

**SECTORIZACIÓN FITOCLIMÁTICA DE NAVARRA**

**SERIES DE VEGETACIÓN Y  
SECTORIZACIÓN FITOCLIMÁTICA DE  
LA COMARCA AGRARIA VII**





**SECTORIZACIÓN FITOCLIMÁTICA DE NAVARRA**

**SERIES DE VEGETACIÓN Y  
SECTORIZACIÓN FITOCLIMÁTICA DE  
LA COMARCA AGRARIA VII**

**MEMORIA  
y  
MAPA**

JAVIER PERALTA DE ANDRÉS  
Diciembre, 2002



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
PRESENTACIÓN .....	1
OBJETIVOS .....	3
MÉTODOS .....	3
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA COMARCA AGRARIA VII .....	8
BIOGEOGRAFÍA .....	10
BIOClimatología .....	12
<b>VEGETACIÓN</b> .....	<b>15</b>
BOSQUES .....	17
1. Carrascales riojanos y bardeneros .....	17
2. Pinares bardeneros de <i>Pinus halepensis</i> .....	18
3. Bosques de ribera y tarayales halófilos .....	18
MATORRALES .....	19
1. Coscojares, sabinares y lentiscares riojanos y bardeneros .....	19
2. Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> .....	21
3. Jarales de <i>Cistus laurifolius</i> .....	21
4. Tomillares, aliagares y romerales .....	21
5. Matorrales de asnallo, romerales y tomillares sobre yesos .....	23
6. Ontinares, sisallares y orgazales .....	24
7. Matorrales de sosa .....	25
PASTIZALES .....	26
1. Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i> .....	26
2. Espartales .....	27
<b>SERIES DE VEGETACIÓN</b> .....	<b>29</b>
<b>LEYENDA DEL MAPA</b> .....	<b>32</b>
<b>SERIES CLIMATÓFILAS</b> .....	<b>35</b>
1. Serie de los carrascales riojanos y bardeneros .....	35
2. Serie de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros .....	40
<b>SERIES EDAFÓFILAS Y COMPLEJOS DE VEGETACIÓN</b> .....	<b>47</b>
1. Geoserie de los carrascales y coscojares bardeneros sobre yesos .....	47
2. Geoserie de los sabinares bardeneros y vegetación halonitrófila sobre suelos arcilloso-limosos .....	48
3. Geoseries higrófilas riparias .....	49
4. Serie halohigrófila aragonesa de saladares .....	51
5. Complejo de vegetación de roquedos y gleras .....	52
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>53</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>57</b>
1. Esquema sintaxonómico	
2. Listado de inventarios por municipio	
3. Localidades de inventarios por asociaciones	
4. Superficie de las series de vegetación por municipio	
5. Abreviaturas utilizadas en los anexos	
6. Mapa E 1:100.000	



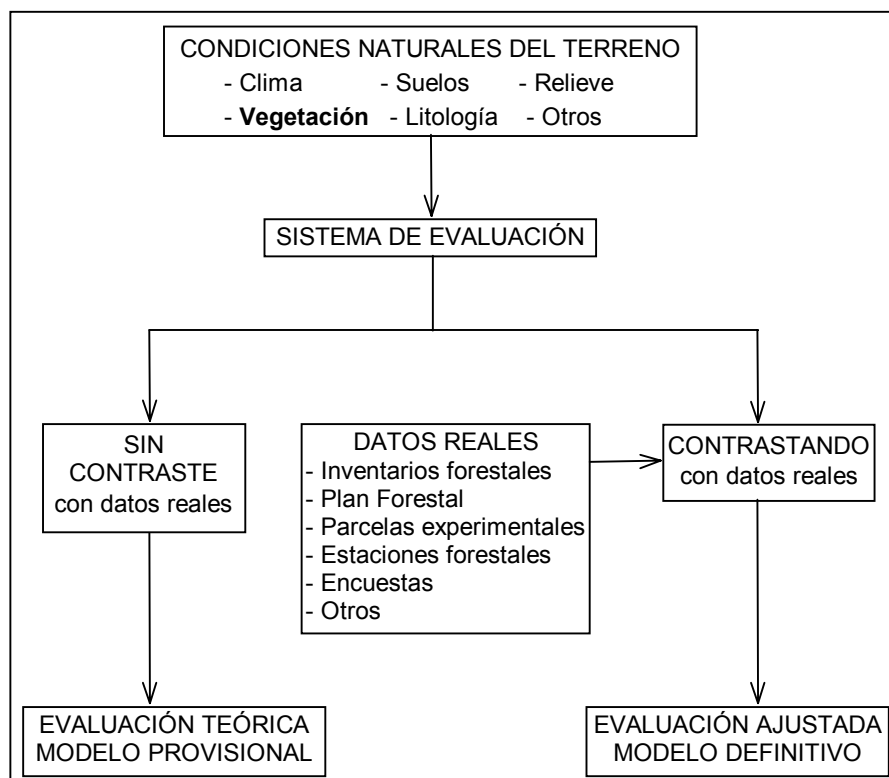
## INTRODUCCIÓN

### PRESENTACIÓN

El estudio "Series de Vegetación y Sectorización Fitoclimática de la Comarca Agraria VII" forma parte del proyecto de "Sectorización Fitoclimática de Navarra". Este proyecto se inició en 1995 en la Comarca Agraria V y está dirigido por la Sección de Suelos y Climatología del Servicio de Estructuras Agrarias del Departamento de Agricultura del Gobierno de Navarra.

El esquema general del proyecto se indica en la Figura 1 y el ámbito del estudio en el mapa de la Figura 2.

Figura 1. Esquema del proceso de evaluación de tierras





## OBJETIVOS

Los objetivos básicos del estudio son:

- Caracterización de la vegetación actual y de las series de vegetación: estudio de las principales comunidades vegetales y sus relaciones dinámicas, expresadas a través de las series de vegetación.
- Cartografía de las series de vegetación y sectores fitoclimáticos a escala 1:25.000: cartografía sobre ortofoto a la citada escala de las series y subseries de vegetación, determinación de su ámbito bioclimático.

Los productos finales son:

- Base de Datos: mediante una aplicación específica permite extraer información de los inventarios en los que se basa la cartografía y sobre las series de vegetación.
- Mapas 1:25.000 de las series de vegetación y de los sectores fitoclimáticos: mapas en poliéster, con indicación de vías de comunicación, cursos de agua, divisiones administrativas, núcleos urbanos y toponimia.
- Mapa 1:100.000 de las series de vegetación y de los sectores fitoclimáticos: mapa de síntesis de los anteriores.
- Memoria explicativa de la vegetación de la Comarca Agraria.

## MÉTODOS

El clima determina en gran medida la distribución de la vegetación, por lo que mediante el estudio de ésta se pueden delimitar áreas con características climáticas homogéneas si se conoce la relación existente entre los tipos de vegetación y los parámetros climáticos.

Los estudios fitosociológicos de la cubierta vegetal de la región aportan información respecto a la relación entre distintos tipos de vegetación y las características generales del clima, y es posible utilizarlos como punto de partida en estudios más detallados de la distribución de la vegetación dirigidos a establecer áreas con una misma potencialidad vegetal.

Es sabido que la distribución de las especies vegetales en un territorio no es homogénea. En primer lugar, en un área concreta existe un número limitado de especies cuya presencia depende tanto de las condiciones ecológicas del medio, como de la capacidad de dispersión de dichas especies, barreras orográficas, influencias antrópicas, etc. Por otra parte, ese conjunto de especies se distribuye en el territorio no aleatoriamente, sino en función de factores ecológicos (balance hídrico, pH, contenido en materia orgánica del suelo, viento, usos...).

Al recorrer un territorio se puede observar cómo algunas especies tienden a formar agrupaciones que se repiten cuando las condiciones del medio son similares. Estas agrupaciones, o comunidades vegetales, se caracterizan por un determinado conjunto de especies y por unas condiciones ecológicas concretas: los romerales tienen romero (*Rosmarinus officinalis*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*), etc. y son característicos de áreas con sequía estival (clima mediterráneo) y suelos

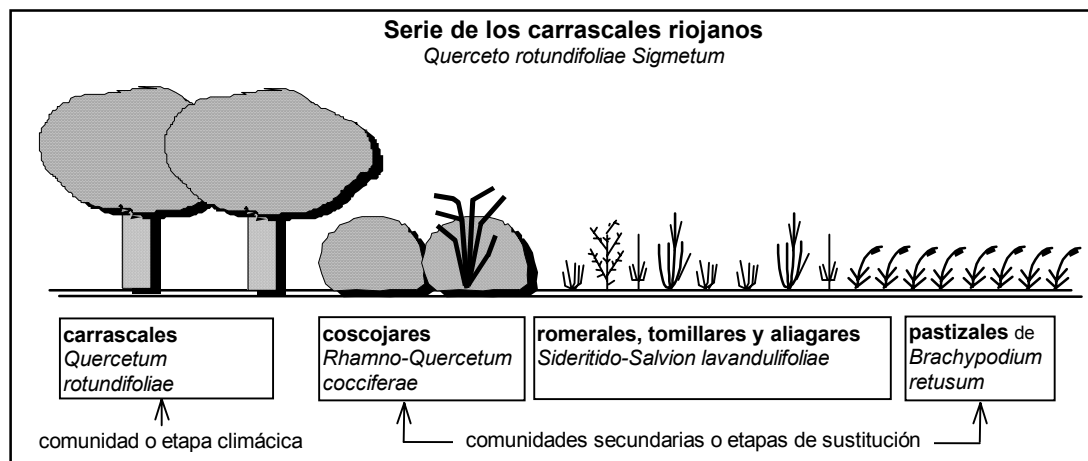
carbonatados, con frecuencia erosionados y pedregosos; cuando en estos romerales descubrimos el asnallo (*Ononis tridentata*) podemos precisar, además, que en el suelo hay yeso.

Mediante el estudio detallado de los patrones de distribución de especies y comunidades vegetales y su relación con las variables ambientales, es posible inferir estas últimas en otro territorio si presenta una vegetación semejante. Sin embargo, la respuesta de las plantas es la resultante del conjunto de factores ecológicos, en muchos casos relacionados entre sí, por lo que puede ser difícil aislar la variable ambiental determinante de la distribución de la vegetación, salvo cuando se trate de un factor ecológico predominante, como la presencia de sales en el suelo (yeso, cloruros), encharcamiento prolongado, etc.

En el estudio de la vegetación se distinguen las comunidades vegetales climácicas de las comunidades secundarias o de sustitución. Las primeras representan el máximo estructural que puede alcanzar la vegetación en equilibrio con el clima en una determinada zona; las comunidades de sustitución son las que aparecen tras la eliminación de la comunidad climácica. Las comunidades secundarias evolucionan, si no se ha alterado de manera sustancial algún factor ecológico -como el suelo, por erosión- hacia una comunidad climácica, en un proceso de sucesión.

Las comunidades climácicas son las que responden a las características generales del clima de la zona en que se encuentran: en la mayor parte de Navarra, como es habitual en las zonas templadas de Europa, la vegetación climácica está formada por bosques de diverso tipo. Si embargo, en buena parte de La Ribera se considera que la clímax está constituida por matorrales altos de coscoja, sabinares o lentiscares acompañados con frecuencia por el pino carrasco (*Pinus halepensis*), debido a las características climáticas de la zona, alta continentalidad y precipitación escasa (400 litros/año) y a las limitaciones del suelo (contenido en yesos, baja capacidad de retención hídrica). Además, en ciertos biotopos, algunos factores ecológicos pueden limitar la evolución de la vegetación hacia la clímax, dando lugar a comunidades permanentes, como sucede con los espartales situados en suelos con aporte continuo de materiales de erosión o con los romerales de suelos someros sobre yesos.

Por lo tanto, la vegetación que observamos en un territorio, denominada vegetación actual, se compone de comunidades climácicas y comunidades secundarias, además de las comunidades permanentes y de los cultivos. El conjunto de una comunidad climácica, más las comunidades vegetales secundarias que la sustituyen, recibe el nombre de serie de vegetación; por ejemplo, la serie de vegetación de los carrascales riojanos, presente en El Plano, consta de las siguientes etapas:



Cada una de las comunidades que integra la serie se caracteriza por un determinado conjunto de especies. Estas comunidades pueden clasificarse de acuerdo con varios métodos, entre ellos el método fitosociológico, y se denominan entonces asociaciones. La asociación, que es la unidad básica del sistema fitosociológico, se define como una comunidad vegetal con una combinación de especies propia (composición florística), y una ecología, biogeografía y dinámica determinadas; cada asociación recibe una denominación científica en latín, de acuerdo con unas normas establecidas. Así, en el ejemplo precedente, los carrascales riojanos y bardeneros reciben el nombre *Quercetum rotundifoliae* y los coscojares que los sustituyen el de *Rhamno-Quercetum cocciferae*. Cuando en una asociación se reconoce cierta variabilidad, ésta se puede expresar mediante subasociaciones y variantes. De este modo los coscojares más termófilos que llevan lentisco (*Pistacia lentiscus*) se denominan *Rhamno-Quercetum cocciferae* subas. *pistacietosum lentisci*.

De acuerdo con lo explicado, una serie de vegetación se caracteriza por su etapa climática y las asociaciones que la sustituyen, y presenta la amplitud ecológica correspondiente al conjunto de las comunidades que la integran; cada serie de vegetación recibe el nombre de su etapa climática: "Serie de los carrascales del *Quercetum rotundifoliae*", cuya denominación científica es *Querceto rotundifoliae Sigmatum*.

Distintas series de vegetación pueden compartir una o varias de sus etapas de sustitución, y puede darse el caso de que prácticamente se distingan tan sólo por su etapa climática.

También una serie puede estar diversificada en varias subseries o faciasiones, que son aspectos distintos debidos a factores edáficos, climáticos, biogeográficos, etc., de modo que pueden ser diferentes sus etapas de sustitución, y en ocasiones la etapa climática: la citada serie de los carrascales riojanos tiene varias faciasiones, entre ellas una sobre yesos, caracterizada por los matorrales gipsófilos de asnallo (*Ononis tridentata*), otra propia de suelos arcillo-limosos, donde se hacen frecuentes los espartales, y otra termófila con lentisco, especie que forma parte de coscojares y carrascales.

Las series de vegetación pueden ser climatófilas o edafófilas. Las climatófilas son las que se encuentran en equilibrio con el clima general y las edafófilas las que se sitúan en áreas con un aporte de agua al suelo mayor o menor que el debido a la precipitación:

en las vegas fluviales y fondos de barrancos existe un aporte hídrico suplementario por proximidad del nivel freático y acumulación de aguas de escorrentía (series edafohigrófilas) y en suelos someros con alto contenido en yesos la compacidad es alta y la capacidad de retención de agua disponible para las plantas baja, lo que impide su normal desarrollo aun cuando las aportaciones del agua de lluvia sean teóricamente suficientes (series edafoixerófilas).

Otro concepto utilizado en la cartografía de la vegetación potencial es el de geoserie. Una geoserie es un conjunto de series contiguas cuya distribución en el espacio está relacionada con algún gradiente ecológico. Así sucede en las riberas de los ríos, donde existe un gradiente de humedad desde las zonas más próximas al curso del agua, más húmedas y expuestas al efecto directo de las avenidas, hasta las terrazas más altas de la vega del río; las series de vegetación edafohigrófilas que se suceden a lo largo de este gradiente en los ríos de la comarca son las encabezadas por tarayales, saucedas, choperas y olmedas.

Además, existen medios, como los roquedos, donde la sucesión vegetal se ve condicionada por factores ecológicos muy marcados que permiten el desarrollo de distintas comunidades permanentes, adaptadas a esas condiciones particulares. Para cartografiar estas localidades se ha utilizado el concepto de complejo de vegetación, que comprende la unidad geomorfológica en el que se asientan las citadas comunidades vegetales; estos complejos de vegetación reciben también el nombre de microgeoserias o microgeosigmetum.

Mediante la cartografía de las series de vegetación y conociendo su ámbito climático en la zona, se pueden establecer sectores fitoclimáticos que permiten hacer comparaciones entre áreas alejadas del territorio a través de la semejanza de la vegetación.

