

ESTUDIO DE LAS POTENCIALIDADES DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA PROVINCIA DE GRANADA

1. RELIEVE Y GEOMORFOLOGÍA

1.1. Altimetría

El carácter eminentemente montañoso de la provincia de Granada viene conferido por la fuerte presencia de las Cordilleras Béticas y, fundamentalmente, de su principal conjunto montañoso, Sierra Nevada, en su territorio. En este último sistema montañoso, el Penibético, se encuentran las cimas más altas de la Península Ibérica: Mulhacén (3.481 mts.) y Veleta (3.392 mts.). Lo que unido a la presencia de once cumbres superiores a los 3.000 metros, hacen que Granada sea de una de las provincias españolas con mayor altitud media.

Según los datos de la Dirección General de Montes, Agricultura y Pesca Fluvial los principales datos altitudinales de la provincia son: el 95% del territorio rebasa los 400 metros sobre el nivel de mar, correspondiendo el 50,5% a la fracción comprendida entre los 800 y los 1.200 metros, el 21,6% al piso de los 400 y 800 metros y el 16% al situado entre los 1.200 y 1.600 metros.

Debido a la anterior situación, las tierras teóricamente más bajas de la provincia, que serían las depresiones de Guadix, Granada y Baza, se encuentran entre los 400 y los 1.000 metros, lo que supone un 40% del territorio provincial. Esta situación tiene su reflejo en la distribución topográfica de los municipios, sólo cinco están ubicados por debajo de los 200 metros de altura (Almuñecar, Jete, Motril, Salobreña y Vélez de Benaudalla), mientras que por el contrario 46 están localizados a más de 1.000 metros encima del nivel de mar, principalmente localizados en la zona de Las Alpujarras y el entorno de Sierra Nevada.

La morfología provincial está condicionada por la elevada altimetría media que tiene la provincia, y fuertemente influida por la estructura de las Cordilleras Béticas, pero intercaladas por una serie de altiplanicies y depresiones que rompen la monotonía del paisaje montañoso. Según Solé Sabarís, L. aparecen tres grandes alineaciones orográficas:

- o La Cordillera Penibética, que bordea de noreste a suroeste la costa mediterránea, conteniendo las principales sierras de la provincia: Sierra Nevada, Baza y la Almijara.
- o Las sierras pertenecientes a la Cordillera Subbética, situadas al norte de la provincia, con diferente orientación, pero claramente alineadas, como son: La Sagra (2.384 mts.), Arana (1.622 mts.) y Parapanda (1.601 mts.)

- o El surco intrabético formado por las depresiones y altiplanicies intercaladas entre los dos sistemas montañosos anteriores, como son las depresiones de Granada (685 mts.), Guadix (915 mts.), Baza y Huéscar (953 mts.).

Cuadro altitudinal de la provincia de Granada.

Altitud (mts.)	Superficie (Has.)	%
0-400	43.616	3,48
400-800	271.368	21,65
800-1.200	632.804	50,05
1.200-1.600	200.710	16,02
1.600-2.000	69.079	5,51
2.000-2.800	31.863	2,53
Más de 2.800	3.863	0,31

Fuente: Atlas Temático de la provincia de Granada.

1.2. Fisiografía

Los aspectos geomorfológicos de la provincia de Granada vienen determinados por los principales procesos de morfogénesis que han tenido lugar en su territorio, lo que ha dado lugar a la aparición de una serie de unidades morfogenéticas que están relacionadas con las alineaciones orográficas mencionadas anteriormente. En la provincia están representadas principalmente tres de estas unidades:

- o Morfogénesis fluvio-coluvial. Ocupa un 27,7% del territorio provincial, sobre todo, aquel ubicado en la zona del Surco Intrabético donde se han formado las principales depresiones y altiplanicies de Granada, así como los principales ríos y vegas aluviales existentes. Se trata de zonas donde los procesos de erosión-acumulación causados por la red hidrográfica superficial y por las inundaciones periódicas, lo que ha dado lugar a llanuras y planos inclinados, pero a mucha altitud.
- o Morfogénesis denudativa. Son las formas con más presencia en Granada, con un 33.9% del territorio ocupado. Coinciden con las áreas de contacto entre las serranías Subbéticas de la provincia y el Surco Intrabético de la misma, caracterizadas por su naturaleza de roquedo y su específica estructura que origina formas de modelado muy variables y diferentes. La acción de las aguas de escorrentía ha sido la principal causante de la morfología denudativa que aparece en estas zonas, en las que los procesos son más o menos dinámicos en función de factores como las pendientes y la erosividad de las lluvias y usos. Especialmente,

llamativa es la morfología de las Depresiones de Guadix y Baza, con la aparición de las conocidas “bad-lands”.

- o Morfogénesis estructural. Las zonas donde están presentes estas formas están vinculadas a las zonas de las Cordilleras Penibéticas, llegando a significar el 21,6% del territorio provincial. Se trata de zonas donde la influencia de los fenómenos tectónicos es muy marcada; de modo que las formas que se observan sobre el terreno se han formado por aspectos de tipo estructural causados por la orogénesis, o por la estratificación de materiales consolidados. Otro tipo de formas son las causadas como consecuencia de la erosión diferencial de estratos más o menos consolidados, siendo estructuras particulares condicionadas por la erosión.

Por otro lado, existen otras dos formas morfológicas presentes en la provincia de Granada, pero en mucha menor proporción de las anteriores. Sin embargo, sirven para completar la descripción fisiográfica, proporcionando una mayor riqueza paisajística a la provincia. Estas son:

- o Morfogénesis kárstica. Se trata de los macizos montañosos calizos dolomíticos de la provincia que representan un 15,7% de la provincia. Los principales son la Sierra de Loja, la Sierra de Baza, la Sierra de la Almijara, la Sierra Harana y áreas montañosas subbéticas de la zona de Los Montes. Serían morfologías de tipo estructural en su conjunto, pero con formas de detalle propias de formaciones carbonatadas que permiten diferenciarlos.
- o Morfología periglaciaria. Presente en la las áreas más altas de Sierra Nevada donde se producen acumulaciones fuertes de nieve, ocupa un 4,1% de la superficie provincial. Las formas más características presentes en el periglaciario son los canchales y las crestas fundamentalmente.

Una vez identificados los aspectos morfológicos, los fisiográficos son consecuencia de aquellas formas y procesos de dinámica geomorfológica que se vinculan a cada una de los tipos de morfogénesis dominantes en la provincia de Granada.

Dentro de las morfologías fluvio-coluviales, las formas fisiográficas más relevantes en Granada son las de vegas aluviales y llanuras de inundación, con una superficie de 112.000 has. en la provincia, y las coberteras detríticas, que suponen 171.000 has. Las primeras son tan abundantes debido a la amplitud de las llanuras de inundación de las numerosas ramblas y cubetas deprimidas que existen en la provincia, estando incluidas en esta tipología las zonas aledañas a los principales cursos fluviales, en las que ha existido una escasa intervención del hombre.

Las coberteras detríticas identifican las zonas de glaciares y derrubios de ladera que rodean las depresiones de Guadix y Baza, y las áreas de Loja y el valle del Guadalfeo. Se trata de zonas donde se han formado depósitos de gravedad y conos de deyección que se han formado por aportes de tipo detrítico que dan lugar a planos ligeramente inclinados. No incluyen las zonas de terrazas que testimonialmente están representadas en la provincia con una extensión de 5.000 has. Las zonas endorreicas, por otro lado, son muy minoritarias en la provincia, con únicamente 1.000 has. de extensión.

En el caso de las morfologías denudativas, las formas fisiográficas predominantes son los medios inestables, principalmente, las lomas y llanuras inestables (133.000 has.) y las colinas inestables (61.000 has.), como los “bad-lands” de las altiplanicies del norte de la provincia y el entorno embalse del Negratín junto con la cuenca del Guadiana Menor, donde la gran erodibilidad del terreno y a la agresividad climática han dado lugar a un paisaje muy singular.

Les siguen en extensión los cerros y colinas estables de la provincia, ubicados en las proximidades y en los piedemontes de los macizos calizos subbéticos, dando lugar a unas formas suaves y de moderada pendiente, con una extensión de 79.000 y 71.000 has., respectivamente. Las lomas y llanuras estables están representados en menor proporción, sobre todo en las campiñas del Poniente Granadino, con 66.000 has.

Las morfologías estructurales están representadas en las zonas montañosas de la provincia, sobre todo las de carácter inestable (166.000 has.), representadas en Sierra Nevada, Sierra de las Estancias, Sierra de la Contraviesa y los acantilados de la costa. Están caracterizadas por presentar una dinámica geomorfológica muy acentuada, unido a una alta erodibilidad de los terrenos. Los medios estables. En cambio, los medios estables (93.000 has.) se caracterizan por todo lo contrario, tener una dinámica erosiva poco acentuada; estando representados por el relieve montañoso de la Comarca de Los Montes, fundamentalmente. Los relieves tabulares sólo están representados en la zona de Alhama de Granada y el cauce del río Cacín, con una escasa extensión de 11.000 has.

En general, se puede afirmar que en la provincia de Granada, predominan sobre todo, las coberteras detríticas y morfológicas de tipo glaciar (2.131 km²), seguidas a mucha distancia por las áreas de derrubios de ladera y conos de deyección (896 km²) y la superficie ocupada por las ramblas (272 km²).

[illegible]

Modelado glaciar y periglacial

-  Criosos, artesas, lagunas y depósitos monéricos
-  Acumulaciones periglaciares

Modelado de laderas e interfluvios

-  Relieves montañosos alomados en micasquitos y barrancos de fuerte pendiente
-  Lomas de esquistos y filitas con profusión de abarancamientos y deslizamientos
-  Relieve residual en calizo dolomíticos
-  Lomas y colinas sobre materiales margasos
-  Colinas y cerros sobre materiales detríticos
-  Llanuras y lomas afectadas por mologénesis denudativa
-  Relieves tabulares y monodinales en materiales detríticos

Modelado kárstico

-  Lapaceos, dolinas, poljes, cuevas y exurgencias

Modelado hídrico y fluvial

-  Red fluvial
-  Llanuras aluviales y terrazas
-  Laderas acarcavadas y bad-lands
-  Coberturas detríticas, glacia, conos y abaricos aluviales

Modelado litoral

-  Acantilados
-  Playas
-  Deltas

1.3. Pendientes y erosión

El estudio de las pendientes de la provincia de Granada está muy relacionado con el de la erosión, ya que la inclinación del terreno tiene una influencia determinante sobre la intensidad de los procesos erosivos que pueden desencadenarse. Igualmente, la erodibilidad y la inclinación del suelo tienen consecuencias sobre la capacidad de generación del suelo, lo que determina la capacidad agronómica del mismo.

Según las informaciones contenidas en el Atlas Temático de la Provincia de Granada y proporcionadas por la Consejería de Medio Ambiente, casi la mitad de la provincia de Granada (46,5%) presenta unas pendientes superiores al 20%, lo que marca el límite del suelo laborable. En otro sentido, un 27% del territorio tiene pendientes superiores al 45%, siendo únicamente posible su utilización como reserva natural con vocación forestal. Las zonas con pendientes llanas o suaves, entre <3% y un 7%, que serían aquellas con buenos suelos agrícolas y facilidad de poner en cultivo, son menores en la provincia de Granada, con un 30,1% del territorio. Las pendientes moderadas, entre un 7% y un 15%, ocupan un 23,5% del territorio, siendo suelos con mayores dificultades para poner en cultivo y con un peligro de erosión grande.

Las pendientes llanas y suaves, con elevada vocación agrícola y facilidades de laboreo y mecanización, se encuentran en las distintas depresiones montañosas del Surco Intrabético (Granada, Guadix, Baza y Huéscar), y en la estrecha franja de las llanuras costeras existentes en Motril y Carchuna. Entre estas, destacan la llanura aluvial del Genil y el Delta del Guadalfeo, mientras que el resto de zonas son las coberteras detríticas generadas por la acción hídrica como los glaciares y los abanicos aluviales, ubicadas en las sierras circundantes a las depresiones interiores (sierras del nordeste, llanos de Iznalloz o glaciares exteriores de la Vega de Granada.) En estas zonas más aptas para el cultivo se plantea la problemática de que también son idóneas para la construcción de edificaciones y servicios, por lo que existe una continua tensión urbanística en las mismas, teniendo la consecuencia de que muchas de estas áreas excepcionales para el cultivo se pierden por la expansión inmobiliaria.

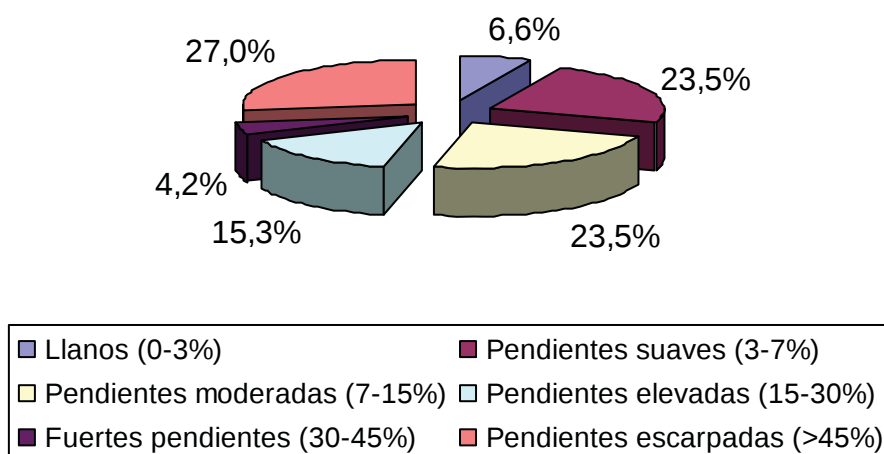
Las zonas de pendiente moderada que se pueden poner en cultivo con técnicas especiales como terrazas, se distribuyen en el territorio de forma más diversa. Están situadas en las zonas de transición entre las lomas y llanuras de las depresiones interiores y las zonas serranas. Concretamente, el borde sur de la depresión granadina, buena parte de las sierras subbéticas y el piedemonte de las sierras penibéticas y subbéticas. En estas zonas se pueden incluir localizaciones puntuales de las depresiones de Órgiva y Ugíjar, en los que la fuerte pendiente montañosa se suaviza hasta un 15% o 7%.

Las zonas con pendientes superiores al 15% pero inferiores al 30%, donde el cultivo es muy difícil por la imposibilidad del laboreo y la intensa escorrentía, son aquellas tipologías de “bad lands” del sector interno central y

nordeste de la provincia. Las alineaciones montañosas como la Sierra de Baza, Sierra Nevada, Tejeda, Almjara, Lújar y Contraviesa, son aquellas zonas con pendientes escarpadas y pronunciadas donde la agricultura es imposible y sus suelos se deben destinar a reserva forestal y natural. Estos suelos se dan también en las sierras subbéticas del Campanario, Arana y Orce, Castril y La Sagra.

Una vez estudiada la pendiente de las tierras granadinas se puede realizar una aproximación al riesgo de erosión existente en la provincia. Las zonas de mayor riesgo de erosión estarán muy relacionadas con aquellas donde se manifiestan unas pendientes más pronunciadas, y en las zonas más llanas y suaves, los valores de escorrentía serán tan bajos que impedirán que se produzca una erosión hídrica tan acentuada.

Distribución de las pendientes en la provincia de Granada



Fuentes: Atlas Temático de Granada y Consejería de Medio Ambiente.

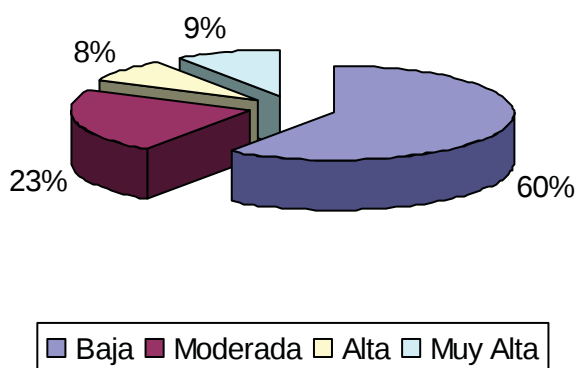
El riesgo de erosión ha sido desde siempre una de las principales amenazas al suelo de la provincia, debido a su tipología climática mediterránea semiárida, predominante en algunas zonas, y a la elevada inclinación de las pendientes, como ya se ha visto antes. Todo lo anterior ha tenido como consecuencia una sucesión de degradaciones de la calidad y capacidad agronómica de los suelos, a las que han seguido otras serie de efectos negativos: un empobrecimiento de la cubierta vegetal, una disminución de la calidad de las aguas superficiales, un aumento de la escorrentía y de la torrencialidad, lo que ha dado lugar a un continuo aumento de la colmatación de los embalses por la llegada excesiva de sedimentos.

No obstante, desde hace varias décadas el riesgo de erosión en algunas partes de la provincia se ha agravado considerablemente por varias razones: el avance de la desertización en la mitad este de la misma, los períodos de sequía cada vez más severos y continuados, las prácticas agrícolas

inadecuadas que han destruido la estructura del suelo, el aumento de tierras agrícolas marginales en zonas con excesiva pendiente o con poca aptitud para la puesta en cultivo, y los incendios forestales.

En un principio, según se representa en la siguiente gráfica, la mayor parte del suelo de la provincia, aproximadamente, aproximadamente el 83% del territorio provincial, presenta un riesgo de erosión entre bajos y moderados, sobre todo el primero de ellos. Por el contrario, sólo el 17% de la provincia tiene unos valores de erosión entre altos y muy altos. Se puede afirmar, por tanto, que la erosión de los suelos no es un problema muy grave, salvo en localizaciones muy puntuales de la provincia; mientras que en las grandes depresiones intrabéticas y vegas aluviales de Granada no representa un problema.

Riesgo de erosión en la provincia de Granada. 2005



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Consejería de Medio Ambiente.

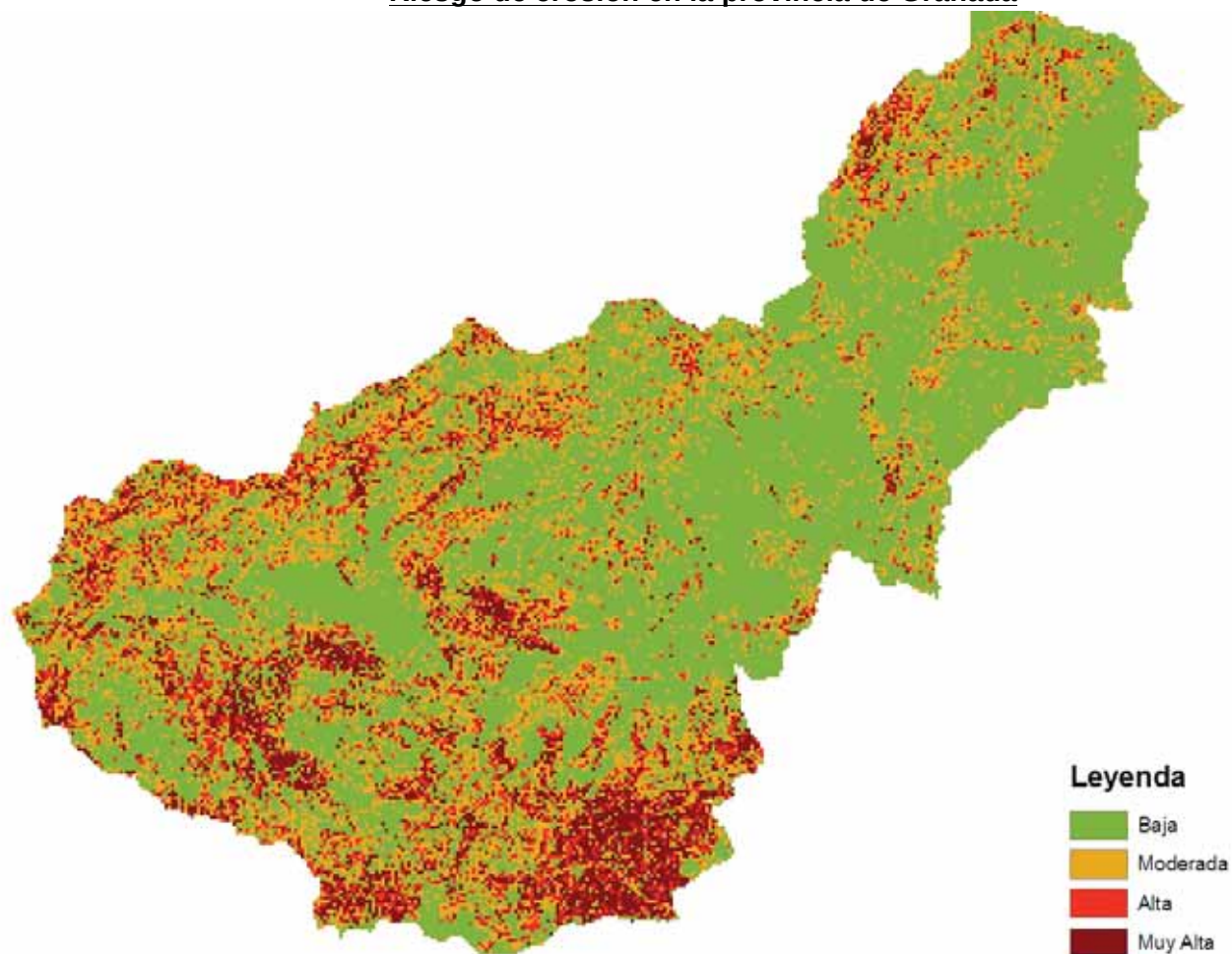
Las áreas de la provincia con un riesgo de erosión *Muy Alto* están situadas, sobre todo, en la zona de sur de la misma, concretamente en las sierras de la Contraviesa, en los valles de La Alpujarra, en la vega de Ugíjar, en la mitad oriental de la Costa Tropical y en la sierra de Cázulas. Puntualmente, existen áreas de menor extensión con este elevado riesgo de erosión en la mitad occidental de la Costa Tropical, en las altas cumbres de la sierra de la Almirajara, en torno al embalse de Los Bermejales, en la cuenca del río Cacín; y en las zonas altas de Los Montes, la sierra de Beas, la sierra de Huétor y la sierra de Castril.

