juegos que son claramente relacionables con los pliegues o con otras estructuras, pero generalmente el número de juegos es grande y se pierden las referencias con respecto a lo que las ha podido formar. Hay también juegos de diaclasas ligados a los boudines (figura 11C), al igual que los hay a los boudines “vergentes”. Se disponen paralelos a los ejes de constricción de los boudines y los nuevos juegos cortan a los primeros. Hay además diaclasas intrafoliales,



generalmente muy deformadas, dibujando pliegues apretados, con flancos a veces estirados. Son las formadas en primer lugar.

- Puntos de cristalización de calcita: en algunos puntos, así en Las Angosturas al NE de Albuñol (y en general donde se ve bien la parte alta del tramo calizo inferior) haya modo de nódulos donde ha recrystalizado calcita. Su tamaño oscila desde milímetros a casi una decena de centímetros, sin que haya ninguna orientación aparente ni se pueda pensar que corresponda a una diaclasa.

Brechas tectónicas y rasgos del techo de la ventana de Albuñol

En el contacto de cabalgamiento entre unidades, techo de la ventana de Albuñol, existen en numerosos puntos brechas tectónicas (figura 10). Su espesor varía mucho, desde unos pocos centímetros a varias decenas de metros. También varía su textura y litología de manera que cuando a techo de la unidad de Lújar-Gádor se conservan calcosquistos y mármoles en capas finas entonces suele haber una brecha muy fina, cuando son mármoles entonces los cantos son más gruesos, aunque generalmente se encuentren cementados. En no pocos casos se engloban también esquistos de las unidades cabalgantes y en algunos puntos se han observado estructuras pseudo S/C en las que participan materiales de la unidad cabalgada y de la cabalgante.

Cerca de Albuñol, en el borde occidental de Las Angosturas, y a techo de la secuencia triásica, hay un sector relleno por brechas con decenas de metros de espesor en algunos puntos, mientras que en otros disminuye mucho. Su base es irregular. Están formadas fundamentalmente por restos brechoides de mármoles y calcosquistos, pero también hay cantos, en mucha menor proporción -hay que buscarlo con cierto detenimiento-, de muy diverso tamaño de cuarzos de segregación, de filitas y de esquistos (esto implica que son muy posteriores, incluso posteriores al metamorfismo que afecta a las unidades). No se trata por tanto de las brechas sin-sedimentarias existentes en las secuencias estratigráficas triásicas, pero tampoco son iguales a las brechas tectónicas descritas en el párrafo anterior.

En estas brechas de las Angosturas hay niveles que pueden interpretarse como sedimentarios, pero a la vez queda la duda de si es algo ligado a la tectónica, como podría ser el avance de la unidad cabalgante. Es este un tema aquí no resuelto y que recuerda a las *rauhwackes* de Egeler y Leine (1.962) y Leine (1.962) presentes en el Alpujarride, al N de la Sierra de Filabres en el sector de Serón. También recuerdan mucho a las brechas cataclásticas descritas por Suades y Crespo (2.010) en el Maláguide, a las que atribuyen un origen tectónico facilitado por fracturación hidráulica.

En el resto de las brechas tectónicas, en el contacto de las unidades cabalgantes con la de Lújar-Gádor, o cerca de ese contacto, se han desarrollado estructuras que dan clara información sobre la dirección y sentido de emplazamiento de las unidades. Así, al E de Albuñol, en el borde oriental de Las Angosturas, en el techo de la unidad de Lújar-Gádor existen unos niveles formados por brechas tectónicas cementadas en las que se observan estrías y acanaladuras largas y bien desarrolladas. En algunos puntos hay rasgos que muestran que la unidad cabalgante se desplazaba con clara componente hacia el N, desarrollando a la vez estructuras de tipo pseudo S/C (figura 11D). Estas estructuras también se observan encima de la citada brecha, en los esquistos cabalgantes (figura 11E) y sus sentidos de desplazamiento son similares.

Esto mismo se puede indicar en otros puntos. Algunos de ellos están dentro de la unidad de Lújar-Gádor, pero cerca de su techo, y en otros casos se encuentran en los esquistos (o en las filitas del manto de Escalate, así al E de Alforón), también cerca del techo de la ventana.



Mientras que los rasgos observados de compresión son abundantes y homogéneos, no sucede así con las estructuras de extensión que generalmente corresponden a fallitas de bajo ángulo. Estas aparecen como rasgos netamente subordinados y dan direcciones de movimiento diversas. Lo mismo se ha observado (no se ha hecho un estudio realmente estadístico) en la unidad Murtas/Adra, donde hay estructuras de aplastamiento que pueden interpretarse como de extensión, pero las direcciones obtenidas son dispersas en su conjunto.

Bloques englobados en las unidades cabalgantes

En los mapas geológicos de Albuñol y Lanjarón (Aldaya et al., 1.979b y Aldaya, 1.981) entre Alforñón y el sector de la Haza del Lino, varios kilómetros al O de Alforñón, se cartografiaban diversos bloques de calizas o mármoles a los que atribuyen una edad paleozoica. Se trata de bloques que tienen varias decenas de metros de espesor, incluso más de cien metros en algún caso, y que acaban lateralmente de forma brusca. Además de estos bloques señalados en cartografías previas, existen otros de muy diversos tamaños situados a pocos metros sobre el techo de la ventana, dentro de los esquistos. Estos últimos se pueden interpretar directamente como restos arrancados de la unidad de Lújar-Gádor o bien de la unidad de Escalate.

La observación de estos bloques muestra que tienen las mismas secuencias que los tramos de la unidad de Lújar-Gádor, nódulos de sílex y estructuras sedimentarias diversas incluidas. Además, en algunos de ellos (así como en el que hay en las proximidades del cortijo Belén, en la carretera de Alforñón a la Haza del Lino) (figura 9) se observan filitas bajo los carbonatos, con los calcosquistos intermedios incluidos. Esto es ya de por sí concluyente: no se trata de carbonatos paleozoicos sino restos de la unidad de Lújar-Gádor o bien de la de Escalate que han sido englobados en el avance de las unidades de Murtas/Adra. Además, cuando se observa con cierto detenimiento la foliación de los carbonatos o la esquistosidad de las filitas se observa que en diversos casos no coincide en absoluto con la de los esquistos de la unidad que los englobó. Muchos están pseudo-paralelos a la esquistosidad de los esquistos, lo que es comprensible pues es la tendencia general que facilita el englobar los bloques, pero otros están oblicuos, en algunos casos prácticamente perpendiculares.

En relación a lo anterior, se muestra en la figura 11F cómo la unidad de Escalate, en las proximidades de la localidad de Bargís (al O del Haza del Lino) tiene su serie carbonatada cizallada en gran medida por la unidad cabalgante de Murtas/Adra. No solo se cortan los carbonatos sino también parte de las filitas. Ese proceso ha sido muy corriente y por tanto no es extraño que los materiales cortados queden englobados en parte en las unidades cabalgantes.

2.2.3 Características geomorfológicas

De entre los principales factores que han condicionado la actual configuración geomorfológica del área de estudio, se encuentran: la naturaleza geológica de sus materiales, el encajamiento de la red fluvial y las condiciones climáticas reinantes.

El área presenta una topografía muy abrupta donde los cauces de agua están muy encajados y se producen abundantes movimientos de ladera. Las principales direcciones de drenaje son N-S, presentando cursos de agua que desembocan directamente en el Mar Mediterráneo. No obstante, en general, el régimen pluviométrico es eminentemente torrencial, produciendo importantes avenidas, lo cual propicia el rejuvenecimiento del relieve.

El análisis de las distintas manifestaciones erosivas puntuales (cárcavas, por ejemplo) nos muestra un macizo de características estructurales complejas, dada su configuración tras la tectónica de corrimiento y tras los efectos de una nanotectónica. Predomina el sustrato esquistoso, impermeable y fácilmente alterable, al margen de algunos enclaves calcáreos en



ventanas (ventana tectónica de Albuñol) e islas tectónicas. En definitiva, el modelado es el fruto de la evolución de sistemas morfoclimáticos diferenciados, que han provocado un relieve de cumbres suaves y laderas abarrancadas y en el que los fenómenos erosivos se agudizan ante el actual dominio de un sistema de tipo semiárido en la mayor parte de su superficie.

El estudio de las pendientes existentes permite observar las condiciones orográficas de la Sierra de La Contraviesa como un macizo que se erige como un gran bloque formado por un eje de cumbres con sentido E-W a altitud constante, oscilando entre 1.000 y 1.500 metros sobre el nivel del mar, de lomas suaves y redondeadas. De estas cumbres desgastadas parten una multitud de cuencas que en las cabeceras se abren en abanicos, contrastando con los cursos medios y bajos en donde la red encajada provoca el fuerte desnivel y pendientes en las laderas. Estas fuertes pendientes caracterizan el conjunto de la Sierra y justifican el interés de su estudio, dado el papel que juegan en el desencadenamiento de los procesos erosivos.

A modo de síntesis, en la Sierra de La Contraviesa dominan unas condiciones rexistásicas (pérdida de suelo), agravada por la intervención antrópica y los cultivos reinantes en la zona (leñoso de secano principalmente). Es un área muy humanizada y alterada en la que, a pesar de existir cierto equilibrio, ya no se aprecian señales del sotobosque original.

Dentro del P.I. Fabiola, los canales de drenaje principales con la Rambla de Los Yesos y el Barranco de Los Morenos, los cuales vierten sus episódicas aguas al canal más importante, la Rambla de Las Angosturas. Ya fuera del perímetro del Permiso, esta desemboca en la Rambla Aldaya, la cual, a su vez, aporta su caudal, a la Rambla de Albuñol o del Tranco, la cual desemboca en el mar.

La máxima cota existente en esta Sierra la atesora el Monte Salchicha, con 1.545 msnm, seguido por el Cerrajón de Murtas, con 1.515 msnm.

2.2.4 Características edafológicas

En los procesos edafogenéticos influye, por una parte, el tipo de rocas, que en el macizo se dividen principalmente en carbonatadas (zonas inferior y media) y esquistas (media y superior), y, por otra parte, la climatología y las diferentes comunidades vegetales, por lo que encontramos una correspondencia entre los tipos de suelos y los pisos bioclimáticos y series de vegetación.

Camacho (1.992) realiza una delimitación y caracterización de los paisajes erosivos de la sierra de la Contraviesa y concluye que en esta sierra dominan las condiciones rexistásicas agravadas por la intervención antrópica. Sin embargo, algunos geosistemas mantienen un cierto equilibrio a pesar de la actuación antrópica, del estado de degradación y de la evolución regresiva. La autora señala que el geosistema de las altas cumbres húmedas occidentales, correspondientes al alcornocal del Haza del Lino, puede considerarse un sistema en biostasia, pero degradado con dinámica regresiva. Aunque se trata de un área muy alterada y humanizada, el potencial existente permite vislumbrar posibilidades de una recuperación. Las pérdidas edáficas en estos ámbitos son menos evidentes.

La zona está formada principalmente por Regosoles y Litosoles desarrollados sobre los micaesquitos y cuarcitas del sustrato. Bajo el alcornocal se conservan Regosoles eútricos y Luvisoles crómicos. El riesgo de erosión puede considerarse débil bajo la protección de los árboles.

Sobre sustratos ácidos, bajo encinares y melojares aparece la asociación de tres tipos de suelos muy desarrollados (cambisol eútrico, phaeozen háplico y regosol eútrico), con algunas variaciones en zonas donde predominan los castaños. Las áreas de cultivo presentan mezclas



de distintos tipos de suelos, cambisol eútrico, regosol eútrico y luvisol crómico, quedando phaeozen háptico y cambisol dístrico en zonas deforestadas.

En los pisos crioro y oromediterráneo, suelos del tipo histosol, que permanecen encharcados todo el año, caracterizan las zonas de turberas; los gleysoles, suelos muy profundos, encharcados y con escasa pedregosidad, mantienen pastizales hidro-turbosos; y suelos del tipo regosol dístrico aparecen en zonas de matorral degradado, así como en las áreas de cumbres en los escasos lugares donde se desarrolla suelo entre los canchales y pedregales.

Sobre sustratos básicos, bajo los chaparrales se desarrollan suelos carbonatados, del tipo phaeozen calcáreo, junto con cambisoles cálcicos y luvisoles crómicos, que son reliquias de épocas con climas más húmedos; también tienen un alto contenido en carbonatos los regosoles calcáreos, que se encuentran bajo matorrales seriales como romerales, aulagares, espartales, etc.; sobre materiales aluviales se desarrollan suelos de tipo fluvisol calcáreo soportando comunidades de olmedas y alamedas, y mezclas de regosol calcáreo y cambisol cálcico bajo cultivos de vega.

2.2.5 Hidrología

La hidrología está directamente condicionada por las variables que controlan la caída de nieve y el deshielo, así como por el comportamiento hidrogeológico de los materiales de superficie.

Como se ha comentado, la mayor parte de la superficie corresponde a micaesquistos, se trata de materiales poco permeables, si bien en la parte alta presentan un grado de alteración que posibilita la infiltración del agua del deshielo y de la escorrentía. Bordeando a los micaesquistos, y aflorando a cotas más bajas, se encuentra la potente serie de mármoles calizos y dolomíticos, generalmente muy fracturados, y corresponden por tanto a materiales permeables, en los que la escorrentía superficial es poco frecuente.

Las características hidrológicas, junto con las topográficas, litológicas y edáficas, añadiendo el estado actual de la cobertura vegetal y la intervención humana, determinan una vulnerabilidad a la erosión que ponen en peligro las actividades de la zona.