Para ello se ha prospectado sistemáticamente la vegetación de la comarca, y se ha estudiado mediante la realización 158 inventarios según el método fitosociológico. Los inventarios consisten en listados de las plantas vasculares de un área definida, con condiciones ecológicas homogéneas; en cada inventario se precisa la cobertura de las especies que lo integran mediante la siguiente escala:

- +: plantas raras o aisladas
- 1: abundantes con cobertura hasta el 5%
- 2: muy abundantes, cobertura mayor del 5% y hasta el 25%
- 3: número variable, cobertura del 26 al 50%
- 4: número variable, cobertura del 51 al 75%
- 5: número variable, cobertura mayor del 76%

Del lugar de realización de cada inventario se anotan, además, los siguientes datos: coordenadas UTM, altitud, orientación, pendiente, litología, tipo de suelo, vegetación existente en las proximidades y vegetación potencial natural.

Cada inventario se compara con las asociaciones conocidas y, en función de su composición florística y de los datos obtenidos en campo, se clasifica empleando métodos de análisis tabular y multivariante y se establece la serie de vegetación en la que se integra. La información procedente de los inventarios, más las observaciones realizadas en los recorridos de campo, permite conocer la distribución de las series de

vegetación en la Comarca, base de la sectorización fitoclimática, al depender esa distribución de las condiciones climáticas y en ocasiones también edáficas.

La cartografía de las series de vegetación se ha realizado sobre ortofotos a escala 1:25.000, con apoyo de pares estereoscópicos a escala 1:20.000. En los mapas se ha señalado la ubicación de los inventarios y toda la información ha sido digitalizada.

En los siguientes apartados se describen las características generales de la Comarca y la tipología climática y biogeográfica adoptada en la caracterización de las series de vegetación.

## CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA COMARCA AGRARIA VII

La Comarca Agraria VII se extiende por la mayor parte de la Ribera Tudelana y tiene una superficie de 132.893,5 ha; los municipios y entidades administrativas que comprende, agrupados por comarcas geográficas, son: Bajo Aragón (Arguedas, Valtierra), Ribera del Ebro (Buñuel, Cabanillas, Castejón, Cortes, Fontellas, Fustiñana, Ribaforada, Tudela), Bajo Alhama (Cintruénigo, Corella, Fitero), Bajo Queiles (Ablitas, Barillas, Cascante, Monteagudo, Murchante, Tulebras) y Bardenas Reales (Bardenas).

Todo el territorio pertenece a la cuenca del río Ebro, al que se incorporan por su margen derecha los ríos Alhama, Queiles y Huecha y por su margen izquierda los barrancos que avenan las Bardenas: barranco de las Limas, de Tudela, y otros barrancos de menor entidad que quedan al sur del Monte San Gregorio y de La Negra. El intervalo altitudinal es de 505 m, entre los 235 m del Ebro en el límite con Aragón y los 740 m de la Atalaya, al sur de Fitero.

El río Ebro atraviesa la Comarca en dirección sudeste, desde Castejón hasta Cortes, dibujando una amplia vega en la que se suceden distintos niveles de terrazas que enlazan con las de los ríos Alhama y Queiles. Las terrazas bajas, de menos de 20 m, están sometidas en su práctica totalidad a distintas prácticas de regadío.

Al norte del Ebro se encuentran las Bardenas Reales, que se extienden desde las terrazas altas de El Plano hasta las planas de La Negra, Sancho Abarca y la Bandera, constituidas por niveles de calizas. Bajo las terrazas y las calizas quedan los materiales más blandos, limos y arcillas, que configuran el paisaje erosivo de la Bardena Blanca, con barrancos y depresiones salinas, y cerros de laderas erosionadas coronados por bandas de areniscas o calizas. Los yesos afloran al sur de la punta de La Estroza, en el Vedado de Eguaras, y en el flanco sur de la Sierra del Yugo, desde Valtierra hasta el barranco de las Limas, y desde éste hasta Cabezo Moro y el barranco de Landarregia. En la Sierra del Yugo los yesos se encuentran cubiertos por terrazas deformadas desde las que caen conos de deyección hacia las Bardenas. El barranco de Tudela discurre desde el Portal de Santa Margarita, en la muga con Aragón, hasta el Ebro frente a Tudela, dejando al norte las planas del Balcón de Pilatos, Sagasti y Tripazul y al sur La Negra. Desde La Negra y las planas próximas, vierten varios barrancos hacia el Ebro, entre Cabanillas y El Fraile, donde afloran los yesos junto a los barrancos de Valdenovillas y de la Torre.

Entre los sistemas de terrazas del Ebro, Alhama y Queiles, quedan los Montes del Cierzo, relieves constituidos por terrazas altas, areniscas y conglomerados, que destacan de las terrazas inferiores y los materiales limosos y arcillosos sobre los que se sitúan. Hacia el suroeste se unen con Monte Alto, entre Cintruénigo y Cascante, separando las cuencas de los ríos Alhama y Queiles. En la cuenca del Queiles la mayor parte de los terrenos son aluviales, casi todos puestos en regadío. En Monteagudo y desde Ablitas hasta el barranco de la Cañada, afloran los yesos, y más al este arcillas con niveles de calizas hasta Mont del Rey (oeste de Cortes); entre Mont del Rey y Fontellas se encuentran una serie de elevaciones formadas por arcillas, limos, areniscas y terrazas altas que separan la vega del Queiles de la del Ebro.

Hasta el entorno de Fitero llegan las estribaciones del Sistema Ibérico y se acentúan los relieves con afloramientos de conglomerados, areniscas, arcillas yesíferas y yesos. Los conglomerados y areniscas son los materiales dominantes desde los Baños de Fitero hasta Cascante y Monteagudo, entre los que se intercalan glacis tendidos hacia el norte y nordeste.

La vegetación natural es escasa en el territorio, ya que casi el 70% de la superficie está cultivada. Las comunidades más frecuentes son las formaciones arbustivas (romerales y tomillares, ontinares y sisallares, sabinares) y herbáceas (lastonares y espartales), que suponen el 20% de la superficie comarcal; la vegetación halófila aparece ligada a los barrancos y depresiones salinas y es especialmente abundante en las Bardenas. La vegetación arbórea se reduce a pinares de carrasco (*Pinus halepensis*), los sotos de las riberas del Ebro y muy puntuales restos de carrascal. Buena parte de la superficie de pino carrasco y choperas tiene su origen en plantaciones forestales.

Los terrenos cultivados se dedican sobre todo a cultivos herbáceos, entre los que destacan cebada y trigo en secano, y en regadío maíz, alfalfa, arroz, girasol y diversas hortícolas (tomate, alcahofa, espárrago, pimiento, etc.). Los regadíos ocupan una gran extensión en la Comarca y están ligados sobre todo a los Canales de Tauste, Lodosa, Imperial de Aragón y al embalse del Ferial. Los regadíos permanentes predominan en las vegas de los ríos y en las terrazas bajas que quedan a un nivel inferior al de los citados canales. El cultivo leñoso más importante es el viñedo (Denominación de Origen Navarra) seguido del almendro y olivar. Los aprovechamientos ganaderos extensivos son de ovino y tienen especial importancia en Bardenas, donde son un elemento esencial en la configuración del paisaje.

## BIOGEOGRAFÍA

Las unidades biogeográficas comprenden territorios delimitados en función de la distribución de especies y comunidades vegetales y, por lo tanto, relacionados con factores ecológicos e históricos del medio. Las unidades biogeográficas presentan una jerarquización cuyo nivel más elevado es el de Reino; otros rangos de menor entidad son los de Región, Provincia, Sector y Subsector. Navarra divide su territorio entre dos grandes regiones biogeográficas, la Eurosiberiana y la Mediterránea, caracterizadas además de por la flora y la vegetación, también por su clima. La Región Mediterránea se caracteriza por un clima mediterráneo, con un período de acusada sequía estival y por comunidades como los carrascales y coscojares. En la región Eurosiberiana no existe o está muy atenuado ese déficit hídrico estival, y se caracteriza por tipos de vegetación como los hayedos o los robledales de *Quercus humilis*. Los elementos que se utilizan para la diagnosis de las unidades biogeográficas son las especies y las comunidades vegetales, como hemos hecho al relacionar hayedos con lo eurosiberano y coscojares con lo mediterráneo.

La Comarca Agraria VII queda comprendida íntegramente en la región Mediterránea, y dentro de ésta en la provincia Aragonesa que se extiende por la mayor parte del Valle del Ebro. Esta provincia se divide en cuatro sectores, de los que dos están representados: Bardenero-Monegrino y Riojano (Figura 3).

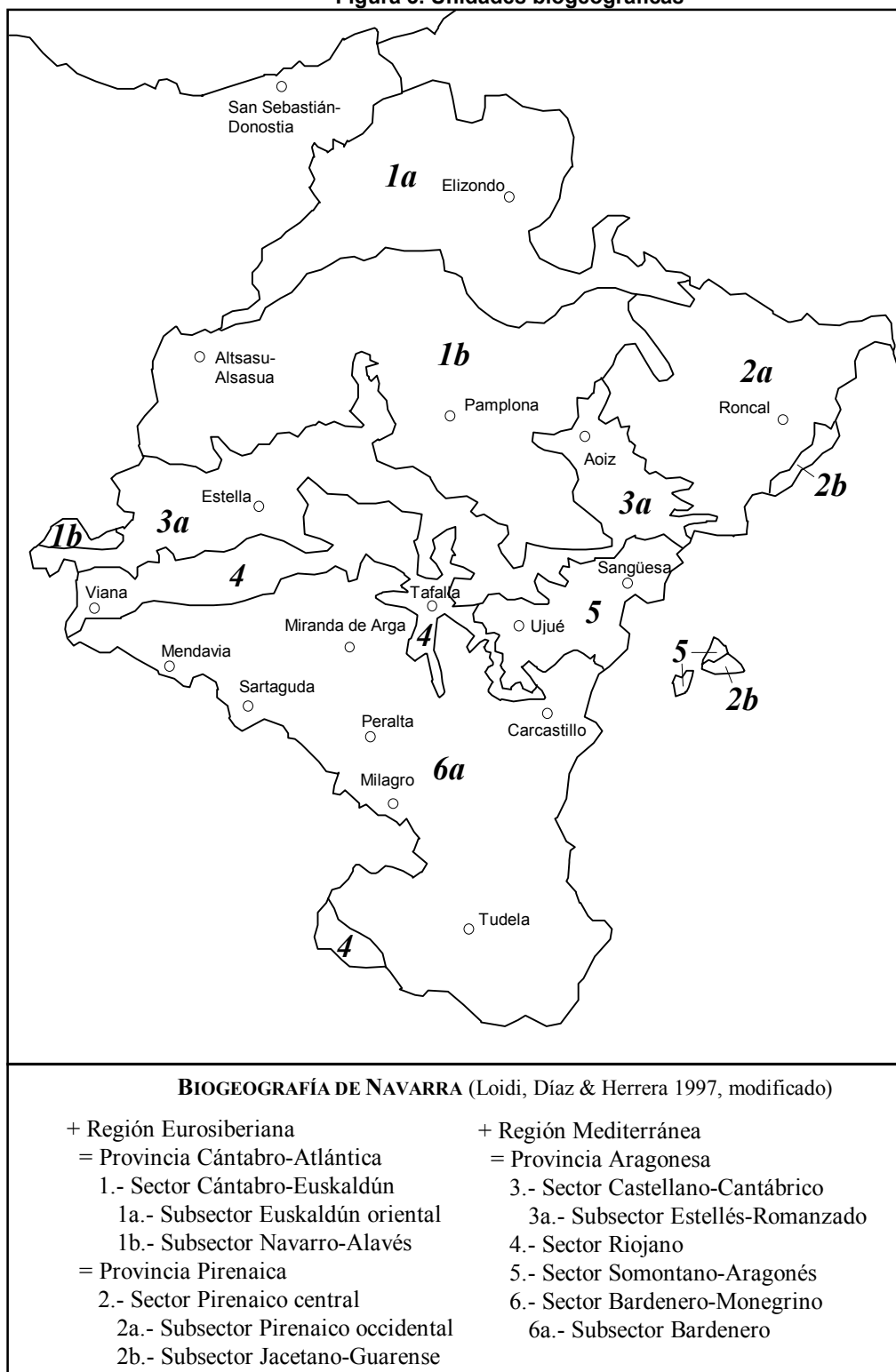
El sector Bardenero-Monegrino es el más árido y continental del Valle del Ebro, aunque en Navarra el clima es menos extremado, lo que permite individualizar el subsector Bardenero, donde el ombroclima seco está más generalizado que el semiárido. Se caracteriza por la vegetación gipsófila y halófila ligada respectivamente a los afloramientos de yesos y a los barrancos y depresiones salinas. Son comunidades frecuentes los matorrales de sosa (*Suaeda braun-blauquetii*) en los saladares y los romerales con asnallo (*Ononis tridentata*) en los yesos.

Además, en este territorio hay varias especies que alcanzan su límite noroccidental de distribución en el Valle del Ebro, entre ellas dos matas que se encuentran en los romerales, *Linum suffruticosum* y la termófila *Cistus clusii*. Otra particularidad de este sector es que la vegetación climácica no es forestal en amplias superficies y está constituida por sabinares, coscojares o lentiscales.

El sector Riojano queda restringido a los Montes de Fitero, por encima de unos 500 m, y da paso al sector bardenero-monegrino al aparecer la serie bardenera de los coscojares, sabinares y pinares de *Pinus halepensis*, y las comunidades gipsófilas y halófilas. Este sector dibuja los dos lados de un ángulo en el tramo navarro y riojano del Valle del Ebro, con su vértice situado en las proximidades de Haro (La Rioja), el lado norte recorriendo Navarra desde Viana hasta Carcastillo y el meridional tocando los Montes de Fitero.

En la Figura 3 se presenta un mapa con la distribución de las unidades biogeográficas en Navarra.

Figura 3. Unidades biogeográficas



## BIOCLIMATOLOGÍA

Para establecer una sectorización fitoclimática del territorio basada en la distribución de las series de vegetación se sigue la clasificación climática de RIVAS-MARTÍNEZ (1987). Esta clasificación utiliza unos índices y tipos climáticos establecidos a partir de la relación observada entre el valor de determinados parámetros e índices climáticos y la distribución de series de vegetación y especies vegetales. Los dos parámetros básicos que permiten caracterizar el bioclima de un territorio son la temperatura y la precipitación, sus valores medios y su variación anual e interanual.

Los tipos climáticos delimitados en función de la temperatura se denominan termotipos, para los que suele utilizarse como sinónimo el término de pisos bioclimáticos (Tabla 1). Éstos se establecen en función del Índice de Termicidad (It) que es la suma algebraica de la temperatura media anual (T), temperatura mínima del mes más frío (m) y temperatura máxima del mes más frío (M), multiplicada por 10:  $It = (T + m + M) \times 10$ ; a su vez, dentro de cada termotipo es posible reconocer horizontes.

En la Comarca Agraria VII el clima es mediterráneo, caracterizado por una fuerte sequía estival y la irregularidad de las precipitaciones; además, en esta zona de Navarra, perteneciente a la zona central del Valle del Ebro, la continentalidad es acusada. De acuerdo con los datos de las estaciones meteorológicas toda la Comarca se encuentra en el piso mesomediterráneo y la mayor parte en el horizonte superior (It: 210-256), aunque algunas estaciones como Buñuel, El Bocal y Sancho Abarca se sitúan en el horizonte medio (It: 257-303). Algunas especies termófilas como el lentisco (*Pistacia lentiscus*) o *Cistus clusii*, presentes en algunos enclaves resguardados o con exposición sur, se hacen frecuentes en el extremo oriental de la depresión del Ebro, en territorios con termotipo mesomediterráneo medio e inferior.