De la misma forma, existen otras importantes zonas de la provincia con un riesgo de erosión *Alto*, como son los Montes Occidentales, el cauce del Guadalfeo, las ramblas de la Costa Tropical, y las partes altas de la sierra de Los Guájares y la sierra de Baza. Tanto en estas zonas, con riesgo de erosión *Alto*, como en las anteriores se deben extremar las precauciones para evitar una mayor pérdida del suelo y evitar el avance de la desertización, evitando poner en cultivo áreas excesivamente inclinadas y la deforestación de otras

muchas. En sentido contrario, es necesario potenciar actuaciones relacionadas con la protección del suelo, el restablecimiento del equilibrio hidrológico-forestal, la reforestación de áreas abandonadas y la recuperación de tierras marginales o cultivos abandonados.

Las zonas de Granada con un riesgo de erosión *Moderado*, donde se deben poner en marcha actuaciones que eviten un agravamiento de la pérdida de suelos para evitar el avance de la desertificación son: la mayoría de los cauces y barrancos de la provincia, las ramblas de la altiplanicie de Baza-Huéscar, la sierra de Baza, la zona de Los Montes, la parte oeste de la Comarca de Guadix, el área de Loja, la sierra Gorda, el valle de Lecrín, las áreas montañosas de Padul-Dúrcal, la sierra de la Almijara y las altas cumbres del oeste de Sierra Nevada. El resto de la provincia, más de la mitad de su territorio, presenta un riesgo de erosión *Bajo*, fuera de peligro.

Riesgo de erosión en la provincia de Granada



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Consejería de Medio Ambiente

2. SUELO Y RECURSOS GEOLÓGICOS

2.1. El suelo

La provincia de Granada presenta una amplia variedad de suelos, derivada de la heterogeneidad de factores formadores edáficos que presenta, sobre todo en cuanto a su litología, su relieve, su diversidad climática y la cobertura vegetal del territorio. La variabilidad de estos factores en distintas zonas de la provincia, determina la existencia de suelos con diferente grado de madurez, en función de los horizontes superficiales y subsuperficiales que se han formado durante el transcurso del tiempo.

Existen 12 tipologías edáficas distintas en la provincia de Granada, aunque sólo cuatro de ellas ocupan más del 80% de toda la superficie provincial: Litosoles, Fluvisoles calcáreos, Cambisoles cálcicos y Luvisoles crómicos. El resto está presente en áreas muy localizadas de la provincia, incluso en formaciones aisladas con carácter singular, pero sin ninguna representatividad a escala provincial.

Dentro de las tipologías de suelos mayoritarias predominan aquellas con una buena aptitud agrológica. Tanto los Cambisoles cálcicos, como los Fluvisoles calcáreos, se caracterizan por poseer una elevada fertilidad y ser buenos suelos de lábor, sobre todo más en el segundo caso que en el primero. Los Fluvisoles calcáreos son suelos de vega muy antropizados, desarrollados sobre materiales aluviales con importante presencia de calizas, en los que la materia orgánica decrece irregularmente pero es abundante en zonas muy profundas. Están ubicados en los márgenes de los ríos y ramblas de la provincia, y en las depresiones de Granada-Loja, Guadix y Baza-Huércar.

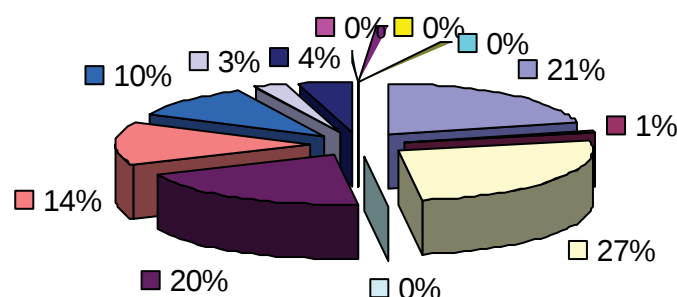
Los Cambisoles cálcicos son suelos pardo-calizos con un horizonte cámbico muy evolucionado que se ha formado sobre arcillas, conglomerados, arenas o limos; lo que le confiere una buena aptitud agrológica, pero menor que la de los fluvisoles, debido a su litología. Se extienden por amplias zonas de las sierras de la Almijara, Castril y Baza; si bien se encuentra muy disperso por todo el territorio de la provincia.

Los Litosoles, a diferencia de los anteriores, son suelos esqueléticos asentados sobre rocas muy duras y en pendientes muy pronunciadas, por lo que tienen un grado de madurez ínfimo y una escasa o nula presencia de materia orgánica. Están sometidos a un intenso proceso de renovación debido a la fuerte erosión que sufren, por lo que no son muy aptos para el desarrollo agrícola. Están presentes en las altas cumbres de las sierras béticas, sobre todo en Sierra Nevada y la zona de Los Montes, en la sierra de Los Guájares y el altiplano de Baza-Huércar.

Los Luvisoles son suelos muy evolucionados y potentes, con una elevada cantidad de nutrientes y que destacan por su intenso color rojo debido a la gran cantidad de arcillas de sus horizontes. No son adecuados para el cultivo por su impermeabilidad y baja retención de agua. Se ubican en las

zonas de La Contraviesa oriental, Las Alpujarras, el Marquesado del Zenete y la sierra de Baza.

Distribución de suelos en la provincia de Granada.

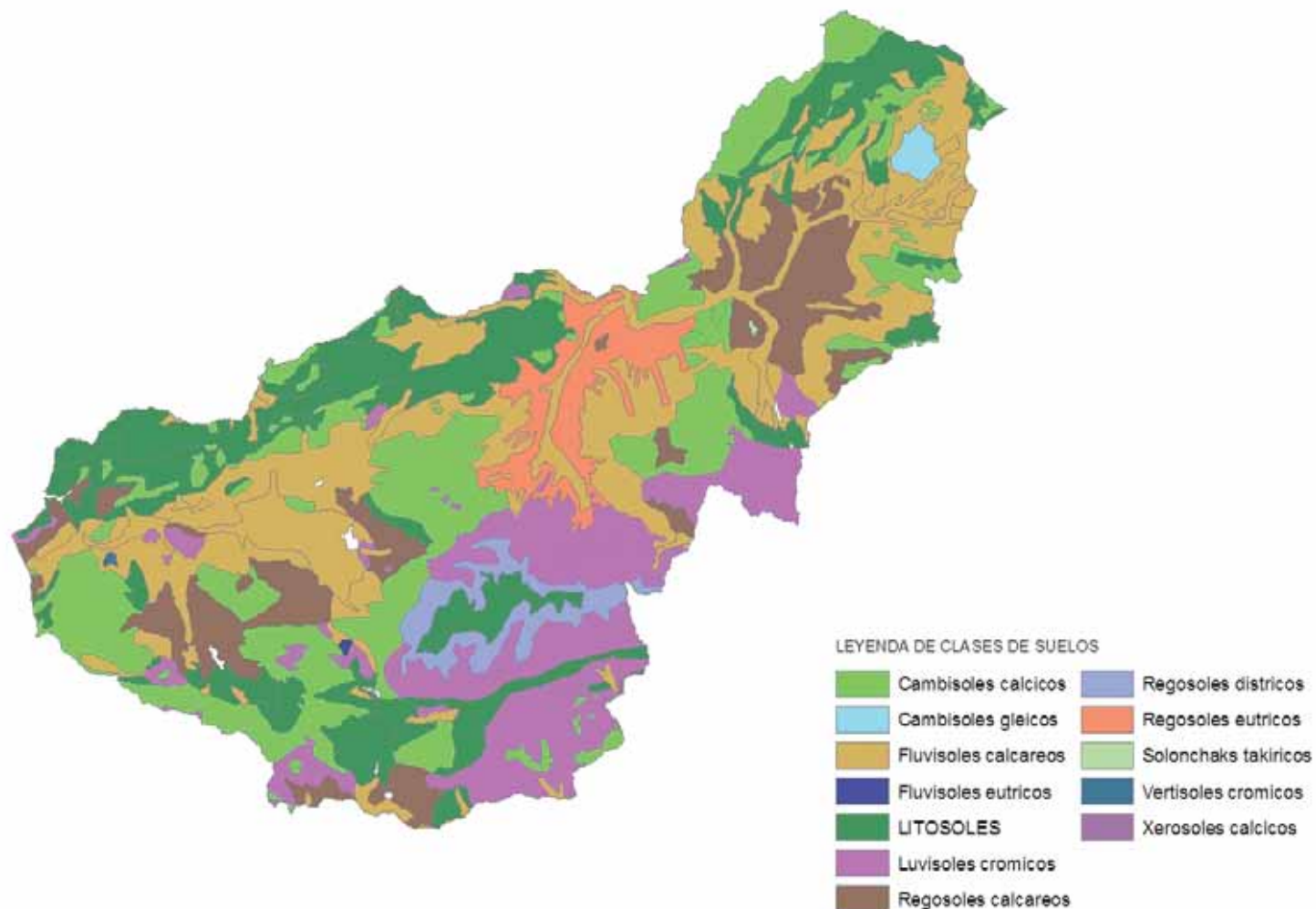


Cambisol cálcico	Cambisol gleico	Fluvisol calcáreo
Fluvisol eútrico	Litosoles	Luvisoles crómicos
Regosol calcáreo	Regosol dístrico	Regosol eútrico
Solonchaks takiricos	Vertisoles crómicos	Xerosoles cálcicos

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Consejería de Medio Ambiente.

Los Regosoles son suelos poco evolucionados con considerable presencia en la provincia de Granada (17%), si bien en tres formas distintas, dependiendo de su material original. Se han formado sobre materiales originales sueltos, con escaso desarrollo de horizontes y una considerable escasez de materia orgánica. Su idoneidad agrícola, por tanto, es casi nula. Los Regosoles calcáreos se han formado sobre areniscas, limos y formaciones de conglomerados y arcillas, estando muy presentes en el altiplano de Baza-Huéscar, la Depresión de Granada y el valle de Lecrín. Los Regosoles eútricos son suelos de las mismas características pero con mayor cantidad de bases, abundando en la Depresión de Guadix-Baza y el cauce del Guadiana Menor. En los Regosoles dístricos la ausencia de bases es muy evidente lo que unido a su escaso desarrollo los convierte en poco idóneos para el desarrollo agrícola, estando presentes en los materiales silíceos de la orla de media montaña de Sierra Nevada.

Mapa edafológico de la provincia de Granada.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Consejería de Medio Ambiente

El resto de suelos ocupan muy poca extensión en la provincia y tampoco presentan una relevancia considerable en cuanto a su aptitud agrológica, siendo descritos brevemente a continuación. Los Xerosoles cálcicos se caracterizan por presentar un bajo grado de madurez y un escaso contenido de materia orgánica, producto de haberse desarrollado en condiciones de aridez climática como la Depresión de Baza. Los Solonchaks takiricos son suelos que presentan un elevado contenido en sales que los hace muy difíciles de poner en cultivo, aunque se encuentren en zonas llanas, localizándose en los alrededores de La Malahá, Cúllar y Galera. Los Vertisoles crómicos son suelos con buena aptitud agrícola pero ubicados sobre arcillas expansivas, representados en las proximidades de Loja y, aisladamente, en el municipio de Gor. Por último, los Gleysoles húmicos son característicos de las zonas de “borreguiles” de Sierra Nevada.

2.2. Recursos geológicos

Históricamente, desde épocas anteriores a la ocupación romana, la provincia de Granada ha sido un territorio de relevante producción minera de materias primas, destinada a la exportación y financiada con capital externo, debido a la inexistencia de industrias de transformación en la propia provincia. No obstante, la minería nunca ha sido un sector económico fuerte en Granada, de forma que con el paso del tiempo se ha ido convirtiendo en una actividad residual, a consecuencia de la entrada de España en la Unión Europea, y la reducción de la producción de acero y de la productividad de mineral bruto.

Las principales minerías que han existido en la provincia de Granada han sido, sobre todo, las de hierro y plomo, además de las testimoniales explotaciones de aluviones auríferos en la Depresión de Granada y el mineral de cinc. Esta actividad minera se ha concentrado históricamente en las comarcas de Loja, Alhama, Baza, Huéscar, Área Metropolitana de Granada, Guadix y Las Alpujarras, si bien en esta última la situación actual es de práctica inactividad. El mayor número de explotaciones mineras activas se encuentra actualmente en torno al Área Metropolitana de Granada, seguida de Loja, Baza-Huéscar y Guadix.

La escasa relevancia económica de la minería en la provincia, es fiel reflejo de la reducción de la actividad minera que ha ocurrido en la última mitad de siglo XX. A consecuencia de la cual los trabajadores de la industria extractiva en la provincia eran apenas el 3,6% de los existentes en el sector industrial, en el año 2000, y el 0,18% del total de ocupados de la provincia, en el año 2001. Estos trabajadores están concentrados, fundamentalmente, en las comarcas de Guadix, Loja y el Área Metropolitana de Granada.

Debido a la tradicional explotación de los recursos geológicos de la provincia, desde hace más de mil años, muchos de los yacimientos y las vetas que se encontraban activas antiguamente, ahora se encuentran abandonadas o inactivas. Como lo demuestran las cifras que se extraen del *Inventario de*

canteras, graveras y minas de Andalucía (1998-1999), donde se señala la existencia de 214 explotaciones en la provincia, de las que sólo 134 se encuentran activas. En el cómputo total predominan las canteras, que son 196, de las cuales 74 para uso ornamental; el resto se dividen en 12 graveras, 4 yacimientos de mineral metálico y 4 son “otras explotaciones”.

De las explotaciones inactivas o abandonadas, se pueden destacar aquellas de las que se extraía plomo, ubicadas en Las Alpujarras (Órgiva), Vélez de Benaudalla, sierra de Lújar, sierras de Baza y Gor, y en otras áreas de Sierra Nevada, Almjara y Loja. Las minas de cinc y azogue ubicadas en Motril, Güejar Sierra y Monachil, son otro ejemplo; el azufre que se extraía de Benamaurel y las menas argentíferas del Marquesado del Zenete. Por último, mencionar el reciente cierre de las minas de hierro de Alquife.

El mayor número de explotaciones mineras, impulsadas por el notable crecimiento del sector de la construcción, corresponde a canteras dispersas por todo el territorio provincial, sobre todo en los municipios de Loja, Alhendín, Padul, Alhama de Granada, Baza y Atarfe. Aquellas dedicadas a la extracción de roca ornamental, sobre todo calizas y dolomías, se localizan fundamental en las comarcas de Loja (Loja y Salar) y Granada (Atarfe, Alhendín, Albolote y Padul); y en los municipios de Cúllar y Puebla de Don Fadrique.

Las graveras están localizadas principalmente en La Costa (Motril, Rubite y Salobreña) y en el Área Metropolitana de Granada (Ogíjares, Otura, Alhendín y Gójar.)

Los yacimientos de mineral metálico se ubican exclusivamente en el Marquesado (Huéneja, Lanteira y Aldeire.) A las que se suman, las turberas de Padul, el sondeo geotérmico de Santa Fé, los yacimientos de celestina de Montevives y Escúzar, y la explotación de áridos y zahorra en la antigua mina del Conjuero en Almegíjar. De los cuáles, a continuación se van a describir más pormenorizadamente los yacimientos importantes:

En Padul, se encuentran ubicadas algunas de las principales empresas de extracción de turba de España, como *Comercial de Turbas, S.L.* y *Turbas del Padul, S.L.* La primera de ellas posee las concesiones: San Miguel, María José, Mari Carmen 1ª Fr., Mari Carmen 2ª Fr. y La Pandilla 2ª Fr., con unas reservas de 25 Mt.. Por su parte, *Turbas del Padul, S.L.*, propietaria de La Pandilla, La Pandilla II, Virgen del Carmen 1ª Fr. y Virgen del Carmen 2ª Fr, con unas reservas de 300 Mt. Las producciones de ambas empresas han sido muy similares en 2002, 10 800 t y 11 800 t, respectivamente.

Producción de turba en las explotaciones de Padul

Provincia	1998	1999	2000	2001	2002p
Granada	20 800	21 000	19 200	18 800	22 600

Fuente: IGME

La producción española de mineral de estroncio proviene de dos yacimientos de celestina, *Montevives* y *Escúzar*, existentes en la provincia de Granada. Ambos yacimientos distan entre sí alrededor de una decena de kilómetros, y se encuadran en formaciones sedimentarias del Mioceno superior (Tortonense-Messiniense) típicas de cuenca evaporítica continental.

La explotación del yacimiento de Montevives corre a cargo de la empresa *Canteras Industriales S.L.* El depósito de celestina se emplaza en el promontorio, de 950 m de altitud, denominado “Montevives” que destaca en la llanura central de la Depresión de Granada en el límite entre los términos municipales de Gabia la Grande y Alhendín (Granada.) Las reservas de celestina estimadas en esta zona son de 8 Mt. de mineral, a las que hay que añadir el importante volumen de rocas residuales contenido en diversas escombreras, distribuidas alrededor de las áreas de laboreo.

Producción de estroncio en los yacimientos de Escúzar y Montevives

Empresa	1998	1999	2000	2001	2002	2003p
Solvay Minerales SA (Explotación de Escúzar)						
Concentrado mineral (t)	90.077	94.500	123.490	122.100	99.293	100.000
SrSO ₄ contenido (t)	84.200	88.457	115.590	114.283	92.838	93.500
Canteras Industriales SL (Explotación de Montevives)						
Concentrado mineral (t)	29.000	43.010	41.795	41.930	72.000	53.760
SrSO ₄ contenido (t)	26.970	40.000	38.870	39.000	67.680	50.000
TOTAL						
Concentrado mineral (t)	119.077	123.457	158.590	164.030	171.293	153.700
SrSO ₄ contenido (t)	111.170	115.627	148.352	153.283	160.158	143.500

Fuente: IGME

La firma *Solvay Minerales S.A* explota el yacimiento de celestina de Escúzar. Las primeras investigaciones sobre indicios minerales de estroncio en el área de la localidad de Escúzar (Granada) datan de finales de los setenta; en la siguiente década el consorcio establecido entre *Sociedad Minera San Albín S.A.* y *Rhône Poulenc Química S.A.* desarrolló estudios prospectivos en la zona oriental del actual depósito de celestina; como consecuencia se pudo evaluar un total de 3,5 Mt de reservas seguras y 1,5 Mt de reservas probables, con unas leyes medias del 55% en SrSO_4 . En marzo de 1990 comenzaron los trabajos para la explotación minera del yacimiento

En Huéneja está ubicada una de las principales empresas de producción de minerales oxidados de hierro cuyo destino no es la industria siderúrgica, sino que se utilizan como pigmentos de alta densidad para pinturas, en la fabricación de cementos, morteros o vidrio. Se denomina *Óxidos Férricos, S.A.* y extrae oligisto especular (95% Fe_2O_3) de la mina Aparecida, sita en el paraje de Las Piletas, en Huéneja (Granada). El mineral arma en calizas cristalinas paleozoicas y se arranca mediante cámaras y pilares con explosivos y martillos, enviándose a la planta de tratamiento que la compañía posee en Almería (su filial *Óxidos del Sur, SL*). La producción vendible es de unas 1 000 t/año.