2.2.5.1 Hidrología superficial

Los principales cauces del subsistema donde se encuentra el Permiso de Investigación, ramblas de Gualchos y Albuñol, tienen un corto recorrido hasta la costa (14,5 y 18,2 km respectivamente) y una elevada pendiente, por lo que poseen un régimen torrencial. Al igual que la vecina rambla de Torvizcón, en el subsistema III-2, pueden generar avenidas catastróficas con una gran carga de sedimentos.

En general, la Sierra de la Contraviesa presenta una red dendrítica con una extraordinaria densidad de drenaje. Ello se debe a la delezabilidad de los materiales y al fuerte descenso que experimentan sus cauces, al tener que bajar un desnivel superior a 1.000 metros en menos de 15 kilómetros. Se han aplicado los parámetros de Horton a dos de sus ramblas obteniéndose los siguientes resultados: la rambla de Albuñol presenta una densidad de drenaje de 15,8 km de arroyos por km² y la rambla de Melicena 16,2.

Esta red hidrográfica se caracteriza, también, por el encajamiento acentuado en su curso medio, ya que las cuencas comienzan, por regla general, en forma de abanico para después estrecharse hasta que encuentran el mar. Esta red discurre perpendicular al eje de la cordillera, a excepción de la cuenca de Albuñol. Las demás cuencas presentan una escasa anchura, quedando separados sus interfluvios por apenas dos o tres kilómetros. La génesis de los interfluvios sólo

puede ser comprendida a través del origen antiguo de su relieve, en el que el encauzamiento partió de una superficie de erosión cuyo nivel de base ha ido descendiendo sucesivamente a partir del Mioceno por medio de transgresiones y regresiones marinas. Finalmente, el macizo quedó configurado como está hoy, tras un descenso del nivel del mar.

2.2.5.2 Hidrogeología

Desde el punto de vista hidrogeológico, nos encontramos en el Sistema III – Sierra Nevada, dentro del Subsistema III y la Unidad Hidrogeológica 06.21 – Motril/Salobreña (figura 13).

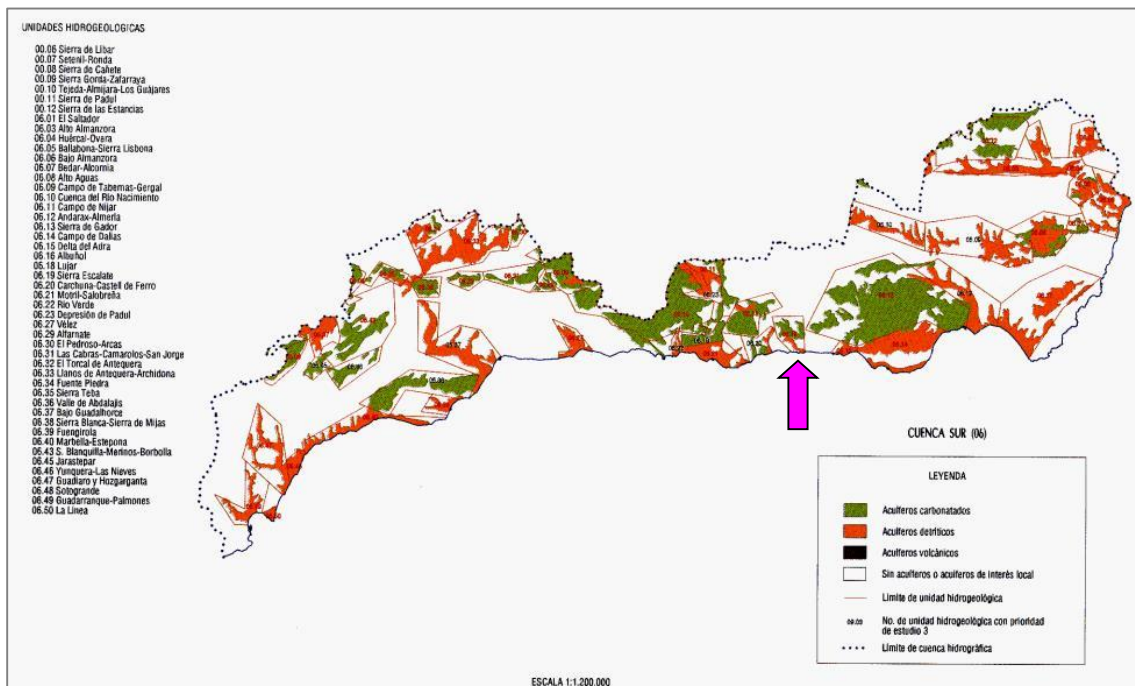


Figura 13. Unidades hidrogeológicas de la Cuenca Sur. La flecha señala el acuífero en la zona de interés, UH-06.21

Las desviaciones de distinto signo en los subsistemas III-2 (Guadalfeo) y III-3 (Contraviesa) obedecen fundamentalmente a un cambio de criterio en la asignación de los recursos subterráneos de la UH 6.21 (Motril-Salobreña), principal acuífero de este sector de la cuenca Sur. En el Plan de cuenca esta unidad era asignada en los balances al subsistema III-3, que es en el que aflora con mayor extensión. Sin embargo, en las tareas de Seguimiento y Revisión del PHCSE se ha adoptado el criterio de no vincular a un único subsistema ninguna UH que esté representada en varios, distribuyendo sus recursos en función de la superficie que ocupa en cada uno y de la ubicación de las captaciones que la explotan.

Al margen de esta modificación en el reparto, la suma de los recursos subterráneos actualizados es ahora un 10% inferior, lo que viene a equivaler a la reducción estimada de las extracciones en los acuíferos de La Contraviesa tras la puesta en servicio de las nuevas infraestructuras de abastecimiento y riego desde el III-2: sistema de abastecimiento de La Contraviesa desde el río Trevélez, y conducción de excedentes del canal de Nuevos Riegos hasta la rambla de Gualchos. A pesar de ello, se detecta aún una ligera sobreexplotación del acuífero de Castell de Ferro, en la UH 6.20, aunque muy mitigada respecto a la precedente.

2.3 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

2.3.1 Vegetación



Hace unos 300 años La Contraviesa era todavía un espeso e impenetrable bosque mediterráneo en donde los alcornoques ocupaban todas las cimas, dejando paso a los encinares en las cotas medias y bajas. El agua, que corría durante todo el año por los abundantes barrancos, y el clima benigno propiciaba la existencia de frondosos valles con vegetación de ribera, en donde abundaban los castaños, nogales, servales, algarrobos, etc.

Salvándose en un primer momento de las talas masivas producidas, tras la reconquista, en Sierra Nevada y debido sobre todo a la ausencia de coníferas y a difícil accesibilidad, en el Siglo XVII comienza un proceso de transformación del territorio consistente en la quema sistemática de la masa arbórea para la plantación extensiva de almendros, viña e higueras.

Hoy en día la vegetación autóctona ha quedado reducida a los Alcornocales del Haza del Lino y Lújar, únicas masas silvícolas naturales de cierta envergadura.

También se contabilizan algunas zonas de repoblación de pinares que datan de la década de los cincuenta, en Motril.

No obstante, y dado la inaccesibilidad que proporciona el abrupto relieve queda un sinfín de pequeñas manchas de vegetación natural repartidas por todo el territorio, sobre todo en los fondos de los barrancos (frondosas) y en afloramientos rocosos en ladera (chaparros), así como vastas extensiones de zonas de cultivo abandonadas que han sido cubiertas por matorral bajo donde predominan las bolinas, aulagas, retamas y el esparto.

2.3.1.1 Biogeografía

De acuerdo con la división biogeográfica propuesta por Rivas-Martínez et al. (1.997-83) (figura 14) y teniendo en cuenta la terminología fitosociológica sigmatista para las series de vegetación, la zona de estudio pertenece a:

Región Mediterránea
Mediterránea Occidental
Superprovincia Mediterránea-Íbero-Atlántica
Provincia Bética
Sector Alpujarreño-Gadoreense
Distrito Alpujarreño

El sector Alpujarreño-Gadoreense se extiende por el sureste de la provincia de Granada y suroeste de la de Almería e incluye las sierras de Lújar, Contraviesa, Gádor y parte media y baja de las Alpujarras (Sierra Nevada).

Limita al oeste con los materiales calizo-dolomíticos del sector Malacitano-Almijareense, al norte con los materiales silíceos (esquistos) del complejo geológico Nevado-Filábride (sector Nevadense), al este y sureste con las series de los cambronales (MZI) y elementos florísticos propios de las áreas semiáridas del sector Almeriense (provincia Murciano-Almeriense), y al sur con el mar Mediterráneo desde las inmediaciones de Salobreña hasta el cabo de Sacratif.

Predominan los materiales carbonatados (calizas, dolomías, margas...) aunque hay territorios como la Contraviesa o la base de Lújar con predominio de materiales descalcificados (filitas, pizarras).

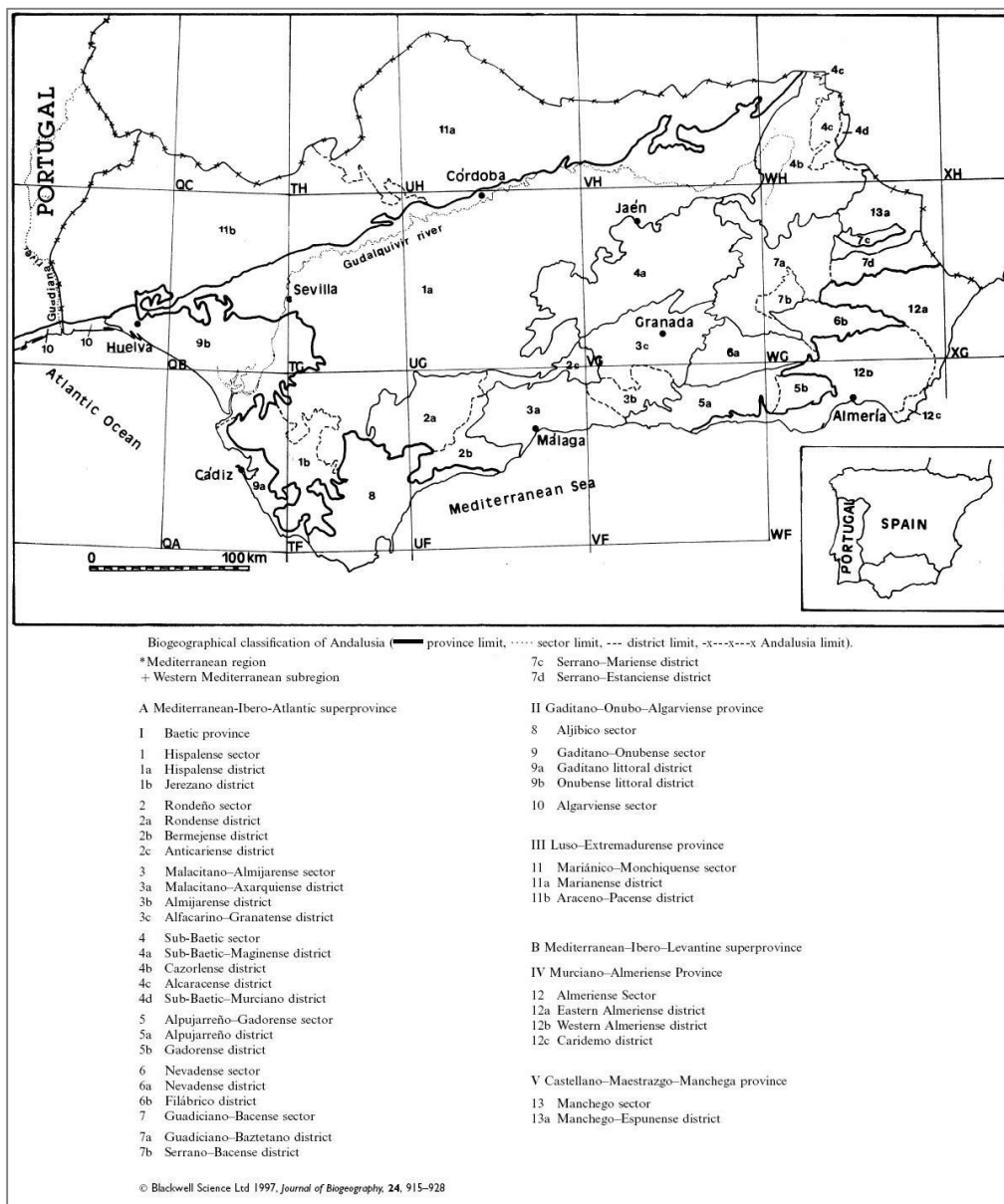


Figura 14. Regiones biogeográficas en Andalucía (Rivas-Martínez et al., 1.997)

Existen dos distritos: Alpujarreño y Gadorense, el primero occidental y el segundo oriental, que quedan separados a la altura del río Adra y depresión de Ugíjar. La zona de interés se encuentra dentro del sector Alpujarreño.

2.3.1.2 Bioclimatología

Los termotipos presentes son termomediterráneo y mesomediterráneo, siendo puntual el supramediterráneo en la cima de la sierra de Lújar y más amplio en la de Gádor, donde aparece también el oromediterráneo. Los ombrotipos dominantes son el semiárido, que abarca una franja costera desde Motril y Salobreña hacia Adra, el seco que se extiende por el resto del territorio salvo en las cumbres de Gádor y algunos puntos de la sierra de Lújar donde dan paso al ombrotipo subhúmedo.