El ombroclima más extendido es el seco inferior y da paso al seco superior al norte de la Comarca y hacia el sur, conforme se avanza hacia el Sistema Ibérico. El ombrotipo semiárido se registra en Cabanillas y en Corella, aunque en el límite con el seco inferior; es posible que este ombrotipo se extienda por otras zonas de la Comarca. El cambio de ombrotipo seco a semiárido tiene una gran importancia en la determinación de la vegetación potencial del territorio, ya que en la Península Ibérica la carrasca (*Quercus rotundifolia*) requiere una precipitación media anual superior a los 350 mm, de modo que en áreas semiáridas no prospera. Las limitaciones que impone la escasa precipitación se acentúan por la continentalidad y el efecto desecante del viento. Una especie característica de las zonas más continentales de la Meseta norte y el Valle del Ebro, la sabina albar (*Juniperus thurifera*), llega hasta las Bardenas.

El desarrollo de los suelos y la topografía condicionan el desarrollo de la vegetación, al modular las características generales del clima. Así, en umbrías con suelo bien desarrollado, se refugian especies de distribución más septentrional en Navarra como el quejigo (*Quercus faginea*), boj (*Buxus sempervirens*), gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*) o la gramínea *Bromus erectus*. Este fenómeno es fácilmente observable en los cabezos de Bardenas donde la cobertura de la vegetación (matorrales bajos y pastizales) varía drásticamente en función de la orientación de las laderas.

En la figura 4 se representa el ámbito bioclimático de las series de vegetación cartografiadas de acuerdo con los datos existentes en la bibliografía y los obtenidos en la cartografía realizada; en la tabla 3 se indica la caracterización bioclimática de las estaciones meteorológicas presentes en la Comarca o sus proximidades, procedentes del *Estudio Agroclimático de Navarra* (S<sup>o</sup> de Estructuras Agrarias, 2001).

**Tabla 1. Termotipos**

Biogeografía	Termotipos	T	m	M	It
Región Mediterránea	Mesomediterráneo	13 / 17	-1 / 4	9 / 14	210 / 350

T: temperatura media en °C; m: T de las mínimas del mes más frío; M: T de las máximas del mes más frío; It: índice de termicidad, It = 10 (T+m+M)

**Tabla 2. Ombrotipos**

Ombrotipos		P (Región Mediterránea)
Semiárido	-	200 - 350
Seco	inferior	350 - 450
	superior	450 - 600

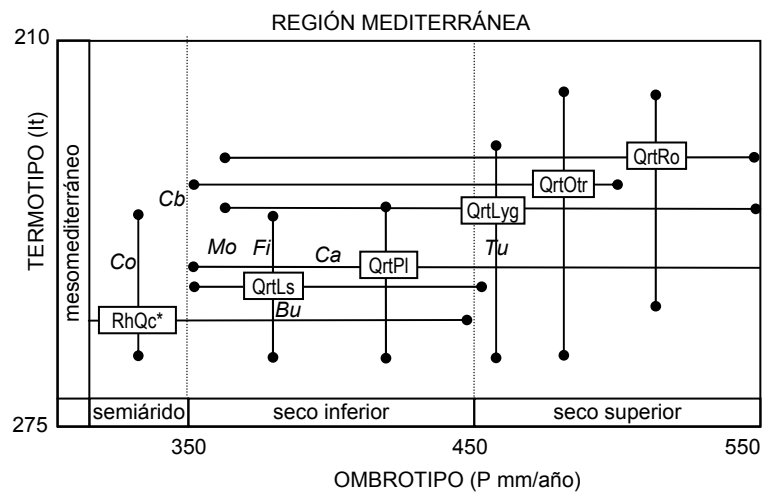
P: precipitación media anual en mm

**Tabla 3. Termotipos y ombrotipos de las estaciones meteorológicas**

nombre	años P	años T	altitud m	P	ombrotipo	T	M	m	It	termotipo
Alfaro - azucarera (Lo)	28	34	300	386,8	seco inf.	14,2	8,4	1,3	240,0	mesomed. sup.
Buñuel	70	36	244	381,1	seco inf.	14,3	10,4	1,6	263,0	mesomed. med.
Cabanillas	19	19	259	343,0	semiárido	14,0	9,5	0,6	240,9	mesomed. sup.
Cadreita	59	57	269	378,1	seco inf.	13,8	10,1	1,2	249,9	mesomed. sup.
Caparrosos	71	47	311	407,1	seco inf.	14,2	10,0	0,9	250,5	mesomed. sup.
Corella	33	24	374	325,6	semiárido	13,9	9,5	1,9	252,8	mesomed. sup.
El Bocal - presa	21	12	276	451,5	seco sup.	14,7	11,1	0,2	259,7	mesomed. med.
Fitero	67	27	423	374,7	seco inf.	13,6	10,1	1,1	247,9	mesomed. sup.
Marcilla - azucarera	31	29	290	448,7	seco inf.	13,8	9,8	1,3	249,3	mesomed. sup.
Monteagudo	70	70	415	361,4	seco inf.	13,6	9,9	1,3	248,2	mesomed. sup.
Rincon de Soto (Lo)	28	28	285	464,0	seco sup.	13,5	9,7	1,3	245,4	mesomed. sup.
Sancho Abarca (Z)	10	10	290	373,6	seco inf.	14,7	10,1	1,8	265,9	mesomed. med.
Tudela - azucarera	37	36	263	453,6	seco sup.	13,7	9,2	1,2	241,2	mesomed. sup.

T: temperatura media en °C; m: T de las mínimas del mes más frío; M: T de las máximas del mes más frío; It: índice de termicidad, It = 10 (T+m+M). P: precipitación media anual en mm; med.: medio, sup.: superior.

**Figura 4. Caracterización bioclimática de las series de vegetación**



**Estaciones meteorológicas**

Bu: Buñuel      Cb: Cabanillas      Fi: Fitero      Tu: Tudela  
 Ca: Caparroso      Co: Corella      Mo: .....

\*RhQc: incluye RhQc, RhQcLyg, RhQcOtr y RhQcPI

## VEGETACIÓN

El estudio de la vegetación tiene como objeto evaluar la semejanza de distintas zonas del territorio mediante la comparación de la cubierta vegetal. Para describir el paisaje vegetal se han utilizado las formaciones vegetales más representativas, tanto por su extensión como por su relación con los factores climáticos generales.

Estas comunidades vegetales han sido los bosques naturales (carrascales, pinares), matorrales altos (coscojares, sabinares), matorrales bajos (romerales, tomillares o sisallares) y pastizales. Los matorrales y los pastizales son los que aportan más información desde el punto de vista comparativo, por su diversidad y amplia distribución en la zona; por otra parte, los restos de bosque facilitan la determinación de las etapas climáticas de las series de vegetación. El estudio de las comunidades que integran las series edafohigrófilas rebasa el alcance de este trabajo por lo que han sido tratadas utilizando los datos bibliográficos (BIURRUN, 1999; URSÚA, 1986).

En el estudio de la vegetación se ha utilizado la información existente en diversos trabajos detallados en el capítulo de Bibliografía. Entre los trabajos cartográficos empleados destacan el *Mapa de Series de Vegetación de Navarra* a escala 1:200.000 (LOIDI & BÁSCONES, 1995), el *Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra* a escala 1:25.000 (S<sup>o</sup> ESTRUCTURAS AGRARIAS, 1999) y el *Mapa de la Vegetación de las Bardenas Reales* a escala 1:50.000 (URSÚA & ELÓSEGUI, 1990).

Para caracterizar las comunidades vegetales se han realizado 158 inventarios en el trabajo de campo, que comprenden 253 especies y subespecies. En la nomenclatura de los taxones se ha seguido *Flora del País Vasco y territorios limítrofes* (AIZPURU et al. 1999), *Flora Iberica* (CASTROVIEJO et al. 1994-2001) o *Flora Europaea* (TUTIN et al. 1964-1980).

Los inventarios pertenecen a 16 sintaxones (variantes, subasociaciones o unidades superiores); el término *variante* en esta Memoria se refiere a cualquiera de los subtipos que se establecen dentro de un tipo de vegetación determinado, y no a un rango sintaxonómico concreto. La nomenclatura y encuadre sintaxonómico de las comunidades vegetales están de acuerdo con los criterios de RIVAS-MARTÍNEZ et al. (2001, 2002), salvo en los casos que se indican en el Anexo 1.

Las asociaciones descritas se integran en 7 series, geoserias y complejos de vegetación, diversificadas en 16 facitaciones.

Los tipos de vegetación se describen agrupados por su fisionomía: bosques, matorrales y pastizales; de cada formación se precisa:

- estructura
- composición florística
- ecología: termotipo, ombrotipo, intervalo altitudinal, litología, suelo
- dinámica: serie o series de la que forma parte
- biogeografía
- distribución
- variabilidad
- sintaxonomía: clasificación de las comunidades vegetales

En los Anexos se incluye la siguiente información relacionada con la vegetación estudiada:

1. Listado de inventarios por municipio: se agrupan los inventarios por el municipio en el que se han realizado.
2. Localidades de los inventarios por asociaciones: se encuentran las localidades de los inventarios agrupadas y ordenadas de acuerdo con la asociación o comunidad a la que pertenecen.

En cada uno de los inventarios se precisa el autor o autores del mismo. Todos los datos referidos a las comunidades vegetales se encuentran en una Base de Datos para cuya consulta se ha diseñado una aplicación específica.

## BOSQUES

Los bosques son una rareza en la Comarca dado el intenso uso agrario de la misma. La mayor parte de las masas forestales existentes son repoblaciones de pino carrasco y plantaciones de chopo.

### 1. CARRASCALES RIOJANOS Y BARDENEROS (*Quercetum rotundifoliae*)

Aunque en una parte considerable de la Comarca los bosques de carrasca (*Quercus rotundifolia*) son la vegetación forestal potencial, su representación es muy escasa. Tan sólo se encuentran algunos rodales en La Negra y en Tripazul, al norte del Portillo de Santa Margarita. En la Sierra del Yugo y en los montes del sur de Fitero hay carrascas dispersas en los campos de cultivo o en coscojares, y en Corella, próximos al río Alhama, existen unos pocos ejemplares que podrían haber sido plantados.

A partir de los dos rodales de carrascal estudiados se deduce que el carrascal propio de la zona es el riojano y bardenero (*Quercetum rotundifoliae*). En estos carrascales acompañan a la carrasca arbustos como la coscoja (*Quercus coccifera*), aladierno (*Rhamnus alaternus*) y escambrón (*Rhamnus lycioides*), la labiada *Teucrium chamaedrys* y especies lianoides como la madreSelva (*Lonicera implexa*) y *Rubia peregrina*. También se introducen especies de los romerales con los que contactan, como *Genista scorpius* o *Coronilla minima* subsp. *clusii*.

Los carrascales se sitúan en suelos desarrollados sobre las calizas de Sancho Abarca, que conforman los relieves tabulares del sur de Bardenas y se encuentran en el piso mesomediterráneo, entre 540 y 600 m de altitud, bajo ombroclima seco.

Se encuentran dos variantes:

- a) Variante mesomediterránea: a ella pertenecen los dos inventarios realizados y está caracterizada por especies como *Rhamnus lycioides*. En el carrascal inventariado en Tripazul, situado en una umbría, están presentes *Arctostaphylos uva-ursi*, *Prunus spinosa* y *Rosa pimpinellifolia*, más comunes en los carrascales somontano-aragoneses del *Buxo-Quercetum rotundifoliae* de las Sierras de Ujué y Peña. En algunas laderas de la Plana de la Negra también es posible observar algún ejemplar aislado de quejigo (*Quercus faginea*), frecuente en las citadas sierras.
- b) Variante termófila con lentisco (*Pistacia lentiscus*): no ha podido ser inventariada, pero sí se ha determinado su área potencial teniendo en cuenta sus etapas de sustitución, lentiscales y coscojares con lentisco, localizados en algunas umbrías de La Negra.

En esta Comarca el ombroclima se encuentra en el límite entre el seco y el semiárido, por lo que resulta difícil determinar los terrenos donde es posible el desarrollo de carrascales, teniendo en cuenta los escasos restos de carrascal e individuos de carrasca existentes.

## 2. PINARES BARDENEROS DE *Pinus halepensis* (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*)

Los pinares de pino carrasco son el tipo de vegetación arbórea que más extensión ocupa en la comarca, aunque en su mayor parte se trata de repoblaciones forestales. Sin embargo, en las Bardenas Reales y áreas próximas existen pinares que forman parte de la vegetación natural del territorio, aunque hayan sido favorecidos por el hombre.

Estos bosques, en general poco cerrados, son de composición florística similar a la de los coscojares, lentiscares y sabinares, por lo que son considerados pertenecientes a la misma asociación (*Rhamno-Quercetum cocciferae*), pese a su diferente estructura.

Bajo el dosel arbóreo dominan arbustos como la coscoja (*Quercus coccifera*), sabina (*Juniperus phoenicea*) y lentisco (*Pistacia lentiscus*), a los que acompaña el escambrón (*Rhamnus lyciodes*); son comunes la liana *Rubia peregrina*, plantas de los romerales con los que contactan, como el romero (*Rosmarinus officinalis*), aliaga (*Genista scorpius*) o *Bupleurum fruticosens* y entre las herbáceas abundan la gramínea *Brachypodium retusum*, que puede alcanzar gran cobertura, y el cárice *Carex hallerana*.

Los mejores pinares se encuentran en las Caídas de La Negra, Vedado de Eguaras, Sarda del Trillo y Tripazul, en el piso mesomediterráneo, entre 360 y 610 m de altitud, bajo ombroclima de seco a semiárido; crecen en suelos con frecuencia someros y pedregosos, desarrollados sobre calizas, yesos, derrubios de ladera y arcillas.

Los pinares de carrasco generalmente representan la etapa madura de la serie de los pinares bardeneros, en cualquiera de sus facitaciones, y más localmente pueden ser etapa de sustitución de la serie de los carrascales bardeneros.

Los pinares inventariados se incluyen en dos variantes:

- a) Variante mesomediterránea (subas. *quercetosum cocciferae*): el único inventario realizado se localiza en Tripazul, donde sustituye a los carrascales bardeneros.
- b) Variante termófila (subas. *pistacietosum lentisci*): caracterizada por el lentisco, se sitúa en lugares térmicamente favorecidas, que suelen quedar a salvo de las inversiones térmicas, como laderas en carasoles. A ella pertenecen buena parte de los pinares del Vedado de Eguaras y La Negra.

Además de éstas, existe una variante muy localizada en algunas umbrías de La Negra, propia de suelos desarrollados sobre materiales areniscosos y caracterizada por la presencia de la jara *Cistus laurifolius* y gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*). Los jarales dominados por *Cistus laurifolius* se hacen abundantes en el Moncayo, al otro lado del Ebro.

## 3. BOSQUES DE RIBERA Y TARAYALES HALÓFILOS

Los bosques de ribera y los tarayales son formaciones arbóreas y arbustivas localizadas en suelos con nivel freático próximo a la superficie, generalmente en las riberas de los cursos de agua. Las características que se comentan a continuación proceden de la bibliografía (BIURRUN, 1999; URSÚA, 1986) y de algunas observaciones puntuales, ya que como se ha señalado estos bosques no se han estudiado. La mayor parte de su territorio potencial está ocupado por regadíos.

Se distinguen dos grupos de comunidades, bosques de ribera que orlan los cursos de agua dulce y tarayales halófilos situados en barrancos o bordes de balsas, donde se acumulan aguas con alto contenido en sales.

En el río Ebro es donde alcanzan un mayor desarrollo los bosques de ribera de la Comarca, formando sotos. Estos bosques se disponen en bandas sucesivas en los ríos de la zona.

Las saucedas ocupan la banda más próxima al río, sometida al efecto directo de las avenidas y están constituidos por diversos sauces de porte arbóreo (*Salix fragilis*, *S. neotricha*, *Salix triandra*) a los que puede acompañar el chopo (*Populus nigra*); constituyen la asociación mesomediterránea *Salicetum neotrichae*, que encabeza la serie del mismo nombre. Hacia el exterior del cauce se sitúan las choperas, alamedas y olmedas, dominadas respectivamente por *Populus nigra*, *P. alba* o *Ulmus minor*, pertenecientes a la asociación mesomediterránea *Rubio tinctorum-Populetum albae*, etapa climática de la serie correspondiente. Los tarayales de *Tamarix gallica* se instalan en el lecho de inundación de los ríos, en suelos desarrollados sobre arenas o gravas que pueden ser débilmente salinos; pertenecen a la asociación *Tamaricetum gallicae*.