Producción de Ocre en la provincia de Granada.

Provincia	1998	1999	2000	2001	2002p
Granada	950	950	1.000	1.100	1.000

Fuente: IGME

En el apartado de los recursos geológicos potenciales destacan los de mineral de hierro localizándose principalmente en los yacimientos de Alquife, con una cifra estimada entre 50 y 100 millones de toneladas de reservas. Si bien, presenta unas complejidades de extracción que suponen un elevado coste financiero y técnico de forma que no se rentabilizaría económicamente su extracción.

3. CLIMATOLOGÍA

El estudio del clima es otro de los aspectos básicos que no se puede olvidar a la hora de realizar una primera evaluación de los recursos naturales con los que cuenta la provincia. La climatología de la provincia es compleja, caracterizada por una amplia diversidad, derivada de su situación geográfica y orografía, tras la elevada barrera de la Cordillera Penibética y a orillas del mar Mediterráneo. Si bien, en conjunto presenta un clima mediterráneo muy

característico, hacia las zonas interiores de la provincia se aprecia una marcada continentalidad.

Una de las consecuencias inmediatas de la climatología mediterránea es la aridez por la inexistencia de precipitaciones suficientes, lo que unido a una elevada evapotranspiración real motiva que Granada adolezca de una tradicional falta de agua. Este hecho ha condicionado el desarrollo agrícola de la provincia desde un principio, pero también el crecimiento urbano e industrial hasta fechas recientes; ya que cualquier actividad productiva que se desarrolla en un territorio tiene una dependencia mayor o menor de la disponibilidad de agua en la zona.

Desde este punto de vista, en este epígrafe se va a tratar concretamente el déficit de agua existente en la provincia, apoyándose en dos indicadores distintos el Índice de Humedad y el Índice de Aridez. Ambos, desde distintas perspectivas, indicarán cuáles son las zonas de la provincia donde el déficit hídrico es más evidente, estando por tanto más limitadas para acoger determinados modelos de desarrollo socioeconómicos.

3.1. Déficit de humedad

Este concepto responde a los criterios de Thornwaite, como cociente entre la precipitación anual y la evapotranspiración potencial. Siendo esta última, la pérdida de humedad de la superficie de la tierra, es decir, el agua devuelta a la atmósfera por un suelo cubierto de vegetación. Con esta información se puede conocer el balance hídrico y la cantidad de agua disponible en el suelo a lo largo del año, siendo esto último fundamental para diseñar una adecuada planificación agrícola.

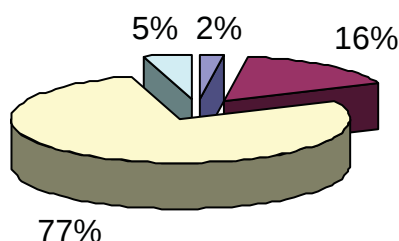
$$Ih = P \text{ (mm)} / ETP \text{ (mm)}$$

Los valores del Índice de Humedad oscilan entre inferiores a 1, lo que indica un claro déficit hídrico en el suelo, y valores superiores a 1, cuando existe una precipitación superior a la evapotranspiración y, por tanto, se puede empezar llenar la reserva de agua disponible en el suelo.

Poniendo en relación el anterior índice con el número de meses con temperaturas medias inferiores a seis grados centígrados, se puede conocer la deficiencia bioclimática. En la provincia de Granada esta deficiencia bioclimática es muy importante ya que afecta a un 76,6% del territorio (960.000 has.), donde los valores del índice de humedad entre 0,5 y 0,33, y hay más de cinco meses al año con temperaturas muy frías. En estas condiciones, el desarrollo agrícola está muy limitado, pero sin llegar a ser considerados terrenos marginales, como sí lo es el 4,6% de la provincia, es decir unas 60.000 has. En general, la mayor parte de la provincia de Granada tiene unas limitaciones muy importantes para el desarrollo agrícola, excepto la zona de la vega de Granada-Loja, la Costa Tropical, Sierra Nevada, y la Sierra de la Almijara.

Estas otras zonas presentan, en cambio, unas condiciones hidroclimáticas más favorables para el desarrollo agrícola, pero sin llegar a alcanzar unas condiciones excepcionales que sólo aparecen en un 2,2% de la provincia (28.000 has.), ubicadas en la Vega de Granada y la Costa Tropical, que presentan unos Índice de Humedad superiores a 1 y menos de dos meses al año con temperaturas muy frías. El resto, unas 205.000 has, lo que supone un 16,4% de la provincia, presenta unas condiciones intermedias, pero más favorables que en la mayoría de la provincia, ubicadas en la zona de la Vega de Granada-Loja y las orlas de las sierras Nevada y la Almajara.

**Condiciones de aptitud agrícola según hidroclimatología
en la provincia de Granada**



■ Condiciones excelentes	■ Condiciones intermedias favorables
■ Condiciones intermedias desfavorables	■ Condiciones marginales

Fuente: "Evaluación Ecológica de los Recursos Naturales de Andalucía", 1987.

Aptitud agrícola	Índice de Humedad	Nº meses $T \leq 6$	Superficie provincial (has)
Condiciones excelentes	≥ 1	≤ 2	28.000
Condiciones intermedias favorables	1-0,5	2-5	205.000
Condiciones intermedias desfavorables	0,5-0,33	≥ 5	960.000
Condiciones marginales	$<0,33$	-	60.000

Fuente: "Evaluación Ecológica de los Recursos Naturales de Andalucía", 1987

Los datos de los balances hídricos de las estaciones meteorológicas de la provincia arrojan un déficit hídrico en todas las zonas de la provincia que se mantiene entre julio y septiembre, cuando la reserva de agua disponible en el suelo, procedente de los excedentes de precipitación del invierno se termina. La situación menos deficitaria la presenta la comarca de Granada, aunque el

período de déficit hídrico se manifiesta en junio, esta no es muy elevada y para el mes de octubre ya hay precipitaciones suficientes como para superar el período del déficit. En el caso de la Costa Tropical, el período de déficit hídrico se amplía hasta octubre, si bien no empieza hasta el mes de julio, con unos valores mucho más elevados que los de la Comarca de Granada. En Guadix y en las zonas de montaña los períodos de déficit hídricos son más amplios, extendiéndose desde mayo hasta octubre, el caso más extremo es el de las altiplanicies del nordeste de la provincia, donde el déficit hídrico se puede extender fácilmente hasta noviembre. En esta zona, los meses excedentarios del agua de lluvia sólo alcanzan, escasamente, desde diciembre a febrero.

3.2. Índice de Aridez

Otra indicador del déficit hídrico acusado que presenta la provincia de Granada es el Índice de Aridez, el cual se calcula sobre la base de las ecuaciones formuladas por Dantín y Revenga, conocidas con el nombre genérico de índice termopluviométrico. Los territorios son húmedos, si el valor obtenido está entre 0 y 2; semiárido, si está entre 2 y 3; árido si es entre 3 y 6; y subdesértico si es superior a 6.

Según los datos arrojados por estas ecuaciones en Granada existe un grado de aridez muy importante, que puede variar en intensidad entre unas zonas y otras, pero que es generalizado en todo el territorio. Los resultados muestran que las áreas más secas de la provincia se extienden por la Costa Tropical y las depresiones de Granada, Guadix y el altiplano de Baza-Huéscar, así como una pequeña parte del poniente granadino. Se trata de zonas donde las precipitaciones son muy escasas, unido con una fuerte evapotranspiración. Algunos datos ilustrativos, pueden ser los valores del Índice de Aridez en Guadix y cabo de Sacratif (4,7), Baza (3,1), Almuñecar (3,6) y Loja y Granada (3,3). Se trata de zonas donde los recursos hidroclimatológicos no permiten un desarrollo tan intensivo de la agricultura, si bien este problema se ha ido solucionando a lo largo de los últimos años en la zona de la Costa y Granada, mediante la explotación de las aguas subterráneas y, en el caso de la costa, con los cultivos forzados bajo plástico.

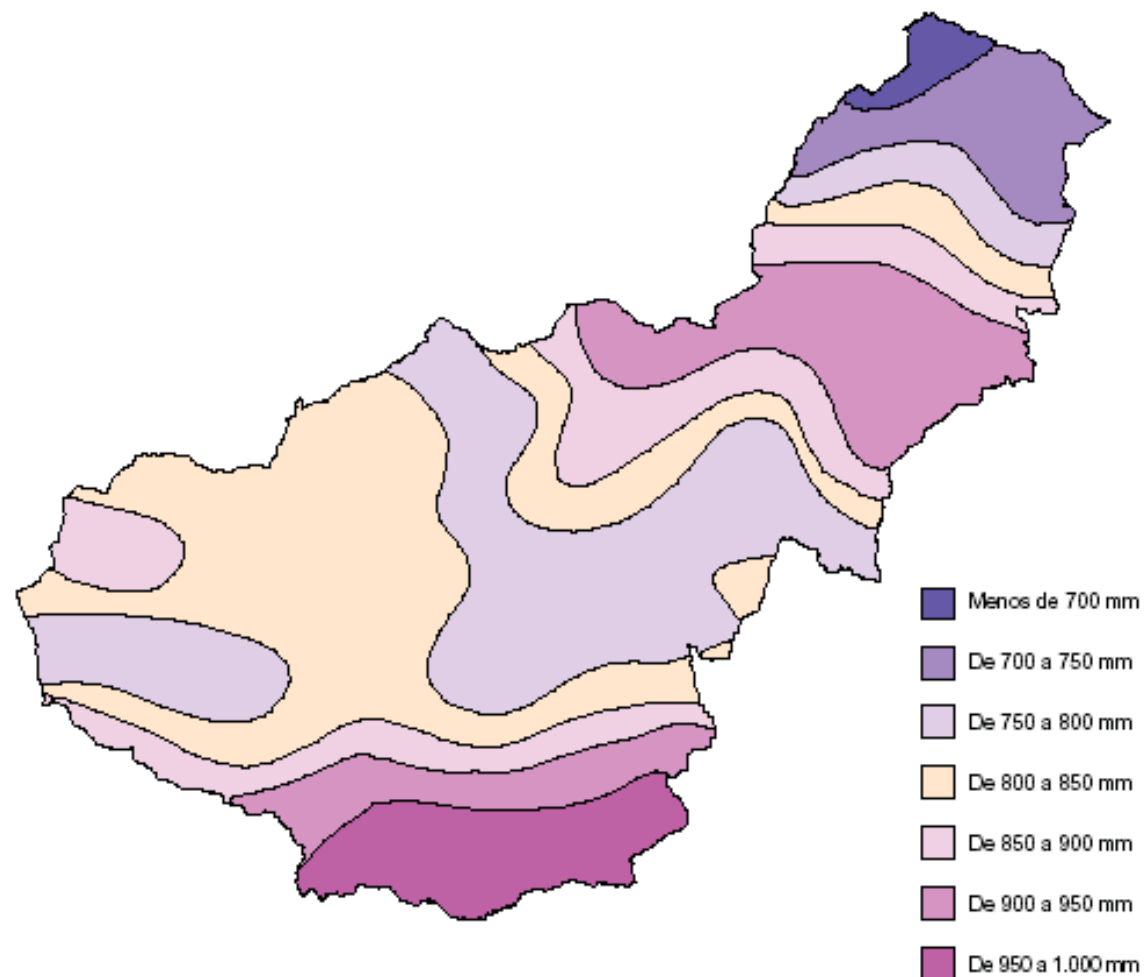
En todo caso, se trata de zonas cuya aptitud agrícola no es muy buena y sería mejor buscar formas alternativas de desarrollo que no pasasen por una explotación tan intensiva del suelo; ya que a largo plazo pueden traer consecuencias medioambientales negativas por el uso excesivo de fertilizantes, pesticidas y la sobreexplotación de los acuíferos de la zona.

Los períodos subdesérticos se distribuyen a lo largo de los meses del año en función de la ubicación geográfica del área de estudio de la provincia. Así, en la zona de la Costa, sobre todo oriental, y en Guadix, las situaciones subdesérticas se extienden desde mayo a octubre, siendo el resto del año árido y semiárido. Únicamente, los meses de enero y febrero se califican como húmedos en el cómputo global del año. En la zona de Granada capital y en la Costa Occidental, los meses de aridez son ocho; mientras que en las zonas de

Baza y Loja son siete. La elevación altitudinal, no permite salvarse de los períodos de sequía estival, ya que se ha comprobado que en zonas de montaña como Bérchules y Poqueira, los períodos de aridez se mantienen como mínimo cuatro meses al año.

Esta descripción hidroclimatológica de la provincia debe servir para realizar una correcta planificación agrícola de la misma, de forma que no se prevea la utilización de determinados tipos y formas de cultivos, altamente consumidores de agua, en determinadas zonas de la provincia donde existe una aridez considerable. El aprovechamiento en estas zonas de otros tipos de recursos como los forestales, turísticos o energéticos deben ser soluciones que no se pueden dejar de lado.

Evapotranspiración potencial media en la provincia de Granada.



Fuente: Atlas Climático de España. (1983) Instituto Nacional de Meteorología.

Índice de Aridez en estaciones meteorológicas de la provincia de Granada.

Granada (720 m)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
T°C	7,3	8,1	10,4	12,5	17,1	21,2	25,3	25,2	21,7	15,3	10,8	7,7	15,2
Pmm	42,5	54,3	58,9	52,9	34,3	17,7	4,4	4,1	25,3	62,2	45,4	61,1	463,1
Itp	1,4	1,2	1,5	2	4,2	10	47,9	41,7	7,1	2,0	2,0	1,0	3,3

Loja-Riofrío (520 m)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
T°C	8,6	9,8	12,2	14,2	18,3	23,2	26,8	26,4	23,4	18,4	12,7	8,9	16,9
Pmm	62,5	58,1	63,5	53,6	36,4	19,5	3,1	7,4	21,2	47,2	67,2	77,4	517,1
Itp	1,1	1,4	1,6	2,2	4,2	9,9	72	29,7	9,2	3,2	1,6	1,0	3,3

Almuñécar-Rancho California (30 m)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
T°C	11,7	12,2	13,3	14,8	17,4	20,4	23,4	24,1	22	18,7	14,8	12,3	17,1
Pmm	73,0	59,1	58,2	52,5	31,0	11,9	2,5	4,0	15,2	50,3	57,2	67,1	480,0
Itp	1,3	1,7	1,2	2,3	4,7	14,3	78	50,2	12,1	3,1	2,2	1,5	3,6

Sacratif (20 m)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
T°C	11,6	12,2	13,2	15,6	18,7	21,5	24,1	24,7	21,3	18,8	14,9	12	17,4
Pmm	61,0	40,0	42,0	41,0	22,0	9,0	1,0	0	14,0	44,0	37,0	63,0	374,0
Itp	1,6	2,5	2,6	3,2	7,1	19,9	200,8		14,7	3,6	3,4	1,6	4,7

Barranco de Poqueira (1.600 m)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
T°C	4,7	4,4	5,4	7,2	10,8	15,8	19,5	19,9	16,1	11,2	7,3	4,6	10,5
Pmm	138,8	137,6	80,9	72,9	52,4	24,5	4,5	4,0	42,3	103,1	121,3	154,6	936,9
Itp	0,3	0,3	0,5	0,8	1,7	5,4	36	41,5	3,2	0,9	0,5	0,2	1,12

Bérchules (1.319 m)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
T°C	6,2	6,2	7,2	9,2	12,6	17,5	20,9	21,3	17,7	12,9	8,8	6,2	12,2
Pmm	103,0	120,5	68,6	66,5	45,5	24,2	4	1,9	36,9	94,5	75,7	128,8	770,1
Itp	0,5	0,4	0,9	1,2	2,3	6,0	43,5	93,4	4,0	1,1	1,0	0,4	1,6

Baza-La Verónica (920 m)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
T°C	3,9	5,4	6,7	8,3	11,7	16,9	20,7	20,3	20,0	11,5	7,5	4,9	11,5
Pmm	34,2	34,8	38,5	45,9	29,2	18,5	8,0	11,5	26,1	43,5	31,0	44,3	365,5
Itp	1,0	1,3	1,5	1,5	3,3	7,6	21,6	14,7	6,4	2,2	2,0	0,9	3,1

Guadix-Instituto Técnico (1.011 m)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
T°C	5,9	7,7	9,8	11,4	15,1	20,3	23,6	24,4	20,7	14,7	9,0	6,6	14,1
Pmm	29,2	25,4	29,8	31,1	37,2	30,9	4,5	7,7	17,4	34,8	28,7	23,1	299,8
Itp	1,7	2,5	2,7	3,0	3,4	5,5	43,7	26,4	9,9	3,5	2,6	1,7	4,7

	Húmedo
	Semiárido
	Árido
	Subdesértico

Fuente: Atlas Temático de la provincia de Granada. (2002) Diputación Provincial de Granada

4. EL AGUA

El principal recurso natural que posibilita el crecimiento y desarrollo económico de una zona o región es el agua. Constituye el elemento partícipe fundamental en la mayoría de las actividades económicas, desde la agricultura hasta la industria o el turismo. Su presencia o ausencia determina, en muchas ocasiones, la instalación de actividades socioeconómicas en una región, o no, y ha condicionado la prosperidad de muchas otras zonas, por carecer de tan valioso elemento.

Por tanto, no se podía dejar de lado en este Estudio de las Potencialidades de los Recursos Naturales, un análisis de los recursos hídricos existentes en la provincia de Granada, centrándose en el balance hídrico de que disponen los habitantes de la provincia, y la propia naturaleza, para realizar sus actividades o completar su ciclo vital. Conociendo exactamente cual es la situación respecto del balance hídrico de la provincia, se puede planificar el modelo de desarrollo que se quiere implantar en un territorio y que tipo de control al uso del agua se debe imponer para no llegar a padecer déficit hídricos de la misma ni reducciones de su disponibilidad.

4.1. Red hidrográfica superficial

La red hidrográfica de la provincia de Granada esta dividida entre aquella que vierte sus aguas a la cuenca atlántica, a través de los tributarios del río Guadalquivir de la provincia como el Genil y el Guadiana Menor; y el resto de los cursos fluviales que desembocan directamente en el mar Mediterráneo, entre los que destacan las ramblas de Gualchos y Albuñol, y los ríos Verde y Guadalfeo, siendo este último el colector principal que recoge todas las aguas de los cauces de la vertiente sur de Sierra Nevada y el valle de Lecrín.

El Genil es el curso fluvial más importante de la provincia, con una cuenca de 4.210 km² sólo en Granada, siendo su caudal medio anual a la altura de Loja de 16 m³/sg. y una irregularidad de 5,9. Presenta un régimen tipo nivopluvial, caracterizado por tener el máximo de caudal entre febrero y marzo, y el mínimo en agosto. Sus principales afluentes son el Dílar y el Monachil, este último con un caudal de 1,3 m³/sg. y con una elevada irregularidad (10,2).

En cuanto al Guadiana Menor, se ocupa de recoger la mayoría de las aguas que discurren por las depresiones de Guadix, Baza y Huéscar. En total posee una cuenca de drenaje de 7.181 km², con un caudal medio anual de 16,08 m³/sg y un caudal módulo específico de 8,9 l/seg./ km² en el embalse del Negratín. Su máximo caudal lo alcanza en invierno (enero) y el mínimo en verano (agosto), siendo característica su baja irregularidad. Los principales afluentes del Guadiana Menor proceden de muy diversas zonas, siendo: el río Guadahortuna, el río Zújar y el río Fardes, en el entorno de las sierras Nevada, Lucena y Arana; las ramblas procedentes de la sierra de Baza; y los ríos

Guadalentín, Castril, Guardal, Huéscar y Galera, procedentes de las sierras de Castril, La Sagra y Orce.