Podemos concluir, por tanto, que, en función de las variables bioclimáticas típicas (índice de termicidad, índice de continentalidad, parámetros de precipitación y temperatura, etc.), el

bioclima de la zona donde se encuentra la zona de investigación es Xérico Oceánico de termotipo termomediterráneo y ombrotipo semiárido de tipo térmico templado-frío.

La Serie de Vegetación presente en la zona, según la cota de Albuñol (246 m) y el Mapa de Series de Vegetación de Andalucía, es *Bupleuro gibraltari-Pistacietum lentisci* S. *Faciación típica termomediterránea* (código: BgPI).

2.3.1.3 Vegetación potencial

La cabeza de serie es un lentiscar (*Bupleuro gibraltari-Pistacietum lentisci*), que en algunas series constituye la primera etapa de degradación de los encinares, pero cuando el ombrotipo es semiárido constituye la clímax en esos territorios, donde no es posible la formación de bosques. Es una comunidad de matorral alto y de elevada cobertura cuya orla y primera etapa de degradación es un retamal (*Genisto retamoides-Retametum sphaerocar-pae*), rico en leguminosas de cobertura media-alta. Las condiciones en las que se asienta esta formación permite a medio plazo una recuperación del lentiscar.

Sobre suelos aún potentes y muy secos encontramos el espartal (*Lapiedro martinezii-Stipetum tenacissimae*), que en muchas ocasiones forma mosaicos con romerales-tomillares (*Odontito purpureae-Thymetum baeticae*) que ocupan las zonas más pedregosas. En los claros, sobre suelos muy erosionados aparecen pastizales-eriales (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusii*, *Aristido coerulescentis-Hyparrhenietum hirtae*) y pastizales terofíticos (*Eryngio ilicifolii-Plantaginetum ovatae*). En cultivos abandonados y zonas alteradas se instalan comunidades de tomillares nitrófilo-colonizadores (*Andryalo ragusinae-Artemisietum barrelieri*, *Artemisio barrelieri-Salsoletum genistoidis*).

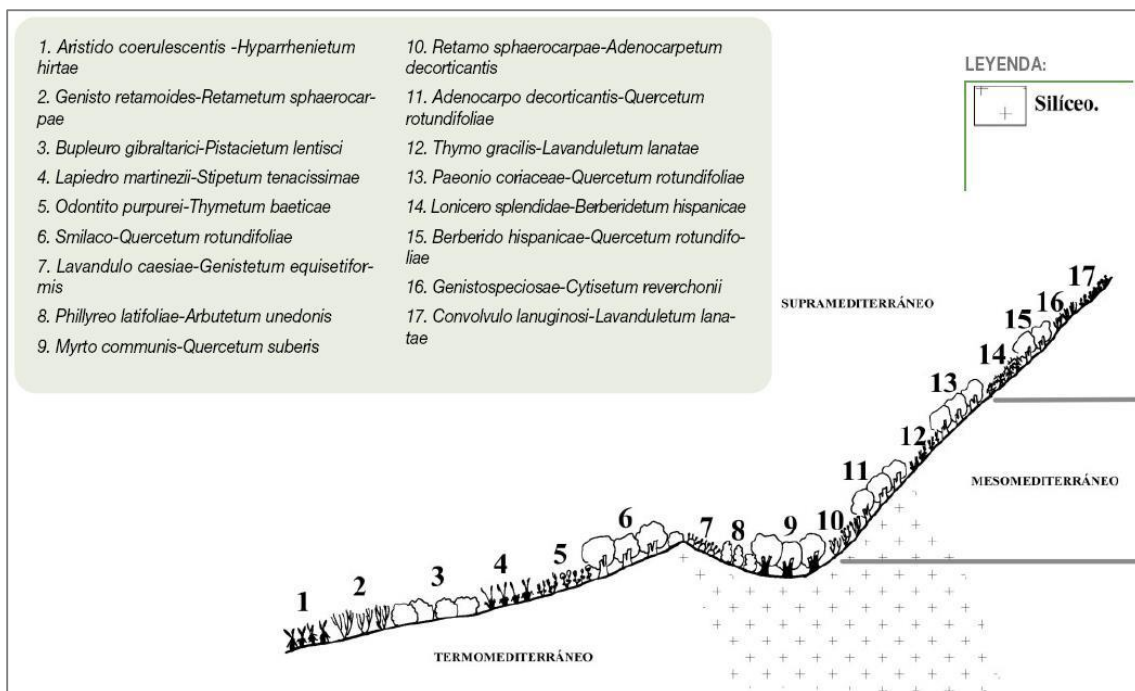


Figura 15. Vegetación típica del Distrito Alpujarreño

2.3.1.4 Vegetación actual

La vegetación actual, es el resultado de la intervención humana en esta área y la respuesta de esta para restablecer su equilibrio.



La necesidad de materias primas desde antiguo tales como el pastoreo, el aprovechamiento de leñas, desarrollo de cultivos marginales, etc., ha condicionado la situación actual de la vegetación de la zona. El resultado de esta explotación continuada a lo largo del tiempo, ha sido la disminución notable o desaparición de las especies propias de la vegetación potencial.

El paisaje de cultivos marginales (abandonados o no) está ampliamente extendido por las estribaciones costeras de La Contraviesa, la mayoría de ellos se concentran próximos a la franja costera, instalados sobre suelos esqueléticos constituidos por filitas y calcoesquistos. Se trata de cultivos abandonados recientemente sobre los que se va instalando un tomillar nitrófilo, no constituye esto una dinámica ascendente dentro de la serie, ya que los suelos quedan desprotegidos y se convierten en zonas de alto riesgo de erosión.

Estos tomillares nitrófilos forman una unidad muy similar a la descrita anteriormente, se diferencia de esta en que el cultivo fue abandonado hace mucho tiempo, lo que ha dado lugar a la colonización por un tomillar nitrófilo de escaso valor ecológico (figura 16). Debido a las condiciones ecológicas tan extremas que se dan en esta zona, la regeneración natural es muy lenta, apareciendo claros signos de erosión del suelo.

Entre las nitrófilas y subnitrófilas destacan *Artemisia barrelieri*, *Phagnalon rupestre*, *Echium vulgare*, *Dittrichia viscosa*, etc. A estas formaciones se asocia un matorral fruticoso representado por un bolinar que presenta como especies más características: *Genista umbellata*, *Lavandula multifida*, *Thymelea hirsuta*, *Launaea lanifera*, etc.



Figura 16. Secanos en Sierra de La Contraviesa

Estas formaciones de matorral serial se sitúan en aquellas zonas en las que aparecen afloramientos calizos. Son formaciones vegetales de pequeña talla 50-70 cm, que presentan coberturas entre el 40-70%. Entre las especies más abundantes destacan las siguientes: *Rosmarinus ojcinalis*, *Phlomis purpurea*, *Ulex parviflorus*, *Genista umbellata*, *Cistus clusii*, etc.



Localmente, se pueden observar pinares de repoblación que presentan un estado deplorable, tanto la repoblación en sí como los signos evidentes de erosión del suelo.

Es muy destacable la presencia del alcornocal de Haza de Lino en La Contraviesa, ya que se trata de un alcornocal relíctico sobre sustrato silíceo y en un medio es uno de los pocos alcornocales relícticos de las béticas.

2.4 FAUNA

En cuanto a la fauna, están presentes prácticamente las mismas especies que en Sierra Nevada, con la que está conectada por múltiples corredores naturales. Águilas, buitres, cernícalos, perdices, tórtolas, palomas, zorzales, jilgueros, ruiseñores, lavanderas, etc. entre otras las aves. Las especies de mamíferos presentes son: Cabra montés, jabalí, zorro, gineta, comadreja, tejón, liebre y conejo.

El grupo faunístico más numeroso en los desfiladeros y ramblas de las Angosturas es el de las aves. Allí habitan especies que gustan de los cortados y roquedos, además de las de espacios áridos, ya que aprovechan los cerros de los alrededores, y muchas aves insectívoras y granívoras que aprovechan la proximidad de los cultivos, cortijos y poblaciones. Por otra parte, los desfiladeros y la dificultad de accesos se convierten en un aliado para especies especialmente celosas de su hábitat, como el roquero solitario.

Los siguientes listados corresponden con las especies faunísticas observadas en la Sierra de La Contraviesa.

2.4.1 Aves

Aegithalos caudatus (Mito)
Alectoris rufa (Perdiz roja)
Anthus pratensis (Bisbita común)
Aquila fasciata = Hieraaetus fasciatus (Águila Perdicera)
Apus melba (Vencejo real)
Athene noctua (Mochuelo)
Bubo bubo (Buzo real)
Calandrella brachydactyla (Terrera común)
Carduelis cannabina (Pardillo)
Carduelis carduelis (Jilguero)
Carduelis chloris (Verderón)
Cercotrichas galactotes (Alzacola)
Certhia brachydactyla (Agateador común)
Charadrius dubius (Chorlito chico)
Cinclus cinclus (Mirlo acuático)
Cisticola juncidis (Buitrón)
Columba livia (Paloma bravia)
Columba oenas (Paloma zurita)
Coracias garrulus (Carraca europea)
Corvus corax (Cuervo)
Corvus monedula (Grajilla)
Cyanistes caeruleus = Parus caeruleus (Herrerillo común)
Emberiza cia (Escribano Montesino)
Emberiza cirlus (Escribano Soteño)
Erithacus rubecula (Petirrojo)
Falco tinnunculus (Cernícalo)



Ficedula hypoleuca (Papamoscas cerrojillo)
Fringilla coelebs (Pinzón vulgar)
Galerida theklae (Cogujada Montesina)
Garrulus glandarius (Arrendajo)
Hirundo rustica (Golondrina común)
Lanius meridionalis (Alcaudón real meridional)
Lanius senator (Alcaudón común)
Loxia curvirostra (Piquituerto)
Luscinia megarhynchos (Ruiseñor común)
Merops apiaster (Abejaruco europeo)
Miliaria calandra (Triguero)
Monticola saxatilis (Roquero Rojo)
Monticola solitarius (Roquero solitario)
Motacilla alba (Lavandera blanca)
Motacilla cinérea (Lavandera cascadeña)
Motacilla flava (Lavandera boyera)
Muscicapa striata (Papamoscas gris)
Oenanthe hispanica (Collaba rubia)
Oenanthe leucura (Collalba negra)
Oenanthe oenanthe (Collalba gris)
Otus scops (Autillo)
Oriolus oriolus (Oropéndola)
Parus major (Carbonero común)
Passer domesticus (Gorrión común)
Passer montanus (Gorrión Molinero)
Periparus ater = *Parus ater* (Carbonero garrapinos)
Petronia petronia (Gorrión chillón)
Phoenicurus ochruros (Colirrojo tizón)
Phoenicurus phoenicurus (Colirrojo real)
Phylloscopus trochilus (Mosquitero musical)
Pica pica (Urraca)
Prunella collaris (Acentor alpino)
Ptyonoprogne rupestris (Avión roquero)
Pyrrhocorax pyrrhocorax (Chova piquirroja)
Saxicola torquata (Tarabilla común)
Serinus serinus (Verdecillo)
Streptopelia decaocto (Tórtola turca)
Streptopelia turtur (Tórtola europea)
Sturnus unicolor (Estornino)
Sturnus vulgaris (Estornino pinto)
Sylvia atricapilla (Curruca capiroxada)
Sylvia melanocephala (Curruca cabecinegra)
Troglodytes troglodytes (Chochín)
Turdus merula (Mirlo Común)
Turdus philomelos (Zorzal Común)
Turdus viscivorus (Zorzal charlo)
Tyto alba (Lechuza Común)
Upupa epops (Abubilla)



2.4.2 Mamíferos

Aunque el grupo de vertebrados más numeroso es el de las aves podemos encontrar también:

Cabra montesa (*Capra pyrenaica*)
Jabalí (*Sus scrofa*)
Zorro (*Vulpes vulpes*)
Gineta (*Genetta genetta*)
Comadreja (*Mustela nivalis*)
Conejo (*Oryctolagus cuniculus*)
Tejón (*Meles meles*)
Liebre (*Lepus granatensis*)

2.4.3 Reptiles

Salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*)
Lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*)
Lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*)
Culebra de collar (*Natrix natrix*)

2.4.4 Anfibios

- Rana perezi. Rana común

Como se desprende del inventario faunístico de vertebrados, no existe en la zona de estudio, ninguna especie amenazada que se pudiera ver afectada por las actuaciones proyectadas.

De las especies invertebradas destacan las mariposas. No son muchas las especies de mariposas diurnas que se adentran en los desfiladeros, pero se pueden encontrar algunos satíridos, ninfálicos y papilionidos, especialmente abundantes, como *Colias croceus*, *Pieris brassicae*, o *Papilio machaon*. A continuación, se muestra el listado de las especies observadas en la zona:

Colias croceus
Iphiclides podalirius o Podalirio o "Chupaleche"
Papilio machaon o Macaon
Pararge aegeria
Pieris brassicae
Pieris rapae
Vanessa atalanta
Vanessa cardui
Zygaena fausta (Gitanilla de collar rojo)

2.5 UNIDADES BÁSICAS DE PAISAJE

El paisaje urbano aparece bien representado en la zona por los distintos términos municipales que rodean el permiso de investigación. El paisaje del entorno está constituido por elementos altamente antropizados, dominado por el uso urbano residencial y por la presencia de numerosos invernaderos, reflejo del uso agrícola del suelo de la zona.