Los tarayales halófilos de *Tamarix canariensis* (*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*) se encuentran en los barrancos donde se concentran sales procedentes de los afloramientos de yesos y en el borde de algunas balsas. Los barrancos son frecuentes en toda la Comarca, especialmente en Bardenas; sin embargo, los tarayales bien constituidos son escasos y lo más frecuente es observar tamarices dispersos en matorrales de sosa (*Suaeda braun-blanquetii*) junto a otras formaciones halófilas como juncuales y comunidades de *Limonium spp.*. Además de en los barrancos de Bardenas, es posible observar tarayales en el entorno de las balsas de El Pulguer, La Estanca y Cortinas.

## MATORRALES

Los matorrales, junto a los pastizales tratados más adelante, son la vegetación natural predominante en la Comarca. Se distinguen dos tipos de matorral de acuerdo con el porte de las especies dominantes, los matorrales altos, como coscojares y sabinares, que pueden superar los 2 m de altura, y los matorrales bajos con aspecto de matorral mediterráneo como tomillares, romerales y ontinares.

### 1. COSCOJARES, SABINARES Y LENTISCARES RIOJANOS Y BARDENEROS (*Rhamno lyciodis-Quercetum cocciferae*)

Los matorrales tratados en este apartado son los dominados por la coscoja (*Quercus coccifera*), sabina (*Juniperus phoenicea*) o lentisco (*Pistacia lentiscus*). El pino carrasco (*Pinus halepensis*) puede formar un estrato arbóreo sobre estos arbustos, proporcionando a la comunidad un aspecto de bosque, como ya ha sido tratado en el apartado correspondiente a los pinares bardeneros.

Cuando los coscojares y lentiscares son densos crean en su interior un ambiente sombrío en el que se encuentran pocas plantas. Si se aclaran, por incendio o pastoreo, su composición florística se enriquece al incorporarse plantas de los romerales, aliagares y

tomillares con los que contactan. Los sabinares, por el contrario, casi siempre presentan un aspecto abierto, dominado por las sabinas.

Coscojares, sabinares y lentiscares pueden desempeñar dos papeles en la dinámica de la vegetación de la zona: por una parte son el matorral alto de sustitución de los carrascales riojanos; sin embargo, bajo ombroclima seco inferior o semiárido, en situaciones con limitaciones edáficas, como suelos someros o alto contenido en yesos, pueden ser la etapa climácica de la serie de vegetación de los coscojares y sabinares bardeneros.

En la Comarca presentan un intervalo altitudinal de 300-650 m y se localizan en el piso mesomediterráneo seco-semiárido, sobre arcillas, areniscas, calizas, derrubios de laderas, terrazas o yesos.

Además de los arbustos dominantes ya comentados, son especies frecuentes en estos matorrales el escambrón (*Rhamnus lycioides*), la trepadora *Rubia peregrina*, la gramínea *Brachypodium retusum* y el cárice *Carex hallerana*. Otras especies comunes, procedentes de los romerales y tomillares con los que contactan, son el romero (*Rosmarinus officinalis*), aliaga (*Genista scorpius*) y tomillo (*Thymus vulgaris*). Algunas plantas que abundan en los coscojares riojanos más septentrionales, como el enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*), se vuelven raros en la zona, especialmente en las áreas más secas. El boj (*Buxus sempervirens*), una rareza en el sur de Navarra, está presente en algún coscojar del norte de las Bardenas, situado en umbrías.

Dentro de la asociación *Rhamno-Quercetum cocciferae* se pueden distinguir cuatro variantes en la comarca, además de las constituidas por los pinares de carrasco, ya consideradas en el apartado relativo a los bosques:

- a) Variante mesomediterránea (subas: *quercetosum cocciferae*): puede presentar aspecto de coscojar o pinar y se distribuye por las terrazas altas, niveles de caliza de las Planas de La Negra (Alfarillo, Tan, La Negra), Sierra del Yugo, Sarda del Moral y Montes de Fitero. Es etapa de sustitución de los carrascales riojanos en sus faciaciones con romero, esparto, *Linum suffruticosum* y también de la faciación sobre yesos. En las Bardenas suele localizarse en mejores suelos que los sabinares.
- b) Variante mesomediterránea termófila (subas: *pistacietosum lentisci*): se caracteriza por la presencia del lentisco (*Pistacia lentiscus*) y alguna otra especie termófila como la olivilla (*Phillyrea angustifolia*) y *Globularia alypum*. Aunque en el Vedado de Eguaras existen lentiscares bien estructurados, en la zona casi siempre presenta aspecto de pinar, y más puntualmente de sabinar, como sucede en las caídas de La Negra. Se localiza a los pies de los relieves tabulares de Bardenas (El Plano, La Negra, Tripazul), y tiende a situarse en posiciones favorecidas térmicamente, a salvo de heladas intensas y prolongadas. Esta variante se integra en las faciaciones termófilas con lentisco de las series de los carrascales riojanos y de los coscojares y pinares bardeneros, en el primer caso como etapa de sustitución y en el segundo como etapa climácica.
- c) Variante bardenera con sabina mora (*Juniperus phoenicea*): en esta variante incluimos los sabinares en los que no hay lentisco y en los que el pino carrasco no forma un estrato arbóreo dominante. Es el matorral alto más frecuente en los cabezos areniscosos de las Bardenas Reales, especialmente en La Blanca, donde alternan con romerales. También se encuentra en La Negra y más puntualmente

llegan a los Montes de Fitero, casi siempre sobre suelos pedregosos y en posiciones rocosas. Normalmente está ligada a la serie de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros.

- d) Variante monegrina con sabina albar (*Juniperus thurifera*): en esta variante incluimos las formaciones en las que está presente la sabina albar, algunas de las cuales visitamos guiados por J.A. PÉREZ-NIEVAS (Guarda de Medio Ambiente). Esta sabina, que alcanza porte arbóreo en la zona más continental del Valle del Ebro (Monegros), está presente en algunos pinares y lentiscas del Vedado de Eguaras y en otros puntos aislados de Bardenas.

## 2. RETAMARES DE *Retama sphaerocarpa* (Pegano-Salsoletea)

Los retamares son formaciones dominadas por la retama (*Retama sphaerocarpa*) y constituyen matorrales altos y abiertos, que en la zona normalmente aparecen asociados a ontinares y sisallares, por lo que presentan una composición florística similar a la de éstos. Se localizan en fondos de valle, sobre suelos limosos, y se pueden observar dispersos por el territorio, con frecuencia en vaguadas, como sucede en la Sierra del Yugo, en Los Abetos y junto a Arguedas. Forman parte de las series de los carrascales riojanos, en sus faciasiones más xerófilas, y de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros. Por su composición florística los incluimos en la clase *Pegano-Salsoletea*, aunque la retama es especie característica de *Cytisetea scopario-striatae*.

## 3. JARALES DE *Cistus laurifolius* (Cisto-Lavanduletea)

Los jarales son matorrales altos dominados por la jara *Cistus laurifolius*, también denominada estepa, localizados en algunas umbrías de La Negra. Pueden presentar un dosel de *Pinus halepensis*, por lo que también han sido comentados el apartado correspondiente a los pinares de carrasco. Se localizan en suelos desarrollados sobre materiales areniscosos. Los jarales dominados por *Cistus laurifolius* son más frecuentes en el Moncayo, al otro lado del Ebro.

## 4. TOMILLARES, ALIAGARES Y ROMERALES (*Sideritido-Salvion*)

Bajo esta denominación se incluyen los matorrales de corta talla, heliófilos, no creadores de sombra, en los que dominan pequeños arbustos y matas, con frecuencia leguminosas o labiadas, y en los que en ocasiones llegan a tener un papel importante las especies herbáceas. Son los matorrales característicos del mundo mediterráneo, y en la Comarca Agraria VII representan buena parte de la vegetación natural. Se pueden reconocer dos grandes tipos en función del sustrato en el que viven, los matorrales de yesos, o gipsícolas (*Lepidion subulati*), caracterizados por unas especies muy particulares (apartado 5) y los que se desarrollan sobre otros materiales, descritos a continuación (*Sideritido-Salvion*).

En estas formaciones fruticasas predominan especies como el tomillo (*Thymus vulgaris*), aliaga (*Genista scorpius*), romero (*Rosmarinus officinalis*) a las que suelen acompañar la labiada *Teucrium capitatum*, la pequeña cistácea *Helianthemum cinereum*

subsp. *rotundifolium* y gramíneas como *Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana* o *Avenula bromoides*. Ocasionalmente pueden presentar algún gipsófito, como *Gypsophila hispanica* o *Herniaria fruticosa*, pero siempre con muy baja cobertura.

Su aspecto está muy influido por el uso del territorio y cuando son pastados por el lanado lanar pueden transformarse en pastizales por disminución de la cobertura de caméfitos, siendo frecuentes los aspectos transicionales entre pasto y matorral. El tomillo, la aliaga o el romero configuran la fisionomía de estas comunidades, que reciben entonces el nombre de tomillares, aliagares o romerales, aunque a veces se hacen dominantes otras matas como *Bupleurum fruticosum* y *Linum suffruticosum*.

Estos matorrales se localizan en el piso mesomediterráneo, entre 300 y 660 m de altitud, con ombrotipo de seco a semiárido, en suelos carbonatados y con frecuencia erosionados, desarrollados sobre limos, arcillas, areniscas, calizas, conglomerados y terrazas. También pueden aparecer sobre yesos, pero en este caso sobre un suelo relativamente profundo, ya que de otro modo son reemplazados por los matorrales gipsícolas.

En la Comarca se distinguen dos tipos de matorral dentro de este grupo, los romerales bardeneros (*Rosmarino-Linetum suffruticosae*) que viven en ombroclima de seco a semiárido y los tomillares riojanos y bardeneros (*Salvio-Ononidetum fruticosae*), localizados bajo ombrotipo seco. Ambos se integran en las series de los carrascales riojanos y de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros, como etapa de sustitución.

#### **4.1 ROMERALES Y TOMILLARES BARDENEROS (*Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*)**

Los romerales y tomillares bardeneros se caracterizan por la presencia de *Linum suffruticosum*, *Polygala rupestris* y *Centaurea linifolia*, plantas que sólo son comunes en Navarra al sur del río Aragón. Estas especies se hacen frecuentes en matorrales similares de la parte central del Valle del Ebro, así como las siguientes, que se presentan más esporádicamente: *Cheirolophus intybaceus*, *Teucrium gnaphalodes*, las cistáceas *Cistus clusii*, *Helianthemum thibaudii* y *H. violaceum*, gramíneas del género *Stipa* (*S. parviflora*, *S. offneri*), *Globularia alypum* y *Coronilla minima* subsp. *clusii*.

Son una etapa de sustitución de las series de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros, sobre todo de la faciación sobre materiales resistentes y la termófila con lentisco, y menos frecuentemente de las faciaciones con esparto o las gipsófilas. También forman parte de la serie de los carrascales riojanos, caracterizando la faciación bardenera.

En el territorio se reconocen dos variantes:

- a) Variante bardenera con *Helianthemum rotundifolium*: presenta la composición florística ya comentada y se distribuye por la Bardena Blanca y rebordes de El Plano, La Negra, Monte Plano y más puntualmente en los Montes de Fitero y Mont del Rey. Casi siempre se integra en la serie bardenera de los coscojares, sabinares y pinares.
- b) Variante riojana y bardenera con *Salvia lavandulifolia* (subas. *salvietosum lavandulitoliae*): se caracteriza por la presencia de especies como *Aphyllanthes*

*monspeliensis*, *Aster willkommi*, *Bromus erectus*, *Buxus sempervirens*, *Carlina vulgaris*, *Lavandula latifolia* o *Salvia lavandulifolia*, que en la zona sólo se encuentran en lugares donde las condiciones de humedad son más favorables, como algunas umbrías de las Bardenas (Tripazul, Juego de Pelota), Sierra del Yugo, Montes de Fitero o Mont del Rey. Suelen integrarse en la serie de los carrascales riojanos, en su faciación bardenera. Esta variante representa la transición de los romerales bardeneros hacia los tomillares riojanos y bardeneros (*Salvio-Ononidetum fruticosae*).

#### **4.2 TOMILLARES, ALIAGARES Y ROMERALES RIOJANOS Y BARDENEROS (*Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*)**

Estos matorrales son menos xerófilos que los anteriores, normalmente presentan aspecto de tomillar o aliagar y en ellos se hacen más frecuentes plantas como el escobizo (*Dorycnium pentaphyllum*), espliego (*Lavandula latifolia*) y *Aphyllanthes monspeliensis*. En la Comarca, sin embargo, estas especies no son muy comunes y la distinción respecto a los romerales bardeneros descansa sobre todo en la ausencia de las especies características de los anteriores.

Son una etapa de sustitución de la serie de los carrascales riojanos, en su faciación con romero, y de los coscojares bardeneros, casi siempre de su faciación sobre materiales resistentes. Se distribuyen sobre todo por El Plano, algunos puntos de la Sierra del Yugo y desde los Montes del Cierzo hasta los Montes de Fitero. Más localizada se encuentra entre Mont del Rey y Fontellas.

Pertencen a la variante mesomediterránea, común en Navarra en el ámbito de la serie de los carrascales riojanos. En la Memoria de la Comarca Agraria VI se describió una variante bardenera, que volvió a mencionarse en la Memoria de la Comarca Agraria IV al haberse adscrito un inventario a la misma; su descripción se basó en la presencia de algunas especies de distribución meridional en Navarra. Una vez realizado el estudio conjunto de estos matorrales parece más adecuado incluir los inventarios con *Linum suffruticosum* asignados a esa variante en los romerales bardeneros descritos en el apartado anterior y considerar los demás pertenecientes a la variante mesomediterránea, de la que representarían su límite meridional. Este cambio afectaría a la extensión de la serie de los carrascales riojanos en su faciación con romero en la Comarca Agraria VI, que en zonas limítrofes con la Comarca VII sería sustituida por la faciación con *Linum suffruticosum*.

#### **5. MATORRALES DE ASNALLO, ROMERALES Y TOMILLARES SOBRE YESOS (*Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae*)**

Estos matorrales se caracterizan por la presencia del asnallo (*Ononis tridentata*) y de otras plantas indicadoras de yesos (gipsófitas) como *Gypsophila hispanica*, *Helianthemum squamatum*, *Herniaria fruticosa*, *Launaea pumila* y *Lepidium subulatum*. Además de estas especies son frecuentes otras comunes en los tomillares y romerales calcícolas, normalmente las más xerófilas: *Teucrium capitatum*, *Genista scorpius*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Fumana thymifolia*, *F. ericoides*, *Linum suffruticosum* o la cistácea *Helianthemum syriacum* subsp. *thibaudii*, pequeña

mata común en el centro del Valle del Ebro y que sin ser una gipsófito estricta se encuentra en Navarra casi exclusivamente sobre yesos. Cuando existen claros con suelo desnudo, se forma una costra líquénica o se instalan especies anuales, entre ellas las gipsófilas *Campanula fastigiata*, *Chaenorhinum rubrifolium* y *Reseda stricta*.

El aspecto de estos matorrales depende en gran medida del desarrollo del suelo, dado que cuando éste es mayor disminuyen los efectos de un alto contenido en yeso: baja capacidad de retención de agua disponible para las plantas, alta compacidad y pocos nutrientes; si el suelo es relativamente profundo el matorral presenta mayor cobertura, la gramínea *Brachypodium retusum* tapiza las zonas sin matas y su composición florística se asemeja a la de los romerales y tomillares ya descritos. Esta situación se produce en posiciones topográficas favorables como zonas llanas o algunas laderas orientadas al norte, donde se produce una transición gradual entre ambos tipos de matorral. Este cambio es fácilmente observable allí donde se dismantelan las terrazas situadas sobre yesos, como sucede en la Sierra del Yugo: en la terraza se instalan romerales a los que paulatinamente se incorporan gipsófitas conforme aumenta el contenido en yeso del sustrato.

