



Universidad de Valladolid

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
GRADO EN GEOGRAFÍA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO CURSO 2018- 2019
CONVOCATORIA.: 08/07/2019**

**SEGUIMIENTO DE RESTAURACIÓN DE ÁREAS
AFECTADAS POR EXPLOTACIÓN MINERA EN LA
PROVINCIA DE VALLADOLID**



AUTOR.: D. SANTIAGO GUTIÉRREZ CORTÉS

TUTOR ACADÉMICO.: D. ALIPIO J. GARCÍA DE CELIS. DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA.

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Resumen

La actividad minera ha constituido una constante en el progreso de la humanidad. Su desarrollo conlleva problemáticas de carácter medioambiental de notable envergadura como la desaparición de suelo debido a la actividad extractiva en explotaciones mineras y que es preciso controlar a través de una serie de acciones correctoras y de recuperación de este sobre aquellas que caen en desuso, abandonadas...como puedan ser nuevos aprovechamientos de tipo forestal, agrícola, de ocio, urbanístico, recuperación de hábitats, e industrial, teniendo en cuenta la salubridad, protección del medio natural y paisajístico del entorno afectado.

Este trabajo comprende el seguimiento de cuatro instalaciones, su actividad, estado actual y métodos de recuperación atendiendo a las características que particularmente posee cada una de ellas y aspectos legislativos que las regulan.

Palabras clave

Minería, restauración ambiental, Valladolid, legislación ambiental, paisaje.

Keywords

Mining, environmental restoration, Valladolid, environmental legislation, landscape.

Este Trabajo de Fin de Grado, está sujeto a licencia Creative Commons de:

Reconocimiento de la obra – No comercialización – Sin obra derivada.



A mi padre. D.E.P.

A Janeth.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. METODOLOGÍA Y FUENTES.....	6
3. NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA LA ACTIVIDAD MINERA, TANTO SECTORIAL COMO AMBIENTAL.....	7
4. CONTEXTUALIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA Y GEOLÓGICA DE LOS YACIMIENTOS	30
4.1 Facies Geológicas	31
4.1.1 Facies Cuesta.....	31
4.1.2 Facies Páramo.....	33
4.1.3 Terrazas.....	34
4.1.4 Manto eólico.....	34
5. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA Y BIOGEOGRÁFICA.....	36
5.1 Un clima Mediterráneo continentalizado.....	36
5.2 Carácter antrópico del paisaje vegetal.....	38
6. EXPLOTACIONES VISITADAS.....	43
6.1. Explotación de arenas “Los Torbisqueros I”. Montemayor de Pililla...	43
6.2. Explotación de piedra ornamental “Hernando”. Campaspero.....	46
6.3. Explotación de áridos “Mata de Cara III”. Quintanilla de Onésimo.....	49
6.4. Explotación de gravas y arenas “Grapisa III”. Laguna de Duero.....	53
7. ACCIONES DE RESTAURACIÓN. REFORESTACIÓN.....	58
7.1. Conciencia ambiental en los años 80.....	61
7.2. Actuaciones.....	61
7.3. Restauración forestal y seguimiento.....	67
8. RECUPERACIÓN DEL ENTORNO. PAISAJE Y MINERÍA.....	69

9. PROBLEMÁTICA ESPERADA Y BENEFICIOS AMBIENTALES NO ESPERADOS.....	72
10. CARTOGRAFÍA.....	75
11. CONCLUSIÓN.....	81
12. REFLEXIONES FINALES.....	82
13. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA.....	83

INTRODUCCIÓN

En la provincia de Valladolid, se encuentran un gran número de explotaciones correspondientes al sector minero, dedicadas a la obtención de yesos, gravas, áridos para la construcción, arcillas, arenas... todos ellos, materiales de naturaleza sedimentaria de diferentes diagénesis, que una vez extraídos y tratados convenientemente, dan lugar a una serie de productos como pueden ser vidrios, cerámicas, ladrillos, cemento... para cuyos usos existió una importante demanda principalmente en el sector de la construcción, pues constituyen un elemento básico como puede observarse más adelante en las últimas páginas de este trabajo en el cuadro de sinopsis de rocas industriales. Dicho sector, que experimentó un tremendo retroceso durante la crisis de los años 2007-2016, a día de hoy no ha llegado aún a recuperarse. Debido a ello, fundamentalmente, muchas de estas explotaciones se han visto abocadas al cierre y en muchos casos sumidas en el mayor de los abandonos ocasionando un considerable impacto ambiental allá donde se encuentran si bien es cierto que aún perduran algunas explotaciones de pequeña entidad. En este trabajo, se describen las instalaciones visitadas, estado actual y los métodos de recuperación que se llevan a cabo, ya sea tras el cese de su actividad o durante el transcurso de la misma al objeto de minimizar el impacto ambiental que han generado, y devolver en la medida de lo posible, su antigua configuración y aspecto fundamentalmente a través de la reforestación o recuperación para el uso agrícola.

Así mismo se describen los requerimientos legales exigidos para la recuperación de esas tierras para el medio natural mediante acciones de reforestación. Pero no todo tiene porqué ser negativo, pues muchas de estas instalaciones, tras su actividad, dejan al descubierto áreas, como pueden ser los cortes de terreno practicados, o acopios abandonados, que sirven de refugio a especies animales que no habitaban estos lugares y que con su asentamiento resultan beneficiosas para el ser humano, como pueden ser colonias de murciélagos y aviones zapadores. Lo cual puede considerarse como beneficios no esperados. Un campo de trabajo amplio y de gran interés a tenor de lo expuesto con anterioridad. Las explotaciones visitadas, de marcadas características, resultan representativas dentro de la provincia de Valladolid en base a los materiales más explotados: yesos, arenas gravas y piedra.

METODOLOGÍA Y FUENTES

El desarrollo de este documento consta de varias fases, por un lado el trabajo de campo como elemento indispensable pues se trata de explotaciones situadas en diversos lugares de la provincia de Valladolid y ha sido necesaria la visita a las mismas para recabar información y documentación gráfica de primera mano para de manera pormenorizada analizar la situación real en que se encuentran y la problemática que encierran.

Por otra parte trabajo de gabinete llevando a cabo tareas de búsqueda de documentación, redacción, tratamiento fotográfico e ilustraciones, haciendo además uso de sistemas SIG utilizando las bases de datos que amablemente me ha facilitado el servicio de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de La Junta de Castilla y León para la elaboración cartográfica.

En los lugares visitados se pone de manifiesto su emplazamiento, tipo de explotación, materiales, especies utilizadas en la restauración, problemática y beneficios no esperados, así como aspectos que por su singularidad, ha sido conveniente señalar.

También se ha incluido, ilustraciones, ortofotografías y mapas realizados por el alumno brevemente comentados, cuya finalidad es la de acercar una visión del paisaje/entorno más acertada. Todas estas acciones han servido para conformar el eje fundamental de este proyecto, consistente en la realización de un estudio descriptivo y de seguimiento de las explotaciones elegidas. Las obras objeto de consulta, contienen temática de carácter geológico, geomorfológico, medioambiental, práctica aplicada dirigida a la restauración de este tipo de espacios ya sea para uso humano o de recuperación y fijación de especies animales; requerimientos técnicos en materia de reforestación y legislación en torno a la actividad minera.

3.: NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA LA ACTIVIDAD MINERA, TANTO SECTORIAL COMO AMBIENTAL.

1. El Código Civil (1889). Las minas como bienes, su adscripción al dominio público y la propiedad.

Las minas, mientras su materia permanece unida al yacimiento, tienen la consideración de bienes inmuebles (artículo 334.8) y forman parte del dominio público mientras que no se otorgue su concesión (artículo 339.2).

El propietario de un terreno es dueño de su superficie y de lo que está debajo de ella, y puede hacer en él las obras, plantaciones y excavaciones que le convengan, salvo las servidumbres, y con sujeción a lo dispuesto en las leyes sobre Minas y Aguas y en los reglamentos de policía (artículo 350).

2. La Ley de Minas (1973) y su Reglamento.

2.1. Ámbito de aplicación.

La Ley de Minas tiene por ámbito de aplicación la investigación y aprovechamiento de los yacimientos minerales y demás recursos geológicos, cualesquiera que fueren su origen y estado físico, que existan en el territorio nacional, mar territorial, plataforma continental y fondos marinos sometidos a la jurisdicción o soberanía nacional.

Quedan fuera (reguladas en otras normas) los hidrocarburos líquidos y las estructuras subterráneas para su utilización como almacenamiento geológico de dióxido de carbono gaseosos.

Respecto de los minerales radiactivos, la Ley de Minas es suplementaria de la normativa sobre energía nuclear. La extracción ocasional y de escasa importancia de recursos minerales, cualquiera que sea su clasificación, siempre que se lleve a cabo por el propietario de un terreno para su uso exclusivo y no exija la aplicación de técnica minera alguna también queda fuera del ámbito de esta Ley.

Esto no significa que pueda hacerlo sin más, pueden existir otras normas que restrinjan o prohíban este aprovechamiento, por ejemplo la legislación de espacios naturales.

2.2. Los trabajos en los que se aplica la técnica minera.

Conforme al Reglamento, se entiende necesaria la aplicación de técnica minera en los trabajos siguientes, cuando éstos tengan por finalidad la investigación y aprovechamiento de recursos minerales:

- Todos los que se ejecuten mediante labores subterráneas, cualquiera que sea su importancia.
- Los que requieran el uso de explosivos, aunque sean labores superficiales.
- Los que realizándose a roza abierta y sin empleo de explosivos requieran formación de cortas, tajos o bancos de más de tres metros de altura.
- Los que, hallándose o no comprendidos en los casos anteriores, requieran el empleo de cualquier clase de maquinaria para investigación, extracción, preparación para concentración, depuración o clasificación.
- Todos los que se realicen en las salinas marítimas y lacustres, y en relación con aguas minerales, termales y recursos geotérmicos.

2.3. Estudios y trabajos.

La ley encargó al Ministerio de Industria la realización de estudios y trabajos entre los cuales se encuentran los mapas geológicos, geofísicos, geoquímicos, geotécnicos, hidrogeológicos, metalogenéticos y cualesquiera otros que el desarrollo tecnológico requiera, que sean útiles a la ordenación del territorio y al aprovechamiento racional de los recursos minerales del país.

Así mismo, se le encargaba la realización de los estudios oportunos para fijar las condiciones de protección del ambiente, condiciones que serán imperativas en el aprovechamiento de los recursos mineros.

Además, la Ley obliga a que todo aquel que realice un trabajo cuya profundidad sobrepase los veinticinco metros por debajo de la superficie del suelo emergido o a cualquier profundidad en suelos sumergidos, deberá, además de obtener las autorizaciones que fueren pertinentes, suministrar al Instituto Geológico y Minero de España, si éste lo solicita, los datos geológicos y mineros que del trabajo en cuestión se hayan obtenido, así como permitir el acceso a las obras a la administración competente, a fin de comprobar dichos datos o completar la toma de los mismos.

2.4. La posibilidad de reserva a favor del Estado.

El Estado puede reservarse zonas de cualquier extensión en el territorio nacional, mar territorial y plataforma continental en las que el aprovechamiento de uno o varios yacimientos minerales y demás recursos geológicos pueda tener especial interés para el desarrollo económico y social o para la defensa nacional.

2.5. La clasificación de los yacimientos.

Los yacimientos minerales y demás recursos geológicos se clasifican legalmente en cuatro “secciones”, codificadas con una letra mayúscula: Sección A, Sección B, Sección C y Sección D.

2.5.1. La Sección A)

Está constituida por los de escaso valor económico y comercialización geográficamente restringida, así como aquellos cuyo aprovechamiento único sea el de obtener fragmentos de tamaño y forma apropiados para su utilización directa en obras de infraestructura, construcción y otros usos que no exigen más operaciones que las de arranque, quebrantado y calibrado.

Los criterios de valoración para que los yacimientos puedan ser incluidos en la Sección A están fijados en el Real Decreto 107/1995, de 27 de enero. Conforme a este, se incluyen en esta Sección, aquéllos que reúnan conjuntamente las siguientes condiciones:

- Que el valor anual en venta de sus productos no alcance una cantidad superior a 100.000.000 de pesetas (601.012,10 €).
- Que el número de obreros empleados en la explotación no exceda de 10.
- Que su comercialización directa no exceda de 60 kilómetros a los límites del término municipal donde se sitúe la explotación.

Quedarán fuera de la Sección A) aquellas explotaciones que cumpliendo lo anterior, destinen su producción a la fabricación de hormigones, morteros y revoques, aglomerados asfálticos u otros productos análogos, o bien estén sometidos a un proceso adicional a las operaciones indicadas (arranque, quebrantado y calibrado).

Su aprovechamiento corresponde:

- a) En propiedad privada, al dueño del terreno o a quien éste ceda el derecho.
- b) En propiedad pública patrimonial, a la entidad pública propietaria.
- c) En terrenos de dominio y uso público, serán de aprovechamiento común.

En todo caso, se requiere conseguir la autorización administrativa previa a su explotación. Esa autorización incluirá las condiciones oportunas para la protección del medio ambiente. Los trabajos de explotación se ajustarán a un programa y anualmente el titular deberá presentar un plan de labores.

Quienes realicen el aprovechamiento de recursos de la Sección A) podrán acogerse a los beneficios de la Ley de Expropiación Forzosa para la ocupación de los terrenos necesarios al emplazamiento de las labores, instalaciones y servicios correspondientes, previa la oportuna declaración de utilidad pública, que señalará la forma de ocupación.

2.5.2. La Sección B)

Está constituida por las aguas minerales, las termales, las estructuras subterráneas y los yacimientos formados como consecuencia de operaciones reguladas por esta Ley.

Las aguas minerales deben declararse expresamente antes de la autorización de aprovechamiento y se clasifican en:

- a) **Minero-medicinales:** las que por sus características y cualidades sean declaradas de utilidad pública.
- b) **Minero-industriales:** las que permitan el aprovechamiento de las sustancias que contengan.

Las aguas termales son aquellas cuya temperatura de surgencia es superior en 4°C a la media anual del lugar donde alumbren. Cuando sean destinadas a usos terapéuticos o industriales se considerarán como aguas minerales. Se entiende por estructura subterránea todo depósito geológico, natural o artificialmente producido como consecuencia de actividades reguladas en la Ley de Minas, cuyas características permitan retener naturalmente y en profundidad cualquier producto o residuo que en él se vierta o inyecte. Las acumulaciones constituidas por residuos de actividades reguladas por la Ley de minas que resulten útiles para el aprovechamiento de alguno o algunos de sus componentes, también forman parte de la Sección B).

El aprovechamiento de los recursos de la Sección B) requiere de autorización previa, que en el caso de aguas minerales, debe ser precedido de su declaración como tal.

2.5.3. La Sección C)

Está constituida por todos los que no estén incluidos en las dos anteriores.

Además, el Reglamento incluye en esta Sección los recursos geotérmicos, que son aquellos entre los geológicos que por su temperatura puedan permitir, entre otras aplicaciones, la obtención de energía, en especial térmica, por intermedio de fluidos (no se incluyen aquí las aguas termales, que están en la Sección B).

Para esta sección se establecen condiciones especiales en cuanto a:

- Permisos de exploración: estudios y reconocimientos en zonas determinadas, mediante la aplicación de técnicas de cualquier tipo que no alteren sustancialmente la configuración del terreno.
- Permisos de investigación: estudios y trabajos encaminados a poner de manifiesto y definir uno o varios recursos de la Sección C).
- Concesiones de explotación: por un período de 30 años, prorrogable por plazos iguales hasta un máximo de noventa. La concesión se otorga por una extensión concreta medida en cuadrículas mineras y permite el aprovechamiento de todos los recursos de la Sección C) que se encuentren dentro de su perímetro, excepto los que previamente se hubiesen reservado a favor del Estado. Sobre un mismo terreno sólo puede otorgarse una concesión de explotación minera de recursos de la Sección C).

El titular de un permiso de exploración o de investigación tiene derecho a la ocupación temporal de los terrenos. El otorgamiento del permiso lleva implícitos los derechos previstos en la Ley de Expropiación Forzosa. El titular legal de una concesión de explotación tiene derecho a la expropiación forzosa u ocupación temporal de los terrenos necesarios para el emplazamiento de los trabajos, instalaciones y servicios.

El otorgamiento de una concesión de explotación llevará implícita la declaración de utilidad pública, con los efectos previstos en la Ley de Expropiación Forzosa.

En la Sección C) se consideran terrenos francos aquellos que no están comprendidos en las zonas de reserva del Estado, ni en los perímetros de permisos de exploración, investigación o de concesión solicitados u otorgados.

Los terrenos francos que tienen la extensión mínima exigible se consideran, a su vez registrables, mientras que las superficies que no reúnan ese mínimo se consideran “demasías” a la que podrán optar todos los concesionarios de las cuadrículas en las que está o adyacentes.

Al igual que para la Sección A), el beneficiario de la concesión está sometido a las condiciones que se establezcan para la protección del medio ambiente y los trabajos de

explotación se ajustarán a un programa y anualmente el titular deberá presentar un plan de labores.

2.5.4. La Sección D)

En ella están incluidos los carbones, los minerales radiactivos, los recursos geotérmicos, las rocas bituminosas y cualesquiera otros yacimientos minerales o recursos geológicos de interés energético que el Gobierno acuerde incluir en esta sección.