Para la realización de este epígrafe, se ha tomado la información referente al análisis del paisaje elaborado para los distintos PGOU de los municipios que circundan el P.I. "Fabiola" y de la publicación "Catálogo de Paisajes de la Provincia de Granada" (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Terrotorio) (figura 17). Los paisajes identificados son los siguientes:

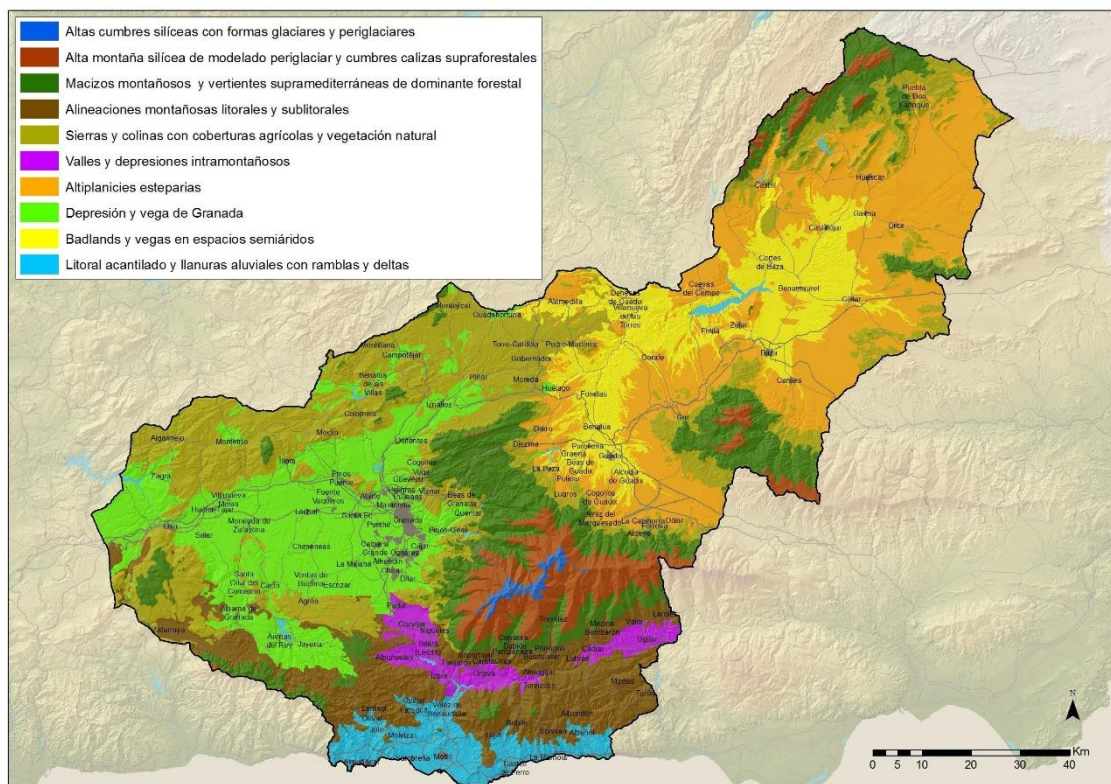


Figura 17. Mapa de paisajes de la Provincia de Granada

- Alineaciones montañosas litorales y sublitorales.
- Litoral acantilado y llanuras aluviales con rambla y deltas.

En realidad, el Permiso de Investigación se encuentra en el primero de los grupos, por lo que estos apartados se centrarán en éste. La delimitación de este tipo paisajístico y, sobretudo, su expresa acotación altitudinal (400 a 1.700 msnm), engloba a la práctica totalidad de los relieves que constituyen el reborde montañoso del sur-suroeste de la provincia (Sierras de Almijara, Tejeda, Los Guajares, Chaparral, Lújar, Jaral, Joya y Contraviesa) junto a una importante fracción de la vertiente meridional de Sierra Nevada.

La base física de este tipo de paisaje responde a la disposición general de los grandes conjuntos morfoestructurales de las Béticas. Así, y pese a la existencia y contacto puntual con elementos asociados a los Dominios Externos o Subbéticos (Sierra de Loja...) y a los sin/post-orogénicos, este tipo paisajístico se extiende fundamentalmente dentro de las Zonas Internas. Esta superestructura alpina, de tectónica compleja y elevada diversidad de materiales metamorfizados, está formada por dos unidades fisiográficas individualizadas por el surco



Alpujarreño y el Valle de Lecrín; de un lado, el gran macizo de Sierra Nevada, y de otro, las cadenas litorales y prelitorales ya mencionadas con anterioridad y sólo interrumpidas en su continuidad por la intersección del Guadalfeo.

2.5.1 Subtipos paisajísticos

Dentro del tipo paisajístico anteriormente destacado existen diversos subtipos en función de las diferencias existentes:

- Sierras litorales y sublitorales de dominante caliza y vocación forestal
- Laderas silíceas con mosaico de regadíos en terrazas y vegetación natural
- Sierras litorales silíceas con predominio de leñosos en seco y vegetación natural
- Poljes con mosaico de regadíos intensivos

Concretando aún más, observamos que la Sierra de La Contraviesa se cataloga paisajísticamente dentro del segundo subtipo: Sierras litorales silíceas con predominio de leñosos en seco y vegetación natural. Dedicaremos este apartado a detallar este subtipo.

La delimitación de este abarca la práctica totalidad de las estribaciones del macizo litoral de la Sierra de La Contraviesa. Esta alineación montañosa se alinea en sentido paralelo, a modo de antemural entre Sierra Nevada y el mar de Alborán.

La práctica desaparición de la vegetación original, compuesta por las series del encinar y el alcornocal, en favor de un aprovechamiento agrícola extensivo, no ha hecho más que acentuar la virulencia de los procesos erosivos. Este aprovechamiento dominante enmarca este subtipo dentro de los paisajes de definición marcadamente agrícola, donde el dilatado proceso de ocupación del espacio ha dado lugar a un original mosaico agroforestal con un predominio de los leñosos en seco. En este entramado productivo, el proceso de abandono generalizado ha generado una creciente simplificación paisajística y territorial. En contraste, los niveles basales de este subtipo, aún a costa de un marcado deterioro paisajístico, se benefician del vigor socioeconómico insuflado por las nuevas actividades implantadas (cultivos bajo plástico).

2.6 VISIBILIDAD

Actualmente, los proyectos de investigación geológico-minera (o de explotación) confieren una gran importancia a la visibilidad de las actuaciones a llevar a cabo, es decir, al impacto paisajístico. El presente Plan de Restauración considera este punto como muy relevante y, por ello, a pesar de que las actividades a llevar a cabo no son de gran entidad y, por lo tanto, no suponen un gran impacto paisajístico, se tratará de alterar lo menos posible al paisaje local.

La orografía del terreno en la zona seleccionada para la investigación provoca que no exista visión directa con ninguna de las poblaciones cercanas, por lo que los efectos derivados de este tipo de impactos serían nulos en este caso.

Tampoco existe visibilidad directa desde ningún punto de las carreteras cercanas, como desde la carretera A-345 que discurre desde Cádiar a La Rábida.

En cuanto a los caminos o pistas rurales, tan solo desde las más cercanas se podría tener una visión más o menos directa de las actividades planteadas, aunque la existencia de olivos y almendros, con algunas zonas de espartales, permitirían en gran medida disipar el posible impacto visual. Es conveniente recordar que dichas vías son utilizadas únicamente por cazadores, agricultores o ganaderos locales.



Todas las actuaciones a llevar a cabo tendrán en cuenta este aspecto y serán planteadas en las ubicaciones en que la posible visibilidad sea mínima, sino nula, y, en cualquier caso, el posible efecto sería esporádico, reduciendo el impacto paisajístico prácticamente a cero.

2.7 MEDIO SOCIOECONÓMICO

2.7.1 Infraestructuras y servicios

El ámbito geográfico en que se encuentra la zona de investigación se encuentra dotado de las siguientes vías de comunicación: A-345 (Cádir – La Rábida) y A-4131 (Albuñol – A-348). La red local de carreteras, por su parte, presenta un excelente estado, con amplios arcones y buena señalización.

El consumo energético a escala comarcal está muy poco diversificado. Procede fundamentalmente de la red eléctrica y del gas butano. Aún se usa la madera como fuente de calor en muchos hogares ya que la red de distribución eléctrica es puntualmente insuficiente.

En cuanto a nuevas tecnologías de comunicación, la cobertura de la banda ancha para Internet no alcanza a muchas localidades y se dan problemas similares con la cobertura de telefonía móvil e incluso con la señal de TV.

Frente a estos elementos negativos podemos señalar otros positivos, como la proximidad de suelo industrial disponible y adecuado a las labores a realizar, lo cual otorga un gran potencial al futuro tejido empresarial, aún por desarrollarse.

2.7.2 Poblaciones

En este apartado se detallan los datos poblacionales recogidos por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IEA). A pesar de que la única población cercana es Albuñol, se mencionará la información poblacional de los 3 términos municipales sobre los que se encuentra parcialmente el Permiso de Investigación Fabiola:

- Albuñol:

La población del municipio de Albuñol, según el Instituto de Estadística de Andalucía (IEA), alcanza en 2.016, los 6.971 habitantes, lo cual supone un aumento relativo de la población en los últimos diez años de un 11,18 % (figura 18). Dicha población se reparte por sexos de la siguiente forma: entre varones (3.698) y mujeres (3.273).

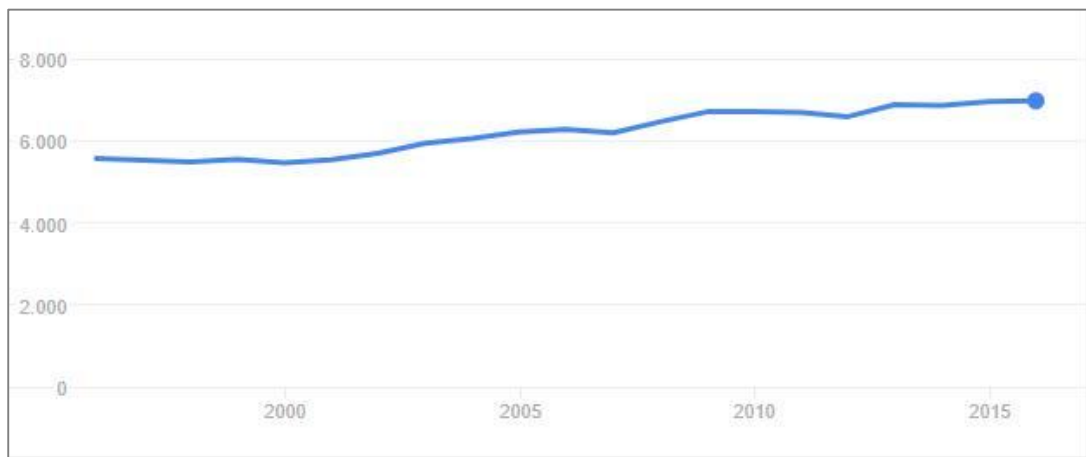


Figura 18. Evolución de la población en Albuñol entre 1.996 y 2.016



La superficie total del municipio, es de 63,2 km², lo que supone una densidad de población de 110,3 hab./km². El 90,3 % de la población se concentra en el núcleo y el 9,7 % restante diseminada por los distintos núcleos que conforma en Término Municipal.

La distribución poblacional, en relación a grupos de edad, es la siguiente:

Hasta 20 años	22,23 %
De 20 a 65 años	64,40 %
Mayor de 65 años	13,37%

Otros datos interesantes son los que a continuación se exponen:

Nacimientos en 2.015	80
Defunciones en 2.015	55
Paro registrado total (incluyendo extranjeros)	1.004 habitantes

○ Albondón:

La población de derecho del municipio de Albondón, según el Instituto de Estadística de Andalucía (IEA), alcanza en 2.016 los 762 habitantes, lo que representa una reducción con respecto a un periodo de 10 años del 16,63 % de la población (figura 19). Dicha población se reparte por sexos entre 419 varones y 343 mujeres.

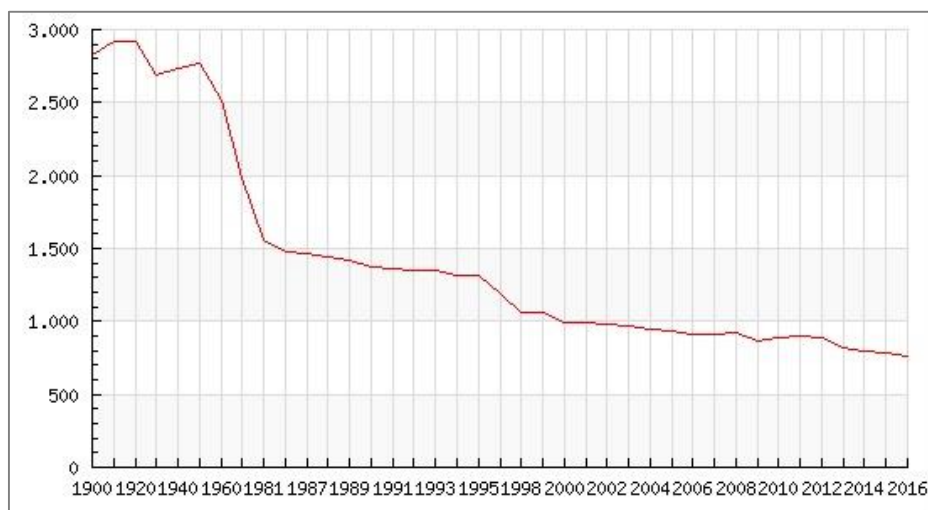


Figura 19. Evolución de la población en Albondón entre 1.900 y 2.012

Como puede observarse en el gráfico, la tendencia se presenta claramente a la baja, debido fundamentalmente a la migración de la población (sobre todo jóvenes) en busca de mejores oportunidades económico-laborales.