Los matorrales gipsófilos se encuentran en los afloramientos de yeso de la Sierra del Yugo, sobre todo al norte de Arguedas, Vedado de Eguaras, al este de Murillo de las Limas, sur de La Negra, en los barrancos de Valdenovillas y de la Torre, en Ablitas (El Montecillo) y en los Montes de Fitero, a ambos lados del río Alhama; puntualmente aparecen en Monteagudo y Corella.

Se localizan entre 400 y 560 m, en el piso mesomediterráneo, bajo ombroclima de seco a semiárido. Como se ha señalado, son indicadores de suelos con alto contenido en yeso, por lo que suelen encontrarse en suelos desarrollados sobre estos materiales. En Fitero, sin embargo, se encuentran en ocasiones en suelos desarrollados sobre conglomerados, y al norte de El Pulguer, sobre limos y arcillas.

Estos matorrales son etapa de sustitución de la faciación de los carrascales riojanos sobre yesos y de la serie bardenera de la coscoja; en algunas localidades, cuando el suelo se ha perdido por erosión, pueden constituir comunidades permanentes, como sucede en los yesos de Ablitas.

Los matorrales de asnallo pertenecen a la asociación *Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae* y en la Comarca se reconocen dos variantes:

- a) Variante típica (subas. *gypsophiletum hispanicae*): se localiza en la margen derecha del Ebro, entre Fitero y Ablitas, y se caracteriza por la presencia de *Gypsophila hispanica*, común en los matorrales gipsófilos del centro del Valle del Ebro.
- b) Variante bardenera (subas. *helianthemetosum rotundifolii*): en el territorio estudiado se diferencia de la anterior por la ausencia de *Gypsophila hispanica*. Es el tipo de matorral predominante en los yesos de Navarra y en la margen derecha del Ebro alterna con la variante anterior.

## 6. ONTINARES, SISALLARES Y ORGAZALES (*Salsolo-Peganion*)

Estos matorrales son formaciones leñosas en las que dominan la ontina (*Artemisia herba-alba*), el sisallo (*Salsola vermiculata*), la orgaza o sosa (*Atriplex halimus*) o la

alcanforera (*Camphorosma monspeliaca*) dependiendo del medio en que se encuentren. Desde un punto de vista biogeográfico estas comunidades son bardenero-monegrinas, aunque hacia el norte alcanzan los sectores riojano y somontano-aragonés.

La ontina y el sisallo son frecuentes en campos abandonados en los que pasta el ganado y también se encuentran entre campos de cultivo y en taludes, la orgaza vive en suelos encharcados y salinos, como los próximos a las acequias, y la alcanforera en suelos compactados por el tránsito del ganado.

Son comunidades abiertas en las que además de las especies citadas pueden encontrarse numerosas anuales (*Filago pyramidata*, *Desmazeria rigida*, *Brachypodium distachyon*), nitrófilas y ruderales (*Bromus rubens*, *Marrubium vulgare*, *Lophocloa cristata*, *Anacyclus clavatus*) y otras plantas propias de pastizales xerofíticos (*Dactylis hispanica*, *Stipa parviflora*) o de los romerales y tomillares (*Teucrium capitatum*, *Atractylis humilis*); cuando existe cierta salinidad en el sustrato se encuentran halófitas como *Bupleurum semicompositum* y *Parapholis incurva*.

Estas formaciones arbustivas están muy extendidas en la Comarca, donde suelen ocupar fondos de valle, como la depresión de La Blanca, donde alternan con espartales y matorrales de *Suaeda braun-blaquetii*; también son comunes en el barranco de Tudela, en los barrancos que descienden desde La Negra, al sur de los Montes del Cierzo en la cuenca del río Boquerón, en las vaguadas entre Corella y Fitero, en los yesos de Ablitas y en Mont del Rey.

Se encuentran en el piso mesomediterráneo entre 300 y 520 m, bajo ombroclima de seco a semiárido. Viven en suelos ricos en nitratos, fosfatos y con frecuencia con cierta salinidad, desarrollados sobre todo en sustratos limosos y arcillosos; también sobre terrazas o yesos y más raramente sobre calizas o areniscas. Suelen colonizar los bordes de campos de cultivo, cultivos abandonados, corralizas y márgenes de cañadas.

Son etapa de sustitución de la serie bardenera de los coscojares, sabinares y pinares, sobre todo en sus faciasiones sobre materiales resistentes y con esparto, y con menos frecuencia de la serie de los carrascales riojanos; también se integran en la serie halófila de los tarayales.

Se agrupan en tres asociaciones, *Salsolo-Artemisietum herba-albae* (ontinares, sisallares y matorrales de alcanforera), *Salsolo-Peganetum harmalae* (sisallares con *Peganum harmala*) y *Artemisio-Atriplicetum halimi* (orgazales). Los matorrales de alcanforera los hemos incluido dentro de la asociación que agrupa los ontinares, aunque en relación con los suelos salinos hay comunidades de alcanforera pertenecientes a la asociación halófila *Plantago maritimae-Camphorosmetum monspeliacae*. En la asociación *Salsolo-Artemisietum herba-albae* hemos incluido también los retamares de *Retama sphaerocarpa*, matorrales altos tratados con anterioridad.

## 7. MATORRALES DE SOSA (*Suaedetum braun-blanquetii*)

La vegetación halófila, propia de suelos salinos, abunda en los barrancos y depresiones salinas de la Comarca, especialmente en la depresión de La Blanca. Los matorrales que se instalan en estos lugares suelen estar dominados por una mata de hojas suculentas, la sosa (*Suaeda braun-blanquetii*), que forma poblaciones abiertas y

casi monoespecíficas. En los claros de estos matorrales se suelen encontrar numerosas anuales halófilas que forman pastos menudos, como *Sphenopus divaricatus* y *Bupleurum semicompositum*.

Los matorrales de sosa, acompañados de otras comunidades halófilas, se localizan en suelos salinos con encharcamiento temporal, en posiciones topográficas llanas de barrancos o cubetas endorreicas, en el piso mesomediterráneo bajo ombroclima seco o semiárido.

Donde alcanzan mayor extensión es en la La Blanca, aunque también se encuentran en Landazuría, al este de Pozo Amargo (Corella), junto a Agua Salada, en Campolasierpe (El Pulguer), barranco de Mendienique (Ablitas) y en la mayor parte de los barrancos que avenan el Monte de San Gregorio y las Caídas de La Negra hacia el sur.

Se integran en la serie edafohigrófila de los tarayales halófilos y en la geoserie de los sabinares bardeneros y vegetación halonitrófila; pertenecen a la asociación *Suaedetum braun-blanquetii*, una de las comunidades que caracterizan el sector Bardenas-Monegros.

## PASTIZALES

Las formaciones vegetales dominadas por plantas herbáceas son frecuentes en la zona y suelen formar mosaico con los matorrales ya tratados. En esta Comarca los pastizales que ocupan mayor extensión son los xerófitos de *Brachypodium retusum* y los espartales de *Lygeum spartum*; también son comunes los pastos de anuales, aunque su importancia paisajística es menor.

### 1. PASTIZALES XERÓFILOS DE *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifolii-Brachypodietum retusi*)

Estos pastos xerófilos están dominados por *Brachypodium retusum* al que acompañan otras gramíneas como *Avenula bromoides*, *Koeleria vallesiana* y *Dactylis hispanica*. En los claros del pastizal son frecuentes plantas anuales como *Brachypodium distachyon*, *Asterolinon linum-stellatum* y *Linum strictum* y no suelen faltar algunas de las pequeñas matas de los tomillares y aliagares con los que alternan: *Atractylis humilis*, *Thymus vulgaris*, *Teucrium capitatum* o *Helianthemum rotundifolium*. También puede incorporarse el esparto (*Lygeum spartum*) o la ontina (*Artemisia herba-alba*). En algunas umbrías se encuentran especies más exigentes en humedad, frecuentes en los pastos mesoxerófilos más septentrionales, como son la gramínea *Bromus erectus* y la umbelífera *Seseli montanum*.

Se localizan en el piso mesomediterráneo, entre 300 y 670 m, bajo ombroclima de seco a semiárido, en suelos desarrollados sobre arcillas, limos, areniscas, calizas, terrazas o conglomerados; también se instalan sobre los yesos cuando el suelo no es muy somero. Dada la aridez de la zona, casi siempre se sitúan en laderas con orientación norte, especialmente en Bardenas.

Son etapa de sustitución de los carrascales mesomediterráneos riojanos y de la serie de los coscojares bardeneros; pertenecen a la asociación *Ruto-Brachypodietum retusi*.

Las especies anuales antes mencionadas y otras como *Campanula erinus*, *Neatostema apulum* y *Euphorbia exigua* forman pastos terofíticos mediterráneos (*Saxifrago-Hornungietum petraeae*) que pueden aparecer en claros de diversos tipos de vegetación: pastos xerofíticos, espartales, ontinares y sisallares o romerales. En los afloramientos de yesos existen unos pastos de anuales similares (*Chaenorhino-Campanuletum fastigiatae*), caracterizados por la presencia de los gipsófitos *Chaenorhinum rubrifolium*, *Campanula fastigiata* y *Reseda stricta*, que forman parte de las facias sobre yesos de las series de los carrascales riojanos y de los coscojares bardeneros.

En suelos someros desarrollados sobre calizas y areniscas o en los muy pedregosos de terrazas y glaciares, son frecuentes las gramíneas *Stipa parviflora* y *S. offneri*, también comunes en los pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* y en los matorrales de la zona. Cuando estas gramíneas se hacen dominantes se han agrupado en la variante con *Stipa parviflora* o *S. offneri* de los pastizales xerófilos, integrada en las mismas series y facias que éstos. En la Memoria de la Comarca Agraria VI esta variante se subordinó a los espartales no halófilos, pero por su composición florística creemos que es más adecuado tratarla en este apartado.

## 2. ESPARTALES

Los espartales son pastos duros dominados por el esparto o albardín (*Lygeum spartum*), cuyas macollas dejan amplios claros en los que se instalan otras especies. Desde el punto de vista biogeográfico son esencialmente bardenero-monegrinos, aunque también se introducen puntualmente en el sector riojano.

Se encuentran en el piso mesomediterráneo seco, en suelos arcilloso-limosos, casi siempre desarrollados sobre limos, arcillas y más raramente en terrazas o glaciares, normalmente en zonas deprimidas que reciben aportes periódicos de limos y arcillas, y que pueden sufrir períodos cortos de hidromorfia; también aparecen en las laderas de algunos cerros, sobre todo en los que afloran yesos.

La composición florística de los espartales permite reconocer dos tipos, dependientes del contenido en sales de los suelos sobre los que se asientan: espartales no halófilos (*Lygeo sparti-Stipetum lagascae*) y halófilos (*Limonio viciosoi-Lygeetum sparti*).

### 2.1 ESPARTALES (*Lygeo sparti-Stipetum lagascae*)

En estos espartales, además del esparto son frecuentes plantas de los pastos xerofíticos ya tratados, como *Dactylis hispanica*, *Koeleria vallesiana* o *Brachypodium retusum* y anuales como *Asterolinon linum-stellatum*, *Linum strictum*, *Filago pyramidata*, *Brachypodium distachyon* o *Desmazeria rigida*; también aparecen especies de los romerales como el propio romero (*Rosmarinus officinalis*) y tomillo (*Thymus vulgaris*) y otras de los ontinares como la ontina (*Artemisia herba-alba*), sisallo (*Salsola*

*vermiculata*) y alcanforera (*Camphorosma monspeliaca*), matorrales con los que con frecuencia contactan.

Se distribuyen por La Blanca, barranco de Tudela y sus tributarios, barrancos al sur del Monte San Gregorio y Caídas de la Negra, en La Hondada entre Corella y Fitero, entre los Montes del Cierzo y Monte Alto y entre Ablitas y Mont del Rey.

Se integran en la serie bardenera de los coscojares, sabinares y pinares, en sus faciaciones con esparto y en la faciación bardenera de suelos arcillo-limosos de la serie de los carrascales riojanos. Pertenecen a la asociación aragonesa *Lygeo sparti-Stipetum lagascae*.

## **2.2 ESPARTALES HALÓFILOS (*Limonio viciosoi-Lygeetum sparti*)**

A la flora de estos espartales se incorporan plantas halófilas como la sosa (*Suaeda braun-blanquetii*), *Spergularia maritima*, diversas especies del género *Limonium*, subhalófilas como *Frankenia thymifolia* y *Bupleurum semicompositum* y, por otra parte, disminuye la frecuencia de las especies de los romerales y los pastizales xerofíticos.

Estos espartales halófilos se encuentran en los suelos salinos más secos de depresiones, fondos de barrancos salinos y balsas endorreicas. Suelen aparecer asociados a otros tipos de vegetación halófila, como los matorrales de sosa (*Suaeda braun-blaquetii*) y pueden formar mosaico con los espartales no halófilos, distribuyéndose en el terreno en función del contenido en sales y grado de humedad del suelo.

En la zona alcanzan gran desarrollo en La Blanca y también se pueden observar en algunas vaguadas al oeste del río Alhama entre Corella y Cintruénigo y en los barrancos de las Caídas de La Negra.

Se integran en la serie edafohigrófila de los tamarizales halófilos y en en la geoserie de los sabinares bardeneros y vegetación halonitrófila. Pertenecen a la asociación *Limonio viciosoi-Lygeetum sparti*, de distribución aragonesa.

## SERIES DE VEGETACIÓN

Las comunidades vegetales descritas en los capítulos de Vegetación se integran en series o complejos de vegetación. Cada serie está constituida por distintas etapas de sustitución que se pueden suceder en el tiempo en un área ecológicamente homogénea.

Resulta difícil determinar las etapas climácicas en la mayor parte de la Comarca Agraria VII, dado el intenso uso agrario del territorio que hace que en grandes extensiones sea escasa la vegetación natural, y aún menos frecuentes las comunidades vegetales más estructuradas, como matorrales altos o bosques. Los criterios seguidos para delimitar el ámbito de cada serie se explican en los apartados relativos a cada una de ellas, aunque siempre se han basado en las observaciones realizadas y en mapas anteriores de series de vegetación o vegetación potencial.

Las series de vegetación, como se ha explicado en el capítulo de Métodos, son de dos tipos, climatófilas o edafófilas. Las climatófilas son las que responden al clima general de la zona; las edafófilas las que ocupan suelos con un balance hídrico positivo (series edafohigrófilas) o negativo (series edafoxerófilas) respecto al normal en el territorio. En algunos casos también se han descrito geoserias de vegetación, que son conjuntos de series que se distribuyen en el territorio en función de algún gradiente ecológico.

En la comarca existen dos series climatófilas, una presidida por un bosque de carrascas (*Quercus rotundifolia*) y otra encabezada por coscojares, sabinares o pinares de *Pinus halepensis*. La consideración de esta última serie como climatófila es discutible, dado que en esta zona del Valle del Ebro los registros de precipitación media anual no suelen ser inferiores a 350 mm, cantidad mínima necesaria para el desarrollo de la carrasca, y al menos en los suelos con alto contenido en yeso, el factor edáfico puede ser el mayor limitante para el desarrollo de los carrascales. Sin embargo, en el resto de los sustratos, es difícil precisar si es el factor edáfico o son las escasas precipitaciones unidas a su irregularidad y a la continentalidad de la zona, las que pueden limitar el desarrollo de la serie de la carrasca. Por este motivo se ha considerado la serie de los coscojares, sabinares y pinares de *Pinus halepensis* como climatófila.

Entre las series edafófilas son edafohigrófilas la geoserie riparia de vegas y regadíos y la halófila de saladares, y es edafoxerófila la geoserie de los carrascales y coscojares sobre yesos. En este último caso la distribución respectiva de las series de los carrascales o de los coscojares depende del contenido en yesos del suelo y su desarrollo. Dentro del grupo de las series edafófilas se ha incluido la geoserie de los sabinares bardeneros y vegetación halonitrófila, ya que está ligada a la cuenca erosiva de La Blanca, donde alternan suelos con contenido variable en sales.