Los cursos fluviales incluidos en la Cuenca Mediterránea Andaluza presenta un módulo específico de caudal muy bajo, tan sólo de $0,83 \text{ m}^3/\text{sg}$, que se distribuye regularmente a lo largo del año, con máximos de caudal entre noviembre y mayo, y un mínimo de junio a octubre, pero con un estiaje muy acusado en agosto. En definitiva, estos cursos fluviales presentan un “régimen fluvial de carácter subtropical mediterráneo del sudeste o mediterráneo degradado”, como establece Bosque Laurel, J. (1999); lo que se traduce en unos recursos hídricos muy escasos.

Los cursos fluviales que se encuentran englobados en esta cuenca son el río de la Madre, en Zafarraya; las ramblas de Gualchos, Acebuchal, Polopos, el Yeso, Albuñol, Trigo y Huarea, en la mita oriental de la Costa Tropical; la cabecera del río Adra, en el límite con Almería; y sobre todo el río Guadalfeo.

Este último, desciende desde Las Alpujarras hasta Motril, recogiendo las aguas de los cursos fluviales procedentes de las vertientes occidentales y meridionales de Sierra Nevada y de la Sierra de los Guájares, entre los que destacan los ríos Trévez, Poqueira, Lanjarón o Izbor.

El Guadalfeo tiene un caudal de $7,7 \text{ m}^3/\text{sg}$ de media anual, con un bajo índice de irregularidad a lo largo del año, pero en el que se aprecian crecidas en la primavera y descensos bruscos durante el verano, especialmente agosto. Esta situación ha obligado a enmarcar el río Guadalfeo, dentro de los de regímenes fluviales de influencia nival.

En resumen, se puede afirmar que los recursos hídricos de los cursos fluviales de la provincia de Granada son escasos y que, por sí solos, no aseguran el abastecimiento de agua a las zonas urbanas, la agricultura y la industria. Por tanto, es necesario buscar fuentes de abastecimiento de agua alternativas, sobre todo para afrontar períodos de sequía.

En la siguiente tabla, se representa la superficie y caudal del resto de los recursos hídricos superficiales naturales que existen en la provincia y de los que se podría, en cierta medida, aprovechar su caudal:

Evaluación de los recursos hídricos superficiales de la provincia de Granada.

Parámetros	Valores estimados
<i>Red hidrográfica</i>	
Cauces de primero orden (nº)	4,688
Índice de Torrencialidad	0,37
Lagunas (has.)	80
Marismas naturales (has.)	-

Fuente: “Evaluación Ecológica de Recursos Naturales de Andalucía”, 1987.

4.2. Hidrología subterránea

El agua subterránea de la provincia de Granada, alojada en sus materiales acuíferos, constituye una reserva fundamental de agua para el abastecimiento provincial. Si bien una parte importante de los existentes presentan aguas que no son potables, y otros, en su mayoría karsticos, son difíciles de explotar, permiten el almacenamiento natural de grandes cantidades de agua que pueden ser útiles en un futuro. Tampoco se alteran profundamente durante las sequías estivales por lo que ayudan, de alguna manera, a la regulación de los recursos hídricos.

Aunque la mayoría de los materiales geológicos que componen la provincia de Granada son impermeables y no pueden almacenar agua, existen en cambio, otras zonas donde se ha producido la acumulación de agua gracias a la sucesión de diferentes procesos ecológicos. Este es el caso de las Cordilleras Béticas, donde la aparición de fallas y fracturas en sus materiales calizos ha favorecido la infiltración y almacenamiento de agua en estas zonas. Se trata, sobre todo, de la sierra de Huétor, la sierra de la Almijara, la orla calizodolomítica de Sierra Nevada o las sierra de la Contraviesa. Otras zonas han favorecido la acumulación de agua por tratarse de llanuras donde se han ido depositando materiales aluviales, excelentes acuíferos, tal es el caso de la vega de Granada o la vega de Motril-Salobreña.

Por tanto, los acuíferos de la provincia de Granada pueden dividirse en carbonatados, en referencia a los materiales calcáreos que los componen, y detríticos, cuando están relacionados con los aportes de materiales aluviales.

Entre los primeros se encuentran los acuíferos ubicados en las sierras subbéticas y prebéticas, como son sierra Arana, Moclín, Colomera, Sierra Elvira, Sierra Gorda o sierra de Castril. Los procesos de fisuración han facilitado la entrada de agua y la disolución de las calizas ha creado morfologías con características típicamente kársticas. Los recursos hídricos que pueden almacenar son muy variables, dependiendo de la composición final de los materiales geológicos que contienen, su coeficiente de infiltración y las salidas o surgencias que posea. La calidad de sus aguas también debe ser objeto de estudio y atención. Los acuíferos más importantes en cuanto a recursos hídricos son:

La Sierra Gorda de Loja posee un acuífero con unos recursos, gracias a la lluvia útil y la recarga del Arroyo de la Madre, de $110 \text{ hm}^3/\text{año}$, si bien a través de las surgencias (Riofrío, Encarnación, Genezal o Manzanil) sale un caudal de $100 \text{ hm}^3/\text{año}$.

El de la sierra de Castril, perteneciente a la Unidad Geológica de Castril-Quesada, que en su conjunto dispone de unos $130 \text{ hm}^3/\text{año}$, correspondiendo a la zona de Castril únicamente unos $50 \text{ hm}^3/\text{año}$. El cual se alimenta

mediante infiltración directa por el agua de lluvia y por la recarga de ríos como el Guardal, Castril y Guadalentín.

Entre Güejar Sierra y Lanjarón existe otro acuífero, en los materiales calizodolomíticos fracturados de Sierra Nevada, con unos recursos de 45-70 hm³/año. De la misma forma, en la sierra de Lújar existe otro acuífero con unos recursos de 29-47 hm³/año, procedentes, como el anterior, fundamentalmente del agua de lluvia.

Otro acuífero de considerable importancia es el de la sierra de la Almijara, con unos recursos hídricos de 105 hm³/año, proporcionados sobre todo por la recarga de los ríos Verde, Lentegí y la Toba, y la procedente de ámbitos subterráneos. Se trata de una unidad escasamente explotada y con surgencias muy pequeñas en cuanto a su caudal, si bien sirven para abastecer a distintos núcleos de población, como Otívar o Lentegí.

El grado de explotación de los acuíferos detríticos de la provincia es, sin embargo, mucho mayor. Sobre todo, en los que se refiere a los acuíferos costeros y al aluvial de la vega de Granada. Entre estos, el más importante es el ubicado en la depresión de Granada, con 200 km² de superficie de materiales de gran permeabilidad que permiten tener unos recursos calculados de 280 hm³/año. Su abastecimiento procede fundamentalmente de la recarga de los cursos fluviales de la cabecera del Genil y del río Cubillas.

El acuífero de la Vega de Motril-Salobreña, está intensamente explotado, como el resto de los acuíferos costeros de la provincia. Exceptuando, el primero de ellos que tiene un volumen de agua estimado entre 150 y 300 hm³ y unos recursos de 65 hm³/año; el resto de los acuíferos detríticos son pequeñas reservas subterráneas que han sufrido una intensa explotación agrícola, sobre todo en años secos, lo que ha dado lugar a la salinización de sus escasas aguas por fenómenos de intrusión marina, debido al descenso de los volúmenes de agua almacenados.

Así las cosas, es necesario admitir que las reservas de agua subterráneas en la provincia, aunque han sido poco explotadas en algunas ocasiones, deben ser gestionadas de forma sostenible, de forma que la explotación que se haga de sus aguas no sobrepase las tasas de renovación de la misma en los materiales acuíferos. Si no, puede conducir a una situación semejante a las de los acuíferos del Campo de Dalías que, al haber sido intensamente explotados por bombeo, actualmente son prácticamente inutilizables. La salinización de las aguas subterráneas supone un descenso en la calidad de las aguas subterráneas que no permite utilizarlas; pudiendo ocurrir lo mismo en aquellas otras unidades hidrogeológicas, como la Vega de Granada, la Depresión de Guadix o la Vega de Motril-Salobreña, donde los vertidos de aguas residuales, contaminantes químicos e industriales puede dar lugar a la pérdida de esas aguas subterráneas como recurso hídrico explotable.

En la siguiente tabla, se exponen los recursos de todos los acuíferos de la provincia de Granada, su explotación actual y la situación de sus caudales de salida naturales. Lo que es muy útil para conocer la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos de Granada y hasta donde se puede llegar en su explotación.

Recursos hídricos subterráneos de la provincia de Granada.

Tipología y localización de acuíferos	Recursos según lluvia útil hm ³ /año	Explotación hm ³ /año	Salidas del sistema hm ³ /año
DETRÍTICOS			
Vega de Granada	280	106	174
Vega de Motril-Salobreña	65	26	15
Depresión de Guadix	50	23	-
Mio-plioceno de Granada	48	-	-
Depresión de Baza	19-22	2-3	-
Vega de Almuñecar	11,5	10	1,5
Huéscar-Puebla de Don Fadrique	>9	1	-
La Sagra	5	-	-
Cúllar Baza	4	3	-
Zafarraya	-	-	-
ACUÍFEROS CARBONATADOS ASOC. COMPLEJO ALPUJÁRRIDE			
Sierras de Tejeda-Almijara	105	3	-
Padul-La Peza	92	-	-
Borde oeste de S. Nevada	45-70	-	-
Sierra de Baza	45	-	-
Sierra de Lújar	29-47	-	28-47
Sierra de las Estancias	2	-	-
Borde meridional de S. Nevada	-	-	-
ACUÍFEROS CARBONATADOS ASOC. A UNIDADES SUBBÉTICAS			
Sierra Gorda	110	-	100
Sierra de Arana	40	25	-
Huéscar-Puebla de Don Fadrique	18-20	2	-
Sierra de Orce	15	0,5-1	-
Hacho de Loja	11	0,6	>10,5
La Sagra	2	-	-
Parapanda	6	1	5
Albayate-Chanzas	2,3	0,3	-
Sierra Elvira	2-4	1	-
Sierra de Madrid y Colomera	1,7	-	-
Jabalcón	1,2	-	5,75
Mencal	1	0,1	-

Fuente: "Granada, la tierra y sus hombres". Bosque Maurel J. (1999)

4.3. Recursos hídricos

El agua es un recurso limitado en la provincia de Granada, siendo el escaso régimen y volumen de las precipitaciones, y la elevada evapotranspiración las causas fundamentales de esta situación, a los que se unen los continuos períodos de sequía que afectan a la provincia.

Los recursos hídricos superficiales y subterráneos que se han descrito anteriormente no han sido suficientes históricamente para abastecer la demanda de la provincia de Granada, conforme esta se ha ido desarrollando. Como consecuencia de esto, desde hace varias décadas se ha planteado la ejecución de diferentes infraestructuras, tales como redes de canales y embalses, para mejorar la gestión del agua y asegurar el abastecimiento urbano y agrícola. Estas modernas infraestructuras han sido, desde los años 50, las que han permitido a la provincia asimilar el crecimiento demográfico que ha sufrido en las últimas décadas, siempre gracias también a un profundo desarrollo económico que no hubiera podido ser posible sin la existencia de suficientes recursos hídricos.

La red de embalses de la provincia ha venido creciendo desde que se pusiese en funcionamiento el embalse del Cubillas y el pantano de Los Bermejales, en 1956 y 1958, respectivamente. A estos embalses que permitieron extender el regadío a amplias zonas de la provincia, se le han unido, a lo largo de las últimas décadas, varios embalses más; que han asegurado el abastecimiento urbano en la mayoría de los núcleos urbanos de la provincia, como son los embalses de Canales y Quéntar, y han seguido extendiendo el cultivo en regadío, sobre todo, por las zonas norte y sur de Granada (Colomera, San Clemente, Bolera, Iznájar, etc.)

Estos embalses se han ido construyendo, sobre todo, en las cuencas de los ríos Genil y Guadiana Menor, pero en los últimos años también se han instalado en la cuenca del sur, más deficitaria en recursos hídricos, como son los embalses de Béznar, en el río Izbor (1986), y Rules, en el Guadalfeo, (2003). La capacidad de los embalses de la provincia se recoge en la siguiente tabla:

Embalses de la provincia de Granada.

Cuencas		Capacidad hm ³ /año
CUENCA DEL GENIL		
Cubillas		21
Bermejales		104
Iznájar		980
Quéntar		13
Canales		71
Colomera		42
CUENCA DEL GUADIANA MENOR		
Negratín		546
San Clemente		120
Portillo		32
Francisco Abellán		59
CUENCA DEL SUR		
Béznar		56
Rules		103

Fuente: "Granada, la tierra y sus hombres". Bosque Maurel J. (1999)

Según los cálculos realizados, los recursos hídricos disponibles en la provincia de Granada no son suficientes para hacer frente a la demanda que existe, unos 608,2 hm³/año. Los recursos disponibles, es decir la cantidad de agua que ha sido posible poder regular artificialmente para que pueda ser dispuesta a consumo humano, es de 568 hm³/año, por lo que existe un déficit hídrico en la provincia de 40,2 hm³/año, un 6,6% de la demanda. Se trata de un cifra más elevada que la media de Andalucía; si bien este déficit se reparte de forma diferente en la provincia, siendo mayores los recursos hídricos de los que se dispone en las cuencas del Genil y del Guadiana Menor (380 hm³/año) que los que existen en la cuenca mediterránea (188 hm³/año) hm³/año. La demanda también es mayor en la parte atlántica (406,1 hm³/año), por lo que el balance hídrico es aún más deficitario en esta zona que en la parte de la cuenca mediterránea, es decir -26,1 hm³/año de déficit en la cuenca atlántica frente a 14,1 hm³/año de déficit en la cuenca del sur.

Los bajos coeficientes de regulación que existen en ambas cuencas en la provincia de Granada, son también la causa de esta baja disponibilidad de recursos hídricos. En las cuencas del Guadalquivir y del Sur no es posible regular más que un 36,1% y un 37,2%, respectivamente, de los recursos hídricos naturales, debido a la abrupta orografía y a la dificultad en la explotación de los acuíferos. No obstante, cabe destacar que las aguas subterráneas suponen un entorno a un 30% de los recursos disponibles en Granada, siendo la fuente de

abastecimiento de agua casi exclusiva en la zona sur de la provincia y en la Hoya de Guadix.

**Recursos hídricos, ofertas de recursos, demandas y balances hídricos,
Plan Hidrológico del Guadalquivir.**

Cuencas	Recursos naturales (hm ³)	Recursos disponibles (hm ³ /año)	Demandas netas (hm ³ /año)	Balance (hm ³ /año)	Coeficientes de regulación (%)
Alto Genil	627	240	242,1	-2,1	38,3
Hoya de Guadix	200	61	76,4	-15,4	30,5
Alto Guadiana Menor	209	79	87,6	-8,6	37,8
Total	1.036	380	406.1	-26,1	36,8

Fuente: Atlas Temático de Granada

Analizando estas tablas se puede destacar que las áreas de la provincia con más déficit son la Hoya de Guadix, el Alto Guadiana Menor y el Guadalfeo. En cambio, las zonas con menor déficit son las áreas del Alto Genil, la Hoya de Zafarraya y Río Verde, presentando incluso un balance hídrico positivo en las áreas de Gualchos-Albuñol y Río Adra.

**Recursos hídricos, ofertas de recursos, demandas y balances hídricos,
Plan Hidrológico del Sur.**

Cuencas	Recursos naturales (hm ³)	Recursos disponibles (hm ³ /año)	Demandas netas (hm ³ /año)	Balance (hm ³ /año)	Coeficientes de regulación (%)
Hoya de Zafarraya	627	240	242,1	-2,1	38,3
Río Verde y otros	200	61	76,4	-15,4	30,5

Cuencas	Recursos naturales (hm ³)	Recursos disponibles (hm ³ /año)	Demandas netas (hm ³ /año)	Balance (hm ³ /año)	Coeficientes de regulación (%)
Río Guadalfeo	209	79	87,6	-8,6	37,8
Gualchos-Albuñol	52	28	18	10	53,8
Río Adra	30	15	7	8	50.0
Total	506	188	202,1	-14,1	37,2

Fuente: Atlas Temático de Granada

La preocupación es que, como ya se ha mencionado, las posibilidades de regulación de los recursos hídricos naturales en la provincia son limitadas, mientras que el consumo no para de crecer. Esta situación puede ser insostenible en poco tiempo, sobre todo, en épocas de sequías; por lo que es cada vez más necesario invertir más en optimizar la gestión del agua, mejorar la eficiencia de las infraestructuras hidráulicas, en políticas de ahorro y en concienciar en un consumo racional del agua. Otras posibilidades de abastecimiento de agua, poco estudiadas en la provincia, son la desalación del agua de mar, como ya se está realizando en las provincias del sureste español, y la reutilización de las aguas residuales depuradas, más factible gracias a las 53 EDAR que están actualmente en funcionamiento en la provincia de Granada que depuran unos 40,78 hm³ de aguas residuales al año.

5. USOS ACTUALES Y VEGETACIÓN

La distribución de la vegetación actual en la provincia de Granada es reflejo de las actividades socioeconómicas que se realizan en su territorio, de forma que a lo largo de los años la acción humana ha ido transformando los ecosistemas naturales existentes para adaptarlos en su propio beneficio. Como consecuencia de esto, la mayor parte de la provincia se encuentra ocupada por campos de cultivo, de una u otra forma; quedando una pequeña parte de la misma cubierta por la vegetación natural autóctona compuesta por quercíneas, en su mayor parte. En

general, se puede decir que cerca del 70% del territorio provincial ha sido alterado por el ser humano, existiendo sobre el mismo unos usos del suelo característicos de esta intervención humana: cultivos herbáceos y leñosos de secano, cultivos herbáceos y leñosos de regadío, olivares, tejido urbano, etc. Dentro de estas zonas humanizadas, aunque en menor medida, se han incluido las extensas superficies repobladas con coníferas, que no pueden considerarse vegetación natural autóctona *sensu estricto*, y las áreas de matorral y pastizal, que son producto de la alteración de las comunidades climáticas naturales por la intervención humana. Unas y otras suponen el 18% y el 21,8%, de la superficie provincial, respectivamente.

Distribución de las coberturas del suelo.

Tipo de cobertura	Superficie (has.)	Superficie provincial %
Quercíneas	100.248	8,0
Pináceas	225.558	18,0
Matorral y pastizal	273.176	21,8
Vegetación orófila	11.278	0,9
Vegetación riparia y otras frondosas	6.265	0,5
Áreas mixtas cultivadas-forestales	43.858	3,5
Superficie cultivadas	581.439	46,4
Superficies construidas	11.278	0,9
TOTAL	1.253.100	100,0

Fuente: Atlas Temático de la provincia de Granada

La vegetación natural autóctona de la provincia está representada fundamentalmente por bosques de frondosas y quercíneas, cuyos componentes fundamentales son las encinas, los alcornoques, quejigos y/ rebollos, estos últimos aparecen puntualmente en Sierra Nevada. Estas formaciones vegetales naturales se han mantenido en aquellas áreas montañosas de la provincia que por difícil acceso, abrupta orografía, extremo del clima o características del sustrato no han sido puestas en cultivo, o se consideran inadecuadas para la localización de actividades humanas. Pese a todo, se ha apreciado un aumento de la superficie de este tipo de vegetación natural en Granada desde 1987, cuando existían 80.000 has, hasta 1995, cuando la Consejería de Medio Ambiente, contabilizó 100.248 has.