2.6. Los establecimientos de beneficio.

Dentro de la explotación minera pueden instalarse distintos tipos de establecimientos denominados “de beneficio”:

- a) Instalaciones de preparación: cuya finalidad es la eliminación de elementos sin valor, y mediante operaciones de trituración, molienda, clasificación y estrío, obtener productos vendibles o aptos para su posterior tratamiento o utilización directa. Se incluyen también los talleres de labrado de sustancias minerales ornamentales al objeto de conseguir tamaños y formas apropiadas para su comercialización.
- b) Plantas de concentración: cuya finalidad es separar en el todo-uno la mena de la ganga, así como eliminar los elementos que puedan ser susceptibles de penalización en la comercialización o tratamiento posterior del producto. Se incluyen aquellas en que, mediante procedimientos mecánicos o procesos metalúrgicos, se obtengan productos más apropiados para su tratamiento posterior, caso de que los procesos sean parciales.
- c) Plantas de beneficio: cuya finalidad es la de someter los recursos procedentes de yacimientos naturales o no naturales, o los productos resultantes de las operaciones anteriores, al correspondiente tratamiento para la obtención o recuperación de los elementos o compuestos que sean útiles.

Los establecimientos de beneficio requieren autorización previa. En su tramitación se analizarán los procesos de tratamiento para que garanticen el aprovechamiento racional de los recursos, así como la utilización de los elementos técnicos adecuados para la protección del medio ambiente.

2.7. Conceptos de interés en materia de minas.

2.7.1. Obligación de obtener todos los permisos.

El otorgamiento de una autorización, un permiso o una concesión para la exploración, investigación, aprovechamiento o explotación, de yacimientos minerales y recursos geológicos, se entiende sin perjuicio de tercero y no excluye la necesidad de obtener las demás autorizaciones y concesiones que con arreglo a las leyes sean necesarias.

2.7.2. Distancias mínimas.

Las distancias mínimas para realizar calicatas, sondeos o labores mineras son:

- 40 metros a edificios, ferrocarriles, puentes o conducciones de agua.
- 100 metros de alumbramientos, canales, acequias y abrevaderos o fuentes públicas.
- 1.400 metros de los puntos fortificados, salvo licencia de la autoridad militar.
- La que se establezca su norma para carreteras, autovías y autopistas.
- La que fije el organismo de cuenca en presas o embalses, vasos de pantanos y sus obras anexas, como aliviaderos, desagües de fondo y tomas de agua.
- Nunca dentro del perímetro de protección de baños o aguas mineromedicinales o minero-industriales o termales, y recursos geotérmicos.

2.7.3. La cuadrícula minera.

La cuadrícula minera es el volumen de profundidad indefinida cuya base superficial queda comprendida entre dos paralelos y dos meridianos, cuya separación sea de veinte segundos sexagesimales, que deberán coincidir con grados y minutos enteros y, en su caso, con un número de segundos que necesariamente habrá de ser veinte o cuarenta. La cuadrícula minera será indivisible, con excepción de los casos de demasía.

Las longitudes estarán referidas al meridiano de Greenwich. El sistema ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) será el sistema de referencia geodésico en España para la referenciación geográfica y cartográfica en el ámbito de la Península Ibérica y las Islas Baleares.

En el caso de las Islas Canarias, el sistema será el REGCAN95. Ambos sistemas tendrán asociado el elipsoide GRS80 y estarán materializados por el marco que define la Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales, REGENTE, y sus densificaciones.

Los sistemas de representación de coordenadas que deben utilizarse para compilar y publicar la cartografía e información geográfica oficial son: para cartografía terrestre, básica y derivada, a escalas igual o menor de 1:500.000, el sistema de referencia de coordenadas ETRS-Cónica Conforme de Lambert y para escalas mayores de 1:500.000, el sistema de referencia de coordenadas ETRS-Transversa de Mercator.

La extensión mínima de un permiso de investigación y de una concesión de explotación será de una cuadrícula minera, sin que el permiso pueda exceder de trescientas cuadrículas ni la concesión de ciento.

2.7.4. Registro.

En cada Delegación se llevará un libro-registro de solicitudes de permisos de exploración, de permisos de investigación y de concesiones directas de explotación, en el que se inscribirán las peticiones por el riguroso orden en que fueren presentadas.

2.7.5. Los cotos mineros.

Los cotos mineros son la agrupación de intereses de titulares de derechos de explotación, incluyendo entre ellos quienes tengan encomendada la explotación de reservas definitivas en diversas zonas de un mismo yacimiento o de varios de éstos, situados de forma tal que permitan la utilidad conjunta de todos o parte de los servicios necesarios para su aprovechamiento. Su finalidad es conseguir un mejor aprovechamiento de los recursos y el Estado fomenta su constitución.

3. La Constitución Española.

Nuestra Constitución establece en su articulado una serie de referentes que van a marcar toda la normativa de aplicación. En muchos casos, además, por nuestra pertenencia a la UE y por la suscripción de Tratados internacionales, lo que en ellos se dispone entra a formar parte de nuestro ordenamiento jurídico bien directamente (como los Reglamentos de la Unión) o mediante la trasposición a leyes sectoriales.

En este apartado se destacarán algunos de los artículos sobre los que se basa la interacción entre los ciudadanos, la iniciativa privada, el Estado y las Administraciones.

La Empresa: Artículo 38

Se reconoce la libertad de empresa en el marco de la economía de mercado. Los poderes públicos garantizan y protegen su ejercicio y la defensa de la productividad, de acuerdo con las exigencias de la economía general y, en su caso, de la planificación.

El Medio Ambiente: Artículo 45

1. Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.

2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.

3. Para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior, en los términos que la ley fije se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado.

La Administración: Artículo 103

1. La Administración Pública sirve con objetividad los intereses generales y actúa de acuerdo con los principios de eficacia, jerarquía, descentralización, desconcentración y coordinación, con sometimiento pleno a la ley y al Derecho.

2. Los órganos de la Administración del Estado son creados, regidos y coordinados de acuerdo con la ley.

3. La ley regulará el estatuto de los funcionarios públicos, el acceso a la función pública de acuerdo con los principios de mérito y capacidad, las peculiaridades del ejercicio de su derecho a sindicación, el sistema de incompatibilidades y las garantías para la imparcialidad en el ejercicio de sus funciones.

El interés general y la iniciativa pública: Artículo 128

1. Toda la riqueza del país en sus distintas formas y sea cual fuere su titularidad está subordinada al interés general.

2. Se reconoce la iniciativa pública en la actividad económica. Mediante ley se podrá reservar al sector público recursos o servicios esenciales, especialmente en caso de monopolio y asimismo acordar la intervención de empresas cuando así lo exigiere el interés general.

El Dominio Público: Artículo 132

1. La ley regulará el régimen jurídico de los bienes de dominio público y de los comunales, inspirándose en los principios de inalienabilidad, imprescriptibilidad e inembargabilidad, así como su desafectación.

2. Son bienes de dominio público estatal los que determine la ley y, en todo caso, la zona marítimo-terrestre, las playas, el mar territorial y los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental.

3. Por ley se regularán el Patrimonio del Estado y el Patrimonio Nacional, su administración, defensa y conservación.

La organización territorial del estado: Artículo 137

El Estado se organiza territorialmente en Municipios, en Provincias y en las Comunidades Autónomas que se constituyan. Todas estas entidades gozan de autonomía para la gestión de sus respectivos intereses.

La distribución de competencias entre Estado y Autonomías: Artículos 148, 149 y 150 y el Estatuto de Autonomía.

El Estado tiene competencia exclusiva sobre las siguientes materias:

[...]

23.^a Legislación básica sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección. La legislación básica sobre montes, aprovechamientos forestales y vías pecuarias.

[...]

25.^a Bases de régimen minero y energético.

Las Comunidades Autónomas podrán asumir competencias en las siguientes materias:

[...]

3.^a Ordenación del territorio, urbanismo y vivienda.

[...]

8.^a Los montes y aprovechamientos forestales.

9.^a La gestión en materia de protección del medio ambiente.

10.^a Los proyectos, construcción y explotación de los aprovechamientos hidráulicos, canales y regadíos de interés de la Comunidad Autónoma; las aguas minerales y termales.

[...]

13.^a El fomento del desarrollo económico de la Comunidad Autónoma dentro de los objetivos marcados por la política económica nacional.

El Estado podrá transferir o delegar en las Comunidades Autónomas, mediante ley orgánica, facultades correspondientes a materia de titularidad estatal que por su propia naturaleza sean susceptibles de transferencia o delegación. La ley preverá en cada caso la correspondiente transferencia de medios financieros, así como las formas de control que se reserve el Estado.

Para clarificar lo anterior, a su vez, el Estatuto de Autonomía de Castilla y León, en su artículo 70 señala como competencia exclusiva a la “Industria, con observancia de cuanto determinen las normas del Estado por razones de seguridad, de interés militar o sanitario y las normas relacionadas con las industrias que estén sujetas a la legislación de minas, hidrocarburos y energía nuclear.”

En cambio, conforme al artículo 71, la Comunidad de Castilla y León tiene competencias en el desarrollo legislativo y la ejecución de la legislación del Estado sobre “Protección del medio ambiente y de los ecosistemas. Prevención ambiental”, pero en el marco de la legislación básica del Estado y, en su caso, en los términos que ella establezca.

4. La Legislación ambiental en Castilla y León.

4.1. Prevención ambiental.

En Castilla y León es de aplicación el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León. En él se estructuró y ordenó en un único texto un conjunto de textos legales sobre la materia, con lo que se consigue regularizar, armonizar y aclarar terminología y contenido, mejorando la seguridad jurídica.

El objeto de la Ley es la prevención y el control integrados de la contaminación con el fin de alcanzar la máxima protección del medio ambiente en Castilla y León,

estableciendo para ello los correspondientes sistemas de intervención administrativa de carácter ambiental.

Están sometidas todas las actividades o instalaciones, así como los proyectos, de titularidad pública o privada, susceptibles de ocasionar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos para las personas o bienes. No entran en el ámbito de aplicación:

- Las actividades o instalaciones relacionadas con la defensa nacional y con la protección civil en caso de emergencias, hasta la resolución de las mismas.
- La actividad laboral, respecto a la contaminación producida por esta en el correspondiente lugar de trabajo.
- Las actividades o instalaciones o partes de las instalaciones utilizadas para la investigación, desarrollo y experimentación de nuevos productos y procesos reconocidos como tales por los órganos competentes en investigación, desarrollo y experimentación.
- Las instalaciones cuya actividad principal esté regulada por la normativa estatal sobre energía nuclear.

La Ley define una serie de conceptos entre los cuales pueden destacarse, para los efectos de este trabajo:

- **Actividad:** la generación de bienes y servicios mediante la explotación que se lleva a cabo en un determinado centro o establecimiento ganadero, industrial, minero, comercial, de servicios u otros y que pueda estar vinculada a una o más instalaciones.
- **Instalación:** cualquier unidad técnica fija en donde se desarrollen una o más de las actividades a las que se refiere esta ley, así como cualesquiera otras actividades directamente relacionadas con aquellas que guarden relación de índole técnica con las actividades llevadas a cabo en dicho lugar y puedan tener repercusiones sobre las emisiones y la contaminación.

- Titular: cualquier persona física o jurídica que explote o posea la actividad o instalación que ostente un poder económico determinante sobre la explotación técnica de las instalaciones.
- Prescripciones técnicas generales: condiciones establecidas como mínimos en la normativa ambiental que se pueden incluir en la autorización ambiental, en la licencia ambiental o en la declaración de impacto ambiental, y deben cumplir las actividades o instalaciones sometidas al régimen de comunicación ambiental a fin de prevenir los efectos negativos para el medio ambiente, la salud de las personas o prevenir riesgos. Las condiciones técnicas serán específicas cuando se concreten para cada instalación, actividad o proyecto en la autorización ambiental, en la licencia ambiental o en la declaración de impacto ambiental.

La Ley prevé tres sistemas de intervención administrativa, en función del grado de incidencia:

- Autorización ambiental.
- Licencia ambiental.
- Comunicación ambiental.

Además, determinados proyectos deberán someterse a evaluación de impacto ambiental o decidir motivadamente si deben ser sometidos. La evaluación de impacto es siempre anterior al otorgamiento de la autorización, licencia o comunicación y sus condiciones son de cumplimiento obligatorio. La relación de proyectos de obras, instalaciones o actividades se relacionan en los anexos de la Ley de Prevención Ambiental:

Anexo I: Los que se someten a evaluación de impacto ambiental simplificada.

Anexo II Actividades o instalaciones sometidas a autorización ambiental.

Anexo III Actividades o instalaciones sometidas a comunicación ambiental.

Para obtener la autorización ambiental y la licencia ambiental, el titular deberá presentar su solicitud con un proyecto acompañado, en su caso, por el estudio de impacto ambiental y aquella documentación que exija la normativa sectorial. El expediente así conformado será sometido a informe urbanístico del Ayuntamiento, información pública, informes sectoriales de los distintos organismos implicados.

La emisión de la autorización ambiental corresponde a la Comunidad Autónoma mientras que las licencias ambientales y las comunicaciones corresponden a los Ayuntamientos.

La comunicación ambiental supone que el titular conoce y cumple los requisitos para el desarrollo de la actividad y sólo notifica al Ayuntamiento el inicio de esa actividad. Se acompaña de memoria descriptiva y memoria ambiental con las medidas correctoras a adoptar y las medidas de control previstas.

Los permisos o licencias urbanísticas deben conseguirse posteriormente, en todo caso.

4.2. La evaluación de impacto ambiental.

Debe recordarse antes de iniciar este apartado que la evaluación de efectos sobre el medio ambiente se divide en dos apartados:

- La evaluación ambiental estratégica de planes y programas.
- La evaluación de impacto ambiental de proyectos.

En este trabajo, se estudiará sólo la evaluación de impacto ambiental. En todo caso, con la evaluación lo que se persigue es la integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos; el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables; el establecimiento de las medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente; y el establecimiento de las medidas de vigilancia, seguimiento y sanción necesarias.

La evaluación de impacto ambiental puede ser ordinaria o simplificada. Para diferenciar estos supuestos, debe acudir en primer lugar a la legislación básica estatal (Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental) y después al Anexo I de la Ley de prevención Ambiental de Castilla y León. En caso de modificación significativa debe comprobarse si ésta puede tener efectos significativos sobre el medio ambiente. En

todo caso, el procedimiento de evaluación se termina con la Declaración de Impacto Ambiental.

Entre los proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria se encuentran los siguientes (Anexo I de la Ley 21/2013) de interés para este trabajo, incluidos en el “Grupo 2. Industria extractiva”:

Explotaciones y frentes de una misma autorización o concesión a cielo abierto de yacimientos minerales y demás recursos geológicos de las secciones A, B, C y D cuyo aprovechamiento está regulado por la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y normativa complementaria, cuando se dé alguna de las circunstancias siguientes:

1. Explotaciones en las que la superficie de terreno afectado supere las 25 ha.
2. Explotaciones que tengan un movimiento total de tierras superior a 200.000 metros cúbicos anuales.
3. Explotaciones que se realicen por debajo del nivel freático, tomando como nivel de referencia el más elevado entre las oscilaciones anuales, o que pueden suponer una disminución de la recarga de acuíferos superficiales o profundos.
4. Explotaciones de depósitos ligados a la dinámica actual: fluvial, fluvio-glacial, litoral o eólica. Aquellos otros depósitos y turberas que por su contenido en flora fósil puedan tener interés científico para la reconstrucción palinológica y paleoclimática. Extracción de turba, cuando la superficie del terreno de extracción supere las 150 ha.
5. Explotaciones visibles desde autopistas, autovías, carreteras nacionales y comarcales, espacios naturales protegidos, núcleos urbanos superiores a 1.000 habitantes o situadas a distancias inferiores a 2 km de tales núcleos.
6. Explotaciones de sustancias que puedan sufrir alteraciones por oxidación, hidratación, etc., y que induzcan, en límites superiores a los incluidos en las legislaciones vigentes, a acidez, toxicidad u otros parámetros en concentraciones

tales que supongan riesgo para la salud humana o el medio ambiente, como las menas con sulfuros, explotaciones de combustibles sólidos, explotaciones que requieran tratamiento por lixiviación in situ y minerales radiactivos.

7. Extracciones que, aun no cumpliendo ninguna de las condiciones anteriores, se sitúen a menos de 5 km de los límites del área que se prevea afectar por el laboreo y las instalaciones anexas de cualquier explotación o concesión minera a cielo abierto existente.

Entre los proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada (Anexo II), se extraen los siguientes apartados del “Grupo 3. Perforaciones, dragados y otras instalaciones mineras e industriales”:

- g) Explotaciones de áridos (no incluidas en el anexo I) que se hallen ubicadas en:
 - 1. terreno de dominio público hidráulico para extracciones superiores a 20.000 metros cúbicos anuales; o
 - 2. zona de policía de cauces y su superficie sea mayor de 5 ha.
- h) Explotaciones a cielo abierto y extracción de turba (no incluidos en el anexo I).
- i) Instalaciones industriales en el exterior para la extracción de carbón, petróleo, gas natural, minerales y pizarras bituminosas (no incluidos en el anexo I).

5. La restauración de los espacios afectados por actividades mineras (Decreto 329/1991).

Todas las explotaciones tienen la obligación de elaborar un Plan de Restauración de los espacios afectados por la actividad minera. Para el cumplimiento de este plan, el titular debe depositar un importe en concepto de fianza para responder de los gastos de la ejecución de ese plan.

Anualmente se supervisarán los planes de labores y las restauraciones efectuadas, pudiendo requerirse un incremento de la fianza depositada previo informe del Servicio Territorial de Medio Ambiente al de Economía.

Una vez finalizada la explotación y su restauración, el titular solicitará la supervisión final que, de ser favorable supondrá la devolución de la fianza. En caso de ser desfavorable, se requerirá al titular que subsane los defectos observados.

De no hacerse la restauración, la administración podrá incautar la fianza y ejecutar subsidiariamente los trabajos, sin perjuicio de la actuación sancionadora a que diera lugar esta infracción.

6. Urbanismo. Apuntes (Ley y Reglamento de Urbanismo de Castilla y León).

Como se ha podido deducir de apartados anteriores, los ayuntamientos tienen una participación importante en los procedimientos por cuanto es en su territorio donde se van a ejecutar los proyectos. Por un lado nos encontramos con la normativa propia de “régimen local”, donde se expresan las competencias y funciones de los órganos municipales (el pleno de la Corporación y el alcalde), y por otro, con la normativa de “urbanismo”.