LOIDI & BÁSCONES (1995) describieron en Navarra 33 geoserias, series y faciaciones de vegetación de las que seis están presentes en la zona. Las series, como se explicó en los primeros apartados, pueden presentar cierta variabilidad interna expresable mediante subseries o faciaciones, que son aspectos concretos de una serie de vegetación relacionados con particularidades biogeográficas, climáticas, litológicas o edáficas, que se manifiestan en la composición florística de alguna de las etapas de

sustitución, normalmente de los matorrales o los pastizales; en la Comarca se han descrito en total 16 geoserias, series, faciaciones y complejos de vegetación.

En la Tabla 4 se sintetizan las características bioclimáticas (termotipo y ombrotipo), intervalo altitudinal y biogeografía de cada geoserie, serie y subserie de vegetación en la Comarca Agraria VII. En el Anexo (apartado 6) se precisa la superficie de cada una de estas unidades por municipio.

En los siguientes capítulos se describe la ecología (fitoclima, litología, intervalo altitudinal), dinámica, distribución y biogeografía de las series de vegetación. Estos mismos datos se aportan para las faciaciones o subseries, y además se indican las comunidades que las caracterizan.

Tabla 4. Características de las series de vegetación\*

Serie	Faciación	Termotipo	Ombrotipo	Altitud (m)	Biogeografía
Serie de los carrascales riojanos y bardeneros ( <i>Querceto rotundifoliae</i> S.)	bardenera con <i>Linum suffruticosum</i> [QrtLs]	mesomed.	seco	(400) 500-650	Bardenero-Monegrino
	bardenera de suelos arcillo-limosos con espartales [QrtLyg]	mesomed.	seco	400	Bardenero-Monegrino
	sobre yesos con <i>Ononis tridentata</i> [QrtOtr]	mesomed.	seco	250-500	Bardenero-Monegrino, Riojano
	termófila con <i>Pistacia lentiscus</i> [QrtPI]	mesomed.	seco	520-610	Bardenero-Monegrino, Riojano
	con <i>Rosmarinus officinalis</i> [QrtRo]	mesomed.	seco	280-550	Riojano, Bardenero-Monegrino
Serie de los coscojares bardeneros ( <i>Rhamno-Querceto cocciferae</i> S.)	faciación sobre rocas resistentes [RhQc]	mesomed.	seco, semiárido	270-600	Bardenero-Monegrino
	faciación de suelos arcillo-limosos con espartales [RhQcLyg]	mesomed.	seco, semiárido	270-500	Bardenero-Monegrino
	sobre yesos con <i>Ononis tridentata</i> [RhQcOtr]	mesomed.	seco, semiárido	260-560	Bardenero-Monegrino
	faciación termófila con <i>Pistacia lentiscus</i> [RhQcPI]	mesomed.	seco, semiárido	360-600	Bardenero-Monegrino
Geoserie de los carrascales y coscojares bardeneros sobre yesos	faciación bardenera ( <i>Querceto rotundifoliae</i> S.; <i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae</i> S.) [QrtQcOtr]	mesomed.	seco, semiárido	280-640	Bardenero-Monegrino
Geoserie de los sabinares bardeneros y vegetación halonitrófila sobre suelos arcilloso-limosos	faciación típica ( <i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae</i> S.; complejo de vegetación halófila) [RhQcTm]	mesomed.	seco, semiárido	260-400	Bardenero-Monegrino
Geoserias higrófilas riparias ( <i>Populetales albae</i> , <i>Salicetalia purpureae</i> )	eurosiberianas y mediterráneas [G0]	mesomed.	seco, semiárido	240-480	Mediterránea y Eurosiberiana
	de regadíos permanentes, sin problemas de salinidad [R1]	mesomed.	seco, semiárido	280-520	Mediterránea
	de regadíos, con problemas de salinidad [R2]				
de regadíos eventuales [R3]					
Serie halohigrófila aragonesa de saladares ( <i>Agrostio stoloniferae-Tamariceto canariensis</i> S.)	bardenera y somontano-aragonesa mesohalina [Tm]	mesomed.	seco, semiárido	240-500	Bardenero-Monegrino

\*La Biogeografía se refiere a su distribución en Navarra; Termotipo, Ombrotipo y Altitud a la Comarca Agraria VII.

## LEYENDA DEL MAPA

Como ya se ha indicado, uno de los objetivos de este estudio es la elaboración de un mapa de series de vegetación. Este mapa tiene una leyenda cuyas unidades cartográficas están basadas en las geoseries, series de vegetación y complejos de vegetación descritos en los siguientes capítulos. Las comunidades vegetales que caracterizan cada una de estas unidades cartográficas se indican en la Tabla 5.

Estas unidades cartográficas en general son simples, es decir, hacen referencia a una sola geoserie o serie de vegetación. Sin embargo, la existencia en una unidad cartográfica de enclaves de otras unidades es inevitable, por lo que en estos casos se indica en el texto esta situación. Tres de las unidades cartográficas corresponden a geoseries de vegetación, grupos de series que se disponen a lo largo de un gradiente edáfico. Otra unidad corresponde al complejo de vegetación rupícola que incluye mosaicos de comunidades permanentes en roquedos. También se producen estos mosaicos en relación con algunas balsas, aunque en este caso se han incluido en la serie higrófila de los saladares y en ocasiones en la unidad "improductivo agua" (IA).

En total, y considerando las geoseries, series y subseries, son 16 las unidades cartográficas empleadas en la cartografía de las series de vegetación de la Comarca Agraria VII.

En la leyenda se describe cada serie de vegetación indicando su comunidad climática, bioclima (termotipo, ombrotipo), biogeografía y denominación fitosociológica. La biogeografía y el bioclima se refieren al de la serie en Navarra; una diagnosis más precisa para el contexto de la Península Ibérica se encuentra en RIVAS-MARTÍNEZ (1987), LOIDI & BÁSCONES (1995) y LOIDI *et al.* (1997b). En cada serie se enumeran por orden alfabético las subseries utilizadas como unidades cartográficas y se señalan sus características más relevantes. En la descripción de las geoseries se precisan las series de vegetación que las integran y su ámbito en la Comarca.

## CAMBIO DEL CONCEPTO DE ALGUNAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS QUE AFECTAN A LAS COMARCAS AGRARIAS YA CARTOGRAFIADAS

Al definir las distintas unidades [R1, R2, R3, G0] dentro de las geoseries higrófilas riparias se han producido algunos cambios respecto a su definición en las Memorias correspondientes a las Comarcas Agrarias III, IV, V y VI y el documento relativo a su concordancia.

La unidad cartografiada como [G0] en las citadas comarcas, comprende no sólo las zonas de vega y los regadíos tradicionales asociados a éstas, sino también los regadíos permanentes sobre terrazas altas que, si no estuvieran en regadío, pertenecerían a alguna serie climatófila. Por lo tanto, en la unidad [G0] de las comarcas anteriores quedan incluidos terrenos que en la Comarca Agraria VII han sido cartografiados dentro de la faciación [R1]: regadíos permanentes, sin problemas de salinidad.

## LEYENDA DEL MAPA

### Series climatófilas

#### **Serie de los carrascales mesomediterráneos, seco-subhúmedos, riojanos y bardeneros (*Querceto rotundifoliae* S.)**

- QrtLs**      faciación bardenera con *Linum suffruticosum*
- QrtLyg**    faciación bardenera de suelos arcillo-limosos con espartales
- QrtOtr**    faciación sobre yesos con *Ononis tridentata*
- QrtPI**     faciación termófila con *Pistacia lentiscus*
- QrtRo**     faciación con *Rosmarinus officinalis*

### Series edafófilas y complejos de vegetación

#### **Serie de los coscojares, sabinares y pinares mesomediterráneos, seco-semiáridos, bardeneros (*Rhamno lyciodis-Querceto cocciferae* S.)**

- RhQc**      faciación sobre rocas resistentes
- RhQcLyg**    faciación de suelos arcilloso-limosos con espartales
- RhQcOtr**    faciación sobre yesos con *Ononis tridentata*
- RhQcPI**    faciación termófila con *Pistacia lentiscus*

#### **Geoserie gipsófila aragonesa de carrascales y coscojares (*Querceto rotundifoliae* S.; *Rhamno lyciodis-Querceto cocciferae* S.)**

- QrtQcOtr**    faciación bardenera

#### **Geoserie de los sabinares y vegetación halonitrófila sobre suelos arcilloso-limosos (*Rhamno lyciodis-Querceto cocciferae* S.; complejo de vegetación halófila)**

- RhQcTm**    faciación bardenera

#### **Geoserias higrófilas riparias (*Populetalia albae*, *Salicetalia purpureae*)**

- G0**        facitaciones eurosiberianas y mediterráneas
- R1**        faciación de regadíos permanentes, sin problemas de salinidad
- R2**        faciación de regadíos, con problemas de salinidad
- R3**        faciación de regadíos eventuales, sin problemas de salinidad

#### **Serie halohigrófila aragonesa de saladares (*Agrostio stoloniferae-Tamariceto canariensis* S.)**

- Tm**        faciación bardenera y somontano-aragonesa mesohalina

#### **Complejo de vegetación de roquedos y gleras**

- Cr**        *Asplenetea trichomanis* y *Thlaspietea rotundifolii*

Tabla 5. Sintaxa que integran las unidades cartográficas (series y subseries)

	asociación	subasociación / variante	UNIDADES CARTOGRÁFICAS													
			QrtLs	QrtLyg	QrtOtr	QrtPI	QrtRo	RhQc	RhQcLyg	RhQcOtr	RhQcPI	QrtQcOtr*	RhQcTm*	G0**	Tm	
BOSQUES	Olmedas ( <i>Rubio-Populetum albae</i> )													o		
	Choperas ( <i>Rubio-Populetum albae</i> )													o		
	Saucedas ( <i>Salicetum neutrichae</i> )													o		
	Tamarizales ( <i>Tamaricetum gallicae</i> )													o		
	Tamarizales halófilos ( <i>Agrostio-Tamaricetum canariensis</i> )														o	
	Carrascales ( <i>Quercetum rotundifoliae</i> )	var. mesomediterránea var. termófila con <i>Pistacia lentiscus</i>	• - - -													
Pinares de <i>Pinus halepensis</i> ( <i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> )	var. mesomediterránea	• - - -					•	o	o			o	o			
	var. termófila con <i>Pistacia lentiscus</i>					•				•						
MATORRALES	Coscojares y sabinares ( <i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> )	var. mesomediterránea	• - - -					*								
		var. termófila con <i>Pistacia lentiscus</i>					•			•						
		var. con <i>Juniperus phoenicea</i>	x x x x x					•	•	o		o				
		var. con <i>Juniperus thurifera</i>							x							
Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> ( <i>Pegano-Salsotea</i> )		x		x			x	x	*							
Jarales de <i>Cistus laurifolius</i> ( <i>Cisto-Lavanduletea</i> )		*														
Romerales bardeneros ( <i>Rosmarino-Linetum suffruticosi</i> )	var. bardenera con <i>H. rotundifolium</i>	•		•			•	•	•	•						
	<i>lavandulifolia</i>	•			o		*									
Tomillares y aliagares riojanos ( <i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> )	var. mesomediterránea	*	-	-	-	•	*	x	x							
Matorrales de asnallos ( <i>Helianthemogypsophiletum hispanicae</i> )	var. bardenera con <i>H. rotundifolium</i>				o				•		•					
	var. típica con <i>Gypsophila hispanica</i>			x					•		•					
Ontinares y sisallares ( <i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i> )		o	o	o	o	o	•	•	•	•	•			•		
Sisallares ( <i>Salsolo-Peganetum harmalae</i> )		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Matorrales de orgaza ( <i>Artemisio-Atriplicetum halimi</i> )														o		
Matorrales de sosa ( <i>Suaedetum braun-blaquetii</i> )															•	
PASTOS	Pastizales xerófilos ( <i>Ruto-Brachypodietum retusi</i> )	pastizales de <i>Brachypodium retusum</i>	•	-	o	•	-	•	•	o	o	o				
		pastizales de <i>Stipa spp.</i>	•		o	o	-	•	*	o	o	o				
	Espartales ( <i>Lygeo-Stipetum lagascae</i> )			-	x				•	x		x				
	Espartales halófilos ( <i>Limonio-Lygeetum sparti</i> )														•	
	Pastos de anuales ( <i>Saxifrago-Homungietum petraeae</i> )		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o				
Pastos gipsícolas de anuales ( <i>Chaenorhino-Campanuletum fastigiatae</i> )				o						o		•				

• / o: sintaxa característicos de la unidad cartográfica; inventariados / observados  
 -: sintaxa característicos de la unidad cartográfica no observados en la Comarca  
 \* / x: sintaxa puntuales; inventariados / observados

\*La unidad cartográfica **QrtQcOtr** está caracterizada por los sintaxa que integran la dos series que comprende: **QrtOtr + RhQcOtr**

\*\*Además de G0, la geoserie de vegas y regadíos comprende las faciociones **R1, R2 y R3**, que corresponden a regadíos.

## SERIES CLIMATÓFILAS

### 1. SERIE DE LOS CARRASCALES RIOJANOS Y BARDENEROS (*Querceto rotundifoliae* S.)

La etapa climácica de esta serie es un bosque de carrascas (*Quercus rotundifolia*) y entre sus etapas de sustitución se encuentran los coscojares, sabinares, lentiscares y pinares de carrasco; estas tres últimas comunidades constituyen a su vez la etapa climácica de la serie bardenera a la que prestan su denominación. Además, tanto esta serie como la de los carrascales, comparten en esta zona del Valle del Ebro las restantes etapas seriales, matorrales bajos y pastizales.

Este hecho, unido a la escasez en áreas extensas de restos de carrascal, matorrales altos y pinares, e incluso de ejemplares aislados de las especies que los integran, hace que sea difícil delimitar el área de distribución de las citadas series de vegetación. Además, en la Comarca los registros de precipitación media anual se encuentran entre 325 y 464 mm, en torno al límite de los 350 mm que se consideran necesarios en la región Mediterránea de la Península Ibérica para que el bosque de carrascas prospere.

En los mapas de series de vegetación y de vegetación potencial anteriores (MONTERRAT, 1966; BOLÒS et al., 1986; RIVAS-MARTÍNEZ, 1987; LOIDI & BÀSCONES, 1995) se ha considerado que gran parte del territorio comarcal pertenece a la serie de la coscoja, siendo coincidentes los diferentes autores al excluir de su dominio los terrenos más elevados de las Bardenas y los Montes de Fitero, que asignan a la carrasca.

En la delimitación que hemos realizado de la serie de la carrasca son dos los criterios que se han tenido en cuenta: la existencia de restos de carrascal o individuos aislados de carrasca y las características geomorfológicas de los lugares donde se han observado, para considerar la misma vegetación potencial en áreas semejantes.

De este modo consideramos que la serie se extiende por El Plano, Sierra del Yugo, Tripazul, La Negra, Montes de Fitero y Monte Alto (sur de Cintruénigo). Se distribuye por el piso mesomediterráneo, entre 250-740 m de altitud, bajo ombrotipo seco, sobre suelos carbonatados desarrollados sobre terrazas altas y glacis, calizas, areniscas, conglomerados, yesos, limos o arcillas.

Las muestras de su etapa madura son muy escasas, dado el intenso uso agrario del territorio, aunque esta situación no ha sido un inconveniente para caracterizar las distintas faciaciones, ya que la distinción de éstas se basa en las etapas de sustitución.

Estas faciaciones siempre suelen presentar un matorral alto de sustitución (coscojar, sabinar o lentiscar), diversos tipos de matorral bajo (romerales, aliagares o tomillares, matorrales gipsófilos, sisallares u ontinares) y pastizales (pastos xerófilos de *Brachypodium retusum*, espatales y pastos de anuales).