La superficie total del municipio, es de 34,5 km², lo que supone una densidad de población de 22,10 hab./km².

La distribución poblacional, en relación a grupos de edad, es la siguiente:

Hasta 20 años	11,55 %
De 20 a 65 años	64,57 %
Mayor de 65 años	23,88 %



Otros datos interesantes son los que a continuación se exponen:

Nacimientos en 2.015	3
Defunciones en 2.015	13
Paro registrado total (incluyendo extranjeros)	64 habitantes (8,4 %)

○ Murtas:

El número de habitantes de este municipio en 2.016, según el Instituto de Estadística de Andalucía (IEA), es de 495, lo que supone un descenso en los últimos 10 años del 32,19 % (figura 20). Dicha población se reparte entre 282 varones y 213 mujeres.

La superficie total del municipio, es de 71,6 km², lo que supone una densidad de población de 6,9 hab./km².

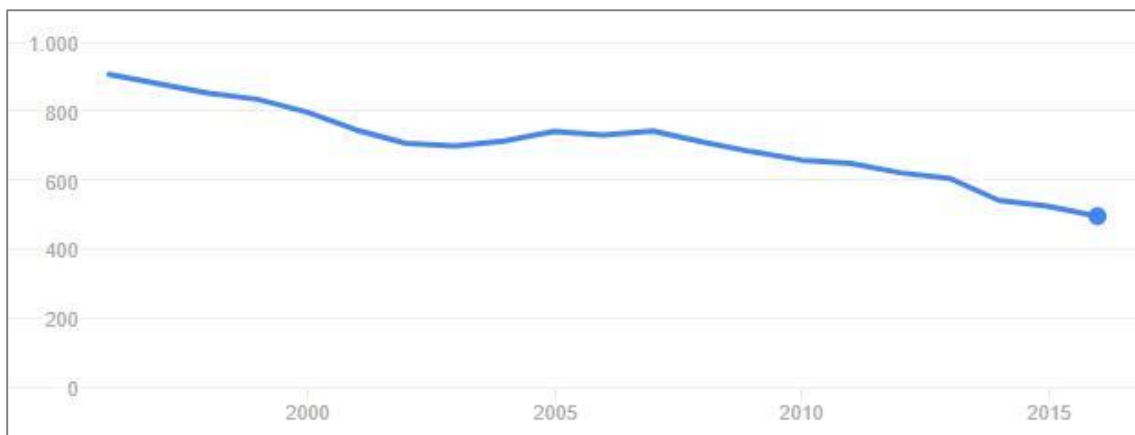


Figura 20. Evolución de la población en Murtas en 10 años

La distribución poblacional, en relación a grupos de edad, es la siguiente:

Hasta 20 años	12,12 %
De 20 a 65 años	57,17 %
Mayor de 65 años	30,71 %

Otros datos interesantes son los que a continuación se exponen:

Nacimientos en 2.015	3
Defunciones en 2.015	5
Paro registrado total (incluyendo extranjeros)	39 habitantes (7,87 %)

3. VINCULACIONES CON EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

La zona donde se plantean las labores mecánicas inicialmente previstas están contempladas exclusivamente dentro del T.M. de Albuñol, por lo tanto, este apartado irá referido únicamente al Planeamiento Urbanístico de dicho municipio, quedando intactos los terrenos pertenecientes a Albondón y Murtas, donde no se piensa ejecutar actuaciones de investigación sobre el terreno.

El Ayuntamiento de Albuñol, aprobó provisionalmente las Normas Subsidiarias de Planeamiento de Albuñol el 30 de diciembre de 1.997. Estas Normas fueron aprobadas de forma definitiva el 27 de octubre de 1.998. Posteriormente, el 1 de abril de 2.011, dicho Plan se adaptó de las Normas Subsidiarias a la LOUA (figura 21).

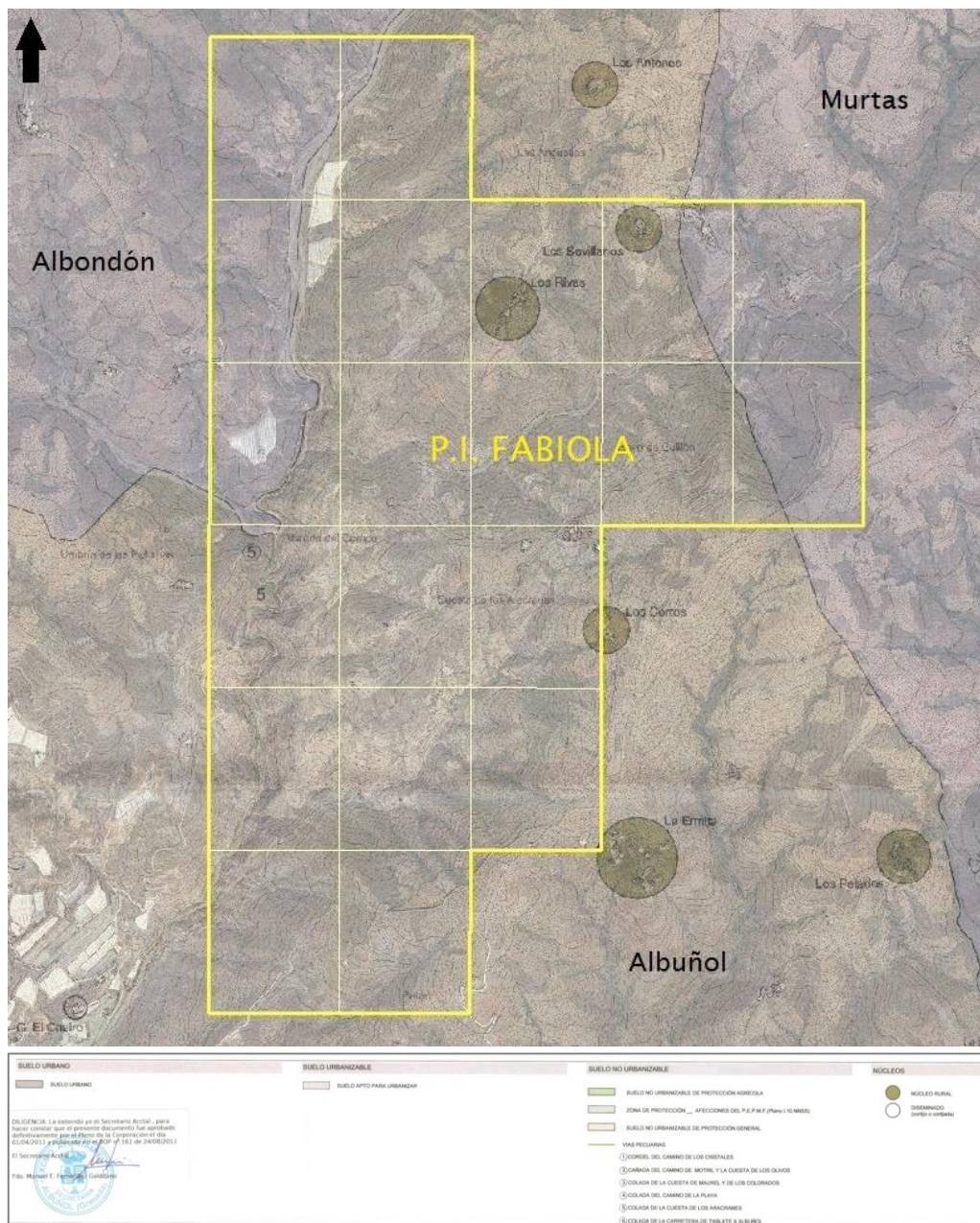


Figura 21. Recorte de la Clasificación y Categorías del Suelo según el Planeamiento vigente del T.M. Albuñol

Según la última actualización del PGOU de Albuñol, el suelo donde se plantean las labores mecánicas en el Proyecto de Investigación está catalogado como "Suelo no urbanizable de



protección general”, que tras la adaptación parcial a las NNSS de la LOUA pasa a denominarse como “Suelo de carácter natural o rural”.

De acuerdo con las Normas Urbanísticas contempladas para este tipo de suelo, las actividades mineras de investigación o explotación no se prohíben y quedan supeditadas a la justificación por parte del Ayuntamiento de ser una actividad de carácter de utilidad pública o interés social, según lo especificado en el Artículo 42 de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.



PARTE C: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LAS LABORES DE INVESTIGACIÓN MINERA

1. ENCUADRE Y CONCEPTOS SOBRE EL TIPO DE ACCIONES A DESARROLLAR

Antes de comenzar con la descripción de las acciones para la rehabilitación, es conveniente definir y acotar la tipología de las acciones que se tiene previsto realizar dentro del Programa de Investigación Minera.

Como se indica a lo largo del presente documento y del Proyecto de Investigación correspondiente, las acciones proyectadas comprenden una investigación geológico-minera en la que tan sólo tres actuaciones (sondeos, prolongación de galerías existentes y zona de acopios) serán susceptibles de generar algún cambio o acción sobre el medio que requiera su posterior rehabilitación.

Por tanto, las acciones expuestas a continuación se refieren a esos tipos de actuaciones y se restringirán al ámbito inmediato de afección, puesto que no se afectará a sectores amplios, habiéndose contemplado medidas en su ubicación y dimensionamiento para minimizar posibles impactos.



2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES ASOCIADAS A LA INVESTIGACIÓN

Para una mejor comprensión de las medidas de rehabilitación, se describen a continuación las acciones de investigación que llevarán asociadas dichas medidas: sondeos, prolongación de galerías existentes y creación de zona de acopios.

Sondeos

El sondeo geológico-minero es un tipo de prospección mecánica, perteneciente a las técnicas de reconocimiento del sub-suelo, llevadas a cabo para conocer las características del mismo.

Se trata de perforaciones de pequeño diámetro, (entre 65 y 140 mm) que, aunque no permiten la visión "in situ" de las rocas que atraviesa, permite la obtención de testigos u otros tipos de materiales (detritus, finos, fragmentos, etc.), destinados a ser estudiado, analizados y muestreados (figura 22). De esta forma, realizando un número variable de sondeos, es posible conocer la geología profunda y llegar a conclusiones geológico-mineras más precisas.

Normalmente, estas perforaciones, junto con los conocimientos geológicos, suelen ser la parte más importante de una investigación geológico-minera.



Figura 22. Máquina de sondeos

Existen multitud de técnicas de perforación, pero, en este caso, se han proyectado sondeos a rotación asistida con recuperación de testigo. Este tipo de perforaciones se lubrican y se enfrían con agua, por lo que requiere la construcción de una pequeña balsa donde decantar y reciclar el agua. Este tipo de sondeos suelen generar buenos rendimientos y escasa o nula desviación para la profundidad planteada.

Este tipo de sondeos requieren la construcción de una pequeña plataforma horizontal, no superior a 100 m², donde se sitúa la máquina y el resto de las herramientas necesarias, incluyendo las balsas de agua (desmontable), que tendrá unas medidas de unos 2 m de lado y 1,5 m de profundidad, siendo capaz de contener 6.000 litros de agua.



Se han proyectado un total de 15 sondeos: 10 en superficies y 5 a ejecutar desde las galerías subterráneas. Por lo tanto, solo se realizarán 10 plataformas de sondeos.

Además, a pesar de que se tratará de ubicar los sondeos a lo largo del antiguo camino que parte de la Rambla de los Morenos y conduce al Cortijo de Los Morenos, rodeando la explotación por el oeste y el norte para dirigirse al este hasta alcanzar dicho Cortijo, quizá sea necesario construir una pequeña pista de 50 m de longitud como máximo para acceder a la ubicación concreta del sondeo. Tanto estas cortas pistas como las plataformas serán restauradas por completo.

Teniendo en cuenta que las plataformas de sondeos serán de unos 100 m², las pistas de acceso serán de 50 m de longitud como máximo (y 4 m de anchura) y se proyectan 10 sondeos en superficie, la superficie total afectada por esta actividad será la siguiente:

Plataforma: 10 sondeos x 100 m² = 1.000 m².

Pistas acceso: 10 sondeos x (50 m longitud x 4 m anchura) = 10 sondeos x 200 m² = 2.000 m².

Total: 1.000 m² + 2.000 m² = 3.000 m².

Prolongación de galerías existentes

La prolongación de galerías existentes (figura 23) se realiza en este caso para alcanzar determinados puntos subterráneos dado que las galerías existentes no lo han conseguido por diversas posibles razones (económicas, geotécnicas, de seguridad, etc.). En este caso, se decide realizarlas ya que se desea alcanzar las capas mineralizadas (Capa A y capa Z).

Esta excavación se realiza mediante voladuras controladas para avance de galerías y retirada de escombros con maquinaria de perfil bajo (pala cargadora).



Figura 23. Final de galería a prolongar en Mina Fabiola



El impacto superficial que genera este tipo de actuación investigadora reside en la necesidad de ubicar los acopios minerales extraídos sobre una superficie plana en el exterior. Se calcula que dicha superficie debe tener unos 3.000 m² (debe alojar un total de 3.150 m³ de roca mineralizada) y un perfil lo más horizontal posible, por lo que, dada la orografía local, se deberán realizar trabajos para allanar alguna de las parcelas cercanas a la entrada de la galería.