Las encinas se localizan, sobre todo, en masas reducidas pero compactas en las laderas de media montaña o el piedemonte de las sierras subbéticas calizas, como La Sagra, Tejeda-Almijara o Baza. Los alcornoques se localizan, en mucha menor proporción que los anteriores, en la Haza del Lino, la sierra de la

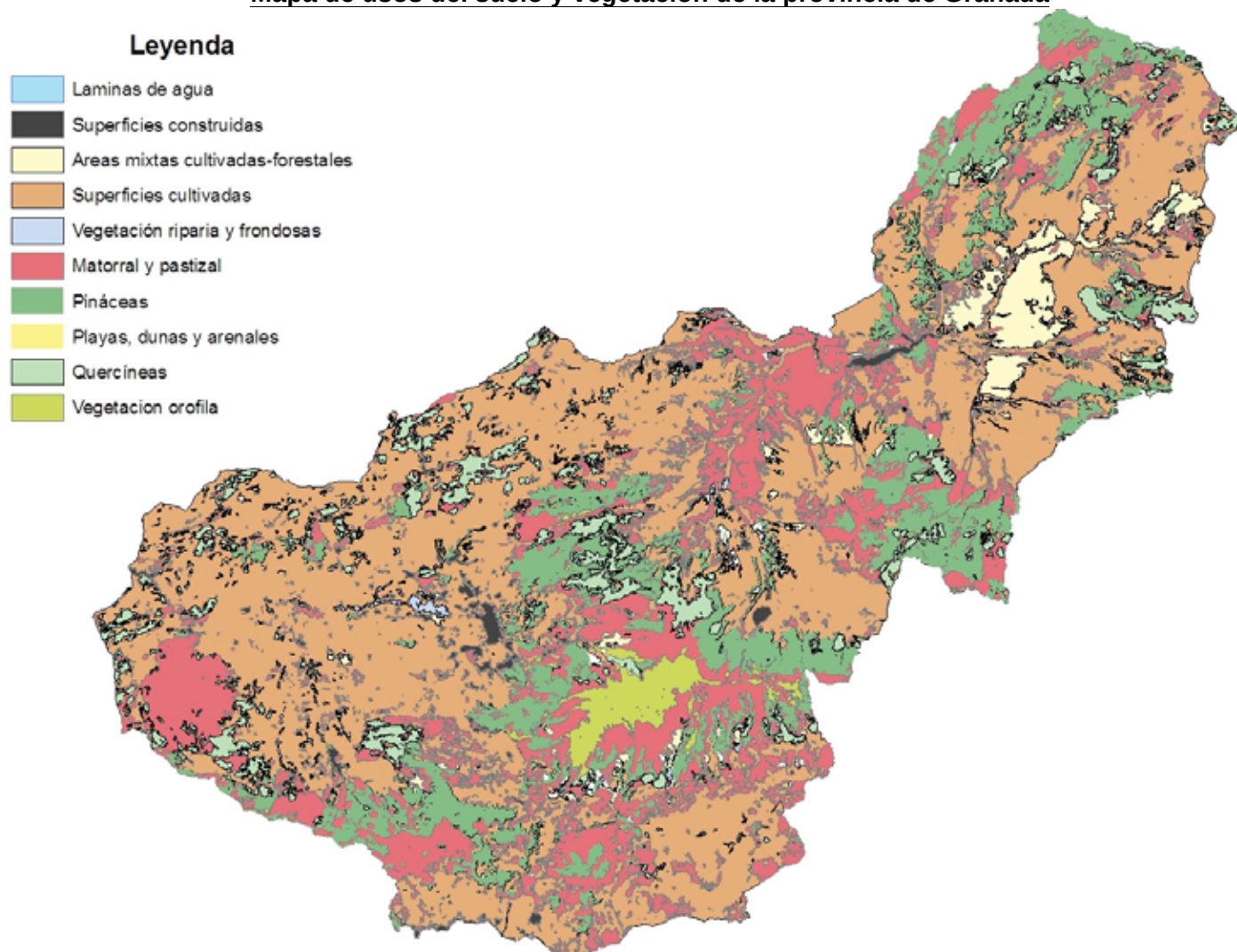
Contraviesa, La Alcaicería en Alhama de Granada y en la sierra de Lújar. Por último, los robles melojos se presentan adehesados en zonas de Sierra Nevada y La Alpujarra.

Los bosques de galería bien conservados son muy escasos en la provincia, de forma que la vegetación riparia original de los márgenes de los cursos fluviales, excepto en sus tramos altos, ha sido paulatinamente sustituida por masas arboladas como el castaño, los álamos blancos o los chopos. Esto ha ocurrido, sobre todo, en las vegas de Granada y Guadix, si bien en el cómputo global la vegetación riparia, transformada o no, solamente ocupa una superficie de 6.265 has. de la provincia, sensiblemente mayor que en el año 1987.

Las áreas de arbolado de coníferas de la provincia de Granada, corresponden en su mayor parte a repoblaciones realizadas por la acción humana, para controlar problemas de erosión y de avenidas torrenciales, así como por su valor ambiental. En cuanto a la extensión ocupada, ésta se ha incrementado considerablemente desde 1987, cuando existían 196.000 has, frente a las 225.558 has. actuales. Desde entonces Granada es la segunda provincia de Andalucía con mayor superficie dedicada a masas arboladas de coníferas, que ocupan el 18% de la superficie provincial y un 36,6% de la superficie no cultivada. Se localizan, fundamentalmente, en los Espacios Naturales Protegidos de la provincia: Sierra Nevada, sierra de Baza, sierra de Castril y sierra de Tejeda y la Alpujarra.

El principal motivo al que se achaca el aumento de la superficie forestal en la provincia han sido los programas de reforestación puestos en marcha con subvenciones de la Política Agrícola Común, lo que ha ocasionado que 35.214 has. entre 1988 y 1998 hayan cambiado de uso. Se ha reducido la superficie de secano cerealista, barbecho y erial, a favor de una mayor superficie arbolada de encinas, pino carrasco y nogal, fundamentalmente, según los datos del Atlas Temático de Andalucía.

Mapa de usos del suelo y vegetación de la provincia de Granada



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Consejería de Medio Ambiente. (1999)

El matorral y el pastizal ocupan la mayor parte de la superficie no cultivada de la provincia, un 46,1%, ocupando tanto aquellas áreas de altas cumbres donde ambas constituyen la vegetación climática de estas zonas, como las extensas áreas donde han aparecido como vegetación serial a consecuencia de la degradación ocasionada por la intervención humana. En el caso de Granada, la mayor parte de esta superficie corresponde a pastizal, y en cuanto al matorral domina la garriga y el matorral de alta montaña (piornales, tomillares de altura y borreguiles) en las partes altas de las sierras béticas y Sierra Nevada. Los matorrales seriales de retamas, aulagas, tomillares, lavandas, salvias, romeros y esparto, son típicas de las áreas de menor altitud y más áridas como las altiplanicies de Guadix y Baza, y la Contraviesa. No obstante, la extensión de esta vegetación ha sufrido un ligero descenso desde el año 1987, cuando existían 256.000 has. dedicadas a este uso.

Como ya se ha comentado antes, el 46,4% del territorio de la provincia corresponde a superficie cultivada, localizada sobre todo en las partes llanas y alomadas de las depresiones intrabéticas, pero también sobre laderas de media montaña en Las Alpujarras o la sierra de la Contraviesa. Las vegas aluviales de los principales ríos de la provincia están ocupadas en su totalidad por áreas de cultivo y la vegetación natural es prácticamente inexistente. La expansión de los terrenos de cultivo ha sido la principal causa de la desaparición de los encinares climáticos de la provincia en las décadas del siglo XX, si bien en el año 1995 se produjo un sensible descenso de la superficie cultivada respecto de 1987, cuando existían 613.000 dedicadas a este fin, frente a las 601.841 has de 1998.

El secano domina la superficie cultivada de secano con un 82,25% del total, de las cuales un 33% corresponde a terrenos en barbecho (167.366 has.). Aunque se ha producido un sensible descenso de la superficie de secano en las últimas décadas, lo más importante ha sido la reducción de la superficie de cereales y leguminosas. Estos cultivos se mantienen, sin embargo, como predominantes en la mitad norte de la provincia, sobre todo en las altiplanicies de Guadix, Baza y Huéscar; si bien se dedican cada vez más al cultivo de cereales para el ganado (cebada) más que al de consumo humano (trigo)

Por el contrario, los cultivos leñosos, como el olivar, han sido los que han ocupado el terreno de las antiguas zonas cerealistas, siendo actualmente el cultivo de secano más extendido en la provincia. Este incremento se ha debido al aumento de las subvenciones y ayudas a su cultivo de la Unión Europea, que ha ocasionado un espectacular incremento de 60.475 has. desde 1984 hasta 1998. si bien desde este mismo año se ha paralizado las plantaciones de nuevos olivos para no superar la cuota de producción comunitaria. Las comarcas donde este aumento ha sido más destacado son Los Montes, Loja y Granada, seguidas del Temple, Guadix y Lecrín; mientras que en las comarcas de Baza, Costa y Alpujarra se ha producido un ligero descenso de la superficie de olivar.

El almendro también ha sufrido un importante incremento, concentrado en las zonas de la Contraviesa, la Costa, y Huéscar; mientras que los viñedos quedan restringidos a la Comarca de Las Alpujarras.

**Distribución de la superficie de secano por grupos de cultivos
en la provincia de Granada en 1998**

Tipo de cultivo	Superficie (has)
Cereales	82.545
Leguminosas	17.265
Tubérculos	-
Industriales	15.180
Forrajeros	4.935
Hortalizas	-
<i>Total herbáceos</i>	<i>119.925</i>
Viñedo	4.730
Olivar	135.583
Otros	73.475
<i>Total leñosos</i>	<i>213.788</i>
<i>Total secano sin barbechos</i>	<i>333.713</i>

Fuente: Anuario estadístico de Andalucía, 2003

Uno de los principales problemas del cultivo de secano en la provincia es el escaso rendimiento por hectárea cultivada. Las comarcas con una mayor productividad media son Los Montes y el Área Metropolitana de Granada, con unos 2.200 kg/ha, y el Temple con 1.800 kg/ha. En el lado opuesto, se encuentran La Alpujarra, Baza y Huéscar, donde la productividad cae por debajo de los 900 kg/ha; y las comarcas de Guadix y La Costa, con 1.200 kg/ha. En resumen, se puede afirmar que la productividad media provincial es de 1.400 kg/ha, muy por debajo de la media de Andalucía que es de 2.200 kg/ha.

La superficie de cultivos en regadío es tres veces inferior, en la provincia de Granada, a la que existe para los cultivos de secano; si bien las distintas fuentes no se ponen de acuerdo en cuanto a la superficie exacta, se puede hablar de 100.502 has. Mientras que en otras provincias de Andalucía se ha producido un incremento considerable de la superficie dedicada al regadío, en el caso de Granada este incremento ha sido muy pequeño, desde 1976. Los cambios se han producido en cuanto a una disminución significativa de la superficie dedicada a cereales, leguminosas, tubérculos y cultivos forrajeros e industriales; y un aumento considerable de los frutales no cítricos, el olivar, las hortalizas y flores.

Las grandes superficies regadas de la provincia están ubicadas en la Vega de Granada y La Costa, siguiendo los cauces de los principales ríos de la provincia. En la primera se cultivan, sobre todo, productos hortícolas al aire libre, junto con un mosaico de cultivos de maíz, tabaco, cebolla, ajo, patata, etc; si bien esta sumida en una importante crisis de producción. En la zona de La Costa se han incrementado considerablemente los cultivos forzados bajo plástico, lo que ha permitido una producción intensiva de hortalizas y flores, a unos precios muy elevados que rentabilizan rápidamente los costes de producción y mantenimiento de los invernaderos. Otros cultivos muy rentables de la Costa son los cultivos subtropicales, como el chirimoyo, aguacate, mango o níspero.

En las zonas de Alhama, Baza y Huéscar se ha extendido el cultivo de hortalizas, como tomates, lechuga, col y brócoli, con una elevada rentabilidad para los agricultores. En la zona de Baza, predominan, por otro lado, los cultivos extensivos de verano y en Huéscar los cultivos extensivos de invierno. El olivar de regadío se extiende, sobre todo, por la zona del Marquesado del Zenete, Baza y áreas dispersas en Los Montes Orientales. Los cítricos se restringen a la comarca del valle de Lecrín, y los frutales no cítricos a Las Alpujarras y el entorno de la ciudad de Guadix.

No obstante, los principales problemas del regadío de la provincia se refieren a la antigüedad de la red de acequias; un 81.6% tienen una edad superior a 50 años, manteniendo sistemas de conducción de agua de la época musulmana. Como consecuencia de esto, se debe hablar en muchas zonas de un regadío extensivo o secano regado, con una importante presencia del cereal, más que de un regadío estricto.

**Distribución de la superficie de regadío por grupos de cultivos
en la provincia de Granada en 1998**

Tipo de cultivo	Superficie (has)
Cereales	15.170
Leguminosas	1.245
Tubérculos	4.060
Industriales	8.225
Forrajeros	6.305
Hortalizas	16.445
Flores	100
<i>Total herbáceos</i>	<i>51.550</i>
Cítricos	742
Otros frutales	10.910
Víñedo	650

Tipo de cultivo	Superficie (has)
Olivar	36.650
<i>Total leñosos</i>	48.952
<i>Total seco sin barbechos</i>	100.502

Fuente: Anuario estadístico de Andalucía, 2003

6. PAISAJE

Uno de los principales recursos naturales de los que dispone la provincia de Granada es la gran diversidad de paisajes que alberga, producto de la combinación de los elementos físicos, biológicos y antrópicos que encontramos en ella. De forma que, el resultado de los estudios de los recursos naturales anteriormente citados podrían concretarse en la consideración de un paisaje realmente excepcional, en su conjunto, en toda la provincia de Granada. Por supuesto, que no se puede hablar de un único paisaje granadino sino de muchas y variadas tipologías de paisaje presentes en la provincia, incluso, algunos de ellos, representados únicamente en Granada o autóctonos exclusivamente de la misma, gracias a sus peculiares condiciones naturales y humanas.

En total, el libro “Las unidades de paisaje en la provincia de Granada” identifica hasta 111 unidades con aspectos visuales diferentes, perfectamente cartografiadas y catalogadas; de las que es imposible hacer una breve síntesis en este epígrafe, pero que es necesario reconocer y de las que se va a hacer una descripción somera en este estudio. Si bien, en nuestro caso únicamente vamos a hacer referencia a 11 tipologías de paisaje, basadas en las asumidas en el “Mapa de Paisajes de la Comunidad Autónoma de Andalucía”, establecidas a su vez por el libro “Estrategia para la vida” (UICN, PNUMA, WWF.)

6.1. El paisaje como recurso

La consideración del paisaje como recurso es relativamente reciente, alejada ya la tradicional concepción del mismo como mero fondo escénico, lo que suponía una reducción de su significado global. Esta evolución se ha producido derivada de la utilización del paisaje como objeto de estudio por distintas disciplinas científicas y técnicas. En general, se admite que “el concepto de paisaje es complejo y está ampliamente aceptado, que se trata de un término polifacético”, según el libro “Las unidades de paisaje en la provincia de Granada”, siendo prácticamente imposible formular una concepción integradora del mismo con el necesario consenso científico.

El paisaje concebido como un recurso, puede entenderse desde distintas perspectivas:

- o Como recurso medioambiental, componente básico de cualquier entorno natural o urbano y expresión máxima de las relaciones intrínsecas del ecosistema.
- o Como recurso recreativo, turístico y deportivo, que permite desarrollar actividades de este tipo en un ámbito natural, y desde una perspectiva de preservación y conservación del medio ambiente.
- o Como instrumento de educación ambiental, ya que a través de la interpretación del paisaje se puede conseguir en la ciudadanía una mayor formación, educación y sensibilización de los problemas ambientales que afectan a la sociedad.
- o También puede servir como un instrumento eficaz para evitar conflictos de ordenación o ambientales, actuando como un elemento de control de calidad y eficacia de las políticas de protección y prevención ambiental que se ponen en práctica.
- o Es un recurso del patrimonio humano, cuya gestión y aprovechamiento racional es una etapa más en la consecución del desarrollo sostenible de los pueblos.
- o Herramienta fundamental para gestionar de una forma adecuada las políticas de prevención ambiental, como reflejo de los principales equilibrios entre ecología y desarrollo que tienen lugar en el medio ambiente.

Actualmente, la consideración del paisaje como un recurso más, tiene como consecuencia la consideración del mismo como un aspecto más de la problemática medioambiental. En cambio, la posibilidad de elaborar políticas ambientales de protección y preservación del paisaje es complicada ante la ausencia de unos fundamentos teóricos suficientes. Lo que es indiscutible es la necesidad de que “los criterios y directrices paisajísticas se debieran aplicar a todo el territorio en relación con actividades como la minería, agricultura, ganadería, ingeniería, arquitectura, etc.”

6.2. Tipologías de paisaje en la provincia de Granada

Las tipologías de paisaje que se han considerado como base para elaborar el “Mapa de Unidades de Paisaje de la provincia de Granada” son los paisajes

naturales (alta montaña, bosques y vegetación de ribera, zonas húmedas, etc.), paisajes modificados (repoblaciones, matorrales, pastizales, esteparios, etc.), paisajes cultivados (leñosos y herbáceos, secanos, regadíos, etc.) y paisajes contruidos (minas, urbanos, industriales, embalses, etc.)

Las 11 tipologías que sintetizan las grandes diferencias provinciales y, por tanto, identifican una serie de recursos naturales de indudable valor natural, paisajístico, recreativo y educativo, son las siguientes:

- o *Paisaje de Alta Montaña*: Esta representado en la provincia por las unidades que engloban a las altas cumbres de Sierra Nevada y su orla arbustiva que se extiende hasta los 2.000 metros de altitud, incluidas en los parques natural y nacional de Sierra Nevada. Se trata de un paisaje fundamentalmente natural con modelado glaciar o periglaciar, caracterizado por el componente litológico como principal factor en la definición del mismo, pero con variaciones estacionales significativas en invierno cuando el componente habitual es la nieve. Las cuencas visuales dan una panorámicas amplias y lejanas. En esta unidad está incluida la Estación de Esquí de Pradollano, siendo el elemento antrópico más relevante en este tipo de paisaje, y un ejemplo de aprovechamiento de los recursos recreativos que ofrece. Si bien pueden existir otros tipos de aprovechamientos más sostenibles, a través de la conservación del medio natural y la educación ambiental.
- o *Paisaje de carácter serrano*: Esta ampliamente representado en la provincia, ya que engloba a la mayoría de las sierras subbéticas (Castril, Nordeste, Baza, Huétor Santillán, La Peza, Loja y Almjara), y a otras áreas de menor altitud pero que comparten los mismos componentes definitorios del paisaje (Zenete, Gorgoracha, Colomera, Albuñol, cuenca del Guadalfeo, etc.), y han sido transformadas por la acción del hombre. Se trata de zonas caracterizadas por una morfología abrupta, siendo la cubierta vegetal natural o modificada el componente dominante del paisaje, y sus características básicas la textura gruesa y las variaciones estacionales. Debido a la amplia representación que tiene en todo el ámbito provincial, las coberturas de vegetación suelen variar, desde repoblaciones hasta matorrales o pastizales, pero siempre encuadradas en un relieve atractivo. Este paisaje, de gran atractivo paisajístico, puede ser utilizado como recurso deportivo, recreativo o forestal.
- o *Paisaje de carácter alpino*: Se trata de zonas con relieves acusados y abruptos, derivados de la alta fracturación de sus materiales calizos.

La vegetación es escasa y está dominado por factores litológicos, con elevados contrastes internos. Sus unidades están escasamente representadas en la provincia, aisladas y sin ninguna conexión geográfica: Monachil, Trevenque y orla caliza de Sierra Nevada, Almjara-Guájares, Harana y el Pico de la Sagra. Sus potenciales recursos son similares a los de las tipologías anteriores, sobre todo, el recreativo, el deportivo y el de educación ambiental.