La actividad urbanística es una función pública que tiene por objeto la ordenación, la transformación, la conservación y el control del uso del suelo, entendiendo incluidos el subsuelo y el vuelo. Esta actividad incluye el planeamiento, la gestión, la intervención en el uso y en el mercado del suelo, la organización y coordinación administrativa y la información urbanística y la participación social.

La clasificación de los suelos de un municipio se establece en el planeamiento municipal mediante los instrumentos denominados Plan General de Ordenación Urbana o Normas Urbanísticas Municipales, según el tamaño de la población.

La actividad minera se va a desarrollar en suelo rústico (nunca urbano ni urbanizable) y por tanto nos centraremos en esos terrenos.

El suelo rústico, que es el conjunto de terrenos que deben ser protegidos del proceso de urbanización, se clasifica a su vez en:

- Suelo rústico común.
- Suelo rústico de entorno urbano.

- Suelo rústico de asentamiento tradicional.
- Suelo rústico de asentamiento irregular.
- Suelo rústico de actividades extractivas.
- Suelo rústico con protección agropecuaria.
- Suelo rústico con protección de infraestructuras.
- Suelo rústico con protección cultural.
- Suelo rústico con protección natural.
- Suelo rústico con protección especial.

Los propietarios de suelo rústico tienen derecho a usar, disfrutar y disponer de sus terrenos conforme a su naturaleza rústica, pudiendo destinarlos sin restricciones urbanísticas a cualesquiera usos no constructivos vinculados a la utilización racional de los recursos naturales y que no alteren la naturaleza rústica de los terrenos, tales como la explotación agrícola, ganadera, forestal, piscícola y cinegética, o las actividades culturales, científicas, educativas, deportivas, recreativas, turísticas y similares que sean propias del suelo rústico.

Además de los derechos ordinarios establecidos en suelo rústico pueden autorizarse una serie de usos excepcionales con condiciones, atendiendo a su interés público, a su conformidad con la naturaleza rústica de los terrenos y a su compatibilidad con los valores protegidos por la legislación sectorial. Entre ellos están las actividades extractivas, entendiendo incluidas las explotaciones mineras bajo tierra y a cielo abierto, las canteras y las extracciones de áridos o tierras, así como las construcciones e instalaciones vinculadas a su funcionamiento.

Para estos usos excepcionales, el interesado debe obtener una autorización de uso excepcional previa a la licencia urbanística. Esta autorización no es necesaria en caso de que el suelo ya haya sido clasificado como “rústico de actividades extractivas”.

Sin embargo, debe recordarse que en determinados tipos de suelo la actividad extractiva señalada directamente por el Reglamento de Urbanismo como uso prohibido, en concreto:

- Suelo rústico de entorno urbano.
- Suelo rústico con protección agropecuaria.

- Suelo rústico con protección cultural.
- Suelo rústico con protección natural. La licencia urbanística es la autorización emitida por el Ayuntamiento, el cual realiza un control preventivo sobre los actos de uso del suelo para verificar su conformidad con la normativa urbanística.

Las actividades mineras y extractivas en general, incluidas las minas, canteras, graveras y demás extracciones de áridos o tierras son actos “no constructivos” sujetos a licencia urbanística.

7. Otros conceptos de interés.

7.1. El Dominio público y la propiedad privada de las entidades públicas.

Son bienes de dominio público los pertenecientes a las entidades públicas que:

1. Estén destinados al uso público, como los caminos, canales, ríos, torrentes, puertos y puentes construidos por el Estado, las riberas, playas, radas y otros análogos, las vías pecuarias, los montes de utilidad pública, los montes comunales, las plazas y calles.
2. Estén destinados a algún servicio público (hospitales, edificios administrativos y su mobiliario, o vehículos y maquinaria de los parques oficiales,...) o al fomento de la riqueza nacional, como las murallas, fortalezas y demás obras de defensa del territorio, y las minas, mientras que no se otorgue su concesión.

Todos los demás bienes, es decir, los no adscritos a un uso o servicio público determinado o los que dejen de estar adscritos, pertenecientes a las entidades públicas, tienen el carácter de propiedad privada.

7.2. La expropiación.

Nadie puede ser privado de su propiedad sino por la Autoridad competente y por causa justificada de utilidad pública o interés social, previa siempre la correspondiente indemnización calculada como el justiprecio del bien a expropiar.

La expropiación forzosa sólo podrá ser acordada por el Estado, la Comunidad Autónoma, la Provincia y el Municipio.

En el caso de no ejecutarse la obra o no establecerse el servicio que motivó la expropiación, así como si hubiera alguna parte sobrante de los bienes expropiados, o desapareciese la afectación, el primitivo dueño o sus causahabientes podrán recobrar la totalidad o la parte sobrante de lo expropiado, mediante el abono a quien fuera su titular de la indemnización.

Además podrán ser beneficiarios de la expropiación forzosa por causa de utilidad pública las entidades y concesionarios a los que se reconozca legalmente esta condición.

Por causa de interés social podrá ser beneficiario, aparte de las indicadas, cualquier persona natural o jurídica en la que concurran los requisitos señalados por la Ley especial necesaria a estos efectos.

7.3. La concesión administrativa.

En los bienes de dominio público, las entidades públicas pueden ceder el uso del bien (restringiendo el uso común) o la gestión de un servicio público a una entidad o persona con unas ciertas condiciones y durante un periodo de tiempo establecido para que lo explote y le saque rentabilidad a cambio de un importe denominado canon.

7.4. El procedimiento administrativo.

Los actos que realizan las administraciones públicas deben cumplir con una serie de requisitos de validez y eficacia, de acuerdo con un procedimiento común y regulado. Actualmente la norma en vigor es la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. Quizá su mayor novedad es la incorporación de las fórmulas para el desarrollo de la administración electrónica, manteniendo muchos de los aspectos de su predecesora, promulgada en 1992.

En esta norma se recogen conceptos tales como la capacidad de obrar ante las administraciones públicas, el concepto de interesado en un procedimiento y la forma de representación de los interesados. Entre los aspectos fundamentales debe destacarse la

obligación señalada a las administraciones de resolver todos los procedimientos, pero regulando así mismo como debe interpretarse el denominado “silencio administrativo”. Así mismo es de interés lo relacionado con el cómputo de plazos (por días hábiles).

El procedimiento administrativo común se estructura en cuatro fases:

- Inicio: de oficio por la administración o a solicitud del interesado.
- Ordenación: conformación del expediente y tramitación por orden de inicio.
- Instrucción: requerimiento de todos lo que sea necesario para la determinación, conocimiento y comprobación. Incluye los informes y pruebas, las alegaciones, la información pública.
- Terminación: el órgano competente resuelve a la vista del expediente instruido y se notifica esta resolución.

Terminado el procedimiento, éste podrá ser objeto de impugnación mediante la interposición de recurso o bien ante la jurisdicción contencioso-administrativa, cuando se haya agotado la vía administrativa.

4.: CONTEXTUALIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA Y GEOLÓGICA DE LOS YACIMIENTOS.

Los yacimientos objeto de este trabajo se hallan en la provincia de Valladolid. Como elementos geomorfológicos más representativos están las altiplanicies o “páramos”, sus correspondientes laderas, conocidas también como “cuestas”, los relieves en terraza, asociados a sus principales ríos, Pisuerga y Duero y sus extensas campiñas de suavizadas ondulaciones. Nos encontramos ante un relieve de tipo aclinal-tabular, cuyas alturas oscilan entre los 680 m. en los valles de los ríos, y los algo más de 800 m. en los páramos de La Parrilla (E/SE), Encomienda, al centro y NO y Torozos en el NO.

En términos geológicos se hallan dentro de la Cuenca Sedimentaria del Terciario del Duero, con materiales del Paleógeno/Neógeno aflorando en las márgenes de la cuenca, asociados al Mioceno, comprendiendo fangos y canales arenosos, arcillas, margas, yesos y calizas (facies de las cuestas) y calizas con fósiles de gasterópodos (facies de páramo); la disposición de los mismos es horizontal. Sobre el sustrato del Mioceno, se encuentran materiales de recubrimiento del Cuaternario no coherentes que pueden haber padecido una consolidación posterior y se encuentran asociados a la evolución del relieve.

Los páramos comprenden materiales más carbonatados resistentes a la erosión, formando escarpes y limitando vertientes que dan lugar a las cuestas. Relieves de plataforma que en el caso de quedar desgajados, originan formas de tipo cónico aisladas, conocidas como “Mamblas”, oteros, cerros testigo, anteceros; en cuyas laderas se hallan algunas explotaciones. Otro dominio, conformado por los ríos Pisuerga, Duero, Cega y Adaja son las Terrazas, resultando un relieve a modo de gradas (terrazas escalonadas), donde se encuentran explotaciones de gravas y áridos para la construcción, materiales producto del transporte y posterior acumulación del mismo por la acción de las corrientes de agua a lo largo del tiempo.

Las amplias llanuras de inundación, confieren a estas superficies, cierta planitud con pequeños afluentes de cauces estacionales y/o abandonados que pueden albergar áreas endorreicas de escasa profundidad.

En la parte meridional se observan zonas de acumulación de arenas eólicas, (manto eólico) conformando dunas parabólicas cuya disposición indica que los vientos, que las formaron procedían del SO y cuya acción se manifestó en diferentes épocas del Cuaternario. Sobre ellas pueden encontrarse explotaciones de arenas.

4.1. Facies geológicas

Con el nombre de facies, se conoce a un conjunto de rocas (sedimentarias o metamórficas) que reúnen unas características propias, que pueden ser de carácter litológico o paleontológico, ayudando a reconocer, de esta forma, los ambientes en que se formaron. Las Facies más representativas de este espacio de estudio, en donde se localizan los yacimientos, con sus correspondientes materiales, son las siguientes:

4.1.1. Facies Cuesta

Llamada así porque aflora en las rampas de subida a los páramos. Comprenden alternancia de margas, calizas margosas, margas yesíferas impermeables y yesos. (Figs. 1 a 5).



Fig. 1



Figs. 2 y 3.



Figs.4 y 5. (Fotos S. Gutiérrez Cortés).

Figs. 1 a 5. “Facies Cuesta”. Yesera abandonada en Portillo. En las tres primeras fotografías pueden verse niveles de corte y diversas entradas a la mina que no están cerradas y/o selladas, lo cual supone un peligro evidente. Las dos fotografías siguientes muestran detalle del material objeto de extracción y vertedero incontrolado. Algunas de estas explotaciones, tras cesar la extracción de material fueron usadas para la realización del cultivo de hongos, principalmente champiñón (*Agaricus bisporus*) y setas de la especie (*Pleorotus ostreatus*) pues las condiciones

de temperatura, luz y humedad que poseen las galerías subterráneas son propicias para su desarrollo.

4.1.2. Facies Páramo

Superficie multipoligénica. Situada sobre la “Facies Cuesta”, comprende calizas con intercalaciones margosas. Suelen estar carstificadas. Sobre la superficie de páramo se advierte la presencia de “Terra Rossa”, (suelos rendzímáticos).



Fig. 6. “Facies Cuesta” y superficie multipoligénica del páramo. Tras este páramo, al fondo del todo de la imagen, se advierte de forma muy tenue la línea de páramos del Cerrato. (Foto S. Gutiérrez Cortés). En primer plano ladera repoblada con pino Carrasco. (*Pinus Halepensis*).



Fig. 7. Calizas, margas y cristales de yeso en la superficie del páramo. (Foto S. Gutiérrez Cortés).

4.1.3. Terrazas

Debidas al modelado fluvial del Pisuerga, Duero, y sistema Eresma-Adaja. Donde se emplazan explotaciones, en su mayoría para áridos de construcción. Las del Pisuerga, gravas de cuarcita y cuarzo con un porcentaje de cantos de caliza del 5 al 15%. Las del Duero son de gravas y arenas muy usadas para hormigón. (Figs. 8 y 9).



Figs. 8 y 9. Terrazas del Duero. Izq. Cantos y gravas y Dcha. Gravas y arena. (Fotos IGME).

4.1.4. Manto eólico.

Arenas de grano fino, transportadas por vientos del SO durante el Cuaternario, en donde existían unas condiciones climáticas diferentes a las actuales, y que se asentaron sobre materiales del Mioceno Superior/Plioceno. En las siguientes imágenes se puede observar el aspecto de una duna. (fig. 10), duna cortada por una pista forestal (fig. 11) y aspecto de las arenas que las componen, muy usadas en construcción, sobre todo para acabados de enfoscado fino (fig. 12).

La importancia del conocimiento del suelo es fundamental, no sólo para la extracción de los recursos mineros, sino también a la hora de llevar a cabo labores de restauración, pues las nuevas circunstancias tras la explotación pueden haber cambiado significativamente las condiciones, de forma que no todas las especies vegetales resultarían aptas en ese nuevo entorno cara a una posible reforestación.



Fig. 10 (Foto S. Gutiérrez Cortés).



Figs: 11 y 12 (Fotos S. Gutiérrez Cortés).

5.: CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA Y BIOGEOGRÁFICA

El conocimiento climático asociado a otros factores, como por ejemplo el de tipo edáfico, entre otros, permitirá con posterioridad saber qué tipo de especies son las más idóneas a la hora de llevar a cabo acciones de reforestación. Siendo las especies heliófilas, las más indicadas en este caso.

5.1 Un clima Mediterráneo continentalizado

Dentro del dominio climático (Mediterráneo-continentalizado) de marcada aridez estival en que se encuentra la provincia es conveniente tener en cuenta ciertos aspectos al margen de las clasificaciones de Koppen (Csb) o Papadakis (mediterráneo templado fresco) así la de *mediterráneo frío* (Calonge Cano, 1987)¹, o de *cierta continentalidad*, (Morales y Ortega, 2002)². También hay que tener en cuenta la posición central y aislamiento donde se halla el espacio de este trabajo, debido al cingulo montañoso que rodea la comunidad autónoma a la que pertenece, actuando como “barrera” que impide la influencia marítima además de la altitud (680/+800 m.).

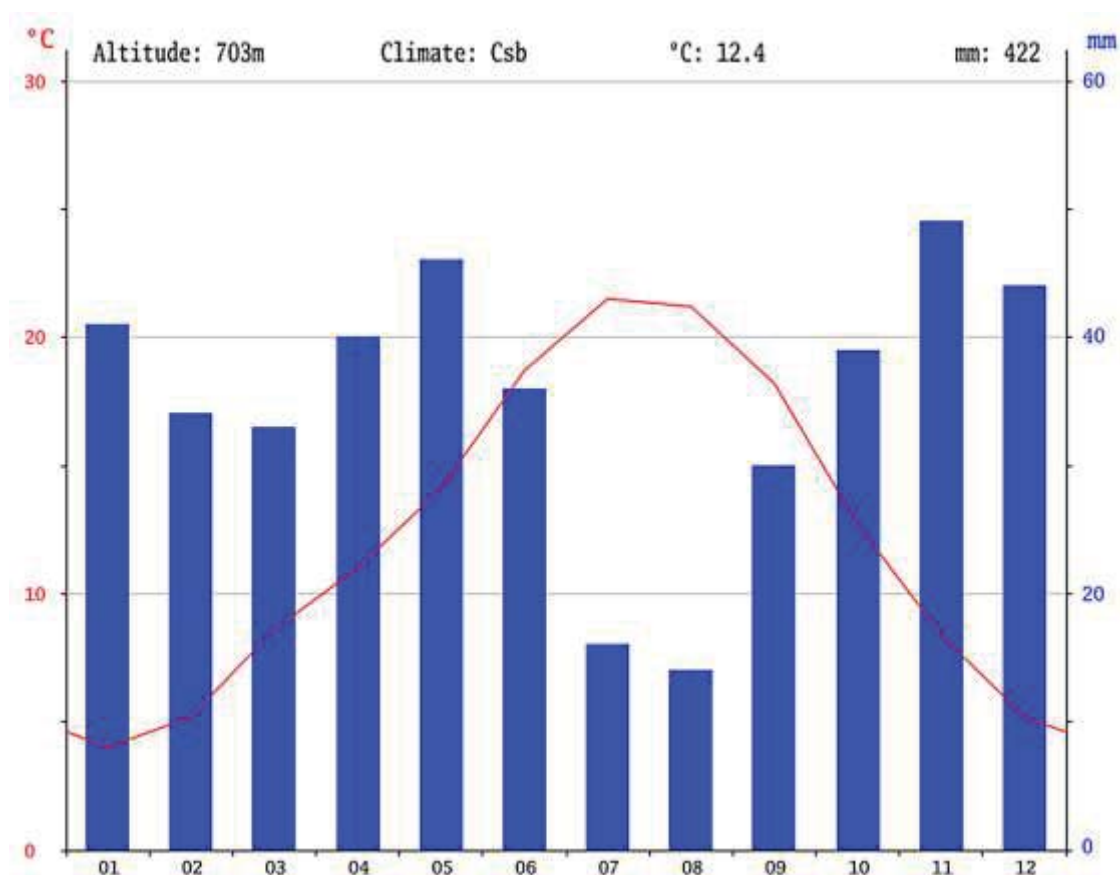
Los inviernos suelen ser prolongados siendo enero el mes más frío con una media de 4,5°C y el más cálido julio con 21,3°C de media. La temperatura media anual ronda los 12°C, y una precipitación media de entre 400-450 mm. al año. La estación invernal, suele prolongarse algo más allá de los límites temporales establecidos en el calendario (89 días) arrojando medias por debajo de los 5°C y máximas de 7°C. Una cierta mejoría de las temperaturas durante esta estación, viene determinada por el aire templado que llega desde el Atlántico o cálido desde el norte de África. Así mismo, se manifiesta la presencia de nieblas a mediados de la mencionada estación generadas bajo la dominancia anticiclónica y aire polar continental del Nordeste (Calonge Cano, 1987)³.