Para evitar la construcción de una nueva pista que de acceso a dicha parcela se pretende elegir una de las parcelas colindantes al camino de acceso general.

El material a extraer será utilizado para realizar los distintos ensayos industriales y las pruebas de concentración necesarias, por lo tanto, únicamente se acopiará en el exterior el que contenga mineralización de interés. El estéril se utilizará para rellenar galerías existentes que carecen de interés.

Por tanto, la prolongación de las galerías afectará indirectamente a la superficie en un total de **3.000 m²**, lugar de acopio del material extraído destinado a la realización de ensayos industriales o pruebas de concentración mineral.

El resto de actuaciones investigadoras no genera impacto alguno en la superficie, por lo que no requieren de medidas de restauración.



3. AFECCIONES ASOCIADAS A LAS ACCIONES PROYECTADAS, MÉTODO DE OPERACIÓN Y REHABILITACIÓN

Sondeos

Las acciones susceptibles de generar un impacto asociadas a este método de investigación son las siguientes:

- Retirada de capa de vegetación y suelo edáfico.
- Posibilidad de afección a conducciones antrópicas (aguas, electricidad).

Por tanto, en previsión a las anteriores, se especificarán las siguientes medidas preventivas o correctoras:

- 1) Previamente a la ejecución del sondeo, se inspeccionará el terreno y se consultará a las autoridades pertinentes, así como a prácticos y vecinos del lugar, sobre el posible trazado de conducciones que pudieran verse afectadas. Se evitarán esos posibles trazados y se balizará la zona convenientemente.
- 2) Se examinará la zona por parte del personal técnico especialista para la posible localización de especímenes de fauna/flora que pudieran verse afectados por la acción a realizar. En caso de existir el más mínimo indicio de su presencia o tránsito por la zona elegida, se elegirá otra zona lo más alejada posible de aquella. En ningún caso se talarán o arrancarán árboles.
- 3) Se ubicará la maquinaria de perforación y las instalaciones auxiliares (compresor, sarta de perforación, caseta, etc.) de forma estable y evitando bordes de talud o zonas con pendiente (topografía horizontal). La ubicación del sondeo se determinará teniendo en cuenta la proximidad a caminos o pistas ya existentes. En caso de que la vía de acceso al punto de sondeo requiera del desbroce de especies arbustivas o herbáceas, se planteará un trazado que reduzca tal efecto y se restaurará inmediatamente el área afectada, una vez retirada la maquinaria y las herramientas e instalaciones asociadas.
- 4) Para la construcción de las plataformas de sondeo, se estudiará la posibilidad de seleccionar áreas llanas y planas, lo cual evitaría modificar las condiciones del suelo. En caso de que sea necesario allanar una zona, se respetarán los distintos horizontes del suelo, tratando de no mezclar la parte vegetal (60 primeros cm) con la no vegetal.
- 5) Por último, se procederá a la siembra de una mezcla de pratenses correspondientes a la serie de vegetación de la zona de estudio, junto con su riego y abonado.
- 6) La maquinaria utilizada (máquinas de sondeos y compresores de aire) no emiten cantidades importantes de gases y, en todo caso, se realizarían en espacios abiertos y/o ventilados, por lo que la afección de esta fase sobre la atmósfera es mínima.
- 7) El posible impacto paisajístico, de existir, será puntual y limitado, reduciéndose al tiempo de duración de cada sondeo. La zona de sondeo, de topografía horizontal no afecta al paisaje y, por lo tanto, no modifica aspectos cromáticos del mismo.
- 8) Ante la pequeña entidad de estas actuaciones, se descarta emisiones de ruido significativas o que pueda producir un impacto real en la zona.



Prolongación de galerías existentes

Las acciones susceptibles de generar un impacto ambiental asociadas a este método de investigación son las siguientes:

- Retirada de capa de vegetación y suelo edáfico en las zonas de acopio mineral.
- Posibilidad de afección a conducciones antrópicas (aguas, electricidad, etc.).

Por tanto, en previsión a las anteriores, se especificarán las siguientes medidas preventivas o correctoras:

- 1) Previamente a la explanación de la superficie, se inspeccionará el terreno y se consultará a las autoridades pertinentes, así como a prácticos y vecinos del lugar, sobre el posible trazado de conducciones que pudieran verse afectadas. Se evitarán esos posibles trazados y se balizará la zona convenientemente.
- 2) Se examinará la zona por parte del personal técnico especialista para la posible localización de especímenes de fauna/flora que pudieran verse afectados por la acción a realizar. En caso de existir el más mínimo indicio de su presencia o tránsito por la zona elegida, se elegirá otra zona lo más alejada posible de aquella.
- 3) Para la construcción de la explanada, se separará y acopiará a un lado de la misma la primera capa de vegetación y suelo edáfico (de media, unos 60 cm de espesor).
- 4) En caso de no continuar con la investigación o de que esta no desemboque en una Concesión Derivada de Explotación, la zona quedará restaurada lo antes posible, respetando los horizontes edáficos existentes y reutilizando la capa de tierra vegetal previamente reservada.
- 5) Por último, se procederá a la siembra de una mezcla de pratenses correspondientes a la serie de vegetación de la zona de estudio, junto con su riego y abonado.
- 6) Esta actividad puede generar cierto nivel de ruidos, derivados del trabajo de la maquinaria (retroexcavadora), sin embargo, el carácter esporádico de esta actividad disipa el posible efecto negativo. Del mismo modo, la emisión de gases o partículas a la atmósfera es mínima.
- 7) Este tipo de actividad podría generar impactos en el paisaje, sin embargo, el grado de ocultación generado por la orografía es favorable, provocando la disminución de los efectos adversos sobre este concepto.



4. CONDICIONES PARA LA REHABILITACIÓN: EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Una vez restaurados los terrenos afectados por las distintas labores expuestas, se procederá al aporte y extendido de la tierra vegetal acopiada al inicio, sobre la superficie a restaurar.

Comprende las labores de carga, transporte y extendido de la tierra, que se llevarán a cabo mediante retroexcavadora. Los materiales estarán ubicados generalmente próximos a la labor, desde donde se realizará su distribución. Se evitará el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda.

Para el nuevo espesor de la capa vegetal sobre la superficie restaurada y, teniendo en cuenta el inicial, se asegurará que en ningún punto dicho espesor sea inferior a 12cm, que junto con el horizonte de “todo-uno”, de 20 cm, completa un espesor de 32 cm, valor que se estima como mínimo necesario para poder acoger con cierta garantía de éxito la revegetación con las especies vegetales que se pretende ejecutar.

La capa de tierra vegetal será extendida sobre el terreno ya remodelado, empleando para ello la maquinaria que ocasione la mínima compactación. Dicha tierra vegetal procederá bien de la decapación de la zona intervenida, o de aportes exteriores a la misma, mezclada convenientemente en una proporción de 1:1 con finos provenientes de materiales de menor calidad de industrias extractivas vecinas, debiendo en cualquier caso ser garantizado el volumen necesario para cubrir las superficies de terreno correspondientes a las zonas intervenidas, configurando una capa de 12 cm de espesor.

En este sentido, para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial, se procederá a efectuar un escarificado de la superficie de cada capa hasta una profundidad de 5-10 cm. No obstante, si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado, sería preciso realizar un escarificado más profundo, es decir, entre 20-30 cm, lo que previene la laminación de las capas, mejora la infiltración y el movimiento del agua, evita el deslizamiento de la tierra extendida y facilita la penetración de las raíces.

Uno de los aspectos que conviene tener presentes de cara a posibilitar una buena infiltración de las aguas, como mecanismo fundamental en el proceso de crecimiento de las plantas, es el que hace referencia a la pendiente de los terrenos, por lo que se tendrá especial atención a este parámetro.

Para la restauración de la plataforma de los 10 sondeos de recuperación de testigo y las supuestas 10 pistas de acceso a estas, se afectará una superficie máxima de 3.000 m². Sobre estos se procederá extenderán los 12 cm de “todo uno” y 20 cm de tierra vegetal anteriormente mencionados.

Para la restauración del suelo en la zona donde se sitúe el material mineralizado extraído durante la prolongación de las galerías existentes, se estiman que se afectará una superficie total de unos 3.000 m². Se procederá al extendido de 12 cm de “todo uno” y 20 cm de tierra vegetal, hasta alcanzar un espesor de 32 cm.

En total, la superficie en la que se extenderá la tierra vegetal previamente apartada será de **6.000 m²**.



5. CONDICIONES PARA LA REHABILITACIÓN: ESPECIES PARA LA SIEMBRA

La siembra de especies herbáceas se llevará a cabo en la superficie afecta por la construcción de las plataformas de sondeos, las pistas de acceso a estas y la explanación de la zona de acopios de roca mineralizada.

Las especies herbáceas seleccionadas para la rehabilitación total de las zonas afectadas por las labores de investigación geológico-minera se seleccionarán de acuerdo con la serie de vegetación de la zona.

La siembra se realizará de forma aleatoria, mezcladas las semillas de pratenses con la arbustivas, en una dosis de 125 kg/ha, efectuándose dos pasadas para garantizar una distribución homogénea de las semillas.

En consonancia con el punto anterior, la superficie estimada en las que se realizará la siembra será de 6.000 m² en total (plataforma de sondeos, acceso a estas y explanada de acopios).



6. REHABILITACIÓN DE PISTAS Y ACCESOS

La pista de acceso principal a la zona de interés es la que antiguamente se usaba para acceder a la explotación llevada a cabo por Fluoruros, S.A. Dicha pista aún existe hoy en día y tan solo requiere ciertas reparaciones puntuales para volver a estar operativa, principalmente en las zonas donde coinciden con barrancos y que se han deteriorado por episodios de precipitaciones importantes.

El arreglo de tales puntos es de escasa entidad por lo que no requerirán medidas de restauración superficiales. Tras el fin de la actividad el referido camino quedará en perfecto estado para uso y disfrute de los propietarios que posean terrenos en la zona y que actualmente no cuenten con caminos de acceso.

Las 10 plataformas de sondeo necesarias se ubicarán en las proximidades a los caminos ya existentes, de forma que los accesos a estas sean lo más cortos posibles (50 m como máximo) y, de ser posible, directamente colindantes con el camino principal.

La red de pistas existente se encuentra en buen estado y permitirá el paso de la maquinaria ligera asociada a las labores de investigación (retroexcavadora, pala cargadora de perfil bajo, perforadora y todoterrenos).



PARTE D: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEXOS A LA INVESTIGACIÓN DE RECURSOS MINERALES

1. INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES

No habrá instalaciones fijas ni auxiliares ni, entre éstas, las de suministro eléctrico. Los trabajos de investigación se realizarán mediante retro-excavadora, perforadora, pala cargadora de perfil bajo y vehículos todoterreno.

Los sondeos, se realizarán por una empresa que cuente con certificación ISO 14001, que asegure los más elevados estándares de calidad y de protección al medio ambiente.



2. INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS

No habrá instalaciones de residuos mineros (ver capítulo siguiente: Plan de gestión de residuos).



PARTE E: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS

1. ALCANCE

Como residuo minero se entiende aquellos residuos sólidos o líquidos que quedan tras la investigación y aprovechamiento de un recurso geológico, tales como los estériles, gangas del todo-uno, rechazos, subproductos abandonados, colas de proceso e incluso la tierra vegetal y cobertera en determinadas condiciones, siempre que constituyan residuos tal y como se definen en la Ley 10/1.998, de 22 de abril, de Residuos, es decir, que su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse de los mismos (RD 975/2.009).

La gestión de los 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 aceites usados, las pilas, los vehículos al final de su vida útil, los envases, los neumáticos usados y otros análogos, que se rigen por lo dispuesto en la Ley 10/1.998, de Residuos, y sus disposiciones de desarrollo. Estos residuos no son objeto de un Plan de Gestión de Residuos Mineros.

Los residuos de procedencia no minera, que eventualmente se puedan usar para rellenar huecos mineros, están sujetos a la Ley 10/1.998 de Residuos y en particular, al Real Decreto 1481/2.001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. La utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, está también afectado por el Real Decreto 105/2.008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD). Esta última norma establece los requisitos por los que la utilización de estos RCD inertes podrá ser considerada una operación de valorización y no de eliminación mediante depósito en vertedero.

Los residuos de procedencia no minera que sean utilizados en labores de restauración, acondicionamiento o relleno se incluyen también en el presente plan de gestión.



2. OBJETIVO DEL PLAN DE GESTIÓN

Los objetivos están definidos en el Real Decreto 975/2.009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

Como objetivo del que derivan todos los demás está el garantizar que los residuos incluidos en el alcance del plan se gestionan de un modo que no suponga peligro para la salud de las personas y sin utilizar procesos o métodos que puedan dañar el medio ambiente o causar molestias debidas al ruido o los malos olores, y sin afectar negativamente al paisaje ni a lugares que representen un interés especial.

El plan estará enfocado a su reducción, tratamiento, recuperación y eliminación teniendo en cuenta el principio de desarrollo sostenible, es decir, fomentando la reducción de su producción, y el reciclado, reutilización o valorización de los residuos mineros cuya producción no se haya podido reducir. Esto es aplicable también a los residuos de procedencia no minera que puedan ser utilizados en la restauración, ya que como dice el RD 105/2.008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD): “Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno [...]”.



3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD QUE GENERAN LOS RESIDUOS

Las actuaciones de investigación que se van a realizar están descritas en el capítulo de introducción y en la “Parte C: Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por las labores de investigación geológico-minera”, siendo las actividades de perforación mediante sondeos, apertura de calicatas y de frentes de pre-explotación las que suponen una alteración, pequeña y recuperable, del medio.