- o *Paisaje de carácter erosivo:* Distingue zonas donde la erosión es muy intensa, lo que ha generado relieves muy característicos en forma de “bad-lands” y cárcavas muy pronunciadas. La vegetación es escasa, limitada a pequeñas manchas de cultivo y repoblaciones de pinares, por lo que el paisaje está condicionado por la aridez y la acción de los agentes erosivos; por el contrario el contraste interno es elevado. Las cuencas visuales son de panorámicas amplias y abiertas hacia el interior. Las unidades donde está presente en la provincia se localizan en la zona nordeste y sureste de la misma: Castril, Depresión de Guadix-Baza, Ugíjar y Murtas. Tradicionalmente, estas zonas presentan importantes recursos ganaderos, forestales y, en menor medida, agrícolas, a los que recientemente se les ha unido el uso turístico a través de la puesta en valor de las casas-cueva.
- o *Paisaje de borde litoral:* Destaca en toda la zona de la Costa Tropical, caracterizado por una mezcla de usos y de componentes paisajísticos diversos. El elemento definitorio fundamental es la penetración de los relieves serranos hasta el mar, si bien también están presentes formaciones típicamente litorales como playas o estuarios. Otra característica destacada es la fuerte antropización del territorio, debido al intenso uso turístico y de los invernaderos. En este sentido, el mismo mar junto con los cultivos forzados bajo plástico y las construcciones a pie de playa, constituyen los elementos fundamentales del paisaje litoral granadino. Los recursos recreativos y deportivos de esta zona de la provincia son indiscutibles, favorecidos por una climatología benévola y un territorio escasamente alterado, si bien la presencia de los invernaderos es cada vez más patente, y constituyen el recurso más utilizado en la zona oriental del litoral.
- o *Paisaje agrícola dominado por la labor de secano:* Está ampliamente extendido por toda la provincia y se caracteriza por presentar las huellas de la intervención del hombre, en cuanto a su transformación como espacio agrario extensivo de secano, dedicado a los cereales. Su morfología fundamental es un relieve suavemente alomado, de

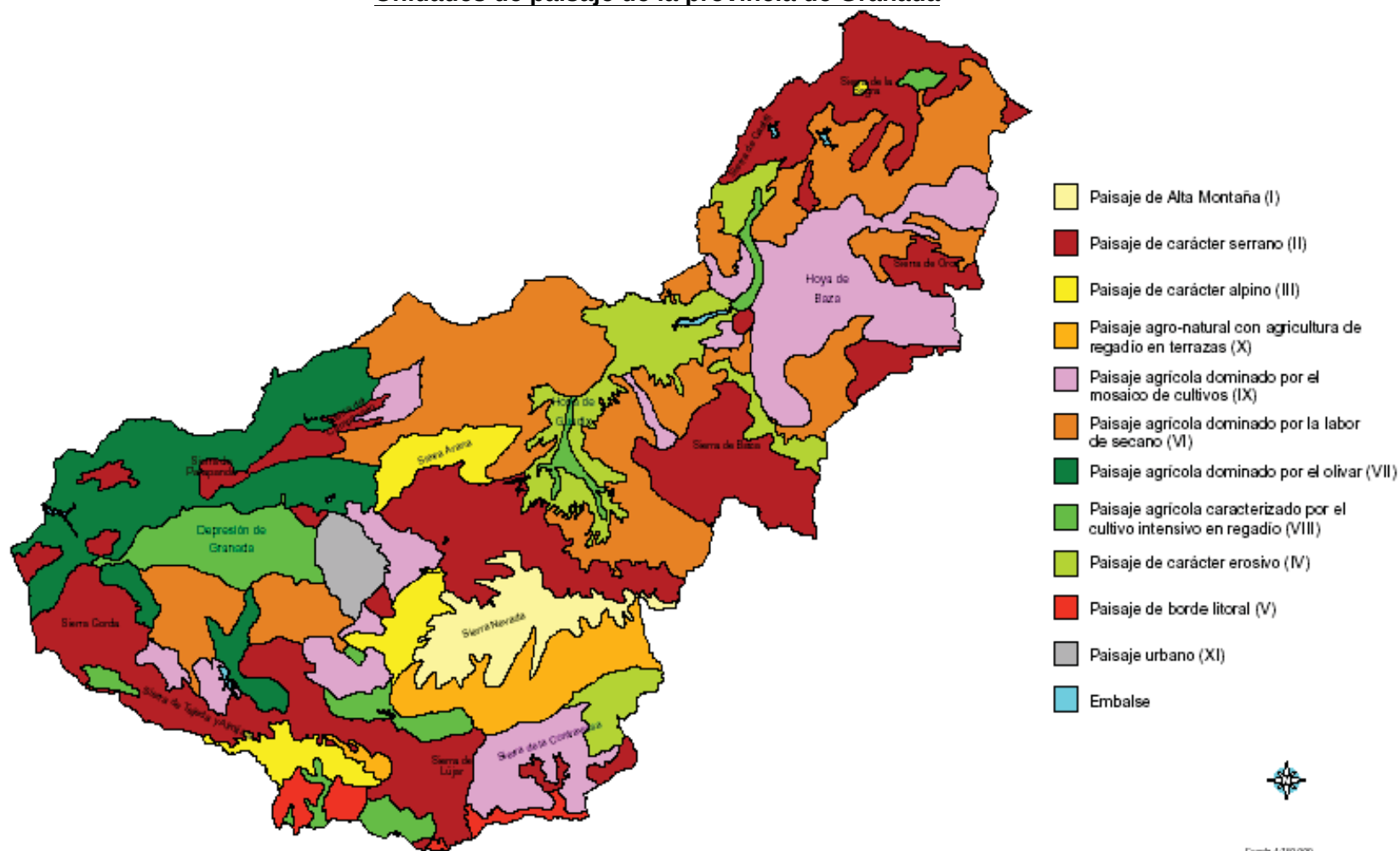
panorámicas abiertas, siendo ésta uno de los componentes definitorios del paisaje, así como los cultivos que provocan texturas gruesas de escaso contraste cromático. Por tanto, el resultado final es un paisaje monótono, sin elementos destacados que llamen la atención, donde el recurso principal es su uso agrícola, sobre todo el cerealístico. Esta presente en diversas unidades como el nordeste provincia, borde de las depresiones Guadix-Baza-Huéscar, montes orientales y la zona del Temple y Alhama.

- o *Paisaje agrícola dominado por el olivar:* Es el paisaje agrícola típico de la zona central y este de Andalucía. Son zonas intensamente transformadas por el uso intensivo agrícola del olivar, acompañado de cereales o encinas, lo que determina un mosaico irregular de cultivos de elevado contraste y panorámicas próximas y medias. Los componentes fundamentales del paisaje son las morfologías alomadas con pendientes suaves en los valles y muy pronunciadas en las laderas, y la textura gruesa de las áreas de cultivo. Las zonas de la provincia donde está representado este paisaje forman un amplio arco en el sector occidental de la misma que va desde Alhama hasta los montes orientales, donde está muy extendido. El recurso primordial es el olivar y el cultivo cerealístico.
- o *Paisaje agrícola de secano dominado por el mosaico de cultivos:* Está caracterizado por la mezcla de cultivos, fundamentalmente de secano, pero también de regadío, olivar, almendros, vides y en terrazas. Son espacios muy transformados por el intenso cultivo que han sufrido a lo largo de los años, pero en los que aún se puede observar algún resto de vegetación natural. Las características fundamentales de este paisaje es la elevada xericidad, junto con la variabilidad de contrastes y texturas entre las distintas formas de cultivo. El componente fundamental es el relieve alomado ocupado de cultivos, o espartizales, que son a la vez el principal recurso de estas zonas junto con la explotación turística de las casas-cueva. Este paisaje está representado en dos zonas de gran extensión como es el interior de la Depresión de Baza-Huéscar y las partes altas de la Contraviesa, si bien existen representaciones importantes en la zona de Padul, el embalse de los Bermejales y el arco oriental que rodea la capital.
- o *Paisaje agrícola caracterizado por el cultivo intenso de regadío:* Son espacios naturales que han sufrido una fuerte transformación por el intenso cultivo de regadío, gracias a la excelente idoneidad agrícola de sus suelos. Destaca la presencia de un mosaico de cultivos, sobre todo de huertas, frutales y choperas, ya que está enclavado en los

vegas de los principales ríos y ramblas de la provincia. Se da lugar, por tanto, a una amplia variabilidad de texturas y colores, que consiguen un elevado contraste interno de las unidades. Las panorámicas que se visualizan son abiertas y amplias. Las unidades en las que se aprecia este tipo de paisaje son las manchas de los principales valles de la provincia (Granada-Loja, Motril-Salobreña, Órgiva, Valle de Lecrín, río Verde, Jete, río Guadix, Fardes, Gor y Castril. En todas estas zonas el principal recurso es el agricultura de regadío, ya que se trata de zonas especialmente indicadas para ellas.

- o *Paisaje agro-natural con agricultura de regadío en terrazas:* Se trata de un paisaje singular donde se combinan elementos naturales con otros propios de una agricultura especial desarrollada en terrazas y un medio urbano muy adaptado al medio. Presenta unas amplias panorámicas abiertas sólo en los valles de los interfluvios entre las grandes lomas que las circundan. Está únicamente representado en la zona de Las Alpujarras y en Guajar-Faragüit, donde los recursos primordiales que presentan no están tanto relacionados con la agricultura como con la explotación sostenible de sus posibilidades turísticas y naturales, con los parques nacionales y naturales de Sierra Nevada.
- o *Paisaje urbano:* Se trata de espacios que han sido altamente transformados por el hombre, de manera que los elementos antrópicos son los elementos dominantes del paisaje. En la provincia sólo se pueden identificar estas características en Granada capital y en los municipios de su corona metropolitana, englobando buena parte de la Vega de Granada, que está pasando de ser una zona altamente agrícola y rural a ser otra fuertemente urbanizada. En este sentido los recursos naturales que presenta no deben olvidarse y hay que avanzar en conseguir una forma de desarrollo urbano e industrial compatible con la preservación de los valores agrícolas excepcionales del entorno, adjudicando en cada casa los usos en función de sus potencialidades reales.

Unidades de paisaje de la provincia de Granada



Fuente: Mapa de Unidades de Paisaje de la provincia de Granada. Diputación Provincial de Granada. (1999)

7. ENERGÍAS RENOVABLES

Según se ha puesto de manifiesto en diversos estudios, la provincia de Granada cuenta con un potencial importante en cuanto al aprovechamiento de sus recursos naturales renovables para la producción de energía, como la radiación solar, el viento, los cursos fluviales o la biomasa. Lo cual viene corroborado por la progresiva instalación de parques eólicos y paneles solares en la provincia, y por la gran cantidad de proyectos que se han redactado y están pendientes de ejecución. Para el año 2005 la energía eólica y la solar suponen el 19% del total de la potencia eléctrica instalada en la provincia; y las centrales hidroeléctricas el 35%. En este sentido, las energías renovables serán en un futuro la principales fuente de producción energética de Granada, debido, por otro lado, a la inexistencia de instalaciones de aprovechamiento energético convencional, como gas o fuel-oil.

A continuación, se van a señalar los principales recursos naturales energéticos renovables que posee la provincia, lo que servirá, junto con la evaluación de la utilización de las energías renovables en Granada realizada en el Indicador de Sostenibilidad Energía, para evaluar en que medida la provincia cumple los objetivos del PLEAN 2001-2006; es decir que el 15% de la energía total demandada por los andaluces en el año 2010 tenga su origen en fuentes renovables, obteniendo en el año 2006 una cifra significativa de este 15%.

7.1. Energía eólica

La Consejería de Medio Ambiente ha realizado una evaluación preliminar de cual es la potencialidad de aprovechamiento de la energía eólica en la provincia de Granada, estudiando sus condiciones eólicas y la sensibilidad ambiental de los ecosistemas provinciales. De esta forma, en el mismo estudio, se estimó la capacidad de acogida de las diferentes zonas de la provincia con posibilidades de alojar parques eólicos, por poseer unas velocidades de viento medias idóneas, en función de su sensibilidad ambiental.

Se definieron cuatro niveles de sensibilidad ambiental en la provincia, según la importancia de sus valores naturales y ecológicos, para identificar áreas de exclusión para la instalación de parques eólicos y zonas donde sería compatible ambientalmente el aprovechamiento de energía eólica. En resumen se identificaron:

- o Zonas ambientalmente prioritarias: Estas serían zonas de máxima sensibilidad en función de las características ambientales. No es aconsejable la puesta en marcha de proyectos eólicos en ellas. Estarían situadas fundamentalmente en las zonas con mayor grado

de protección de los Espacios Naturales Protegidos de la provincia: Sierra Nevada, sierra de la Almajara, sierra de Huétor, sierra de Baza y sierra de Castril.

- o Zonas de alta sensibilidad ambiental: Son las áreas incluidas en toda la extensión de los Espacios Naturales Protegidos de la provincia, exceptuando las áreas de mayor protección incluidas en la categoría anterior; y otras áreas de excepcionales valores naturales de la provincia, como la Vega de Motril, la sierra Gorda de Loja y la vega de Huéscar. En ellas debería restringirse la puesta en marcha en ellas de parques eólicos si existen otras zonas de menor sensibilidad.
- o Zonas ambientalmente sensibles de uso condicionado: Son amplias zonas de la provincia donde se considera que existen unos valores naturales y ecológicos relevantes, pese a no estar protegidas, no siendo deseable la implantación de Proyectos en estas zonas (excluyendo obviamente las enmarcadas en las zonas anteriores) , pero podrían acoger Proyectos eólicos en determinadas condiciones. Ocupan la mayor parte del territorio provincia, concretamente serían Las Alpujarras, el valle de Lecrín, la sierra Gorda de Loja, los Montes Orientales, la Vega de Granada, la Depresión de Guadix y la Depresión Baza-Huéscar.
- o Zonas de potencial compatibilidad ambiental: Es el resto del territorio, no circunscrito a ninguno de los Niveles mencionados anteriormente, que es susceptible de acoger proyectos eólicos siempre y cuando lógicamente cumplieran las prescripciones establecidas en el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. En principio, serían las zonas idóneas para su instalación si las condiciones eólicas lo permitiesen. Están situadas en la parte oriental de la Costa, el área de Motril, la zona de Loja y los Montes Occidentales, la parte oeste de la comarca de Guadix y pequeñas áreas del altiplano de Baza-Huéscar.

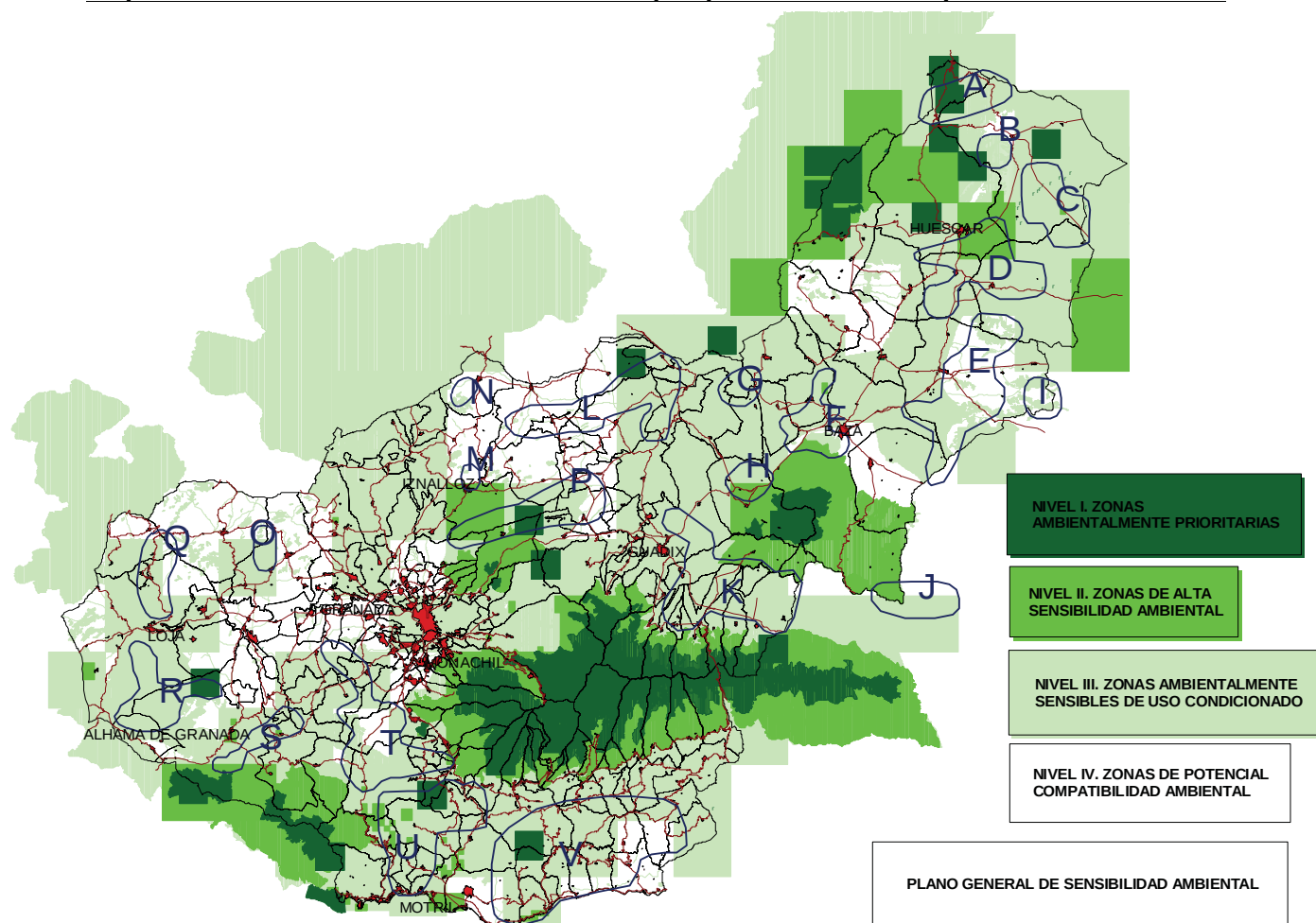
Por otro lado, se identificaron 21 áreas de la provincia donde existen unas condiciones eólicas adecuadas para que sea posible la instalación de parques eólicos. Estas áreas tienen una extensión variable y están distribuidas por toda la provincia, sobre todo por las zonas sur y nororiental de la misma. Las principales áreas con estas características son las siguientes:

- o Sierra de la Contraviesa.
- o Valle del Guadalfeo.
- o Valle de Lecrín.

- o Sierra Gorda de Loja.
- o Marquesado del Zenete.
- o Pasillo de Guadahortuna.
- o Sierra Arana.
- o Zona de Cúllar Baza y sierra de Orce.
- o Zona de Huéscar.

El resto son pequeñas áreas de la provincia dispersadas por toda la provincia, exceptuando la zona de Los Montes con peores condiciones eólicas. Estas zonas eólicas vienen mejor representadas en la siguiente **Mapa General de Sensibilidad Ambiental**, identificadas con letras mayúsculas, junto con las zonas de sensibilidad ambiental diferenciada:

Mapa General de Sensibilidad Ambiental a parques eólicos en la provincia de Granada



Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

En el mapa anterior vienen marcadas unas áreas que se identifican como Zonas Eólicas de la provincia de Granada, es decir que poseen unas condiciones eólicas idóneas para la instalación de parques eólicos. Para llegar a esta conclusión se han tenido que medir unas velocidades medias de viento mínimas, entre 4 y 6 m/seg., necesarias para poder poner en funcionamiento los aerogeneradores de producción de energía eléctrica. No existen datos sobre velocidad media del viento en la provincia, de una forma tan pormenorizada, ni en las Administraciones Públicas ni otras instituciones dedicadas al estudio de las energías renovables. Por tanto, es necesario que previamente a la colocación de un parque eólico se deba realizar una medida de la velocidad del viento mediante equipos de medida durante 1 año, para conocer la viabilidad de cada parque eólica individualmente.

No obstante, si existen mapas de vientos generales, que señalan unos datos de velocidad en áreas muy amplias, pero que pueden sufrir importantes variaciones importantes a escala local. El Instituto Nacional de Meteorología no dispone de centrales de medición en todos los municipios, solo en algunos más importantes, y algunas empresas poseen estimaciones de velocidad de viento obtenidos a partir de ecuaciones matemáticas.

Mapa de recursos eólicos en Andalucía.



Fuente: Varios.

Además de unas velocidades medias mínimas y la inexistencia de impactos ambientales severos o críticos, para que sea factible la implantación de un parque eólico también es necesaria la existencia de puntos de conexión de evacuación de la energía, para lo cual, SODEAN y la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa ha dividido la provincia de Granada en dos *Zonas De Evacuación de Energía* (ZEDE) con posibilidades de poder evacuar energía. En torno a cada una de estas zonas se agrupa a un conjunto de parques eólicos que evacúan la energía producida por el mismo corredor de transporte eléctrico, es decir por las redes de transporte eléctrico y distribución que existen en la ZEDE. Lógicamente, el volumen de parques eólicos que puedan instalarse en cada ZEDE depende de las capacidades de evacuación que tengan las líneas de alta tensión que llegan y salen de la zona, y de la potencia instalada de cada parque eólico.

Las ZEDE constituidas, actualmente, en la provincia de Granada son dos: la *ZEDE de Huéneja* que recogería la producción de los parques eólicos instalados en la Alpujarra Almeriense, Baza y Guadix, con posibilidad de evacuar 348 MW. La *ZEDE de Granada* recogería la producción eléctrica de los parques eólicos instalados en el centro y oeste de la provincia de Granada, así como aquellos ubicados en la Costa Tropical, y con unas posibilidades de evacuación de 275 MW.