^{1 2} ORTEGA VILLAZÁN, M^a Teresa. Et al. (2005): Clima y cartografía: Representación gráfica y modelización como base de la investigación climática. Ed. Dosssoles. Burgos. pp. 163-173.

³ ÁNGEL CABO y FERNANDO MANERO (dir). Et al. Geografía de Castilla y León. Valladolid. Ed. Ámbito. 1987.

Los veranos no son precisamente cálidos, la escasez de precipitaciones arroja valores por debajo de 20 mm. (julio y agosto) lo cual trae consigo un marcado déficit hídrico, las temperaturas máximas diarias rondan los 25°C/30°C pero pueden descender a los 20°C con la presencia de gotas frías y bajas presiones asociadas a vientos del norte, factores todos ellos que influyen moderadamente en los episodios de calor de la citada estación.

El otoño se presenta como una estación más bien corta con temperaturas medias mensuales de entre 10°C y 15°C y precipitaciones en torno a los 30/40 mm. debidas a las bajas presiones que penetran desde el NO, O y SO y con grandes nubosidades cuyas lluvias propician la preparación del suelo para su posterior siembra; otro aspecto a destacar en esta estación son períodos cálidos y secos debidos al anticiclón de las Azores arrojando máximas cercanas a los 20°C dando como resultado en esta estación una dilatada oscilación térmica.



Climograma de Valladolid. Fuente.: climate-data.org.

La primavera es bastante limitada, con sus suaves temperaturas medias moderadas de 10 °C y precipitaciones de lluvia frecuentes son elemento clave para el desarrollo de las especies vegetales; aunque también cabe señalar la presencia de precipitaciones materializadas en forma de granizo debido al enfriamiento de las capas intermedias troposféricas.

5.2 Carácter antrópico del paisaje vegetal

En la provincia pueden diferenciarse tres espacios de marcadas características, por un lado las campiñas arenosas del sur de la provincia, por otro los páramos calcáreos del sistema Torozos y del sistema Cerrato-Churrería-Encomienda-La Parrilla. y las campiñas arcillosas al noroeste aunque dentro de este último también existen explotaciones y quedan al margen del seguimiento de este trabajo, se torna en necesaria su mención debido a sus diferencias respecto a las otras dos y hallarse dentro de la provincia.

Las campiñas arenosas comprenden llanuras de escasa altitud que van desde los 600 a los 800 m. suavemente onduladas, y deforestadas en pro del aprovechamiento agrícola dando como resultado una naturaleza muy intervenida. Comprende suelos sueltos, de elevada permeabilidad y escasez de compuestos nitrogenados y materia orgánica a excepción de los bodones, de tierras oscuras y con notable presencia de materia orgánica en donde se desarrollan cultivos hortícolas (zanahoria, puerro).

Dentro del sector que comprende este seguimiento la masa forestal principal es de pino piñonero (*Pinus pinea*) cuyo aprovechamiento va dirigido al piñón, piña y madera; del primero se obtiene el apreciado comestible, y de su cascarilla así como las piñas y subproductos de la madera se elaboran briquetas para su uso como combustible.

Se trata de entornos bastante antropizados donde se advierte la presencia de vegetación ruderal y arvense localizada esta última en los campos de cultivo motivo por el cual los intentos de eliminarla traen consigo un uso a veces desmesurado de herbicidas. El ciclo anual de muchas de ellas se inicia con las lluvias otoñales y llega incluso a prolongarse hasta bien entrado el verano.



Tierra de pinares vallisoletana. (Foto S. Gutiérrez Cortés).

La presencia de áreas húmedas se manifiesta en bodones, lavajos, charcas, balsas, lagunas...ya sea de forma aislada o en grupos; tiempo atrás, muchas de ellas fueron desecadas por motivos de salubridad como en el caso del Raso de Portillo, no obstante hoy día puede verse algún vestigio de su complejo.

En ellas la diferente mineralización de las aguas respecto a la distancia de suelo que recorren determina el surgimiento de comunidades vegetales de cierta entidad considerando una catena con gran variedad de especies y su contenido salino da lugar a unas características de tipo edáfico bastante favorables de colonización por parte de las mismas pudiendo así definir un método de clasificación.

El carácter estacional de las aguas permite la existencia de una amplia variedad de especies de invertebrados adaptadas a vivir en estas condiciones y de vertebrados como en el caso de los anfibios en donde encuentran el lugar idóneo para realizar sus puestas. En años en que los niveles de agua son óptimos la presencia de aves acuáticas es considerable sobretodo anátidas y limícolas.



Lavajo. Fotografía (valladolidenbici.wordpress.com).

Los páramos constituyen las unidades geomorfológicas que más altura alcanzan el área de estudio. Las condiciones climáticas son severas, su altitud acompañada de fuertes heladas invernales y las elevadas temperaturas estivales los convierten en un espacio austero, poseen suelos poco evolucionados en donde las áreas forestales tienen como protagonistas principal a la encina además de pino piñonero que asciende librando acusados desniveles. La actividad agrícola se limita prácticamente al cultivo de cereales (trigo, cebada) aunque también se advierten plantaciones de lavanda (*Lavandula officinalis*).



Imagen a vista de pájaro del páramo. En primer plano ejemplares aislados de encina, en el medio parcela de cebada tras la cosecha (rastros) y al fondo línea de páramos. (Foto.: S. Gutiérrez Cortés).

El tercio norte de la provincia es espacio para campiñas arcillosas que contactan con el suroeste de León, sur de Palencia y noreste de Zamora son extensas áreas con amplitud de horizontes, y su elemento esencial, la arcilla posee una gama cromática de tonos ocres, anaranjados, siena, rojizos; tiene buena capacidad para retener el agua, es el componente del suelo de granulometría más pequeña compuesta de silicatos de aluminio hidratados, hierro, magnesio, calcio, sodio y potasio y su escasa capacidad para fijar nitrógeno se soluciona a través de la rotación de cultivos o aportes en forma de abono.

En estos campos, pueden verse ejemplares de encina presentados a modo de manchas aisladas de poca superficie y en su mayoría de porte arbustivo aunque también puede verse unidades aisladas de porte arbóreo con fuste bien conformado. La presión humana en este medio en forma de agricultura en su mayoría cerealista, es muy intensa tras la deforestación a la que fue sometido hace muchos años. En la figura 1 página 42. Pueden observarse las especies vegetales más características de la provincia vallisoletana.



Campos de cereal. Campiña arcillosa. (Foto.: Ángel Marcos)

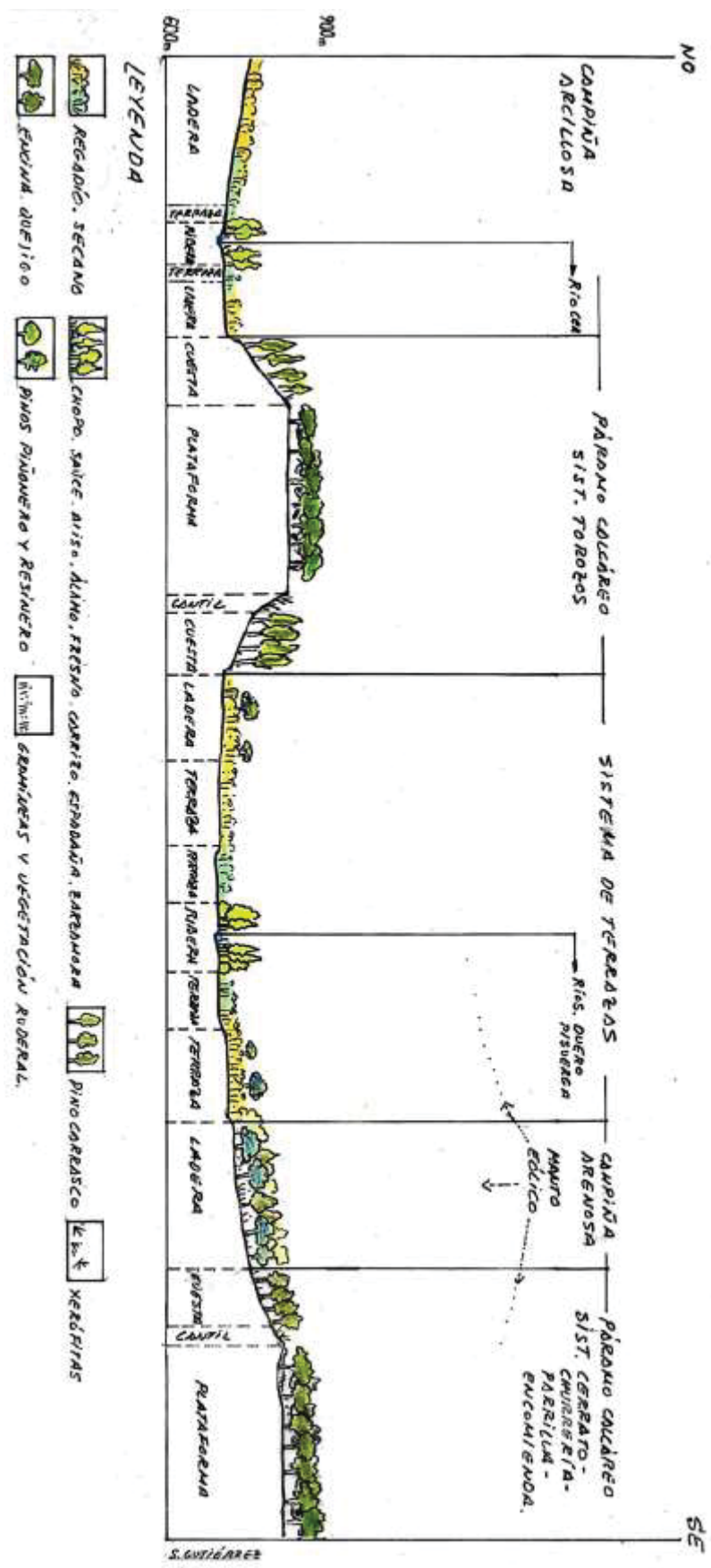


Fig. 1. Elaboración.: Santiago Gutiérrez Cortés.

6.: EXPLOTACIONES VISITADAS

6.1: Explotación de arenas “Los Torbisqueros I”. Montemayor de Pililla.

Localizada en el km. 6 de la carretera VA-VP 2007, a unos 780 m. de altitud.

El material que se extrae son arenas de grano fino, pertenecientes al manto eólico del Cuaternario, sobre materiales del Mioceno Superior/Plioceno, cuya potencia llega hasta los 10/12 m. De fina textura el uso para el que son destinadas es la realización de acabados en la construcción.

En algunos sectores del corte se aprecian inclusiones de materia orgánica de color grisáceo-oscuro, que predomina sobre su coloración generalizada que es blanco amarillento debido a cuarcitas y leve presencia de fracción arcillosa.

También se aprecian restos de raíces de arbolado, propias de la población de (*Pinus pinea*) y (*Pinus pinaster*) presentes en el lugar. En un nivel inferior, basal, se observan margas verdosas y asomo calizo rocoso.

Se evidencia presencia de lámina de agua, que más que freática –que existe, aunque débilmente- , se asocia a las lluvias en las estaciones proclives del año, por lo general en invierno – sobre todo - y primavera. Superficies donde se van asentando especies higrófilas como juncos (*Juncus acutus*), espadañas (*Typha angustifolia*) y carrizos (*Phragmites communis*) como las más representativas.

El grado de eutrofización de las aguas no se ha determinado, pues se encuentra al margen de este estudio, aunque resultaría imprescindible tenerlo en cuenta, si se llegara a contemplar el desarrollo y protección de este lugar como un espacio húmedo, algo que de momento no está previsto.



Montemayor de Pililla (arenas). Ortofotografía SIGPAC.



Aspecto general del corte. En primer plano acopios de arenas, al fondo (*Pinus pinaster*). En la imagen de la derecha, puede apreciarse la potencia del manto arenoso, que supera los diez metros. (Fotos S. Gutiérrez Cortés).



Izqd.: Avance de la vegetación dentro de un espacio que ha dejado de explotarse. Dcha.: Sobre el corte abandonado, se encuentra asentada una colonia de avión zapador (*Riparia riparia*). Especie que gusta de anidar en taludes de arenas poco consolidadas. (Fotos, alumno).



Sobre estas líneas, las dos imágenes, muestran el primer año de vida de una serie de pinos piñoneros plantados en el sector NE de la explotación. La competencia con otras especies, como las gramíneas que les rodean para la captación de luz, y agua, es evidente. La abundancia de lluvias, que duda cabe, ha favorecido en gran medida el arraigo de estos pequeños *donceles*, que se verá en el siguiente par de imágenes, cómo han superado ya ese nivel de competencia y se abren paso sin dificultad alguna. (Fotos S. Gutiérrez Cortés).



Vista general del sector NE de la explotación, (izq.). En la fotografía de la derecha, puede apreciarse una parte repoblada con pino piñonero y al fondo la masa forestal de esta misma especie en fase adulta, entremezclada con pino resinero. (Fotos S. Gutiérrez Cortés).

6.2: Explotación de piedra ornamental. “Hernando”. Campaspero.

Localizada en el km. 1 de la carretera VA-VP 2001. Campaspero-Moraleja de Cuéllar. A unos 900 m. de altitud. En este caso, en el nivel de páramo –Facies Páramo– el objeto de explotación es la piedra. De color blanco, ligeramente grisáceo, en los cortes que se presentan puede verse el efecto de la carstificación.

El material se extrae al corte usando como herramienta principal una máquina conocida como rozadora de brazo, provista de una sierra de grandes dimensiones de hoja abatible, dando como resultado en su acción de corte bloques compactos que posteriormente serán tratados obteniendo las planchas correspondientes.

El aspecto general de la explotación parece no estar muy bien cuidado, pues durante la visita, se evidencian depósitos de residuos ajenos a la misma algunos de los cuales pueden tener consideración legal de peligrosos, lo cual obliga a una gestión especialmente cuidadosa.

Este tipo de depósitos residuales tienden a aumentar bajo el conocido como “efecto llamada”. En el momento en que alguien advierte su presencia, es ahí donde

intentará depositar los vertidos de los que se desea deshacerse, y así sucesivamente, los unos, detrás de los otros...

El espacio resultante del material que se extrae deja al descubierto una cubeta de cierto hermetismo cara a la colonización de especies vegetales, debido entre otras cosas a la dureza del material que impide la intrusión radicular.

Una posible actuación pudiera ser la colmatación del foso con materiales cuyas características favorecieran el desarrollo vegetal de especies aptas para la reforestación, indicadas en su Cuaderno de Zona correspondiente.



Campaspero. Explotación de piedra. Ortofotografía SIGPAC.



Vista que ofrece la entrada a la cantera, en una de cuyas márgenes, se localiza un depósito de vertidos descontrolados, compuesto en su mayor parte de materiales de construcción, entre los que se incluyen restos de fibrocementos. (Foto S. Gutiérrez Cortés).



Arriba, aspecto general del “corte” y maquinaria empleada al uso: Excavadora, grupo electrógeno y rozadora de brazo sobre raíles. Además pueden verse los alvéolos originados por efecto de la carstificación (marcos rojos). (Fotos S. Gutiérrez Cortés).



Cubeta de explotación. Al fondo pilas de materiales fuera de uso aparentemente. (Foto S. Gutiérrez Cortés).

6.3: Explotación de áridos “Mata de Cara III”. Quintanilla de Onésimo.

Localización: Accediendo por la VA-203 entre Quintanilla de Onésimo y Cogeces del Monte. Sobre nivel de páramo a una altitud de 890 m. Se observan dos cortes principales, en el superior se advierte la presencia de Terra Rossa, asociada a suelos rendzímaticos.

La antigua cubierta vegetal estaba compuesta de gramíneas, encina y pino piñonero. En el nivel inferior, se encuentra el material objeto de extracción, que una vez arrancado por percusión, es transportado a la unidad de trituración y clasificación para posteriormente almacenar el producto obtenido en sus correspondientes acopios, a la espera de su venta.

En esta explotación, puede verse que uno de los límites del corte, está marcado por un ejemplar de encina que ha sido respetado.

La encina es una especie de crecimiento lento y es por esto entre otras razones, el conservar estos ejemplares en la medida de lo posible. Puede advertirse que en los frentes de corte abandonados ya se aprecia cierta colonización vegetal.



Quintanilla de Onésimo (piedra, triturados). Ortofotografía SIGPAC.



Aspecto general de la explotación, donde se aprecian dos niveles de corte. Al fondo pinar de pino piñonero y uno de los accesos a la cantera. Las formas aparasoladas y redondeadas de las copas de los árboles que se observan, facilita su identificación, aunque también se advierte la

presencia de encinas sin su porte arbóreo habitual, brotando directamente de la raíz, pues la acción del hombre sobre éstas, (leña y carboneo) determinó el mismo. Aquí no se aprecian fustes bien definidos en esta especie pues se reproduce mayoritariamente por estolones debido a que la bellota es consumida por especies fitófagas y omnívoras, presentes en estos espacios forestales. (Fotos S. Gutiérrez Cortés).



En estas tres imágenes se observa el “corte” de la explotación en la superficie del páramo. Suelo Rendzimático, poco evolucionado, donde pueden apreciarse con más claridad las inclusiones de *Terra Rossa*, arcilla roja descalcificada. (Fotos S. Gutiérrez Cortés).



Abajo, la cubierta vegetal se abre paso sobre un sector explotado en el que ya puede programarse su reforestación. (Foto S. Gutiérrez Cortés).



Entrada del material que se va obteniendo hacia la planta de triturado y reclasificación. (Foto S. Gutiérrez Cortés).



Ejemplar de encina conservado en uno de los límites de la cantera. (Foto S. Gutiérrez Cortés).

6.4: Explotación de gravas y arenas. “Grapisa III”. Laguna de Duero.

Localización.: Término municipal de Laguna de Duero. Acceso por el camino de los Cristos que comunica la localidad de Puente Duero con la de Laguna de Duero.