Cumpliendo la premisa de reducir la generación de residuos, en la ejecución de las labores de investigación se retirará primero la capa de tierra vegetal hacia un lado, y se acumulará el resto del material lítico extraído hacia el otro, de modo que se pueda restituir posteriormente el terreno a su configuración original rellenando el hueco con el propio material extraído. Estas labores de investigación no generan residuos mineros (recordemos que residuo es un material del que su poseedor se desprende o tiene la intención u obligación de desprenderse).

En cuanto a los sondeos, en caso de que se necesita allanar la superficie sobre la que se ubicará la máquina, se trabajará directamente con el terreno presente en la zona, sin necesidad de añadir material externo. En el improbable caso de que esta tarea requiera la afección al suelo, este se tratará de forma específica, sin mezclar la capa apta para la vegetación con otros horizontes edáficos.

Puesto que la técnica de sondeo elegida para este proyecto de investigación utiliza lubricación y enfriamiento por agua, no se emitirán partículas de grano fino a la atmósfera, aunque estas se pueden ver arrastradas por el fluido refrigerante/lubricando, que en este caso es agua.

Según la Comisión del 30 de abril de 2.009 por la que se completa la definición de residuos inertes establecidos en la Directiva 2.006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y el Anexo I.B del Real Decreto 975/2.009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, en este caso, las partículas finas se consideran inertes ya que pertenecen a los materiales atravesados por la propia perforación (no se prevé la adición de polímeros o lodos de perforación y sostenimiento de las paredes del sondeo).

No se prevé la apertura de pistas nuevas, exceptuando las que sirven de acceso a las plataformas de sondeo, que serán de longitud muy reducida. En cualquier caso, no será necesaria la adición de zahorras o áridos externos para el arreglo puntual de los caminos existentes.



4. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

Como se comentó anteriormente, el único material que podría considerarse residuo minero son los finos resultantes de la perforación que son arrastrados hacia fuera por el agua utilizada y son recogidos en la balsa de decantación.

Dado que en la perforación con recuperación de testigo no se utilizan polímeros como lodos de perforación, ese material está compuesto únicamente por la suspensión acuosa de la mezcla de los materiales de las unidades geológicas que son atravesadas in situ. Podrá incluir materiales meteorizados.

En el caso de ser preciso el empleo de lodos de perforación en los sondeos “testigueros” para eliminación de vibraciones y lubricación de la sarta se emplearán lodos biodegradables tipo BIO-BORE de la firma BAROID. Para el engrase de barras y útiles de perforación se empleará grasa biodegradable BIO GREASE TIPO NCS30 ECF de la firma DATC o equivalente comercial.

El código LER que le corresponde es 01 05 04 (lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce), según lo descrito en la Orden MAM/304/2.002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Por las características de los materiales rocosos que se atravesarán, el material fino producido se considera INERTE, ya que cumple todos los requisitos exigidos para ser considerado como tal por la Decisión de la Comisión de 30 de abril de 2009 por la que se completa la definición de residuos inertes establecidos en la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas, y el Anexo I.b del Real Decreto 975/2.009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, a saber:

“1. Los residuos se considerarán residuos inertes a tenor del artículo 3, apartado 3, de la Directiva 2.006/21/CE si se reúnen todos los criterios siguientes, tanto a corto como a largo plazo:

a) los residuos no sufrirán ninguna desintegración o disolución importantes ni ningún otro cambio significativo susceptible de provocar efectos ambientales negativos o de dañar la salud humana;

b) los residuos tendrán un contenido máximo de azufre en forma de sulfuro del 0,1 %, o tendrán un contenido máximo de azufre en forma de sulfuro del 1 % y un cociente de potencial de neutralización, definido como el cociente entre el potencial de neutralización y el potencial de acidez y determinado mediante una prueba estática prEN 15875, superior a 3;

c) los residuos no presentarán riesgos de combustión espontánea y no arderán;

d) el contenido de sustancias potencialmente dañinas para el medio ambiente o la salud humana en los residuos y, en especial, de As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V y Zn, incluidas las partículas finas aisladas en los residuos, es lo suficiente bajo como para que sus riesgos humanos y ecológicos sean insignificantes, tanto a corto como a largo plazo; para poder ser considerados lo suficientemente bajos como para presentar riesgos humanos y ecológicos insignificantes, el contenido de esas sustancias no superará los valores mínimos nacionales para las instalaciones definidas como no contaminadas o los niveles naturales nacionales pertinentes;

e) los residuos deben estar sustancialmente libres de productos utilizados en la extracción o el tratamiento que puedan dañar el medio ambiente o la salud humana.”

Como establece la ya mencionada Decisión de la Comisión en su artículo 1.2:



“Los residuos se podrán considerar inertes sin haber procedido a pruebas específicas si se puede demostrar a satisfacción de la autoridad competente que los criterios fijados en el apartado 1 se han tenido en cuenta correctamente y que se han cumplido, fundándose en la información disponible o en procedimientos o planes válidos”.



5. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS

No habrá instalación de residuos mineros.

No obstante, como medida de precaución para prever posibles derrames de aceites o combustible de la maquinaria, se instalará un punto limpio (figura 24) para la recogida selectiva de residuos, su gestión se realizará a través de Empresa autorizada con la debida justificación documental. Como previsión de accidentes y vertidos de aceites y combustibles todos los depósitos tendrán doble pared sobre cubeta de recogida. En la zona de acopios se dispondrá de un equipo de contención de derrames con barrera y absorbentes. La empresa dispondrá de una póliza de responsabilidad civil en el que se aseguran los daños por contaminación.



Figura 24. Modelo de Punto Limpio para recogida selectiva de residuos e instalación de depósitos de combustible de doble pared.



PARTE F: CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y PRESUPUESTO

1. FASES DE LA RESTAURACIÓN

La restauración de los terrenos afectados será llevada a cabo inmediatamente después de finalizar las tareas de investigación minera (tabla 2).

Se incluye el cronograma del Plan de Restauración, finalizando las actuaciones de restauración del medio natural en un plazo inferior a 6 meses una vez finalizadas las labores de investigación de carácter terrestre.

Tabla 2. Plazos de ejecución del Plan de Restauración

CAPÍTULOS	PLAZOS PREVISTOS					
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
REALIZACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	■	■				
REPERFILADO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL		■	■			
SIEMBRA PRATENSES		■	■			

Los meses indicados en la tabla anterior hacen referencia al tiempo de ejecución de los trabajos, inmediatamente posteriores a la ejecución de las labores de investigación, las cuales habrán de realizarse de acuerdo con la época más apta para esta rehabilitación del terreno, garantizando así el éxito de la revegetación de las zonas afectadas.



2. MEDICIONES DE RESTAURACIÓN

Se muestran a continuación los datos relativos a las unidades de restauración proyectadas, de las que se especifica en cada caso su medición correspondiente.

La preparación del terreno y aporte de tierra vegetal se llevará a cabo en las zonas donde se ubiquen las plataformas de sondeos, los accesos a estas y la zona de acopios. Con menor probabilidad, también en el área donde se realicen los sondeos, debido al tránsito de la máquina de perforar. Se tendrá en cuenta la superficie total máxima, teniendo en cuenta todas las actuaciones anteriormente mencionadas.

UNIDAD PREPARACION TERRENOS	Superficie (m ²)
Preparación terreno (tierra vegetal)	6.000

La siembra de pratenses se llevará a cabo en las mismas ubicaciones.

UNIDAD DE SIEMBRA	Superficie (m ²)
Siembra de pratenses	6.000



3. PRESUPUESTO y MEDICIONES

- **CAPÍTULO PR1:** Adecuación y remodelación del terreno

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDA D (m²)	PRECI O (por m²)	IMPORTE
PR101	Preparación terreno y extensión capa todo-uno. Adecuación morfológica de terreno mediante extensión de capa "todo uno" con medios mecánicos:	6.000	0,25	1.500,00 €
PR102	Extendido mecánico de capa vegetal (e=20 cm):	6.000	0,35	2.100,00 €
<u>TOTAL CAPÍTULO PR1</u>	Adecuación y remodelación del terreno:			3.600,00€

- **CAPÍTULO PR2:** Restauración cubierta vegetal

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDA D (m²)	PRECI O	IMPORTE
PR201	Siembra de pratenses y semillas. Superficie de siembra de pratenses y semillas, sobre aporte de tierra vegetal. Abonado, primer riego, cuidados necesarios para el éxito de la siembra y medios auxiliares:	6.000	0,55	3.300,00 €
<u>TOTALCAPÍTULO PR2</u>	Restauración cubierta vegetal:			3.300,00 €
<u>TOTAL PARTIDAS (PR1 + PR2)</u>				<u>6.900,00 €</u>

PR3 (ANEXO)	Recogida de detritus y finos (partida alzada):			750,00 €
-------------	--	--	--	----------



**- RESUMEN DE PRESUPUESTO**

CAPITULO	RESUMEN	%	EUROS
PR1	Adecuación y remodelación del terreno	47	3.600,00
PR2	Restauración cubierta vegetal	43	3.300,00
PR3 (ANEXO)	Recogida de detritus	10	750,00
<u>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</u>			<u>7.650,00</u>
	Gastos generales (G.G.)	13	994,50
	Beneficio industrial (B.I.)	6	459,00
SUMA DE G.G. y B.I.			1.453,50
PRESUPUESTO EJECUCIÓN SIN IVA			9.103,50
IVA			12 1.092,42
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA			10.195,92

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de **DIEZ MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS** (10.195,92 €).

FECHA Y FIRMA

La elaboración del presente Plan de Restauración ha sido llevada a cabo íntegramente en la consultora geológico-minera y medioambiental PROMOTORA DE GEORECURSOS, S.L. por el colegiado abajo firmante, a solicitud de TAJUS MINERALS, S.L.

Granada, a 31 de noviembre de 2.017

Fdo. Juan Carlos Martín Negro
Ingeniero Técnico de Minas



ANEXO I PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de Instrucciones, Normas y Especificaciones que, conjuntamente a lo señalado en los planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que integran dicho proyecto.

El Pliego contiene, además, la descripción general y localizada de las obras, las procedencias y condiciones que han de cumplir, los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y constituyen la norma y guía que ha de servir al Contratista.

En el caso de discrepancia entre ambos Pliegos, prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a realizar quedan descritas en el Plan de Restauración del Permiso de Investigación "Fabiola", TT.MM. de Albuñol, Albondón y Murtas (Granada).

NORMAS GENERALES

El contratista queda obligado a cumplir cuanto se especifica en este Pliego y las disposiciones legales siguientes:

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (P.G. 3.75).

Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y Económicas que se redacte para la Licitación; así como las cláusulas que se establezcan en el contrato o escritura de adjudicación y cuantas disposiciones vigentes, o que en lo sucesivo lo sean y tengan relación con la Legislación Laboral y Social, con la protección a la Industria Nacional o con cualquier aspecto relacionado con la actividad de construcción que se realice para ejecutar este Proyecto.

Instrucciones EHE-99 (R13-2661/98) de 11 de diciembre (BOE 13/01/99), EH-91 (R.D.-1.039/91) y EF-88 (R.D. 824/1.988), BOE 28 de julio de 1.988.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-88 aprobado por el R.D. 1312/1.988 de 28 de octubre.

Ley 31/1.995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y R.D. 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo.

Cuantas Prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas o Instrucciones oficiales que guarden relación con las obras del Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

En caso de discrepancia entre algunas de las disposiciones prevalecerá la de mayor rango legal.

PLAN DE EJECUCIÓN



El Contratista está obligado a presentar, en el plazo máximo de quince (15) días hábiles, a partir de la fecha de adjudicación, al Ingeniero Director de las obras, un Plan de Ejecución.

Dicho Plan de Ejecución, incluirá un Programa de Trabajo con especificación de los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, compatible con el plazo total de ejecución.

En el Plan deben figurar: los servicios, equipos y maquinaria a utilizar en la ejecución de las distintas unidades de obra y sus fórmulas de ejecución: la protección y regulación del tráfico y las molestias que se derivarán para éste; las instalaciones, previsión de préstamos y caballeros; la designación de las fuentes de suministro de materiales, los certificados de garantía o ensayos y las características o modos de explotación de estas fuentes.

El Contratista proporcionará las muestras necesarias de materiales para ejecutar a su costa los ensayos que prescriba el Ingeniero Director, no pudiendo comenzar la explotación de fuentes de suministro ni la utilización de materiales, sin que la documentación y propuestas descritas hayan sido aprobadas por el Ingeniero Director.

El Contratista designará en el Plan Propuesto la persona o personas que le representen a pie de obra, con los títulos, nombre y atribuciones respectivas.

PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras con la excepción de los correspondientes a las expropiaciones de las obras afectadas y aquellas otras que al Promotor le interese conservar en el futuro a juicio del Ingeniero Encargado y deberá abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos permisos. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal o definitiva de terrenos para instalaciones, explotación de canteras o vertederos de productos sobrantes, obtención de materiales, etc., estén o no incluidos estos gastos en la descomposición de precios.

SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO

El Contratista redactará y presentará al Ingeniero Director de las Obras, a la vez que el Programa de Trabajo y en concordancia con él, un programa de Seguridad en la obra, que abarcará no sólo a todas las normas a adoptar para respetar la normativa sobre Seguridad y Salud en el trabajo, sino también las del tráfico que pudieran ser afectadas por las obras.