7.2. Energía solar

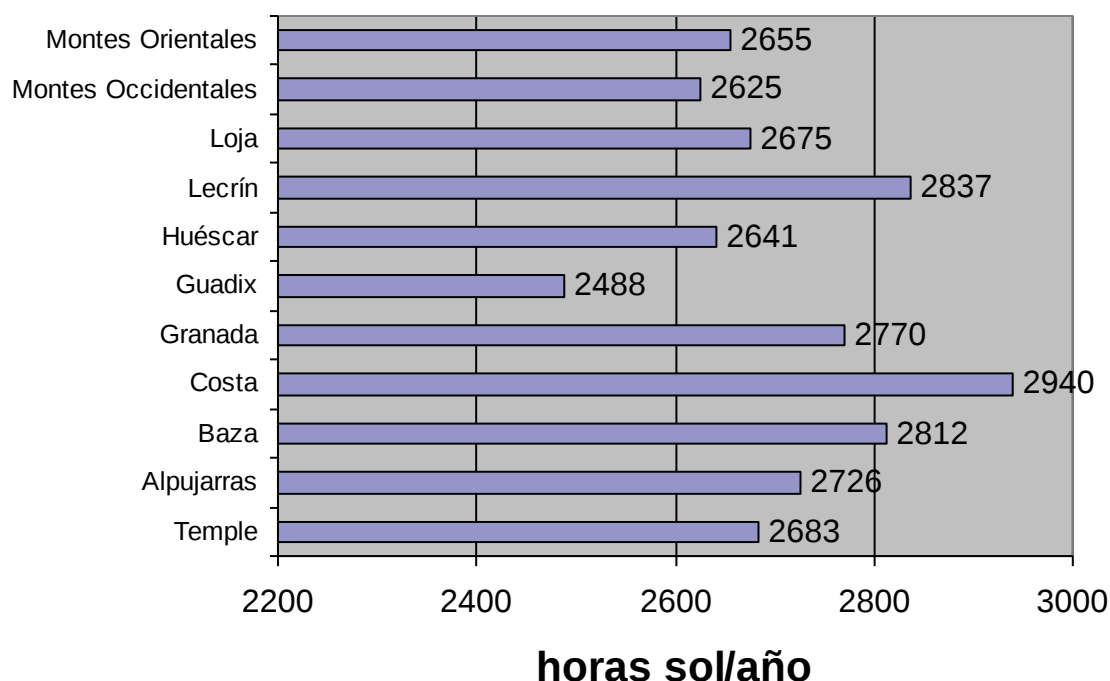
La potencialidad de aprovechamiento de la energía solar en la provincia de Granada está directamente relacionado con la cantidad de radiación de solar que llega al territorio de la provincia, la cual se puede estimar a partir de la insolación anual (horas de sol al año), de las que si se disponen datos. En este sentido, la provincia de Granada presenta una insolación media anual de 2.773 horas de sol al año, que es una cifra bastante elevada y permite estimar un buen potencial de energía solar en la provincia.

Realizando un estudio de insolación por comarcas, se pueden estimar aquellas zonas de la provincia con mayores recursos para el aprovechamiento de la energía solar. Estas son: Baza, Costa, Área Metropolitana de Granada y Lecrín, todas ellas con una insolación media superior a la media provincial. De esta forma, se puede considerar que estas son las zonas de la provincia de Granada con una mayor potencialidad de energía solar, o donde sería más viable y tendría un mayor rendimiento los paneles solares que pudieran instalarse.

Lo anterior no quiere decir que el resto de la provincia presente una insolación insuficiente para poder aprovechar la radiación solar que les llegue, sino todo lo contrario, es decir que también presentan unos niveles de insolación muy aceptables para la instalación de paneles, como es general en todo el sur de

España. En cualquier caso, existen unas comarcas de la provincia con menos insolación que otras, estas serían Guadix, Huéscar y la zona de Los Montes.

Insolación media en las comarcas de la provincia de Granada



Fuente: Elaboración propia

Es indiscutible que el sur de la provincia es el área con mayor insolación de toda la provincia de Granada, concretamente la zona de la Costa, donde todos los municipios presentan unos niveles de insolación superiores a la media provincial, entre 2.950 y 3.000 horas al año. Estas cifras se consideran excelentes para la instalación de paneles solares y la Costa sería la zona idónea para la instalación de paneles solares. En unas cifras similares, aunque algo menores, se encuentran las comarcas de Granada, Lecrín y Baza, con un alto porcentaje de municipios que superan la media provincial en cuanto a insolación y radiación solar.

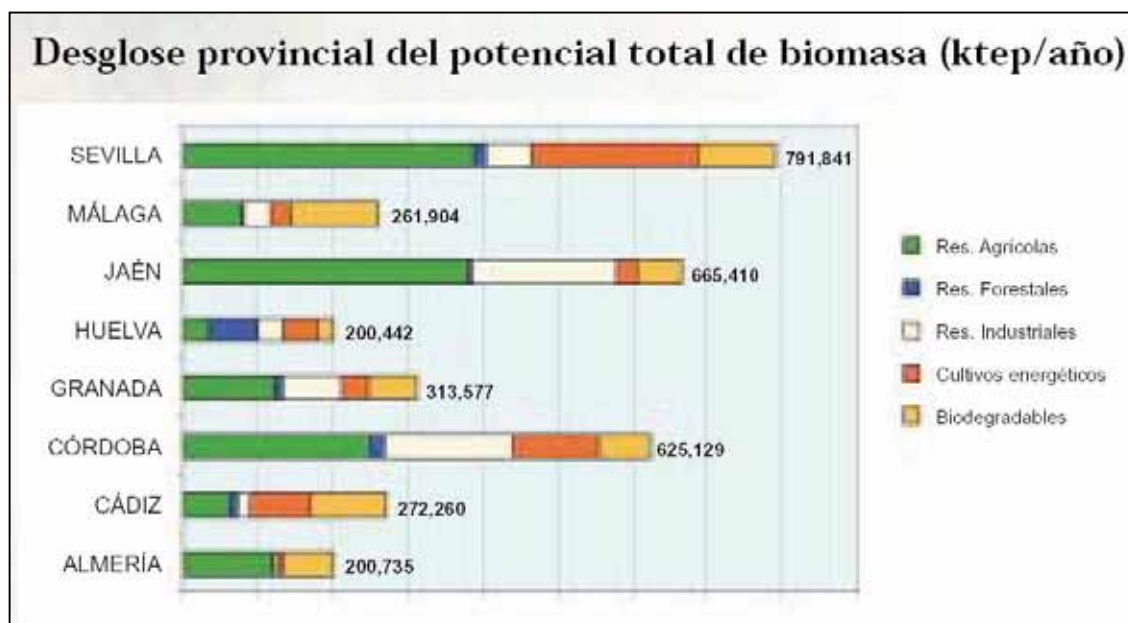
Los municipios de la provincia con una insolación excelente, entre 2.950 y 3.000 horas de sol anuales, se localizan en su totalidad dentro de la Comarca de La Costa. Estos municipios son: Albuñol, Almuñecar, Gualchos, Lújar, Motril, Polopos, Rubite, Salobreña, Itrabo y Jete. Los municipios con una insolación entre 2.800 y 2.900 horas de sol anuales están situados en su mayoría en las comarcas de Lecrín, el Área Metropolitana de Granada y Baza, si bien están repartidos por toda la provincia, aunque más concentrados en la zona sur de la misma (Alpujarras, Lecrín, Granada y Temple.)

Otra fuente de información para evaluar la potencialidad de aprovechamiento de la energía solar en la provincia es la superficie de tejados de los pueblos en los que se pueden instalar paneles solares. Aunque, en este informe no se poseen este tipo de datos, la Agencia Provincial de la Energía está realizando estudios de estas características están incluidos en los estudios, en colaboración con SODEAN. Los estudios que ya están terminados evalúan, en cierta medida, la potencialidad de instalación de paneles solares en la provincia, si bien sus resultados no se encuentran digitalizados ni unificados para toda la provincia, por lo que no se pueden obtener resultados concretos a escala provincial.

7.3. Biomasa

La generación de energía eléctrica mediante biomasa presenta un amplio potencial de desarrollo en Andalucía, que ya se empieza a traducir en instalaciones energéticas dedicadas a tal fin como lo demuestran los 876,3 ktep, que convertía a la biomasa en la principal fuente de energía primaria de toda Andalucía. Asimismo, la demanda de energía primaria que era satisfecha por las energías renovables en Andalucía, procedía en un 90% de la biomasa con 788,7 ktep de potencia instalada. Todos estos datos dan idea de las grandes posibilidades que tiene la utilización de esta forma de energía en Andalucía, en general, ya que se puede utilizar tanto en fase comercial como combustible en la industria, o en el sector doméstico en las calefacciones.

Distribución provincial del potencial de biomasa en Andalucía.



Fuente: Agencia Provincial de la Energía.

De igual forma, el aprovechamiento de biomasa es el que más Ktep/año aporta a la producción total de energías renovables en Granada, existiendo además un amplio potencial que la coloca en 4ª posición de Andalucía.

Esta excelente posición de Granada, en cuanto a su potencial, se debe a la existencia de una gran cantidad de residuos agrícolas en la provincia, sobre todo de aquellos procedentes de cultivos más energéticos, como el olivar, los chopos, el cardo o el girasol acompañados de los restos de almendras. Otros biocombustibles potenciales serían los restos de residuos forestales, los residuos industriales, y la producción de lodos en las estaciones de depuración de aguas residuales, que constituyen importantes fuentes de producción energética en la provincia.

Principales cultivos energéticos.

Cultivo	Producto	Aprovechamiento energético	Potencial t/ha*año	Coste obtención €/t	Precio mercado €/t	Observaciones
Cynara (cardo)	Planta completa	Usos térmicos y eléctricos	14	27	27,04	En el año 2000 la empresa CECSA formalizó un contrato mediante el cual se pagaba la biomasa a 27,04 €/t (15% humedad)
Brassica (Colza etiope)	Semilla	Biocarburantes	2	120	No existe	
	Resto cosecha	Usos térmicos y eléctricos	3	16	No existe	
Shorgum (sorgo)	Grano	Biocarburantes	7	N.D	No existe	Dificultad de cosecha debido a la altura de la planta y a su producción escalonada
	Planta completa	Usos térmicos y eléctricos	50	14	No existe	Coste obtención extrapolados del cultivo del maíz
Populus alba (Chopo)	Madera	Usos térmicos eléctricos	400 m³/ha		48 €/m³	
Cereal	Grano	Biocarburante	3.500	90	150	
	Paja	Usos Térmicos / eléctricos	3.500	22	33	Empacada. El precio en el mercado dependerá de la evolución del mercado de piensos
Girasol	Semilla	Biocarburante	1.500	160	240	
	Cañote	Usos térmicos/eléctricos	2.000	16	No existe	Empacada

Fuente: Agencia Provincial de la Energía.

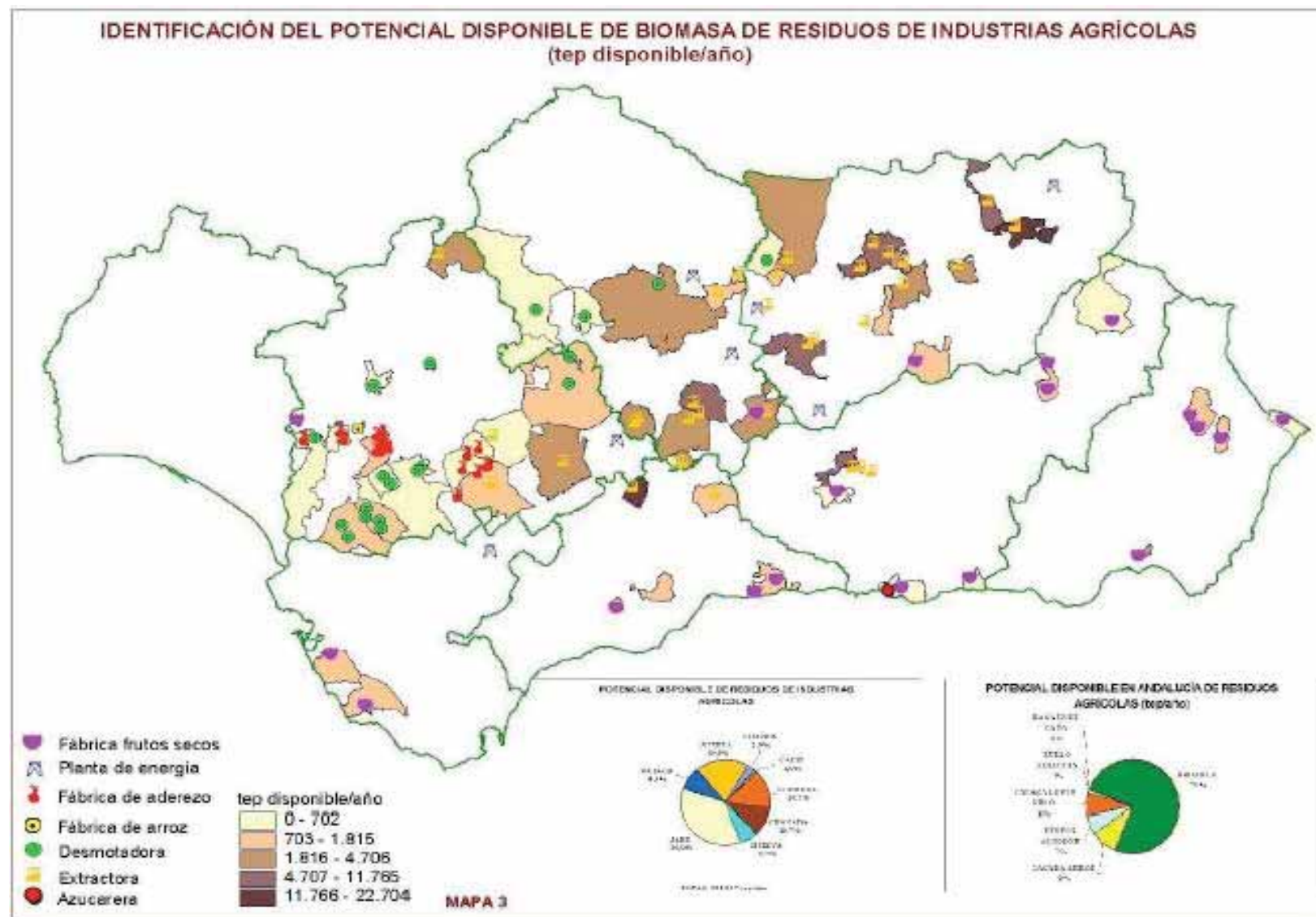
Según los datos de los que se disponen, la provincia de Granada no dispone de una producción de kilogramos en residuos agrícolas procedentes del girasol y del olivar suficiente para producir energéticamente una cantidad de MW, equivalentes al de otras provincias de Andalucía, como Sevilla, Córdoba, Jaén o Málaga. En este sentido podríamos decir que Granada, se encuentra entre una cuarta o quinta posición en cuanto a potencial de producción de biomasa, mediante girasol o olivar.

En cuanto, al girasol las zonas de la provincia con una generación de residuos significativa para poder ser aprovechada en la generación eléctrica son la Comarca de Loja y las altiplanicies de Guadix y Baza-Huéscar. Sin embargo, en todos los casos los rangos de potencia útil de la biomasa producida son de los más bajos de Andalucía, entre 1-13.954 kg. En lo que se refiere, a los restos procedentes de la poda del olivar, Granada tampoco se encuentra a la cabeza de Andalucía, sino todo lo contrario. Los rangos de potencia útil de biomasa del olivar en diferentes zonas de Granada son: Los Montes (261.691-440.992 kg.), Guadix y Montes Orientales (440.992-628.920 kg.), y Temple, Baza y Loja (8-109.893 kg.)

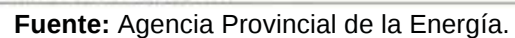
La potencia disponible de los residuos industriales forestales de la provincia, se concentra en la zona de Los Montes, la Vega de Granada-Láchar, por la presencia de chopos; y los municipios de Baza y Cúllar. En total en la provincia existen 6 aserraderos, 7 fábricas de envases y 9 fábricas de muebles de las que se pueden obtener residuos aprovechables energéticamente. Los valores de potencia disponible son: entre 244 y 1.524 tep/año, en la zona de Los Montes; y entre 0 y 1.524 tep/año en la zona de Baza.

La potencia disponible de los residuos industriales agrícolas de la provincia se concentra en las zonas de Láchar, Huéscar, Motril, Albuñol, Altiplano de Baza y Vega de Granada. En total, en la provincia existen 6 fábricas de frutos secos, 1 azucarera y 3 extractoras, cuyos residuos se pueden utilizar para el aprovechamiento energético. Los valores de potencia disponible son bajos en relación con el resto de Andalucía, pero significativos en algunas zonas. Por ejemplo, es entre 703-22.704 tep/año en la zona de Láchar y la Vega de Granada; entre 703-1.815 tep/año en la zona de Baza y Huéscar; y entre 0 y 702 tep/año, en la zona de Motril y Albuñol.

La anterior información se puede visualizar más claramente en los siguientes mapas:



Fuente: Agencia Provincial de la Energía.



7.4. Otras energías renovables

No existen estudios del potencial disponible para el aprovechamiento energético de las mareas en la costa de Granada, pero existe algún estudio teórico que identifica las mayores posibilidades cerca del puerto de Motril; ya que el impacto ambiental sería menor, por la presencia de un importante foco de desarrollo industrial en la misma área portuaria. En esta zona de la provincia no solo se podría aprovechar la energía maremotriz, sino también la energía eólica en la plataforma continental offshore donde existen condiciones que hacen viable técnicamente la ubicación de aerogeneradores en el mismo mar. Otros aprovechamientos energéticos, serían los que se podrían conseguir a través de plantas solares y/o eólicas desaladoras, como señala la Agencia Provincial de la Energía.

En cualquier caso, los potenciales futuros de la provincia son la utilización de residuos industriales (maderero, almazaras, e industria de la almendra principalmente), residuos agrícolas (principalmente ramón de los olivos y matas de girasol), residuos urbanos (como podrían ser los lodos de las depuradoras y/o biogas), y cultivos agroenergéticos, para el aprovechamiento energético, sobre todo se perfilan cultivos de girasol para la producción de Biodiesel, remolacha para la producción de bioalcohol, y cardo en tierras de retirada de secano o chopo en tierras de regadío para generación de calor o electricidad.

8. ESPACIOS NATURALES

Los Espacios Naturales Protegidos son fragmentos del territorio de la provincia de Granada que, en función de sus valores ecológicos, estéticos, educativos y/o científicos, han sido protegidos por la legislación vigente en materia de protección de la naturaleza. Constituyen un recurso natural de importante relevancia en el ámbito provincial, ya que a su inestimable función como ecosistemas singulares en el marco del ciclo global de la vida, se le unen sus cualidades en cuanto a la posibilidad de actuar como recurso científico, educativo, recreativo y turístico de nuestra sociedad.

En este sentido, merecen una atención especial en el Estudio de las Potencialidades de los Recursos Naturales de la provincia de Granada. Su estudio se va a centrar en identificarlos, localizarlos y establecer pautas de uso recomendadas de los mismos.

La provincia de Granada cuenta, en la actualidad, con 15 espacios naturales protegidos, incluido el *Parque Nacional de Sierra Nevada*, lo que supone una superficie total protegida de 270.874,8 has, un 21% de la superficie total provincial.

Lo que se traduce, en términos de ordenación urbanística, en una superficie protegida catalogada aún mayor. Son 466.598 has, que suponen un 37,2% de todo el territorio provincial, más una superficie de protección cautelar, en espera de su figura de protección definitiva, de 68.675 has. Este incremento de la superficie protegida incluida en las figuras de planeamiento general se explica porque estos datos se han tomado del *Plan Especial de Protección del Medio Físico de la provincia de Granada* de 1987, realizado previamente a la *Ley 2/89, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección*.

En ambos casos, la provincia de Granada se encuentra por encima de la media regional en cuanto al porcentaje de territorio natural protegido por la legislación vigente. Lo que se explica por la gran diversidad ecológica, paisajística y geomorfológica de su medio natural y por los importantes valores que atesora, tanto desde el punto de vista del estudio científico como desde la educación ambiental.