De grandes dimensiones (38 Ha). Esta explotación tuvo sus máximos rendimientos durante las décadas de los sesenta-setenta. Actualmente no se encuentra operativa. Centrándose en el Plan de Restauración, por un lado se observan dos problemas de consideración, siendo uno de ellos el de dar salida a la gran cantidad de acopios que alberga, cuestión complicada, pues últimamente el sector de la construcción se encuentra bastante ralentizado, y por otro, la problemática con los restos de obra propios de la explotación, como neumáticos pertenecientes a diferente maquinaria, restos de tuberías, infraestructuras en desuso como casetas, tolvas, cintas transportadoras, plantas de reclasificación y demás estructuras metálicas. Materiales de difícil degradación y complicados tratamientos de reciclado.

Señalar además la existencia de unas balsas de agua, que por el aspecto que presentan, revisten cierto peligro, tanto para personas como animales que deambulen por este espacio, pues pueden quedar atrapados en los lodos colindantes resultado del lavado de materiales que actúan como verdaderas trampas de arenas movedizas con las consecuencias que puedan derivarse de ello además de ser un foco de insectos, vectores de diversas enfermedades, encontrando aquí, el lugar idóneo para el desarrollo de su ciclo vital.

En un sector de la instalación, se observa la presencia de montones de todo tipo de materiales residuales de obras en cantidad considerable, y en donde se ha podido apreciar la presencia de residuos peligrosos.



Explotación de arenas y gravas en Laguna de Duero. Ortofotografía SIGPAC. En amarillo, superficie que comenzó a forestarse en Noviembre de 2018.

Un sector de la explotación, situado al NE, ha sido acondicionado con materiales de vaciado procedentes de las obras realizadas en el Parque de las Norias (Valladolid) y que en la actualidad son el suelo de cultivo de un campo de patatas de unas 5 Ha. Hacia el SE, hay una pequeña superficie reforestada con (*Pinus pinea*).



Izqd.: Aspecto del acceso a la explotación y Dcha. Vista general de la misma desde la culminación de uno de los acopios. (Fotos S. Gutiérrez Cortés).



Imágenes superiores, estado de diferentes acopios y abajo, aspecto granulométrico de los mismos, compuestos de gravilla (izqd) y “piñoncillo” (dcha). (Fotos S. Gutiérrez Cortés).





Material de obra a desalojar y balsa de agua carente de medidas de protección. (Fotos S. Gutiérrez Cortés).



Abajo: desechos de obra y detalle de su composición (aluminio, vidrio, fibrocemento). (Fotos S. Gutiérrez Cortés).



Acopio de arena con una colonia de avión zapador (*Riparia riparia*). (Fotos S. Gutiérrez Cortés).



Plántula de encina (*Quercus ilex*), creciendo en las arenas. En este caso, a juzgar por la situación en que fue hallada podría decirse que ha surgido de la germinación de una bellota que ha llegado de manera esporádica probablemente por Antropocoria. (Fotos S. Gutiérrez Cortés).



Depósitos de hormigón abandonados y dcha., espacio en fase de recuperación. (Fotos S. Gutiérrez Cortés).



Campo de patatas en la cubeta de relleno. Al fondo se observa aún, el asomo del talud originario (marco en color rojo) que se causó durante el período de explotación y en el que se debe suavizar más su pendiente al objeto de fusionarlo con el fondo. (Fotos S. Gutiérrez Cortés).

7.: ACCIONES DE RESTAURACIÓN. REFORESTACIÓN

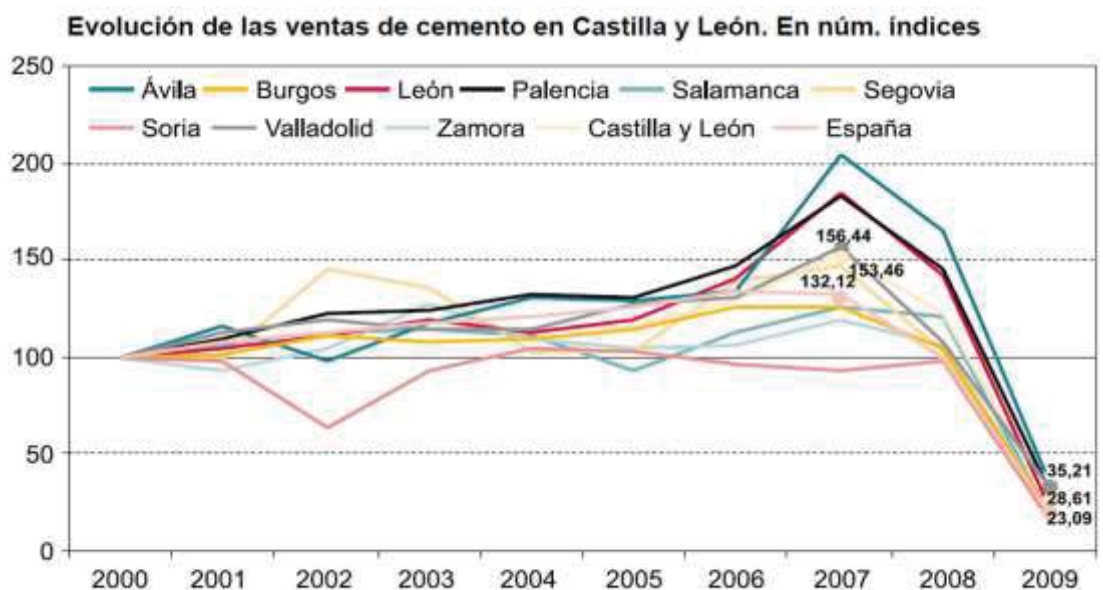
La mayoría de las explotaciones mineras que se abrieron en la provincia, lo hicieron ante la incipiente demanda de materiales, que necesitaba el sector de la construcción en los años 60/70, ya fuese para viviendas, industrias y/o vías de comunicación entre otros, debido al alto grado de desarrollo que estaba experimentando la provincia por aquel entonces.

La primitiva cubierta vegetal existente, estaba compuesta en su mayoría, por especies del género *Quercus* (encinas y quejigos) y *Pinus* (pinos piñonero y resinero). Las catas de suelo, indicarían qué tipo de material, por su calidad y cantidad, sería objeto de extracción.

Con la crisis del sector construcción - como puede verse en los dos gráficos siguientes tomando como referencia el cemento como material de obra muy importante para cuya fabricación es necesario aporte de calizas trituradas, y yesos, ambos materiales muy abundantes en la provincia y posteriormente elaboración de hormigones de diferentes granulometrías añadiendo gravas de distintos diámetros también abundantes en las terrazas de los principales ríos que discurren por Valladolid -, gran número de explotaciones cierran dejando tras de sí una huella difícil de borrar. En absoluto se contemplaban acciones de rehabilitación finalizada la explotación. (Ver imágenes en página 59).

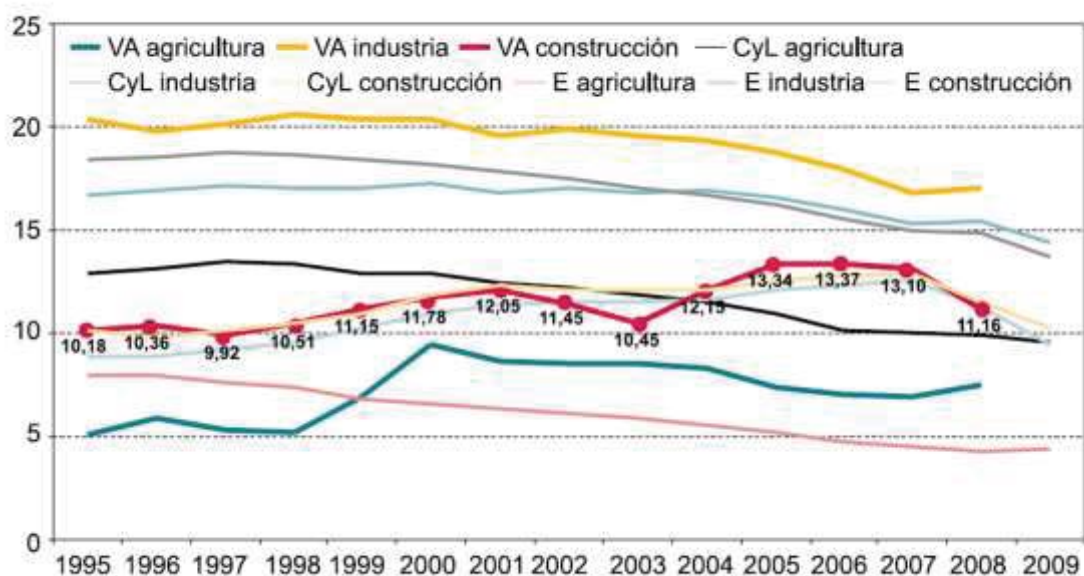
Por la causa que fuese, una vez cesada la misma, allí quedaban depósitos de escombros, acopios que no tuvieron salida, maquinaria obsoleta o no rentable abandonada, vertidos de basuras, peligrosas balsas... todo ello con los riesgos que pudiesen derivarse de este tipo de conductas carentes de escrúpulos y control alguno.

Una de las formas habituales de recuperación y nuevos usos de los terrenos afectados (incluyendo el uso agrícola) por las actividades mineras es mediante la reforestación. A la hora de llevarla a cabo, conviene tener en cuenta la diferencia existente entre repoblación y reforestación/forestación.



Fuente.: Juan José Juste Carrión en: LA ECONOMÍA EN LA PROVINCIA DE VALLADOLID. Fundación Cajamar. Diciembre de 2011.

Evolución del peso de la construcción en el empleo de Valladolid, Castilla y León y España



Fuente.: Juan José Juste Carrión en: LA ECONOMÍA EN LA PROVINCIA DE VALLADOLID. Fundación Cajamar. Diciembre de 2011.

La primera acción va encaminada a labores llevadas a cabo en donde por el motivo que fuese, no había especies vegetales de marcada entidad y se plantan con alguna finalidad, como puede ser la de fijar suelo para evitar la erosión, ya sea por vientos, escorrentías de aguas o paliar el avance de dunas, entre otros.

Sin embargo, la reforestación, va dirigida hacia la recuperación de un suelo donde existían determinadas especies y que desaparecieron – bien por causas naturales o intencionadas, como puede ser un incendio fortuito o provocado -. En el caso que nos ocupa, se trata de devolver el aspecto original, en la medida de lo posible, a espacios que fueron alterados debido a la apertura de explotaciones mineras.

Así pues hablamos de reforestación, aunque también es aceptado el término *forestación*.

Para estos trabajos se emplea como base técnica el Programa de Requerimientos Técnicos elaborado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León que contiene como características más destacables las siguientes:

- La división del territorio de la Comunidad Autónoma en comarcas y zonas en base a las características del medio natural, teniendo cada una de ellas, un programa de zona y sus correspondientes estaciones bien detalladas.
- Descripción de aquellas especies aconsejables, posibles y accesorias para cada estación.
- Diferentes métodos a la hora de preparar el terreno.
- En función del método y especies elegidas, el programa de zona determina la prima de forestación respecto a la cuantía de gastos en la repoblación, así como los costes de mantenimiento.

En líneas generales la actividad extractiva, obviando algunos detalles como labores de delimitación y vallado, acopio de materiales y maquinaria, personal, permisos..., (que extenderían considerablemente el contenido este trabajo), se comenzaba procediendo con el desbrozado, la tala y destocoado de la foresta, como primera acción para abrirse paso. Luego vendrían las labores de acondicionamiento como excavaciones, movimiento de tierras, emplazamiento de maquinaria fija, infraestructuras propias...etc.

La cubierta vegetal y su horizonte húmico, desaparecería.

7.1 Conciencia ambiental en los años 80

El desarrollo que experimentó el país en los 60/70 trajo consigo junto a sus dinámicas productivas una serie de consecuencias que a largo plazo repercutirían en la salubridad de la población bien sea en términos generales como por ejemplo elevadas emisiones de gases tóxicos al medio produciendo lluvia ácida entre otros y en algunos casos, empresas que trabajaban con materiales peligrosos sin ningún tipo de control y protección.

Tanto estos como muchos actos más fueron activando la alarma acerca de esta peligrosa situación y era preciso actuar lo antes posible para poner freno a la misma; creándose organismos capacitados para gestionar el medio ambiente por un lado y por otro fomentar una conciencia distinta a la que primaba años atrás, basada en el respeto hacia el mismo en todos los aspectos posibles (educación, gestión de residuos, políticas ambientales...).

Existen hoy día una serie de medidas que han de cumplirse a la hora de realizar una explotación, o cuando ésta haya finalizado, ya que durante su actividad existen riesgos de contaminación y peor aún, después de la misma. Riesgos que deben de tenerse en cuenta y una vez determinada su peligrosidad saber si son asumibles o no y en base a esto tomar las determinaciones oportunas. La recuperación de un antiguo espacio explotado destinándolo a labor agrícola o forestal, es una de las acciones más indicadas para fomentar su sostenibilidad y de probada eficacia. Aunque puedan existir otras alternativas siempre y cuando estén sujetas a la normativa vigente siendo una forma más a la hora de consolidar aquella conciencia de la que se ha hablado, surgida años atrás.

7.2 Actuaciones

Actualmente, en los planes de restauración se prevé el mantenimiento de la capa de “montera” (20-50 cm.), separada y acordonada para su extendido al finalizar la explotación. Existen dos tipos de acciones, una, de recuperación del espacio abandonado y la otra, de recuperación del que va resultando, conforme avanza la extracción del material, que consiste en ir preparando el terreno para posteriormente

llevar a cabo las labores de reforestación. El objetivo principal es el de intentar que ese lugar, sea lo más parecido a lo que fue antes de la intervención, o si acaso, mejor.

En toda explotación, siempre se tenderá a suavizar los taludes originados, al abrirse los frentes de extracción, con la finalidad de obtener una superficie lo más accesible posible, facilitando de este modo las labores de reforestación entre otras, y el posterior aprovechamiento forestal.

Para acometer este tipo de acción, hay que tener en cuenta su comarcalización, es decir, en qué comarca de las 13 asignadas en el Plan de Reforestación se encuentra la misma, y a su vez, dentro de ésta su zonación dentro de las 35 zonas existentes.

Dependiendo del tipo de suelo la forestación se llevará a cabo con las especies más indicadas cuya denominación en los cuadernos de zona es la de *aconsejables*.



En estas dos imágenes, puede verse que a pesar de ir colmatándose el espacio interior y suavizando el talud, todavía es necesario insistir más en dichas acciones. (Fotos S. Gutiérrez Cortés).

Este es un aspecto de suma importancia pues dependiendo del tipo de suelo, unas serán más aptas que otras; Teniendo en cuenta la litología del mismo, ya sean calizos o silíceos y de texturas (definidas por el tamaño de las partículas que los componen) arcillosas, arenosas o francas; que retengan el agua en mayor o menor medida. Sigamos un ejemplo.

En el caso de la arenera de Montemayor de Pililla, tenemos que dicho municipio se encuentra en la comarca 6, “Páramos Cerratos”, cuaderno de zona nº 15. En base a esto, se consulta la correspondiente estación en el cuaderno de reforestación diseñado a tal efecto.

Las estaciones, son espacios de terreno de características ecológicas semejantes, un medio que posee unos factores concretos, en donde dependiendo de cada uno, se expone que especies son las aconsejables, posibles y accesorias, expresado en %; además de cómo debe prepararse ese terreno para la plantación y la existencia de observaciones si las hubiese. Existen 15 estaciones posibles reflejadas en una clave.

De modo que si de forma natural las especies de adaptaron a unos factores determinados (altitud, litología, suelo, pendiente, geomorfología y exposición), cuando se trata de forestar un espacio de características definidas, la acción se llevará a cabo con plantas que estén adaptadas a aquellos que determinan ese medio. Teniendo esto en cuenta, al tratarse de suelos arenosos (manto eólico) por tales condiciones, le correspondería el uso de las estaciones 1 y 2 pues sus especificaciones serían las idóneas para este tipo de suelo (arenoso). Ver cuadros 1 y 2.

Restauración 2014-2020 CUADERNO DE ZONA 15 "Páramos-Cerratos"

4.- Clave de estaciones

SUELO	PENDIENTE	ESTACION
Arenoso	<10 %	1
Arenoso con horizonte de acumulación de arcilla	<10 %	2
	10-30 %	3
Margas yesíferas	30-60 %	4
	>60 %	5
Calizas	< 30 %	6
	>30 %	7
Franco	<10 %	8
	10-30 %	9
Franco, fresco y profundo	<10 %	10
	<10 %	11
Arcilloso	10-30 %	12
	30-60 %	13
Arcilloso, fresco y profundo	<10 %	14
Fondos fluviales, riberas	<10 %	15
Zonas húmedas, prados jurcales, bodones y otros, con influencia de acuíferos y alta salinidad.		No aceptable ecológicamente la forestación

Fuente.: Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Estación 1		
Especies aconsejables (0-100%)	<i>Pinus pinca</i>	Pino piñonero
Especies posibles (0-100%)	<i>Pinus pinaster</i>	Pino negral
Especies accesorias (0-10%)	<i>Retama sphaerocarpa</i> <i>Cytisus scoparius</i>	Retama de bolas Escoba negra
Preparación del terreno	Arado superficial pleno (prof >30 cm) Subsolado lineal/doble con o sin gradeo previo Ahoyado superficial con retroexcavadora (planta pequeña)	
Observaciones	El ahoyado con retroexcavadora se realizará en terrenos irregulares, pedregosos o con cárcavas. Las densidades bajas, 600 y 400 pies/ha, se recomiendan para terrenos con vocación productiva.	