En la Comarca se reconocen dentro de la serie cinco subseries relacionadas con particularidades litológicas y climáticas:

- faciación bardenera con *Linum suffruticosum* [QrtLs]: se caracteriza por los romerales y tomillares bardeneros (*Rosmarino-Linetum suffruticosae*) y es la faciación más extendida en la Comarca.
- faciación bardenera de suelos arcillo-limosos con espartales [QrtLyg]: ocupa una superficie reducida en el norte de la Comarca y es propia de suelos de textura fina donde se hacen frecuentes los espartales.
- faciación sobre yesos con *Ononis tridentata* [QrtOtr]: se instala sobre suelos desarrollados sobre yesos y se caracteriza por presentar matorrales gipsófilos como etapa de sustitución.
- faciación termófila con *Pistacia lentiscus* [QrtPI]: se caracteriza por este arbusto, indicador de territorios a salvo de heladas invernales prolongadas e intensas, y se circunscribe a algunas umbrías de La Negra.
- faciación con *Rosmarinus officinalis* [QrtRo]: se sitúa en el norte de El Plano y se caracteriza por los aliagares, tomillares y romerales riojanos (*Salvio-Ononidetum fruticosae*).

**Tabla 6. Serie de los carrascales mesomediterráneos, seco-subhúmedos, riojanos y bardeneros (*Querceto rotundifoliae* S.). Características generales.**

<b>Termotipo</b>	mesomediterráneo
<b>Ombrotipo</b>	seco
<b>Litología</b>	terrazas altas y glacis, calizas, areniscas, conglomerados, yesos, limos o arcillas
<b>Altitud</b>	250-740 m
<b>Biogeografía</b>	sector Riojano, sector Bardenero-Monegrino
<b>Distribución</b>	El Plano, Sierra del Yugo, Tripazul, La Negra, Montes de Fitero y Monte Alto
<b>Etapas de sustitución</b>	Coscojares, sabinares, lentiscares o pinares de carrasco ( <i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> ) Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> ( <i>Pegano-Salsoletea</i> ) Jarales de <i>Cistus laurifolius</i> ( <i>Cisto-Lavanduletea</i> ) Romerales, tomillares y aliagares ( <i>Sideritido-Salvion</i> ) Matorrales de asnallo ( <i>Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae</i> ) Ontinares y sisallares ( <i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i> ) Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i> ( <i>Ruto-Brachypodietum retusi</i> ) Espartales de <i>Lygeum spartum</i> ( <i>Lygeo-Stipetum lagascae</i> ) Pastizales de anuales ( <i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i> ) Pastizales gipsófilos de anuales ( <i>Chaenorhino-Campanuletum fastigiatae</i> )
<b>Variabilidad</b>	<b>QrtLs</b> faciación bardenera con <i>Linum suffruticosum</i> <b>QrtLyg</b> faciación bardenera de suelos arcillo-limosos con espartales <b>QrtOtr</b> faciación sobre yesos con <i>Ononis tridentata</i> <b>QrtPI</b> faciación termófila con <i>Pistacia lentiscus</i> <b>QrtRo</b> faciación con <i>Rosmarinus officinalis</i>

- **FACIACIÓN BARDENERA CON *Linum suffruticosum* [QrtLs]**

Ésta es la faciación más extendida en la Comarca, distribuyéndose por casi todo el área correspondiente a la serie: El Plano, Sierra del Yugo, Tripazul, La Negra, Montes

de Fitero y Monte Alto. Casi siempre se encuentra por encima de 500 m de altitud y normalmente se instala sobre terrazas altas y glacis, calizas, conglomerados y areniscas.

Es la versión más xerófila de las faciaciones de la serie de los carrascales en Navarra, y se caracteriza por los romerales y tomillares bardeneros con *Linum suffruticosum* (*Rosmarino-Linetum suffruticosi* en sus dos variantes), aunque también pueden estar presentes los tomillares y aliagares riojanos y bardeneros (*Salvio-Ononidetum fruticosae*). Como matorral alto de sustitución presenta coscojares o más raramente sabinares (*Rhamno-Quercetum cocciferae*). En márgenes de cultivo, caminos y entornos de bordas y corrales también pueden observarse ontinares y sisallares (*Salsolo-Artemisietum herba-albae*). Los pastizales que se encuentran en el ámbito de la faciación son los pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto-Brachypodietum retusi*), en su variante típica y en la dominada por *Stipa parviflora* o *S. offneri*. Además, también son frecuentes los pastos de anuales (*Saxifrago-Hornungietum petraeae*) en claros de matorrales o de pastizales perennes. En umbrias de La Negra y Tripazul se hace notar la influencia de la serie somontano-aragonesa de la carrasca en la flora de la etapa madura y en los matorrales que la acompañan.

Esta faciación también se encuentra en el extremo meridional de la Comarca Agraria VI, en Cadreita, Villafranca, Caparros, Mélida y Carcastillo, en áreas al sur del río Aragón que contactan con El Plano; estas zonas se asignaron a la faciación con romero [QrtRo] al realizar la cartografía de dicha Comarca.

**Tabla 7. Serie de los carrascales riojanos. Faciación bardenera con *Linum suffruticosum* [QrtLs]. Características generales.**

<b>Termotipo</b>	mesomediterráneo
<b>Ombrotipo</b>	seco
<b>Litología</b>	terrazas altas y glacis, calizas, areniscas, conglomerados
<b>Altitud</b>	(400) 500-650 m
<b>Biogeografía</b>	sector Bardenero-Monegrino
<b>Distribución</b>	El Plano, Sierra del Yugo, Tripazul, La Negra, Montes de Fitero y Monte Alto
<b>Etapas de sustitución</b>	Coscojares, sabinares y pinares de carrasco ( <i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> ) Romerales, tomillares y aliagares ( <i>Rosmarino-Linetum suffruticosae</i> y <i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> ) Ontinares y sisallares ( <i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i> ) Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i> y de <i>Stipa spp.</i> ( <i>Ruto-Brachypodietum retusi</i> ) Pastizales de anuales ( <i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i> )

- **FACIACIÓN BARDENERA DE SUELOS ARCILLO-LIMOSOS CON ESPARTALES [QrtLyg]**

Esta subserie tiene una presencia testimonial en Valderrey, en el extremo norte de El Plano. Se caracterizan por la presencia de espartales entre sus etapas de sustitución, que en la Comarca casi siempre están ligados a la serie bardenera de la coscoja, sabina y pino carrasco.

- **FACIACIÓN SOBRE YESOS CON *Ononis tridentata* [QrtOtr]**

La faciación gipsícola de la serie de los carrascales riojanos está ligada a los afloramientos de yesos de la Sierra del Yugo, Espartosa y Montes de Fitero, entre 250 y 500 m de altitud.

Los matorrales gipsícolas (*Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae*) son la etapa de sustitución que mejor caracteriza esta faciación y aparecen cuando hay yeso en los horizontes superiores del suelo, o si éste se decapita y aflora el yeso. Estos matorrales, a medida que el suelo alcanza más desarrollo, dan paso a los romerales y tomillares calcícolas (*Rosmarino-Linetum suffruticosae*, *Salvio-Ononidetum fruticosae*) con un cambio florístico paulatino. El paso de un tipo de matorral a otro se observa en lugares donde se desmantelan las terrazas o glacis existentes sobre yesos, como sucede en la Sierra del Yugo. La faciación presenta como matorral alto de sustitución coscojares o sabinares (*Rhamno-Quercetum cocciferae*). En suelos removidos y campos abandonados son frecuentes ontinares y sisallares (*Salsolo-Artemisietum herba-albae*), a los que pueden acompañar retamares de *Retama sphaerocarpa*. Las etapas de sustitución herbáceas son espartales (*Lygeo-Stipetum lagascae*), pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* o de *Stipa spp.* y pastos terofíticos (*Saxifrago-Hornungietum petraeae*, *Chaenorhino-Campanuletum fastigiatae*).

En algunos de los afloramientos de yesos el desigual desarrollo del suelo hace suponer que no siempre es posible la evolución de la vegetación hasta un carrascal. Por este motivo esta faciación también forma parte de otra unidad cartográfica: se trata de la geoserie de los carrascales y coscojares bardeneros sobre yesos, descrita más adelante. Los lugares donde la faciación gipsícola de los carrascales comparte el espacio con la faciación gipsícola de los coscojares son la parte oriental de la Sierra del Yugo, Espartosa y los Montes de Fitero.

**Tabla 8. Serie de los carrascales riojanos y bardeneros. Faciación sobre yesos con *Ononis tridentata* [QrtOtr]. Características generales.**

<b>Termotipo</b>	mesomediterráneo
<b>Ombrotipo</b>	seco
<b>Litología</b>	yesos
<b>Altitud</b>	250-500 m
<b>Biogeografía</b>	sector Bardenero-Monegrino
<b>Distribución</b>	Sierra del Yugo, Espartosa y Montes de Fitero
<b>Etapas de sustitución</b>	Coscojares, sabinares o pinares de carrasco ( <i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> ) Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> Romerales, tomillares y aliagares ( <i>Rosmarino-Linetum suffruticosae</i> y <i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> ) Matorrales de asnallo ( <i>Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae</i> ) Ontinares y sisallares ( <i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i> ) Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i> y de <i>Stipa spp.</i> ( <i>Ruto-Brachypodietum retusi</i> ) Espartales de <i>Lygeum spartum</i> ( <i>Lygeo-Stipetum lagascae</i> ) Pastizales de anuales ( <i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i> ) Pastizales gipsófilos de anuales ( <i>Chaenorhino-Campanuletum fastigiatae</i> )

• **FACIACIÓN TERMÓFILA CON *Pistacia lentiscus* [QrtPI]**

Esta faciación tiene una extensión muy reducida y está localizada en las umbrías de la Plana de Sancho Abarca, en La Negra, entre de 520 y 620 m, sobre suelos desarrollados sobre calizas.

Se caracteriza por la presencia del lentisco (*Pistacia lentiscus*), especie termófila que vive en áreas que no sufren heladas invernales intensas. Este arbusto participa tanto en la etapa climácica (no estudiada, al estar ausente de la Comarca), como en los matorrales altos de sustitución, que suelen ser coscojares y sabinares con facies de pinar de *Pinus halepensis* (*Rhamno-Quercetum cocciferae* subas. *pistacietosum lentisci*). El matorral bajo de sustitución más frecuente es un romeral o tomillar (*Rosmarino-Linetum suffruticosae* y *Salvio-Ononidetum fruticosae*) y en los suelos removidos y bordes de caminos se instalan ontinares y sisallares (*Salsolo-Artemisietum herba-albae*). Los pastizales que aparecen en el dominio de la faciación son los xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto-Brachypodietum retusi*), a los que en estas umbrías se incorporan algunas especies mesófilas como *Bromus erectus* o *Seseli montanum* frecuentes en pastos más septentrionales. En los claros de estos pastos y de los matorrales comentados pueden aparecer pastos de anuales (*Saxifrago-Hornungietum petraeae*). Los jarales de *Cistus laurifolius* constituyen una etapa de sustitución muy particular de la faciación en la Comarca, localizándose en algunos suelos desarrollados sobre materiales areniscosos de La Negra.

**Tabla 9. Serie de los carrascales riojanos y bardeneros. Faciación termófila con *Pistacia lentiscus* [QrtPI]. Características generales.**

<b>Terrotipo</b>	mesomediterráneo
<b>Ombrotipo</b>	seco
<b>Litología</b>	calizas
<b>Altitud</b>	520-610
<b>Biogeografía</b>	sector Bardenero-Monegrino
<b>Distribución</b>	umbrías de la Plana de Sancho Abarca
<b>Etapas de sustitución</b>	Coscojares, sabinares, lentiscares y pinares de carrasco ( <i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> subas. <i>pistacietosum lentisci</i> ) Jarales de <i>Cistus laurifolius</i> ( <i>Cisto-Lavanduletea</i> ) Tomillares, aliagares y romerales ( <i>Rosmarino-Linetum suffruticosae</i> y <i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> ) Ontinares y sisallares ( <i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i> ) Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i> ( <i>Ruto-Brachypodietum retusi</i> ) Pastizales de anuales ( <i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i> )

Esta faciación presenta gran semejanza con la subserie con lentisco de los coscojares bardeneros, con la que comparte todas las etapas seriales salvo la climácica; también es similar a las faciaciones termófilas de los carrascales somontano-aragoneses localizadas en algunos barrancos de Ujué y las Sierras de San Pedro y Peña. Fuera de la Comarca se encuentra en el reborde norte de El Plano (Rada, Mérida) y en otros puntos de la Ribera Estellesa.

- **FACIACIÓN CON *Rosmarinus officinalis* [QrtRo]**

Se trata de una faciación muy puntual en la zona, ya que sólo se encuentra en Valderrey, en el extremo norte de El Plano. Es similar a la faciación con *Linum suffruticosum* que desde El Plano hacia el sur le sustituye; se diferencia de ésta porque en sus etapas de sustitución los tomillares, aliagares y romerales son exclusivamente los riojanos y bardeneros (*Salvio-Ononidetum fruticosae*). En los Montes de Fitero se hacen más frecuentes estos matorrales, indicando la potencialidad de esta faciación en los lugares con suelos más desarrollados, en umbrías, aunque la subserie con *Linum suffruticosum* sigue siendo dominante.

**Tabla 10. Serie de los carrascales riojanos y bardeneros. Faciación con *Rosmarinus officinalis* [QrtRo] Características generales.**

<b>Termotipo</b>	mesomediterráneo
<b>Ombrotipo</b>	seco
<b>Litología</b>	terrazas, calizas, margas, areniscas, limos, arcillas
<b>Altitud</b>	280-550 m
<b>Biogeografía</b>	sectores Riojano y Bardenero-Monegrino
<b>Distribución</b>	Valderrey
<b>Etapas de sustitución</b>	Coscojares, sabinares, lentiscares o pinares de carrasco ( <i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> ) Tomillares, aliagares y romerales( <i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> ) Ontinares y sisallares ( <i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i> ) Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i> ( <i>Ruto-Brachypodietum retusi</i> ) Pastizales de anuales ( <i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i> )

## 2. SERIE DE LOS COSCOJARES, SABINARES Y PINARES BARDENEROS (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae* S.)

Esta serie se caracteriza porque su etapa climácica no suele ser forestal, como sucede en la mayor parte de las series presentes en Navarra, sino un matorral alto (coscojar, sabinar, lentiscar) que puede presentar un dosel arbóreo de *Pinus halepensis*, en ocasiones tan denso que da lugar a un pinar de carrasco.

Como se ha comentado al describir la serie de los carrascales riojanos y bardeneros, los tipos de matorral antes mencionados y los pinares desempeñan en esa serie el papel de etapa de sustitución; además, la precipitación media anual en la zona ronda los 400 mm, próximos a los 350 mm considerados el umbral mínimo para que los carrascales puedan prosperar. Esto hace que sea difícil precisar el territorio de cada serie en los lugares donde no quedan restos de carrascal, o al menos carrascales aisladas.

Por ello, para delimitar el territorio de la serie de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros se ha tenido en cuenta, por una parte, la ausencia de carrascales que pudieran indicar la potencialidad del carrascal y, por otra, las características geomorfológicas no adecuadas para el desarrollo del carrascal de acuerdo con las posiciones que ocupan en la Comarca; además, se han considerado los mapas de series de vegetación o vegetación potencial publicados. Este criterio no se ha seguido en las terrazas del extremo norte del Alhama, donde aunque existen unos pocos ejemplares de carrasca, no se ha considerado el carrascal como vegetación potencial: al estar en una zona de regadío junto a varios edificios de uso agrícola pensamos que su origen puede haber sido antrópico.

Esta serie se distribuye por el piso mesomediterráneo, en una banda altitudinal de 270-600 m, bajo ombroclima seco-semiárido. El ombroclima semiárido es el que normalmente corresponde a esta serie, aunque en Navarra contribuye a su extensión la continentalidad de la zona y las limitaciones del suelo en relación con su capacidad de retención hídrica y contenido en yeso. Se localiza en suelos desarrollados sobre calizas, arcillas y limos, areniscas, terrazas, glacis, conglomerados y yesos.