Dentro de la Red de Espacios Naturales Protegidos establecida por la Junta de Andalucía, en función de la *Ley 2/89, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección*, existen en la provincia de Granada los siguientes Espacios Naturales Protegidos:

- o Parque Natural de Sierra Nevada. Declarado en virtud de la *Ley 2/89*. Su superficie total es de 85.621 has. viéndose reducido su espacio desde las 171.829 iniciales debido a la creación en el año 1999 del Parque Nacional de Sierra Nevada que absorbió parte de la superficie del originario Parque Natural. De las anteriores superficies aproximadamente el 70% pertenecen a la provincia de Granada y el 30% a la provincia de Almería. Asimismo, Sierra Nevada está declarada Reserva de la Biosfera desde 1986 por el programa MAB de la UNESCO abarcando un área total de 171.646 has. protegidas.

En general, entre el parque nacional y el natural, están incluidos en el área de protección los municipios de Aldeira, Alpujarra de la Sierra, Alquife, Beas de Granada, Bérchules, Bubión, Busquistar, La Calahorra, Cañar, Capileira, Cenes de la Vega, Cogollos de Guadix, Diezma, Dílar, Dólar, Dudar, Dúrcal, Ferreira, Gójar, Güejar-Sierra, Huéneja, Huétor-Santillán, Huétor-Vega, Jerez del Marquesado, Lanjarón, Lanteira, Lecrín, Lugros, Nigüelas, Monachil, Nevada, Padul, Pampaneira, La Peza, Pinos Genil, Pórtugos, Quentar, Soportújar, La Tahá, Trévez, Válor y La Zubia.

- o Parque Natural de Sierra de Baza. Situado en la parte centro-oriental de la provincia de Granada, limita en su parte oriental con la provincia de Almería, se trata de una elevación montañosa rodeada de altiplanos,

cárcavas y ramblas; que la hacen ser más húmeda y fresca que el entorno que la rodea. Declarado parque natural en 1989 ocupa una superficie de 52.337 ha repartidas entre los municipios de Baza, Caniles, Gor y Charches.

- o Parque Natural de Sierra de Castril. Se localiza en la parte norte de la provincia de Granada, lindando con el parque natural de Cazorla, Segura y Las Villas. Fue declarado en 1989 y protege una superficie de 12.265 ha situadas en el municipio de Castril, enteramente.
- o Parque Natural de Sierra de Huétor. Se localiza en el centro de la provincia de Granada, al noreste de su capital, ocupando una extensión de gran valor paisajístico y recreativo situada entre los 1.100 y los 1.675 m de altitud. Fue declarado parque en 1989 protegiendo una extensión de 12.428 ha que se reparten entre los municipios de Cogollos Vega, Huetor-Santillán, Beas de Granada, Alfacar, Víznar, Nívar y Díezma.
- o Parque Natural de Sierra Tejeda, Almijara y Alhama. Fue el último parque natural declarado en la provincia de Granada, localizado en su parte suroccidental, siendo incluido en el Inventario de los Espacios Naturales Protegidos de Andalucía en 1999. Su superficie total es de 40.663 has. repartidas entre las provincias de Málaga y Granada, en esta última dentro de los municipios de Alhama de Granada, Jayena, Arenas del Rey, Lentegí y Otívar.

Cada uno de estos parques naturales, excepto el de Sierra Nevada considerado aparte, tienen unas características ecológicas y paisajísticas muy similares, derivadas de su común ubicación biogeográfica dentro de la provincia bética y de su localización en el marco de los sistemas subbéticos y penibéticos. Sus valores naturales están relacionados con la presencia de una vegetación características del clima mediterráneo, en la que están presentes algunas especies endémicas en peligro de extinción o vulnerables, como el pino salgareño y la sabina mora, en Castril; una fauna bien conservada asociada a estos hábitats; y unas formaciones geomorfológicas abruptas propias de áreas serranas de considerable altitud que tradicionalmente no ha permitido el desarrollo de otras actividades económicas más que la ganadería y la explotación forestal.

La vegetación está ordenada, en función de la altitud de los pisos bioclimáticos. Entre los 600-800 metros aparecen el quejigo enano, los jarales, los madroñales, particularizando en la zona subhúmeda destacan los algarrobos, espinos, clemátides, acebuche y encinares termófilos. En las cabeceras de los ríos, en las zonas de encajamiento de ríos y en las riberas de los embalses superficiales se desarrollan fresnedas y saucedas, que constituyen un importante refugio para la avifauna. Entre los 1.300 y 1.600 metros, con climas subhúmedos

y húmedos, son comunes los encinares de geófitos, y hasta los 2.000 metros, se presentan los enebros, sabinas rastreros y los pinares de pino salgareño y pino resinero. En algunos lugares la vegetación tradicional ha sido degradada y deforestada para poner en cultivo tierras que después de la *phyloxera* fueron repobladas con pino carrasco; que, en algunos casos, fueron pinares subespontáneos y chaparrales. En algunos lugares de Sierra Nevada y Sierra de Baza, a elevada altitud, dominan los piñales y enebros propios de la alta montaña mediterránea. En Baza, entre los 2.000 y 3.000 metros, hay lugares donde el verano no es tan riguroso y encontramos cerezos silvestres, arces y endrinos. Los matorrales seriales más frecuentes son los escorbonales, romerales, jarales, tomillares, etc.

La fauna está representada por el ciervo, la cabra montés, los jabalíes y el corzo, en algunas zonas, la gineta, el zorro, el tejón, los meloncillos, la nutria y el gato montés. Dentro de la avifauna destacan el buitre leonado, las águilas culebreras, perdiceras e imperial, así como el halcón común y peregrino y el alimoche.

Con esta descripción, es fácil deducir que estas zonas de la provincia deben considerarse recursos naturales de excepcional valor de la provincia, por lo que deben ser preservados de su transformación en suelos urbanos, agrarios o industriales. Las líneas de aprovechamiento de este recurso deben estar basadas en el deporte y otras actividades recreativas en contacto con la naturaleza, la educación ambiental y la investigación científica. Ocasionalmente, el turismo puede potenciarse en estas zonas serranas, pero siempre desde una óptica de respeto al entorno y con unas densidades muy bajas de visitantes, de forma que se puede permitir un crecimiento económico de los municipios y comunidades humanas asociadas a los espacios naturales protegidos. La ganadería y la silvicultura han sido actividades económicas que se han realizado tradicionalmente en los espacios naturales serranos de la provincia, sin consecuencias negativas para su conservación. Por tanto, es necesario seguir manteniéndolos porque no sólo permiten un beneficio económico a los habitantes de su entorno sino que facilitan la toma de conciencia y la corresponsabilidad entre la ciudadanía de que los espacios naturales protegidos son patrimonio de todos y conservarlos redundará en beneficio de la sociedad en conjunto.

- o Paraje Natural de los Acantilados de Maro Cerro Gordo. Ubicados entre las provincias de Granada y Málaga, entre los municipios de Nerja y Almuñecar, en la Costa Tropical. Se trata de un territorio de 395 ha compuesto por un paisaje espectacular de acantilados y calas que ascienden hasta los 325 m de altitud. La cobertura vegetal son parcelas de cultivo mezcladas con matorral y algunas manchas de pino carrasco, coscoja, algarrobo, lentisco, enebro y palmito. Y *Posidonia oceánica* en la plataforma continental. En la fauna destacan la gaviota regidora, la gaviota argénteo, la gaviota sombra, el halcón común y el camaleón. Los recursos asociados a este espacio natural pasan por lograr un aprovechamiento

sostenible de las posibilidades turísticas que ofrece, convirtiéndolo en una atractiva zona de playas y acantilados salvada del crecimiento inmobiliario descontrolado que sufren el resto del litoral de Málaga y Granada.

- o Parque Periurbano Dehesa del Generalife. Se declaró en virtud de la orden de 8 de marzo de 1995 de la Consejería de Medio Ambiente y comprende un área de 458 has. al norte de la ciudad de Granada, muy cerca de la Alhambra. Se trata de un espacio de uso puramente recreativo y deportivo, que actúa como pulmón verde de la capital de Granada, siendo necesario preservarlo tal cual, preservándolo de la ocupación urbana y la puesta en cultivo de sus laderas.
- o Parque Periurbano Dehesa de Santa Fé. Ha sido el último espacio natural protegido en la provincia de Granada, el 23 de septiembre de 2003 mediante orden de la Consejería de Medio Ambiente. Su superficie total es de 237,2 has dentro de la vega del municipio de Santa Fé. Sus recursos son recreativos y deportivos y deben seguir estando en esa línea, a salvo del cultivo y del crecimiento urbano de la Vega de Granada que le rodea.

Los monumentos naturales son la última figura incorporada a la Red de Espacios Naturales Protegidos, así como la de menor relevancia medioambiental ya que protege elementos naturales independientes por su valor simbólico natural o cultural. Fueron declarados la mayor parte de ellos mediante el Decreto 226/2001, de 2 de octubre, por el que se declaran:

- o Falla de Nigüelas: 8 has.
- o Peña de Castril: 4 has.
- o Peñones de San Cristóbal: 2 has.
- o Cuevas de las Ventanas: 28 has.

Otros tantos fueron declarados por el Decreto 250/2003 en la provincia de Granada:

- o Cárcavas de Marchal: 5,2 has.
- o Infiernos de Loja: 2,6 has.

Los monumentos naturales son elementos dignos de protección por sus valores bióticos, geológicos, etnográficos, ecoculturales o geográficos. Su extensión no pasa de las 100 ha y su superficie media oscila alrededor de las 10 ha. Su utilización como recurso natural pasa por dedicarlos a actividades de uso público, turísticas y de educación ambiental; ya que en su gestión y mantenimiento participan de forma activa los agentes sociales y económicos de la comunidad debiendo mantenerse en el óptimo de conservación si no quieren perder su reconocimiento como figuras de protección ambiental.

Por su parte, la Red de Parques Nacionales está representada en la provincia de Granada mediante el Parque Nacional de Sierra Nevada, el cual fue declarado parque nacional por la *Ley 3/1999, de 9 de enero, de creación del Parque Nacional de Sierra Nevada*. Tiene una superficie de 86.208 has. que anteriormente pertenecían al Parque Natural de Sierra Nevada. Su superficie se reparte entre las provincias de Granada y Almería con una proporción de una 70% para la primera y un 30% para la segunda. El proyecto inicial de “Valoración ecológica de la delimitación y zonificación del futuro Parque Nacional de Sierra Nevada”, fue realizado por especialistas de la Universidad de Granada, que concluyó en una delimitación de 87.690 ha, comprendiendo las Altas Cumbres Occidentales, el Piornal Oromediterráneo, las Altas cumbres Orientales, Cabecera del Río Alhama, Área del Trevenque, Área de Montenegro y Cabecera del Río Genil, esta última fue excluida por razones extracientíficas de los límites del definitivo Parque Nacional, declarado finalmente en Enero de 1999; quedando su superficie definitiva en 85.213 ha. Todas las zonas anteriores corresponden a zonas de máxima protección del Parque Nacional.

Entre sus valores más destacados se encuentran la interesante geomorfología que presenta, producto de las glaciaciones cuaternarias; y la excepcional flora de alta montaña existente, dándose aquí la mayor concentración de endemismos botánicos de todo el continente europeo, con más 1.700 especies de plantas vasculares dentro del Parque, de las cuales 60 son endémicas de estas montañas y 176 de la Península Ibérica y del norte de África. Sin olvidar la representación faunística del parque como la cabra montés, el jabalí, las ardillas, las ginetas, las comadreas, los tejones y los gatos monteses. Dentro de las aves encontramos el águila real y perdicera, el azor y el búho real. Se extinguieron los quebrantahuesos y los buitres leonados. En las lagunas encontramos el tritón exótico, llamado gallipato, y una excepcional fauna entomológica.

Con estas características Sierra Nevada se configura como un recurso natural de primer orden dentro de la provincia. Actualmente, la Estación de Esquí de Pradollano es el elemento de aprovechamiento económico más importante de la zona, aunque algunas voces afirman que actualmente está saturado y reclaman la limitación definitiva a su crecimiento por su insostenibilidad. En este sentido, se podría plantear un aprovechamiento turístico del Parque Nacional centrado en la difusión de sus valores naturales, mediante la educación ambiental, el turismo rural activo y el estudio científico. Sin olvidar, un aprovechamiento ganadero racional de sus pastos y un cultivo agrícola respetuoso con el medio ambiente en sus laderas, eliminando el uso de pesticidas y fertilizantes.

Por último, la provincia de Granada también posee figuras de protección ambiental que han sido aprobadas poniendo en práctica las Directivas comunitarias vigentes en conservación de la naturaleza. Así, existen, por un lado, Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), aplicando la *Directiva 74/409/CEE, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres*, y, por otro lado,

Lugares de Interés Comunitario (LIC) y Zonas de Especial Conservación (ZEC), que emanan de la *Directiva 92/43/CEE relativa a la protección de hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres* y de la *Directiva 97/62/CE*, por la que se adapta al progreso científico la anterior Directiva. Son los espacios que constituyen la denominada Red Natura 2000 en la provincia.

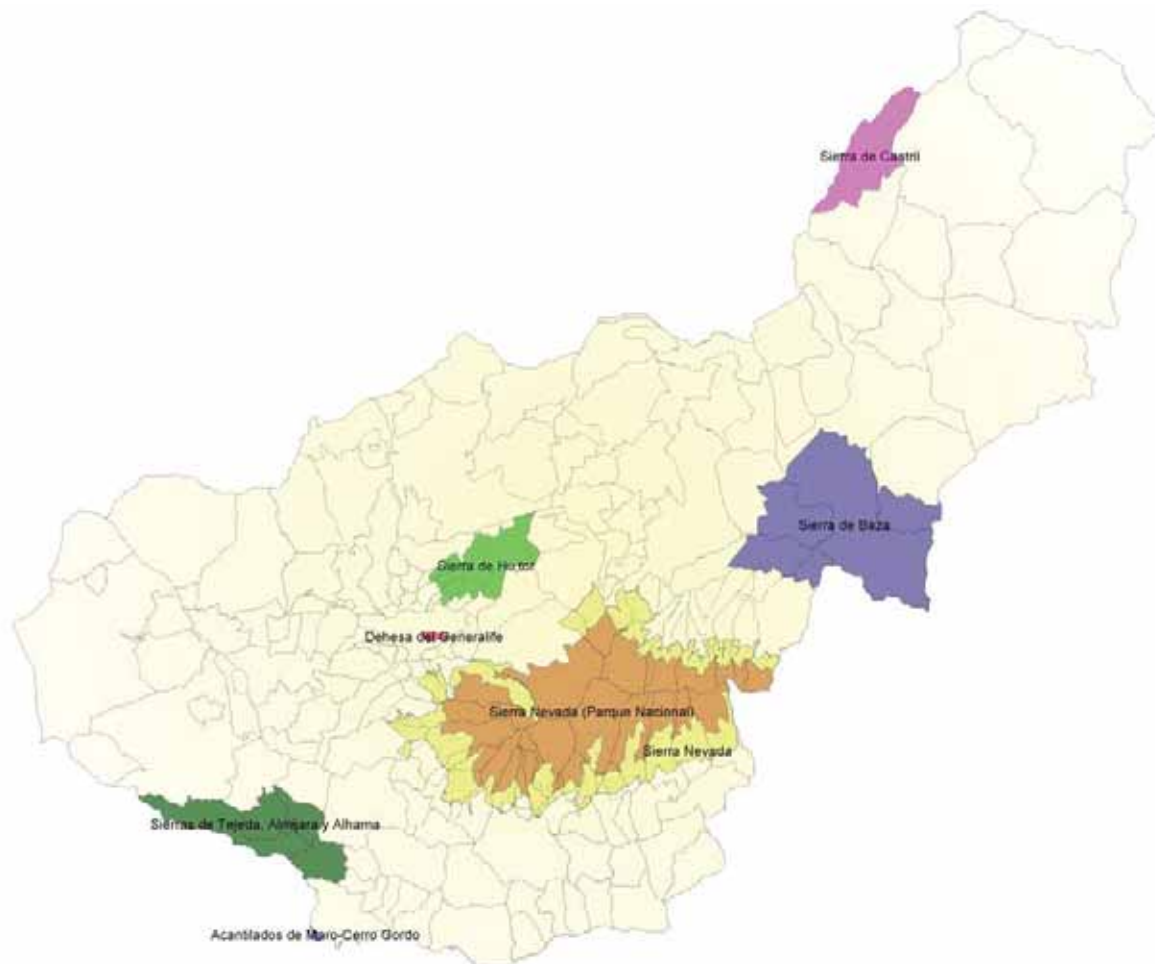
Las ZEPAS de la provincia de Granada suponen una superficie total protegida de 155.849,58 has., lo que supone un 12,32% de la superficie provincial total. Si bien, hay que decir que la mayor parte de esta superficie ya estaban incluidas en los Espacios Naturales Protegidos declarados en la provincia de Granada. Las ZEPAS granadinas son:

- o Acantilados de Maro Cerro Gordo: 1789,58 has.
- o Sierra Nevada: 120.267 has.
- o Sierras de Tejada, Almjara y Tejeda: 21.136 has.
- o Sierra de Castril: 12.657 has.

La propuesta de LIC/ZEC que hay actualmente en la provincia de Granada es de 19 espacios que suponen una superficie total de 328.819,94 has, un 25,9% de toda la superficie provincial. De la misma forma que en el caso de las ZEPAS, la mayor parte de la superficie de los LIC/ZEC ya estaban incluida dentro de los Espacios Naturales Protegidos declarados en 1989 por la Junta de Andalucía. Sin embargo, los LIC incrementan esta superficie y amplían el número de hábitats protegidos en Granada, siendo una de las más importantes de Andalucía en cuanto a superficie protegida por LIC.

- o Río Guadiana Menor- Tramo superior: 18,04 has.
- o Sierra de Baza: 52.883, 68 has.
- o Sierra de Castril: 12.656, 58 has.
- o Sierra de Huétor: 12.160,63 has.
- o Sierra Nevada: 119.236,70 has.
- o Sierras del Nordeste: 46.184,42 has.
- o Sierra Arana: 19.991,97 has.
- o Sierra del Campanario y las Cabras: 8.486,92 has.
- o Sierra de Loja: 25.967,54 has.
- o Sierra Nevada Noroeste: 789,94 has.
- o Sierra de Baza Norte: 1.190,09 has.
- o Sierra de Castell de Ferro: 731,97 has.
- o La Malahá: 615,75 has.
- o Fondos marinos del Tesorillo-Salobreña: 1.013,01 has.
- o Fondos marinos Calahonda-Castell de Ferro: 868,75 has.
- o Barranco del río Aguas Blancas: 2.988,53 has.
- o Fondos marinos Punta de la Mona: 109,71 has.
- o Acantilados de Maro-Cerro Gordo: 1.789,50 has.
- o Sierra de Tejada, Almjara y Alhama: 21.136,21 has.

Mapa de los principales Espacios Naturales Protegidos de la provincia de Granada



Diputación Provincial de Granada (2003)

Fuente:

BIBLIOGRAFÍA:

- o DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE GRANADA e INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. (1990), "Atlas Hidrogeológico de la provincia de Granada". Diputación de Granada.
- o FERRER RODRÍGUEZ, A., GÁMEZ NAVARRO, J., JIMÉNEZ OLIVENZA, Y., LARA VALLE, J.J., MARTÍN-VIVALDI CABALLERO, M.E., MENÉNDEZ COLLANTES, M., NIETO CALAMESTRA, J.A., URDIALES VIEDMA, M.E. (2002), "Atlas temático de la provincia de Granada". Diputación Provincial de Granada.
- o GARCÍA VILLEGAS APLICACIONES AMBIENTALES. (1999), "Estudio sobre las unidades de paisaje de la provincia de Granada". Diputación Provincial de Granada.
- o BOSQUE MAUREL, J., FERRER RODRÍGUEZ, A. (1999), "Granada, la tierra y sus hombres". Universidad de Granada/ Caja General de Ahorros de Granada.
- o DE LA ROSA, D., MOREIRA, J.M. (COORD.) (1987), "Evaluación Ecológica de Recursos Naturales de Andalucía". Servicio de Evaluación de Recursos Naturales, Agencia de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- o CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. (2000), "La Información Ambiental de Andalucía (SINAMBA)". CD-rom. Junta de Andalucía.

ORGANISMOS CONSULTADOS:

- o Agencia Provincial de la Energía.
- o Centro de información del territorio. Delegación de Obras y Servicios. Diputación Provincial de Granada.
- o Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente en Granada. Junta de Andalucía.
- o Delegación de Medio Ambiente. Diputación Provincial de Granada.
- o Instituto de Estadística de Andalucía.
- o Instituto Geológico y Minero de España.