Cuadro 1. Fuente.: Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Estación 2		
Especies aconsejables (0-100%)	<i>Pinus pinca</i> <i>Pinus pinaster</i>	Pino piñonero Pino negral
Especies posibles (0-30%)	<i>Quercus ilex</i>	Encina
Especies accesorias (0-10%)	<i>Retama sphaerocarpa</i> <i>Cytisus scoparius</i> <i>Sorbus domestica</i>	Retama de bolas Escoba negra Serbal
Preparación del terreno	Subsolado lineal/doble/pleno/cruzado (pte <10%) con o sin gradeo previo Ahoyado superficial con retroexcavadora (planta pequeña)	
Observaciones	El ahoyado con retroexcavadora se realizará en terrenos irregulares, pedregosos o con cárcavas. Las densidades bajas, 600 y 400 pies/ha, se recomiendan para terrenos con vocación productiva.	

Cuadro 2. Fuente.: Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Por otra parte, la reforestación, estará sujeta a unos requerimientos de tipo técnico, que incluyen obras complementarias y labores de mantenimiento; todo ello sujeto a una normativa reguladora sobre calidad y comercialización de la planta.

Cuando se lleva a cabo el planteamiento de las acciones de forestación las especies que van a utilizarse se dividen en dos grupos, por un lado las *principales* que a su vez se dividen en *aconsejables* que son las que pertenecen a un piso biológico con elevadas garantías de desarrollo tras la forestación y por tanto las más recomendables y conformarán la nueva superficie en el máximo porcentaje posible y por otro las

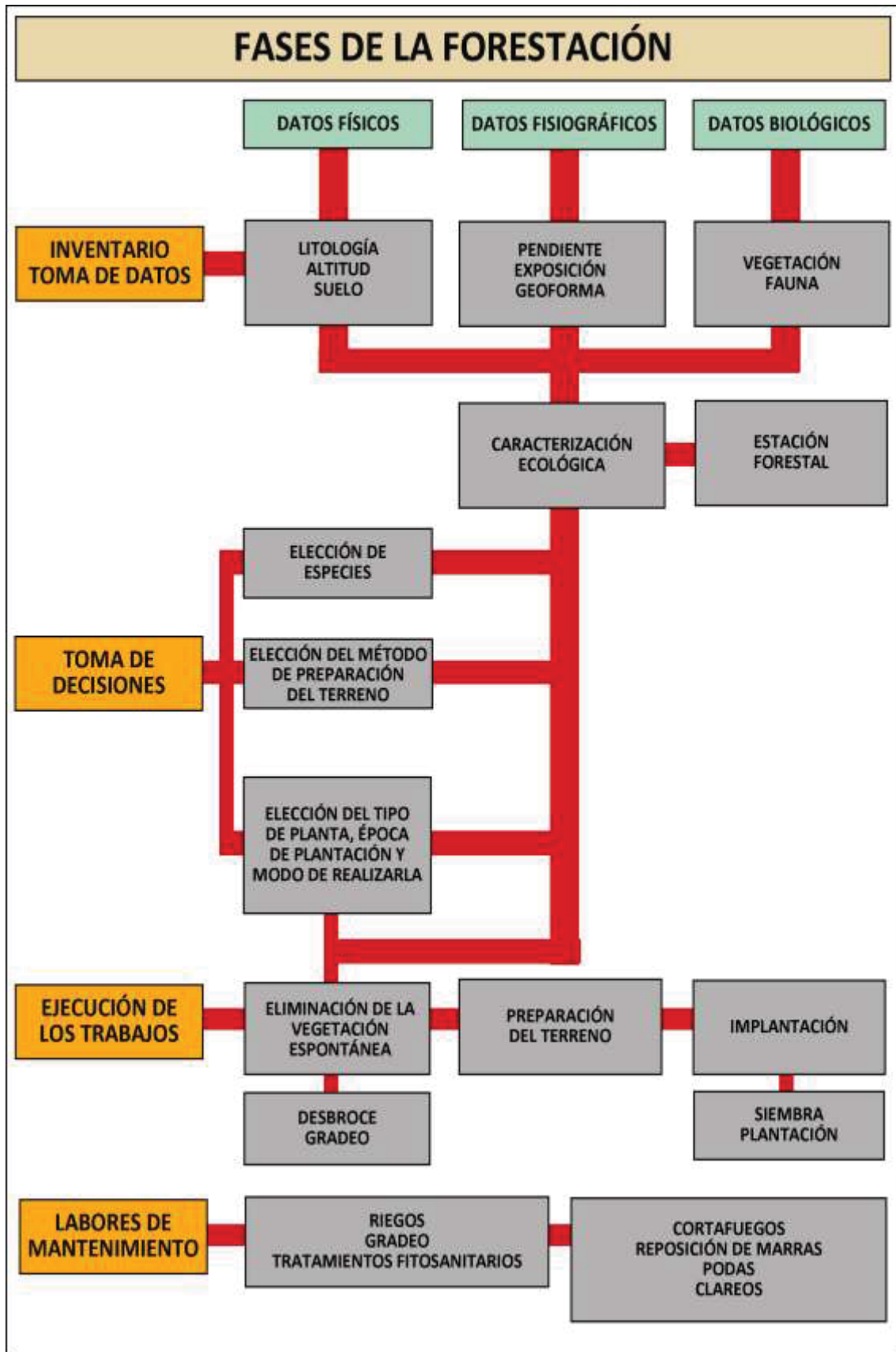
conocidas como *accesorias* que complementan a las anteriores pero en una menor proporción.

El hecho de llevar a cabo la forestación de un espacio acarrea consigo una serie de decisiones cuyo asesoramiento dirigido al responsable de la plantación puede realizarse por personal técnico cualificado en materia forestal pudiendo ser este perteneciente a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León o empresas especializadas en el sector.

A través del Programa Regional elaborado por la mencionada consejería se marcan una serie de objetivos adscritos a cada una de las fases correspondientes hacia la forestación. (Ver gráfico en página siguiente).

Las cuatro fases del proceso de forestación comienzan con el inventario o toma de datos en donde se tienen en cuenta los de carácter físico, fisiográfico y biológico y su posterior análisis (1ª fase). Seguidamente se da paso a la toma de decisiones una vez que se ha identificado la Estación Forestal; teniendo en cuenta además las preferencias si las hubiese por parte del propietario a la hora de la toma de decisiones (2ª fase).

Una vez que se ha decidido el tipo de plantación se da paso a la ejecución de los trabajos (3ª fase) y finalmente se entra en la cuarta y última fase o de mantenimiento donde se llevan a cabo diversas labores como son el riego, tratamientos fitosanitarios, cortafuegos, podas y clareos entre otros, siendo las más frecuentes las explicadas en el siguiente apartado de este trabajo. *7.3 Restauración forestal y seguimiento.*



Modificado por S. Gutiérrez Cortés a partir de: Fuente.: Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

7.3 Restauración forestal y seguimiento.

Una vez terminados los trabajos de plantación, es preciso tener en cuenta las labores de mantenimiento que comprenden una batería de trabajos que se llevan a cabo sobre la futura masa forestal, cuyo objetivo es el de mejorar sus condiciones.

Las labores más frecuentes son las siguientes:

- Reposición de marras: Consiste en la sustitución de plantas que se hallan en mal estado o han muerto por ejemplares y mismas condiciones que en la plantación original.
- Binas: Es como se conoce a una labor que consiste en romper la costra de la superficie del suelo al final de la primavera, con la finalidad de conservar la humedad del suelo, sobre todo en aquellos de tipo arcilloso.
- Escaradas: Acción cuya finalidad es la de hacer desaparecer la competencia de otras especies sobre la nueva plantación, principalmente herbáceas.
- Aporcado: En los dos primeros años, para proteger el cuello de la raíz de la planta del efecto de las heladas y la desecación cubriéndole con tierra; además ayuda a mantener la verticalidad de la planta. Se trata de una labor manual.
- Desbroce: Consiste en la eliminación del matorral que pueda surgir beneficiándose de las mejoras del suelo corregidas en la preparación. Así se impide que este matorral compita con la forestación. Es labor cuidadosa y que a pesar de contar con maquinaria conviene hacerla a mano para no dañar a la planta.
- Riego: En el caso de advertir síntomas de desecación en las plantas tras atravesar algún período de sequía estival, se procederá al riego del terreno con la finalidad de evitar evaporaciones severas. La tarea se llevará a cabo a primeras horas de la mañana o últimas de la tarde haciendo uso de camiones cisterna o distribuyéndola a mano con mochilas.

- Podas: Existen dos modalidades, la de formación y la de mantenimiento. La primera está indicada para la mejora de la formación del árbol con vistas a su aprovechamiento futuro como por ejemplo el alcornoque para favorecer su descorche también como el caso del pino piñonero para conformar una capa globosa que favorezca la floración y fructificación. La otra modalidad es la de mantenimiento, indicada para árboles cuya finalidad es el aprovechamiento maderero; a través de ello lo que se pretende es mantener un fuste recto y exento de nudos. Ambas con carácter general. Se llevarán a cabo durante el reposo vegetativo del árbol.
- Escamonda: Consiste en podar las ramas muertas que aún se encuentran en el árbol sujetas a su tronco; realizando el corte lo más ajustado posible y algo inclinado para favorecer el escurrimiento del agua y no dar lugar a pudrición.
- Protección contra incendios: Abriendo cortafuegos para que exista una separación entre la plantación y terrenos colindantes eliminando la materia vegetal que pudiera favorecer la propagación del incendio evitando si es posible, aquella que pudiera servir de refugio a la fauna silvestre del lugar. Para determinar la anchura del cortafuego hay que tener presentes las características de la masa forestal (altura, densidad, fuste libre de ramas) que se pretende proteger y el uso de la parcela colindante.
- Tratamientos fitosanitarios: En el caso de haber plagas en la repoblación, se consultará a los técnicos del Servicio de Medio Ambiente que serán los que indiquen en su caso el tratamiento más adecuado para erradicarla.

8.: RECUPERACIÓN DEL ENTORNO. PAISAJE Y MINERÍA.

Es de gran importancia la recuperación de éstas áreas en materia paisajística, teniendo en cuenta el protagonismo que hoy día se otorga al paisaje, su mantenimiento valoración y protección como un elemento de conformación cultural siendo además fundamento del patrimonio natural, soporte de calidad de vida y clave respecto al bienestar social e individual. De este modo se trata de devolver en la medida de lo posible su antigua configuración que a pesar de no ser la misma por razones obvias si puede decirse que el nuevo impacto que genera su recuperación resulta más favorable y acorde respecto a su pasado teniendo en cuenta las líneas de actuación sobre todo las dirigidas fundamentalmente en materia de medio ambiente.

Dentro de lo que se considera paisaje como tal, pueden darse diversas acepciones dando mayor o menor preferencia a las cualidades que pueda tener como puede ser su componente estético resultado de combinar formas, color, relieve; También puede entenderse desde un punto de vista ecológico: “complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, aire, plantas y animales” (Dunn. 1974)¹. O bien si se incluye la presencia humana lo cual determinaría un paisaje de tipo cultural “escenario de la actividad humana” (Laurie. 1970)². Los paisajes pueden definirse o diferenciarse a través de elementos visuales como el color, textura, línea, escala, forma, espacio, iluminación, distancia, posición de observación y cuenca visual (superficie visible de terreno desde un punto determinado).

Una explotación minera condiciona los aspectos anteriormente citados en la mayoría de las veces provocando una visión negativa que afecta al paisaje debido fundamentalmente a un elevado contraste entre os elementos perceptibles de la misma y los que la rodean es decir, el entorno. Por ello son fundamentales las labores de integración bajo técnicas y criterios adecuados. En las tres ilustraciones siguientes, nos podemos hacer una idea de cómo era un espacio forestal antes de la apertura de una explotación (imagen 1); a medida que se va avanzando en la extracción, (imagen 2) se va reforestando hasta que llegado el momento en que finaliza la actividad extractiva, el aspecto que ofrece la misma es el que se muestra en la última imagen (imagen 3), en ella pueden apreciarse las sucesivas etapas de forestación con las especies que hayan sido asignadas.

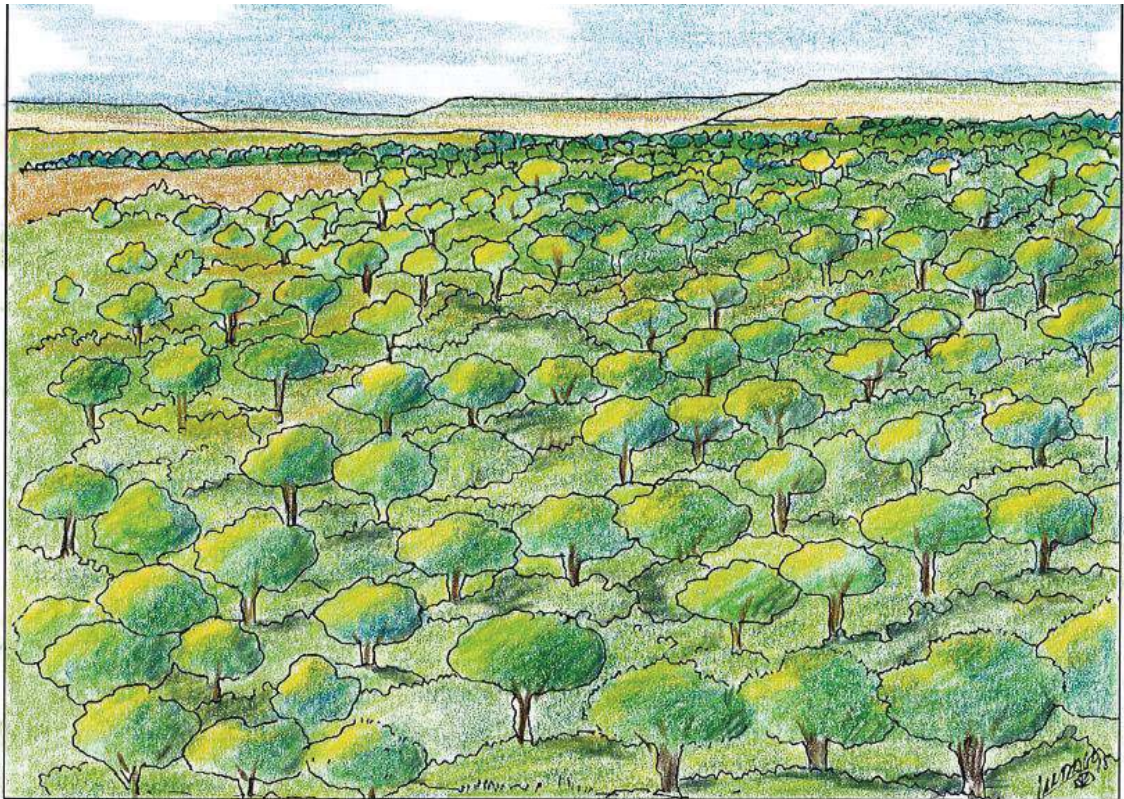


Imagen 1. Ilustración S. Gutiérrez Cortés.

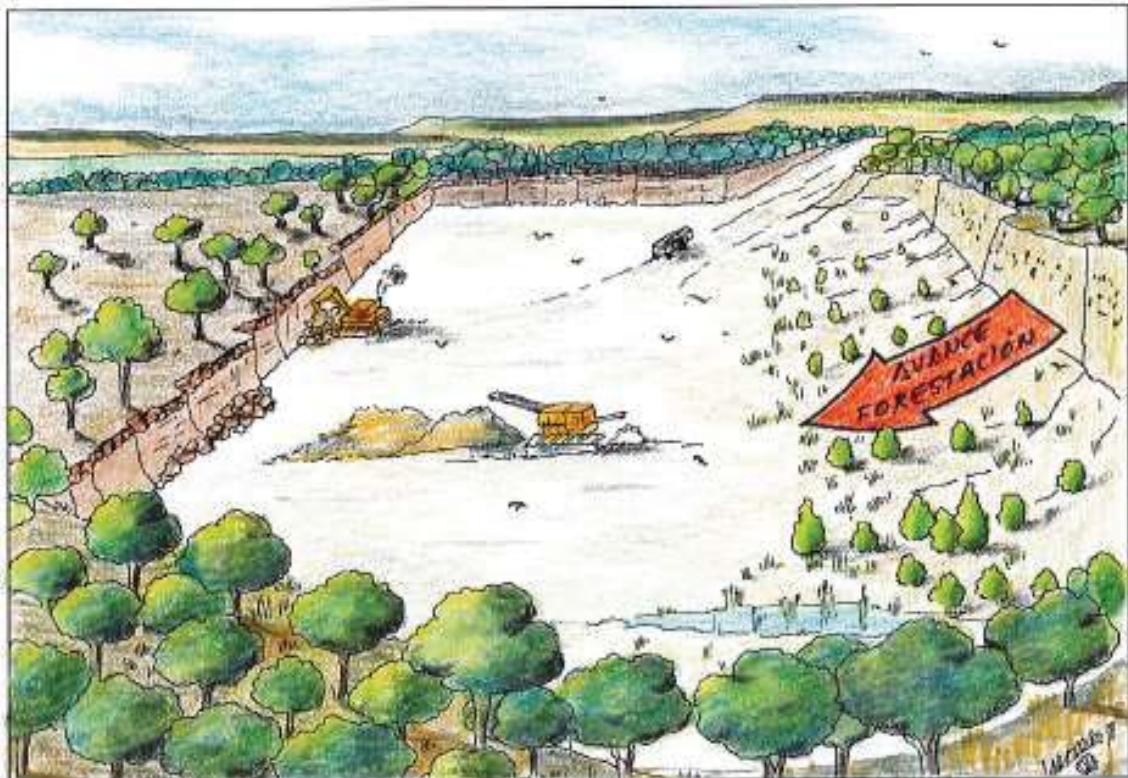


Imagen 2. Ilustración S. Gutiérrez Cortés.