Mientras dure la ejecución de las obras, se colocarán en todos los puntos donde sean necesarios, y a fin de mantener la debida seguridad vial, las señales y el balizamiento preceptivas, de acuerdo con la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1.960 del M.O.P.U. y las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. 67/60 de la Dirección General de Carreteras.

La permanencia y eficacia de estas señales deberá estar garantizada por los vigilantes que sean necesarios. Tanto las señales como los jornales de estos últimos, serán de cuenta del Contratista, teniendo éste derecho al abono de la correspondiente partida alzada si está previsto en el Presupuesto.

La iluminación portátil será de material antideflagrante.

Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo para achicar rápidamente cualquier inundación que pueda producirse.



Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio en la zona de excavación, se determinará su trazado y se solicitará, si fuera necesario, el corte del fluido o el desvío, paralizándose los trabajos hasta que no se hayan adoptado una de las dos alternativas, o por la Dirección Técnica se ordenen las condiciones de trabajo.

Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones. En zanjas o pozos se comprobará la ausencia de gases o vapores. De existir, se ventilará la zanja o pozo antes de comenzar los trabajos hasta eliminarlos.

La responsabilidad de los accidentes ocurridos por la inobservancia de los exigido en este apartado será, por entero, del Contratista, quien deberá, además, reparar a su cargo los daños locales en las unidades de obra ejecutadas y sobre las que ha de pasar el tráfico, para garantizar la seguridad vial de éste y dejar la unidad correctamente terminada, teniendo derecho al abono de la partida alzada correspondiente, si está prevista en el presupuesto.

El Contratista observará, además, cuantas disposiciones le sean dictadas por el Ingeniero Director de las obras, encaminadas a garantizar la seguridad del personal de la obra, sin que por ello sean relevados de las responsabilidades que pueda contraer como patrono; y asimismo acatará todas las disposiciones que dicte el facultativo arriba citado, indicadas por sí mismo o por medio de su ayudante, con objetos de asegurar la buena marcha del trabajo.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación recogidas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el Decreto de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Ensayos y pruebas

Los ensayos de materiales y la calidad de ejecución de las obras se realizarán, en defecto de los aprobados por la Dirección General de Carreteras, de acuerdo con las Normas de Ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo, y si alguno de los ensayos previsto no estuviera aún normalizado por dicho Organismo, se realizará conforme a las Normas de la A.S.T.M. (American Society from Testing Materials), o a la A.A.S.H.O. (American Association of State Highway Officials) , o bien se detalla en el correspondiente Artículo. En cualquier caso, se realizarán a costa del Contratista.

Antes de la recepción, y una vez totalmente terminados los trabajos, se llevarán a cabo las correspondientes pruebas de los elementos de obra, con objeto de comprobar su correcta adecuación al fin al que se destinen. Si las pruebas dieran resultado negativo, el Contratista debe rehacer los elementos o partes inadecuadas en el plazo que fije el Ingeniero Director de las obras, debiendo realizarse nuevas pruebas a su costa y la reposición de los elementos necesarios para la obtención del resultado positivo de las pruebas.

Abono de gastos de ensayos por cuenta del Contratista.

El Contratista de las obras vendrá obligado al abono de los gastos de ensayo que se fijen en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la Licitación y en su defecto abonará el 1% del Presupuesto de Ejecución por Contrata en concepto de gastos de ensayos.

Subcontratos



Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin la autorización previa del Ingeniero Director propuesto por el Promotor. Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito con suficiente antelación, aportando los datos necesarios sobre este subcontrato, así como sobre la organización que ha de realizarse.

Gastos de carácter general a cargo del Contratista

Aparte de los gastos que se deriven de las obligaciones generales del Contratista y los que se señalan en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, son también de su cuenta los que seguidamente se relacionan:

- Los ya citados relativos al mantenimiento y seguridad del tráfico
- Los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación
- Los replanteos parciales de las mismas y su liquidación
- Los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales
- Los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los de construcción y conservación durante el plazo de utilización de rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados
- Los de conservación de desagües.
- Los de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía.
- Los de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las diferencias observadas o puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución de la contrata, cualquiera que sea la causa que la motive, serán por cuenta del Contratista los gastos originados por liquidación, así como los de la retirada de medios auxiliares que no utilice la empresa.

CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución de los trabajos, sobre la estética del medio en que se desarrollen las obras.

En tal sentido, cuidará que los árboles, arroyos, edificios, jardines y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, sean debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos que, de producirse, serán subsanados a su costa. Asimismo, el Contratista está obligado a trasladar los árboles que el Promotor considere necesario aprovechar, manteniéndolos vivos durante la duración de las obras.

El Contratista cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Director de las obras. Estará obligado a colocar los filtros, pozos de decantación y elementos de depuración necesarios para mantener los índices de polución por debajo de los límites máximos autorizados por la legislación vigente.

Por último, y por lo que respecta a la utilización de canteras no particulares para la extracción de los diferentes áridos necesarios para la ejecución de alguna de las labores previstas en el



presente Plan, el Contratista deberá presentar un plan de laboreo, así como el correspondiente Proyecto de Restauración que deberán ser llevados a cabo por su cuenta.

PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo de ejecución se establece en SEIS (6) MESES, tras la ejecución de todos los trabajos de investigación proyectados.

El plazo de garantía será de DOCE (12) MESES, contados a partir de la recepción de las obras.

MEDICIÓN DE LAS DIVERSAS FASES DE OBRA

Todas las fases de obra se medirán en las unidades figuradas en el Cuadro de Precios y se abonarán las que se hayan ejecutado según las órdenes e instrucciones del Ingeniero Director de las obras a los precios figurados en dicho Cuadro.

El Ingeniero Director de las obras, antes de iniciarse los trabajos, señalará al Contratista el proceso que ha de seguirse para la ordenada toma de datos y la consiguiente medición de las sucesivas fases de obra.

Sin perjuicio de las particularizaciones que se hagan en este Pliego, el sistema a seguir será tal, que no se iniciará una fase de obra sin que previamente esté medida y conformada la anterior. Las formas y dimensiones de las distintas obras a ejecutar serán las figuradas en los planos incluidos en el Proyecto. Las modificaciones que sobre ellas hayan de introducirse, serán ordenadas por escrito, mediante la correspondiente orden de ejecución, por el Ingeniero Director de las obras o persona en quien delegue. En estos casos, el Contratista firmará el ENTERADO en el original que quedará en poder del Ingeniero Director de las obras debiendo éste entregar a aquél una copia firmada por dicho Ingeniero Director o persona en quien delegue.

Finalizada una fase de obra (por ejemplo: extracción de tierras de mala calidad en un tramo, plantación de las diferentes especies arbóreas, terminación de un tramo de terraplén o desmonte, etc.) y antes de pasar a la fase siguiente, el Contratista deberá firmar el CONFORME a la medición correspondiente, que inexcusablemente será consecuente con los planos del Proyecto o los entregados por el Ingeniero Director de las obras o persona en quien delegue, con la consiguiente orden de ejecución. Si el Contratista iniciara la fase de obra siguiente sin haber conformado la fase de obra anterior, se entenderá que presta implícitamente su conformidad a las mediciones del Ingeniero Director de las obras.

Se hace especial advertencia al Contratista de que no será tenida en cuenta reclamación alguna sobre modificaciones realizadas, aumentos de unidades, cambios en el tipo de unidad, obras complementarias o accesorias, exceso de volúmenes, etc., que no hayan sido ordenadas por escrito por el Ingeniero Director de las obras o persona en quien delegue, cualesquiera que sean los problemas o dificultades surgidas durante la construcción de una determinada clase de obra.

El Contratista, antes de comenzar a ejecutar cualquier fase de obra, recabará del Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, la correspondiente Orden de Ejecución firmada por éste. Tan pronto se finalice esa fase de obra, y una vez conformadas las mediciones correspondientes, el Contratista recabará del Ingeniero Director de las obras, una copia de dichas mediciones firmadas por dicho Ingeniero Director o persona en quien delegue. Este podrá ordenar, si lo estima oportuno, la paralización de un determinado tajo hasta tanto el Contratista haya conformado las mediciones de la fase anterior, sin que dicho Contratista tenga derecho a reclamación alguna de daños y perjuicios. Las mediciones parciales así efectuadas, aún en el



caso antes considerado de aceptación implícita por parte del Contratista, tendrán carácter de definitivas.

Como consecuencia, no procederá reclamación alguna por parte del Contratista con posterioridad a la conformación de la medición parcial correspondiente, o sobre la medición de una fase de obra en la que se haya iniciado la fase siguiente. Cualquier reclamación que sobre la medición correspondiente pretenda hacer el Contratista, ha de ser efectuada en el acto de la medición parcial y le obliga automáticamente a la paralización del tajo correspondiente.

Si fuera preciso ejecutar unidades de obra no incluidas en los Cuadros de Precios, previamente se establecerán los precios correspondientes, con la normativa fijada en el Reglamento General de Contratación del Estado. Si el Contratista ejecutase unidades de este tipo sin previo establecimiento del precio correspondiente, se entenderá que presta su conformidad a los precios que “a posteriori” fije el Promotor para dichas unidades, sin derecho por tanto a reclamación alguna al respecto.

El medio normal para la transmisión de órdenes e instrucciones al Contratista será el Libro de Órdenes, que se hallará bajo su custodia en la Oficina de Obra.

OBRAS AUXILIARES

Se entiende y así se hace constar, que el Contratista adjudicatario ha estudiado perfectamente el Proyecto, que ha examinado el terreno con todos sus accidentes y que conoce perfectamente todas las dificultades a vencer durante la ejecución de las obras.

Por tanto, todas las obras auxiliares que sea preciso realizar para la buena y ordenada ejecución del Proyecto, ya sean cimbras, desvío de ríos, cauces o arroyos, captación de manantiales, limpiezas, defensas contra avenidas, entibaciones, etc., que no hayan sido específicamente tratadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o cuyo abono no se prevea en el Presupuesto, serán a cargo del Contratista, debiendo entenderse que los precios unitarios de este Proyecto llevan incluidas las partes proporcionales que tales obras auxiliares supongan.

El Contratista deberá pues, tener en cuenta esta cuestión en el acto de la Licitación. No tendrá validez ninguna reclamación apoyada en el Artículo del Pliego de Prescripción Técnicas Generales, que signifique una contratación con lo expresad en este Artículo.

OTRAS UNIDADES

Las unidades no mencionadas en este Pliego y que figuran en el Presupuesto, se ajustarán a lo que definen los planos y a lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director de las obras; serán de abono si son realizadas de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas generales, a los precios que para las mismas figuran en el Cuadro de Precios.

ENSAYOS

Los ensayos se realizarán en el Laboratorio que designe el Director de las obras siendo sus resultados los que regirán la buena ejecución de las obras.

TRANSPORTE ADICIONAL

No se considerará transporte adicional alguno, estando incluido en los precios unitarios correspondientes ese transporte, cualquiera que sea la distancia.



Consecuentemente, si las posibles modificaciones que se efectúen sobre el Proyecto, afectan a la disposición prevista en este de los volúmenes de desmonte y terraplén, el Contratista no podrá efectuar reclamación alguna respecto a la alteración que pueda sufrir su estudio económico de la obra, para la licitación en cuanto a compensaciones de tierra. Estará obligado a hacer las compensaciones transportando las tierras procedentes de la excavación, o de préstamos, si así estuviese previsto en el Proyecto, desde donde fuera preciso, respetando naturalmente, las disposiciones vigentes respecto a supuestos de rescisión.

UNIDADES DE OBRA

Arranque de arbustos con cepellón.

Consiste en la apertura de una zanja alrededor del arbusto, en forma circular y con un diámetro mínimo de cinco veces el fuste y en ningún caso inferior a 0,5 m. La profundidad será hasta que no aparezcan raíces importantes (de 1/5 de diámetro del tronco). A continuación, se cortará limpiamente por la parte inferior de la zanja, formando el cepellón. Las raíces que salgan del mismo se cortarán limpiamente con tijera o hacha y se pintarán con mastic cicatrizante, extrayéndose la planta de su lugar de emplazamiento. Si la extracción se hiciera con grúa o cable por el peso de la planta, se protegerá debidamente la parte por la que se ha de colgar, procurando no perjudicar la corteza.

Limpieza y rozas

Consisten en la eliminación de todos los elementos vegetales arbustivos o herbáceos, incluyendo el sistema radical de los mismos, así como su transporte a vertedero.

Preparación del suelo para céspedes, salvo especificación en contra, la preparación del suelo para céspedes comprende:

- Arranque y desmenuzamiento mecánico del terreno
- Desempedrado hasta eliminar todo material de lado superior a 2 cm en una profundidad de 0,15 m.

Abonos

Previo a la siembra del césped se debe abonar con abonos minerales de liberación lenta del tipo 28-5-7 en proporción no inferior a 50 g/m² y que deberán enterrarse ligeramente con rastrillo o máquina en labor superficial.

Siembra de pradera

Comprende el extendido de la semilla, según la mezcla y cantidad definidas en el Plan de Restauración, rastrillado con rastrillo fino para envolver la simiente y dos pasadas de rodillo para apelmazar la capa superior. Igualmente incluye en la preparación los riegos necesarios hasta el nacimiento total de la pradera y las primeras siegas del césped.

La semilla deberá quedar regularmente extendida y el césped, una vez nacido, cubrirá de forma regular la totalidad del suelo. En caso contrario, el Director de la Obra podrá desechar la operación y ordenar su laboreo y nueva siembra.





ANEXO II PLANOS