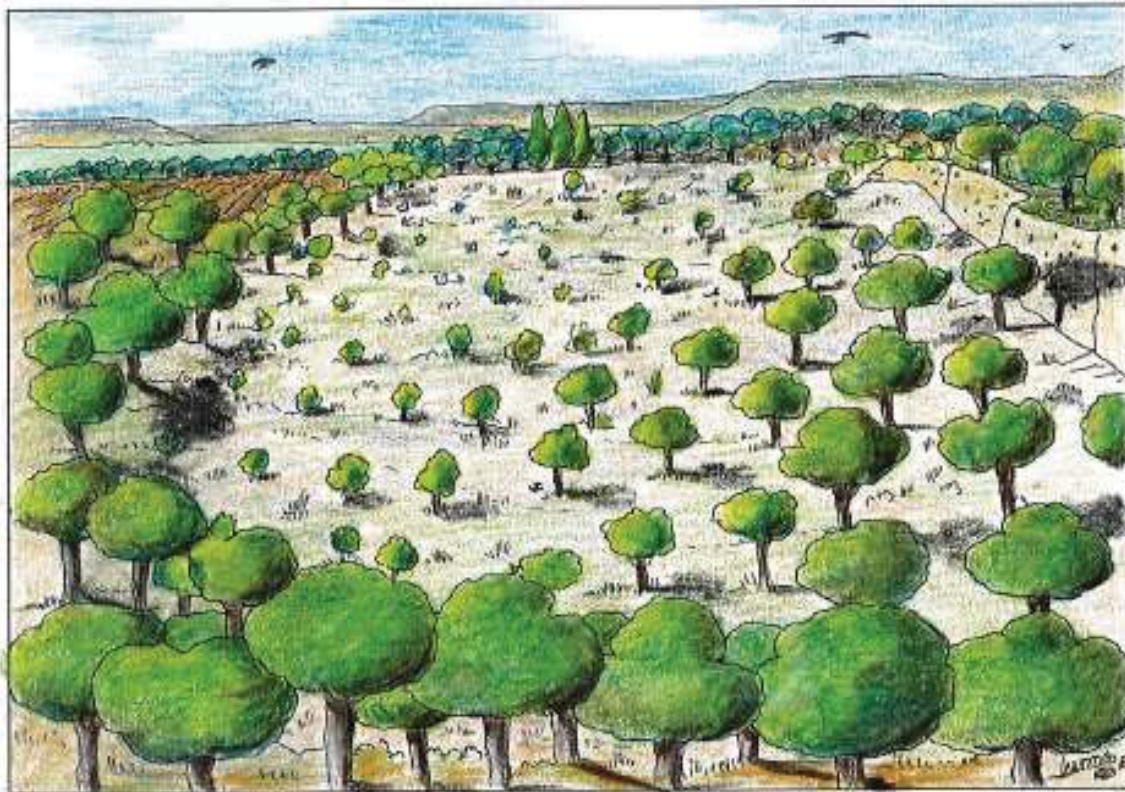


Imagen 3. Ilustración S. Gutiérrez Cortés.

Los problemas de tipo ambiental tras el cese de las explotaciones aún persisten y debido a ello surge el planteamiento de qué medidas pueden llevarse a cabo.

Dependiendo de la tipología de la explotación, su ubicación, y parámetros físicos y naturales entre otros, pueden diseñarse nuevos usos tales como agrícolas y forestales, de recuperación de hábitats para la fauna, industrial y/o urbanístico, de recreo, vertederos controlados de residuos sólidos...previamente acondicionados para cada caso.

¹² FRANCISCO JAVIER AYALA CARCEDO et al. Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid. 1996. p-177.

9.: PROBLEMÁTICA ESPERADA Y BENEFICIOS AMBIENTALES NO ESPERADOS

La clausura de explotaciones de este tipo como ha podido verse no está exenta de una serie de problemas, de ellos los más importantes radican en el total desalojo de aquellos materiales perjudiciales para el medio ambiente y su posterior tratamiento además de aquellos que quedaron en abandono como los acopios obtenidos; y el acondicionamiento de la misma adaptando ese espacio al colindante de manera que su fusión sea lo menos “traumática” con el entorno que le rodea.

Pero tras esto han surgido unos beneficios que no se esperaban. Por un lado, el cambio de las condiciones generales respecto del entorno hace que se desarrollen especies vegetales mejor adaptadas, y por otro, de la mano de determinadas especies animales que han encontrado en estos parajes su modo de vida ya sea como fuente de alimento lugar de residencia o ambos.

Concretamente aves como el avión zapador y mamíferos voladores que sería el caso de los murciélagos. Su labor beneficiosa se centra fundamentalmente en su dieta: todo tipo de insectos incluyendo por supuesto aquellos que pueden perjudicar malogrando cosechas, y generando plagas y enfermedades a hombres, animales y plantas.

El avión zapador (*Riparia riparia*) es un ave insectívora migratoria. Las bocas de entrada de los nidos, están abiertas a estratégica altura evitando el ataque de sus depredadores naturales como culebras, raposos, pequeños mustélidos y alguna pequeña rapaz como alcotán o cernícalo pues las finas arenas y la pendiente en que se encuentran, dificulta sus movimientos prospectivos.

Dichas entradas están acertadamente orientadas como en el caso de la explotación “Grapisa III” en Laguna de Duero para captar las últimas radiaciones solares antes del ocaso. El material donde horadan sus galerías de anidamiento, acumula el calor durante el día proporcionando a sus ocupantes una cálida estancia durante la noche. En la explotación de Montemayor de Pililla “Los Torbisqueros I”¹ se encuentra otra colonia.



Aspecto que ofrece una colonia de avión zapador (*Riparia riparia*) en la explotación de áridos y arena Grapisa III, situada en el término municipal de Laguna de Duero. (Foto S. Gutiérrez Cortés).



El alumno frente a la colonia de avión zapador en el acopio y detalle de esta ave insectívora. (Fotos J. Vallejo y Toño Munillo).

Otra interesante especie que ha encontrado refugio entre los intersticios que han quedado tras la extracción de roca caliza en alguna de las explotaciones, ha sido la de los murciélagos, pequeños mamíferos voladores pertenecientes al orden de los quirópteros, cuya dieta es básicamente insectívora.

En las labores de recuperación, los taludes en donde se hallan las oquedades que habitan se han reforzado con mallazo de alambre para evitar su desmoronamiento y la desaparición de sus cubiles.

Uno de sus alimentos preferidos son las polillas de procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*) por lo cual son de gran ayuda a la hora de paliar los efectos de las plagas que produce dicho insecto. Las dos especies más significativas son el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) y el murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*).



Murciélago pequeño de herradura. Foto © *Francisco Rodríguez Luque*. Dcha. Murciélago ratonero grande. Foto (*Carlos González Revellés*).

¹ La explotación está ubicada en el paraje conocido como los Torbisqueros, cuyo topónimo alude a la antaño muy abundante existencia del Torbisco, (*Daphne gnidium*) especie arbustiva. Tóxica.

10.: CARTOGRAFÍA

Como elemento indispensable de consulta se incluyen cuatro mapas comentados de la provincia de Valladolid sobre los aspectos más relevantes objeto de este trabajo. Las explotaciones visitadas aparecen marcadas con un (Buffer) radio de influencia de 1 Km.

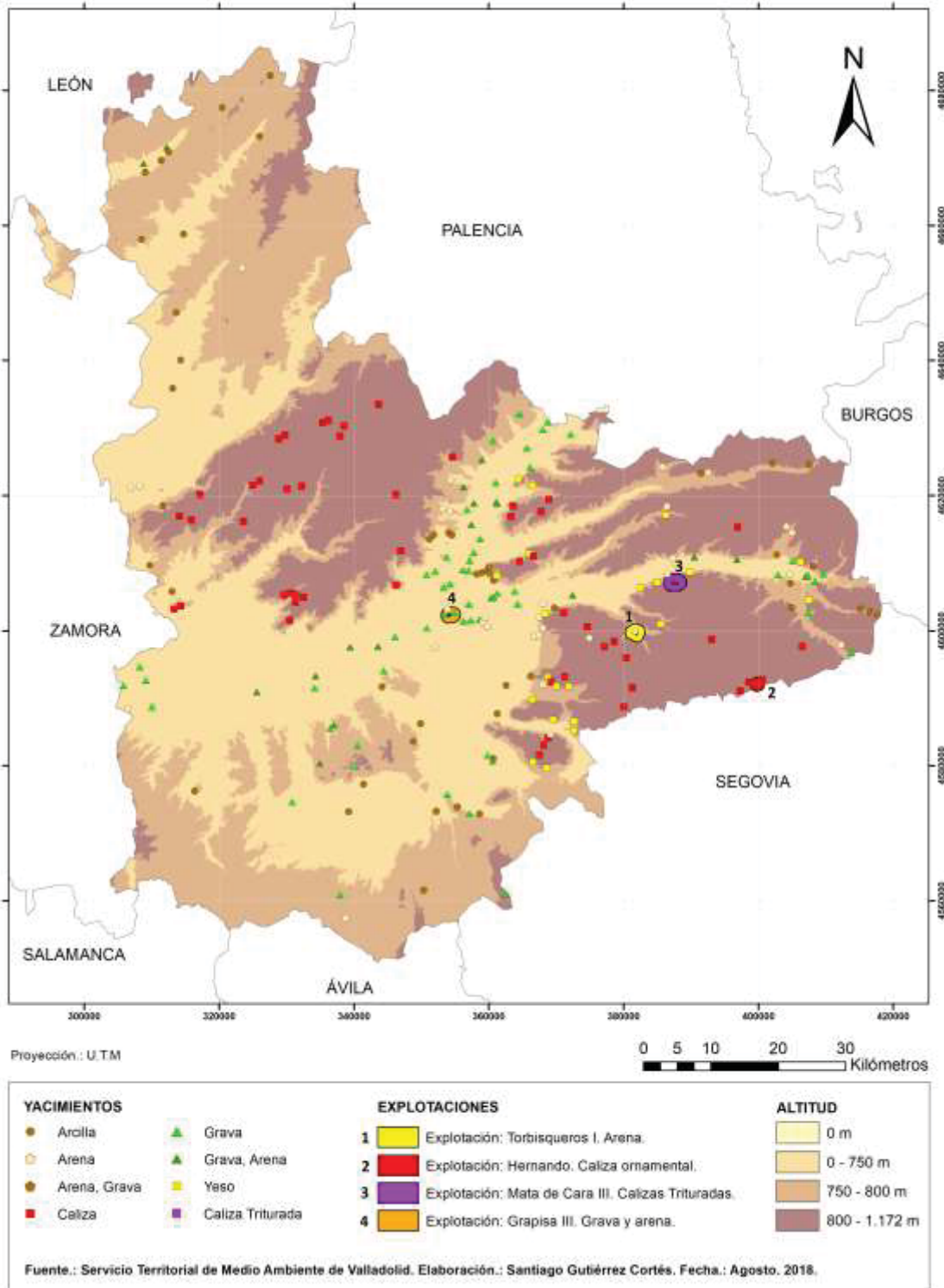
Mapa nº 1.: En líneas generales puede advertirse observando el relieve de este mapa que las explotaciones de calizas, se encuentran localizadas en los páramos –Facies Páramo - ; las de gravas sobre las terrazas fluviales y arcillas en campiñas norte y sur. En la laderas de los páramos, -Facies Cuesta-, se hallan numerosas explotaciones de yeso. Y por último, las de arenas se localizan en aquellas áreas en donde la presencia del manto eólico contiene potencias de cierta consideración (10-15m).

Mapa nº 2.: En este mapa puede observarse que la gran parte de la masa forestal se encuentra en la mitad sur de la provincia, más concretamente en el sector SE, en donde abundan masas de (*Pinus pinaster*) y (*Pinus pinea*). Se advierten quejigares en la mitad norte y sector NE; formaciones de encinas al SO y áreas dispersas al N y SE. Tanto la vegetación de ribera como las choperas de producción están distribuidas a lo largo de los cauces fluviales que discurren por la provincia. Las explotaciones visitadas salvo la de Campaspero, se encuentran en lugares con un notable tapiz arbóreo en donde predominan las mencionadas especies.

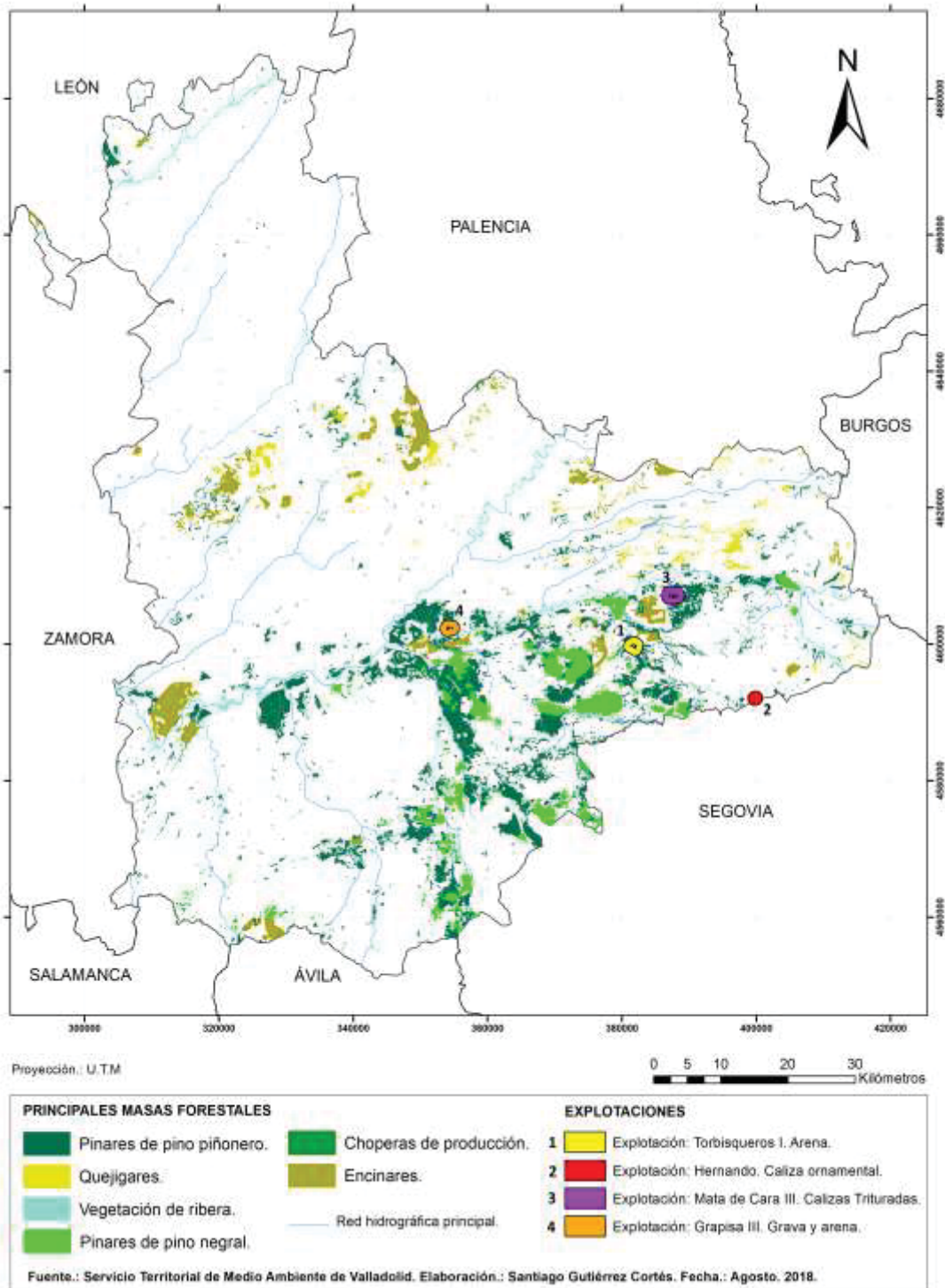
Mapa nº 3.: La explotación de calizas trituradas de Mata de Cara (Quintanilla de Onésimo) se halla dentro de la ZEC “El Carrascal” y la de Torbisqueros I muy cercana aunque fuera de sus límites, motivos estos por los cuales el seguimiento de ambas sea llevado a cabo con especial atención sin menoscabo hacia el resto de las otras.

Mapa nº 4.: Aquí vienen representados los Cuadernos de Zona, en este caso 4, además de los municipios y cauces principales para una mejor localización de las explotaciones. En los Cuadernos de Zona se indican una serie de pautas que han de seguirse cara a la reforestación de un espacio determinado, (en nuestro caso, explotaciones que han cesado su actividad) pues las características existentes que hay entre los diferentes tipos, son las que condicionan las especies que han de plantarse, además del laboreo previo del suelo, medidas de conservación, teniendo en cuenta entre otros, los diferentes tipos de suelo, clima, aspectos ecológicos, biocenosis, biotopo...etc.

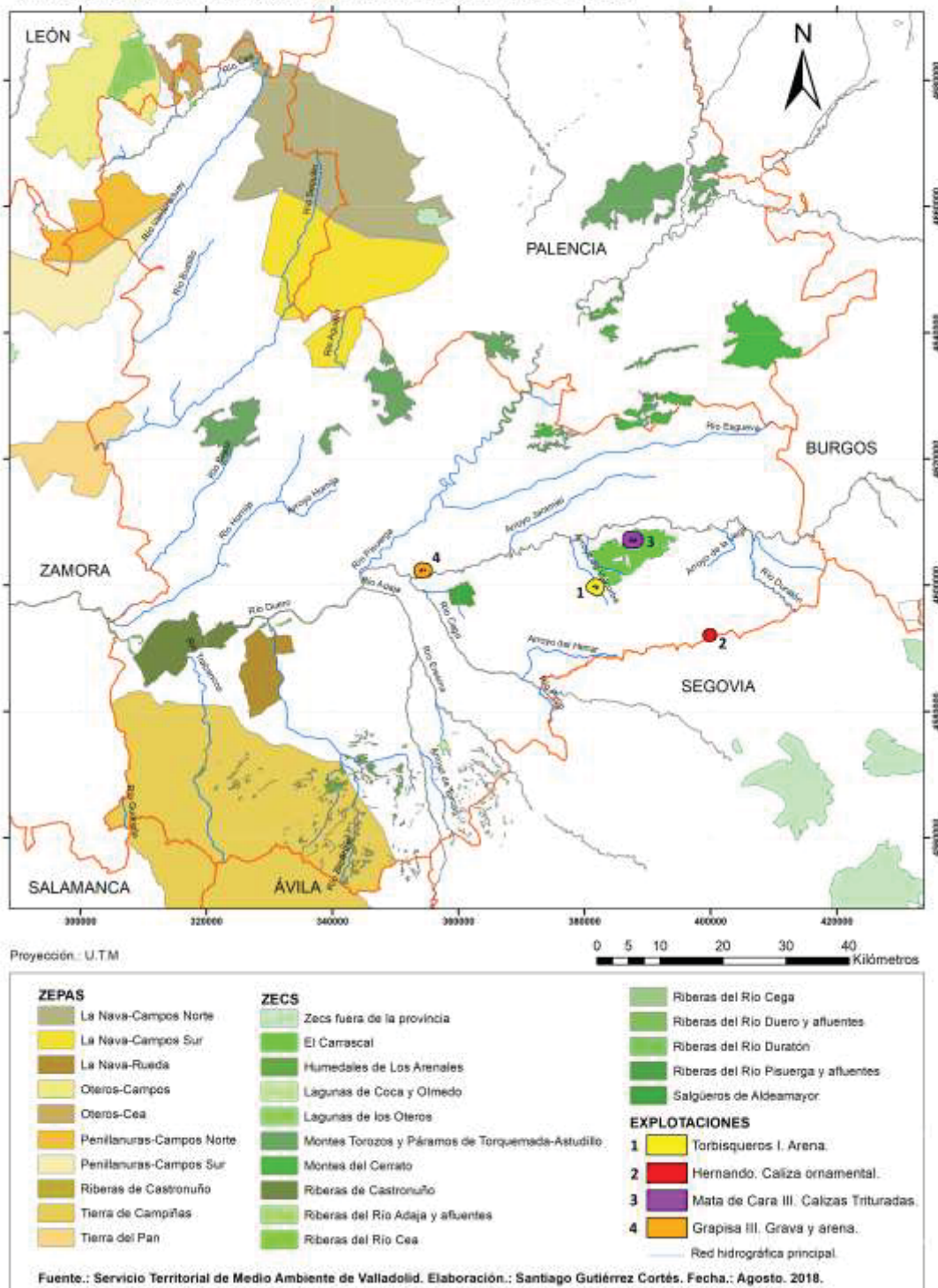
MAPA Nº1 DE YACIMIENTOS EN LA PROVINCIA DE VALLADOLID Y CUATRO EXPLOTACIONES VISITADAS



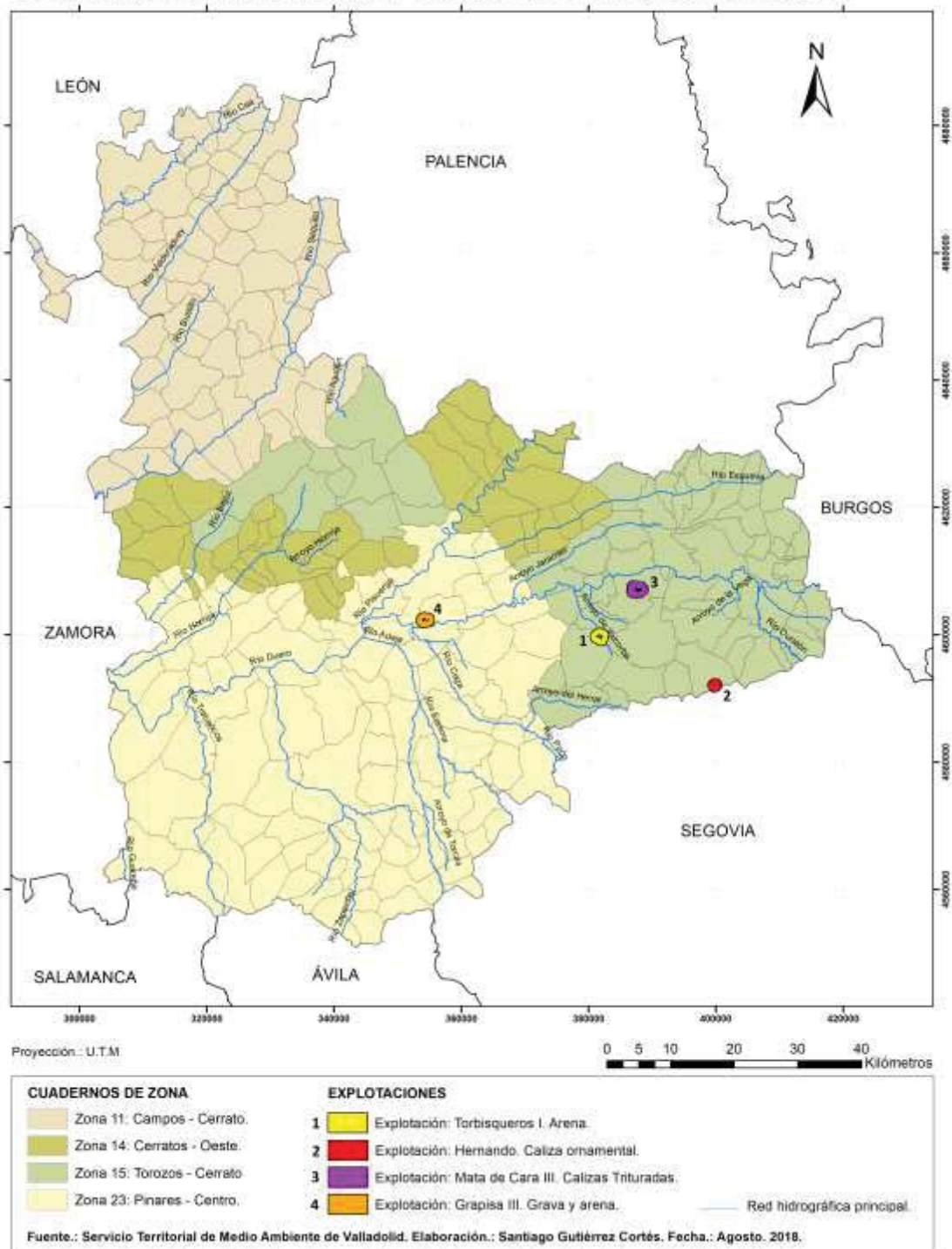
MAPA Nº2 DE LAS PRINCIPALES ESPECIES FORESTALES EN LA PROVINCIA DE VALLADOLID Y CUATRO EXPLOTACIONES VISITADAS

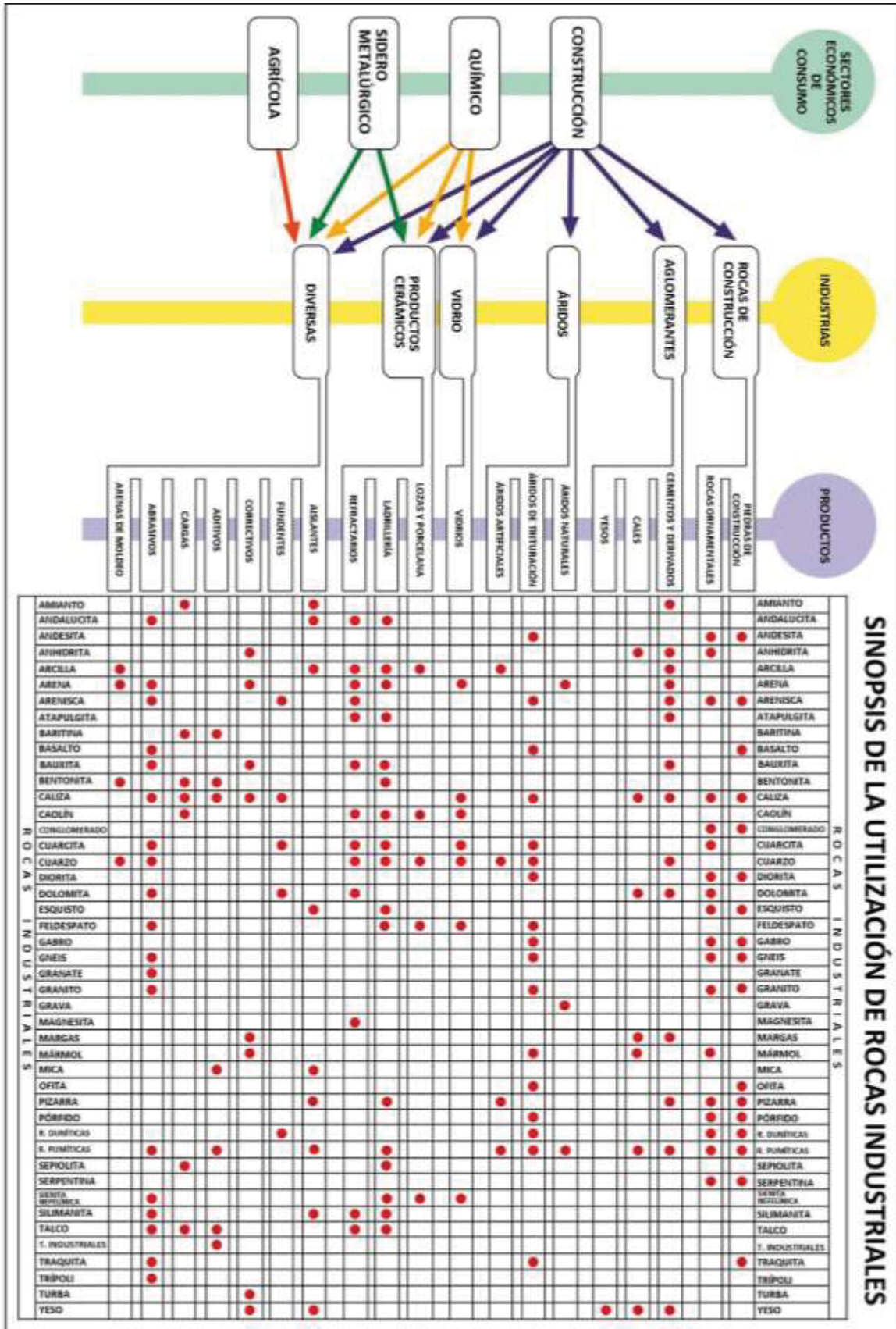


MAPA Nº 3 DE SITUACIÓN DE ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN DE AVES (ZEPAS), ZONAS DE ESPECIAL CONSERVACIÓN EN LA PROVINCIA DE VALLADOLID Y CUATRO EXPLOTACIONES VISITADAS



MAPA Nº 4 DE CUADERNOS DE ZONA EN LA PROVINCIA DE VALLADOLID CON DELIMITACIÓN MUNICIPAL Y CUATRO EXPLOTACIONES VISITADAS





Modificado por S. Gutiérrez Cortés a partir de: Fuente.: IGME.

11.: CONCLUSIÓN

No cabe duda acerca de la numerosa legislación creada a tal efecto en materia de minería y su evolución haciendo referencia a multitud de aspectos en torno a este campo y cómo con el paso del tiempo ha ido virando hacia la protección del medio ambiente con el consiguiente seguimiento y restauración de estos espacios afectados por la actividad extractiva y de transformación que se lleva a cabo en ellos.

No obstante a pesar de ello a la hora de poner en práctica sus directrices éstas no parecen cumplirse en su totalidad pues tras lo observado a través de este trabajo las explotaciones no acaban de cumplir con los requerimientos marcados y su restauración no ha acabado de fraguarse o apenas comenzado, lo cual da lugar a una constante de conductas del todo inadecuadas y perjudiciales como son vertidos descontrolados con presencia de residuos tóxicos y ausencia de control y tratamiento sobre los mismos. Acciones que por supuesto se encuentran al margen de la ley y sobre las que es indispensable poner coto.

Una vez más la naturaleza no deja de sorprender pues si algo de indudable valor se puede señalar, es la aparición de beneficios ambientales no esperados como nuevas áreas de nidificación y cría de especies que con anterioridad no existían, además de espacios húmedos con un evidente potencial de vida silvestre. Aspectos que sirven de base en la regeneración de un espacio que en este como en multitud de casos es necesario restablecer y conservar.

12.: REFLEXIONES FINALES

Si bien las administraciones correspondientes por su parte dedican esfuerzos hacia la mejora del medio ambiente hay que considerar de gran importancia potenciar la educación en el seno de la conciencia colectiva voluntad individual y responsabilidad de aquellos sobre los que recae la gestión de la actividad extractiva en toda explotación minera.

Tras aprovechar los geo-recursos y posterior clausura del yacimiento es necesaria y de hecho obligatoria la recuperación de su entorno con la finalidad de evitar que sea un espacio insalubre y no exento de múltiples peligros tanto para el hombre como la fauna que deambula por estos lugares.

En términos de desarrollo en materia de sostenibilidad llevar cabo las medidas adecuadas a través de actuaciones técnicas coherentes sobre la obtención de recursos que no pueden renovarse ayuda a conservarlos para las generaciones que tomarán el relevo.

La valoración y protección del paisaje como indicativo cultural y base del patrimonio natural constituyen un elemento clave dentro de la sociedad y el individuo, de ahí la necesidad de llevar a cabo correctas actuaciones en materia de restauración del espacio abandonado tras su explotación ofreciendo una visión lo más satisfactoria o agradable posible del mismo.

Por todo ello es de especial relevancia la labor de recuperación y seguimiento de tan interesantes espacios en pro de un medio ambiente mejor y más estable.

13.: BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

- AIMÉ RUDEL. Geología. Ed. Uthea. Méjico. 1966. 216 p.
- ALAIN LACOSTE y ROBERT SALANON. Biogeografía. Elementos de Geografía. Barcelona. Ed.Oikos-Tau. 1973. 272 p.
- ÁNGEL MARCOS. Dir. Et al. Gallegos a Castilla segadores en Tierra de Campos. Ed. Taller de la Imagen. Valladolid. (1999). 139 pp.
- ÁNGEL CABO y FERNANDO MANERO (dir) et al. Geografía de Castilla y León. Valladolid. Ed. Ámbito. 1575 pgs. 10 volúmenes. 1987.
- BERMUDO MELÉNDEZ y JOSÉ MARÍA FUSTER. Geología. Madrid. Ed. Paraninfo. 1968. 702 p.
- CARLOS LÓPEZ GARCÍA. Restauración de graveras como hábitats para la fauna silvestre. Ed Cimbra. nº 352. 2003. pp.40-44.
- CONSEJO DE EUROPA. Convenio Europeo del paisaje. Florencia. 2000. 11 p.
- ENRIQUE SERRANO CAÑADAS. Geomorfología estructural. Una introducción. Santander. 1998. 256 p.
- Decreto 329-1991, de 14 de noviembre, sobre restauración de espacios naturales afectados por actividades mineras.
- Decreto Legislativo 1-2015, de 12 de noviembre, aprueba el texto refundido de la ley de Prevención Ambiental.
- GEORGE P. ADAMS et al. La corteza terrestre. Barcelona. Ed. Daimon. 1976. 160 p.
- GINÉS LÓPEZ. Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi Prensa. 2014. 3ª edición. 894 págs.
- FRANCISCO JAVIER AYALA CARCEDO et al. Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid. 1996. p-177.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. Mapa de rocas industriales de Valladolid. E. 1: 200:000. Hoja 29. Memorias.: 4/4.1975.
- JOAQUÍN SANZ-ZUASTI y JESÚS FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ. Paisaje natural entre campiñas y pinares. Comarca sur de Valladolid. (2000). 72 pp.

- JOSEFA EUGENIA FERNÁNDEZ ARUFE. dir. et. al. En La economía de la provincia de Valladolid. JUAN JOSÉ JUSTE CARRIÓN. Ed. Fundación Cajamar. 2011. pp. 238-246.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. Manual de forestación. 1997. 189 p.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. SERVICIO TERRITORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. Reforestación y creación de superficies forestales. Cuaderno de zona nº 15, Torozos-Cerrato. 2014/2020.30 p.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. SERVICIO TERRITORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. Requerimientos técnicos. Reforestación y creación de superficies forestales. 2015. 66 p.
- L.F. NAVARRO y O. CENDRERO. Elementos de Geología. Santander. 1927. 620 p.
- Ley 22-1973, de 21 de julio, de minas TxsCons 17-10-2014.
- LUCAS VADILLO FERNÁNDEZ. Dir et al. Guía de restauración de graveras. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid. 1994.
- MATEO GUTIÉRREZ ELORZA. Geomorfología. Madrid. Ed Pearson. Prentice Hall. 2008. 898 p.
- ORTEGA VILLAZÁN, M^a Teresa. Et al. editores. (2005): Clima y cartografía: Representación gráfica y modelización como base de la investigación climática. Ed. Dossoles. Burgos. 174 pp.
- Orden APM-1007-2017 Valorización de materiales excavados en operaciones de relleno.
- ROBERT YARHAM. Como leer paisajes. Madrid. Ed. Blume. 2014. 256 p.
- RD 2994-1982 de 15 de octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras (BOE nº 274, 15 de noviembre 1982) desarrollado por orden 20de noviembre de 1984 (BOE nº285, 28 de noviembre de 1984).
- RD 975-2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras TxsCons 17-08-2012.
- RD 2857-1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería TxsCons 17-10-2014.
- www.politecnivila.usal.es

- www.avesdenavarramunilla.com
- https://www.sierradebaza.org/Fichas_fauna/06_04_rinolofopequeno/rinolofopequeno.htm
- <https://www.faunaiberica.org/murcielago>
- www.sigpac.jcyl.es
- <https://es.climate-data.org/europe/espana/castilla-y-leon/valladolid-581/>
- <https://www.astromia.com/tierraluna/estaciones.htm>
- <https://valladolidenbici.wordpress.com>