La serie se encuentra en las Caídas del Plano hacia La Blanca, extremo oriental de la Sierra del Yugo, planas y cabezos que marcan el límite entre La Blanca y Aragón, y en prácticamente todo el territorio que queda desde el sur de La Blanca hasta los regadíos del Ebro (Cabanillas y Fustiñana), salvo las planas altas de La Negra; también se extiende por toda la margen derecha del Ebro, hasta llegar a los Montes de Fitero y Monte Alto, donde cede ante la serie de la carrasca por encima de unos 500 m. La práctica totalidad del territorio cartografiado como regadío permanente [R1] o eventual [R3], correspondía antes de su transformación en regadío a esta serie de vegetación, que en Navarra encuentra su límite de distribución noroccidental en el Valle del Ebro.

En el ámbito de esta serie de vegetación se han incluido amplias zonas con suelo desnudo correspondientes a laderas erosionadas de planas y cabezos, que cuando presentan vegetación ésta es muy rala y consiste en romerales, ontinares, pastizales xerófilos o espartales. En el fondo de La Blanca la serie de los coscojares, sabinares y pinares Bardeneros forma una geoserie junto a vegetación halonitrófila, descrita en un apartado posterior.

Las faciasiones de esta serie presentan como etapa climácica un coscojar, sabinar, lentiscar o pinar de carrasco y como etapas de sustitución varios tipos de matorral bajo (romerales, tomillares o aliagares, matorrales gipsófilos, sisallares u ontinares) y pastizales (pastos xerófilos de *Brachypodium retusum*, espartales y pastos de anuales).

En la Comarca se han reconocido cuatro faciasiones, tres de ellas ligadas a la litología y la última a particularidades topoclimáticas:

- a) faciación sobre rocas resistentes [RhQc]: se distribuye por áreas con materiales coherentes (calizas, areniscas, conglomerados) y en terrazas altas y glacis, con frecuencia cementados; es la más extendida en la Comarca.
- b) faciación de suelos arcilloso-limosos con espartales [RhQcLyg]: también ocupa una gran extensión en la zona y se localiza en laderas y fondos de valle sobre suelos de textura fina, donde son frecuentes los espartales.
- c) faciación sobre yesos con *Ononis tridentata* [RhQcOtr]: aparece ligada a los afloramientos de yesos y se caracteriza por los matorrales gipsícolas.
- d) faciación termófila con *Pistacia lentiscus* [RhQcPI]: se encuentra refugiada en áreas que quedan a salvo de heladas invernales intensas y se caracteriza por el lentisco, arbusto termófilo que integra su etapa climácica.

**Tabla 11. Serie de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae* S.). Características generales.**

<b>Terrotipo</b>	mesomediterráneo
<b>Ombrotipo</b>	semiárido-seco
<b>Litología</b>	calizas, arcillas y limos, areniscas, terrazas, glacis, conglomerados y yesos
<b>Altitud</b>	270-600 m
<b>Biogeografía</b>	sector Bardenero-Monegrino
<b>Distribución</b>	S <sup>a</sup> del Yugo, caídas del Plano, límite entre La Blanca y Aragón, S de La Blanca hasta el Ebro; margen derecha del Ebro hasta Montes de Fitero y Monte Alto
<b>Etapas de sustitución</b>	Coscojares, sabinares, lentiscares o pinares de carrasco ( <i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> ) Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> ( <i>Pegano-Salsoletea</i> ) Romerales, tomillares y aliagares ( <i>Sideritido-Salvion</i> ) Matorrales de asnallo ( <i>Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae</i> ) Ontinares y sisallares ( <i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i> ) Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i> ( <i>Ruto-Brachypodietum retusi</i> ) Espartales de <i>Lygeum spartum</i> ( <i>Lygeo-Stipetum lagascae</i> ) Pastizales de anuales ( <i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i> ) Pastizales gipsófilos de anuales ( <i>Chaenorhino-Campanuletum fastigiatae</i> )
<b>Variabilidad</b>	<b>RhQc</b> faciación sobre rocas resistentes <b>RhQcLyg</b> faciación de suelos arcilloso-limosos con espartales <b>RhQcOtr</b> faciación sobre yesos con <i>Ononis tridentata</i> <b>RhQcPI</b> faciación termófila con <i>Pistacia lentiscus</i>

#### • FACIACIÓN SOBRE ROCAS RESISTENTES [RHQC]

Esta faciación se instala en suelos desarrollados sobre rocas resistentes o sustratos geológicos muy pedregosos: calizas, terrazas altas y glacis (en las terrazas más elevadas con horizonte petrocácico), conglomerados; más raramente se encuentra sobre limos y arcillas. Es la que ocupa mayor extensión en la Comarca y se sitúa en todo el intervalo altitudinal de la serie. Cuando el suelo adquiere mayor desarrollo, a mayor altitud y en umbrías, cede ante la serie de la carrasca y cuando el sustrato es arcillo-limoso a la faciación con espartales de la serie de la coscoja.

La etapa madura más frecuente es un sabinar, de los que hay numerosos ejemplos en Bardenas; sin embargo, éstos no existen en la margen derecha del Ebro, territorio prácticamente desprovisto de vegetación madura y donde los sabinares y coscojares existentes aparecen asociados a la serie de los carrascales. Entre las etapas de sustitución los matorrales más frecuentes son los romerales y tomillares bardeneros (*Rosmarino-Linetum suffruticosi*) y los riojanos (*Salvio-Ononidetum fruticosae*). También se observan en su ámbito ontinares y sisallares (*Salsolo-Artemisietum herba-albae*), aunque ocupan menor extensión que en las dos siguientes faciaciones. Los pastizales de sustitución son los xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto-Brachypodietum retusi*), en su variante típica y en la dominada por *Stipa parviflora* o *S. offneri* y los pastos de anuales (*Saxifrago-Hornungietum petraeae*).

La faciación se extiende por Espartosa, Landazuría, caídas del Plano hacia La Blanca, planas de La Blanca (Tres Mugas, Angarillones, El Rallón), planas y niveles de caliza al norte y sur del barranco de Tudela, Montes del Cierzo, de Volandín a Mont del Rey, terrazas del Alhama y Queiles, Monte Alto y Montes de Fitero. En la margen

derecha del Ebro buena parte del territorio ocupado por regadíos permanentes [R1] y eventuales [R3] correspondería a esta faciación antes de su transformación.

**Tabla 12. Serie de los los coscojares, sabinares y pinares bardeneros. Faciación sobre rocas resistentes [RhQc]. Características generales.**

<b>Termotipo</b>	mesomediterráneo
<b>Ombrotipo</b>	seco-semiárido
<b>Litología</b>	calizas, terrazas altas y glacis, conglomerados
<b>Altitud</b>	270-600 m
<b>Biogeografía</b>	sector Bardenero-Monegrino
<b>Distribución</b>	Espartosa, Landazuría, Caídas del Plano, planas de La Blanca y al N y S del bco. de Tudela, Montes del Cierzo, de Volandín a Mont del Rey, terrazas del Alhama y Queiles, Monte Alto, Montes de Fitero.
<b>Etapas de sustitución</b>	Sabinares, coscojares y pinares de carrasco ( <i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> ) Romerales, tomillares y aliagares ( <i>Rosmarino-Linetum suffruticosae</i> y <i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> ) Ontinares y sisallares ( <i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i> ) Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i> y de <i>Stipa spp.</i> ( <i>Ruto-Brachypodietum retusi</i> ) Pastizales de anuales ( <i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i> )

#### • FACIACIÓN DE SUELOS ARCILLOSO-LIMOSOS CON ESPARTALES [RHQCLYG]

Los espartales son la etapa de sustitución característica de esta faciación. Se distribuye por laderas y fondos de valle sin acumulación de sales, asociada a los barrancos que drenan el área. En la depresión de La Blanca alterna con vegetación halonitrófila y zonas de suelo desnudo, integrando una geoserie descrita más adelante. Con frecuencia, especialmente en Bardenas, se han incluido en esta unidad laderas de algunos planos desprovistas de vegetación o con vegetación muy rala, como en La Gorra, Piskerra o el Rincón del Bu.

Dadas las posiciones topográficas que ocupa, normalmente se localiza a menor altitud que la faciación anterior (270-500 m). Se instala sobre suelos de textura fina casi siempre desarrollados sobre limos y arcillas.

La etapa climácica suele ser un sabinar o pinar de carrasco. Los romerales y tomillares que aparecen asociados a esta faciación suelen ser los bardeneros (*Rosmarino-Linetum suffruticosi*), aunque también están presentes los riojanos (*Salvio-Ononidetum fruticosae*); son muy comunes los ontinares y sisallares (*Salsolo-Artemisietum herba-albae*) y ocasionalmente puede encontrarse algún matorral gipsófilo (*Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae*). Los pastizales dominantes en el área de esta faciación son los espartales (*Lygeo-Stipetum lagascae*) en cuyos claros abundan los pastos de anuales (*Saxifrago-Hornungietum petraeae*); también pueden encontrarse algunos pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum*.

Se distribuye por las laderas bajas de los planos que bordean La Blanca (El Plano, La Gorra, Piskerra, etc.), entre la Sierra del Yugo y la Sarda del Trillo, barranco del Vedado, laderas y fondos de los barrancos que drenan hacia el barranco de Tudela y al Ebro desde el Monte San Gregorio y La Negra; también aparece en los Montes del Cierzo en torno a las lagunas de Agua Salada y El Pulguer, parte de la cuenca del río

Boquerón, al nordeste de Monte Alto; más puntual se encuentra en Corella (barranco Morterete, Pozo Amargo) y entre Ablitas y Mont del Rey.

En Bardenas esta unidad incluye superficies correspondientes a la faciación anterior demasiado reducidas para ser cartografiadas; se trata de lugares donde afloran niveles de areniscas o calizas, y restos de terrazas o glacia.

**Tabla 13. Serie de los los coscojares, sabinares y pinares bardeneros. Faciación de suelos arcilloso-limosos con espartales [RhQcLyg]. Características generales.**

<b>Termotipo</b>	mesomediterráneo
<b>Ombrotipo</b>	seco-semiárido
<b>Litología</b>	limos, arcillas
<b>Altitud</b>	270-500 m
<b>Biogeografía</b>	sector Bardenero-Monegrino
<b>Distribución</b>	Laderas que bordean La Blanca, Sarda del Trillo, bco. del Vedado, barrancos que vierten al bco. de Tudela y al Ebro desde Mte. S. Gregorio y La Negra; Montes del Cierzo (Agua Salada, El Pulguer), cuenca del río Boquerón; Corella (bco. Morterete, Pozo Amargo), entre Ablitas y Mont del Rey
<b>Etapas de sustitución</b>	Coscojares, sabinares y pinares de carrasco ( <i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> ) Romerales, tomillares y aliagares ( <i>Rosmarino-Linetum suffruticosae</i> y <i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> ) Ontinares y sisallares ( <i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i> ) Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i> y de <i>Stipa</i> spp. ( <i>Ruto-Brachypodietum retusi</i> ) Espartales de <i>Lygeum spartum</i> ( <i>Lygeo-Stipetum lagascae</i> ) Pastizales de anuales ( <i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i> )

- **FACIACIÓN SOBRE YESOS CON *Ononis tridentata* [RhQcOtr]**

Esta faciación se caracteriza por los matorrales gipsófilos (*Helianthemogypsophiletum hispanicae*) y está ligada a los afloramientos de yesos de la zona. En algunas zonas del territorio, donde forma mosaico con la faciación gipsófila de los carrascales riojanos, se ha cartografiado formando parte de la geoserie gipsófila de carrascales y coscojares.

La etapa climácica suele ser un sabinar o pinar de carrasco, de los que se puede ver algún ejemplo en el Vedado de Eguaras. Los matorrales gipsófilos que caracterizan a la faciación se diferencian en ambos márgenes del Ebro, ya que en la derecha incorporan *Gypsophila hispanica*, una mata frecuente en los yesos del Valle del Ebro pero no en los de Navarra. Otras etapas de sustitución frecuentes son los romerales, casi siempre los bardeneros (*Rosmarino-Linetum suffruticosae*), ontinares y sisallares (*Salsolo-Artemisietum herba-albae*), pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto-Brachypodietum retusi*) y espartales (*Lygeo-Stipetum lagascae*). Las distintas comunidades que se integran en la serie suelen presentar una estructura abierta, a la que se incorporan pastos de anuales (*Chaenorhino-Campanuletum fastigiatae* y *Saxifrago-Hornungietum petraeae*).

En algunas zonas se pueden observar yesos aflorantes o con suelos muy someros, por lo que la vegetación presenta muy baja cobertura y a veces está reducida a una costra líquénica. En estas situaciones la vegetación difícilmente podrá alcanzar a medio plazo la estructura de las etapas climácicas de la serie.

Se encuentra junto al Vedado de Eguaras, al este de la confluencia entre el barranco Grande y el de Landarregia, entre El Raso (Murillo de las Limas) y El Belcho, al sur de la Peña del Fraile, en Peñadil (Ablitas), al este de Monteagudo y puntualmente en Cascante. En Espartosa, en la Sierra del Yugo y en los Montes de Fitero forma parte de la geoserie de los carrascales y coscojares sobre yesos.

**Tabla 14. Serie de los los coscojares, sabinares y pinares bardeneros. Faciación sobre yesos con *Ononis tridentata* [RHQCOTR]. Características generales.**

<b>Termotipo</b>	mesomediterráneo
<b>Ombrotipo</b>	seco-semiárido
<b>Litología</b>	yesos
<b>Altitud</b>	260-560 m
<b>Biogeografía</b>	sector Bardenero-Monegrino
<b>Distribución</b>	Vedado de Eguaras, bco. Grande y bco. de Landarregia, S de la Peña del Fraile, Peñadil (Ablitas), E de Monteagudo, Cascante, bco. de Las Limas, S de El Belcho
<b>Etapas de sustitución</b>	Coscojares, sabinares y pinares de carrasco ( <i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> ) Matorrales de asnallo ( <i>Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae</i> ) Romerales, tomillares y aliagares ( <i>Rosmarino-Linetum suffruticosae</i> ) Ontinares y sisallares ( <i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i> ) Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i> y de <i>Stipa</i> spp. ( <i>Ruto-Brachypodietum retusi</i> ) Espartales de <i>Lygeum spartum</i> ( <i>Lygeo-Stipetum lagascae</i> ) Pastizales de anuales ( <i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i> ) Pastizales gipsófilos de anuales ( <i>Chaenorhino-Campanuletum fastigiatae</i> )

- **FACIACIÓN TERMÓFILA CON *Pistacia lentiscus* [RHQCPL]**

Esta faciación se restringe en Navarra al Vedado de Eguaras, Candévalos y las Caídas de La Negra; suele situarse en posiciones topográficas abrigadas, al pie de los planos en orientación sur. Se encuentra a una altitud de 360-600 m sobre suelos desarrollados sobre calizas, derrubios de ladera y más puntualmente sobre arcillas.

El lentisco (*Pistacia lentiscus*) caracteriza la etapa climácica que suele ser un coscojar y sabinar con facies de pinar de *Pinus halepensis* (*Rhamno-Quercetum cocciferae* subas. *pistacietosum lentisci*); en el Vedado el lentisco se hace dominante en algunas zonas y forma lentiscares. Al lentisco suelen acompañarle otras especies termófilas como *Phillyrea angustifolia* o *Globularia alypum* en estas comunidades. Los romerales y tomillares de sustitución son los bardeneros (*Rosmarino-Linetum suffruticosae*), que incorporan con relativa frecuencia alguna termófila como la cistácea *Cistus clusii*. Los ontinares y sisallares (*Salsolo-Artemisietum herba-albae*) también forman parte de la faciación localizándose en suelos removidos; localmente, en fondos de vaguada, pueden aparecer espartales (*Lygeo-Stipetum lagascae*). Los pastizales más frecuentes son los xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto-Brachypodietum retusi*) y también los pastos terofíticos (*Saxifrago-Hornungietum petraeae*), con frecuencia asociados a otras comunidades.

Esta faciación es similar a la subserie con lentisco de los carrascales, con la que contacta en la umbría de La Negra. Al igual que ésta presenta carácter relicto y en el Valle del Ebro se hace abundante en áreas con inviernos suaves, en el área de Mequinzenza-Caspe.

**Tabla 15. Serie de los los coscojares, sabinares y pinares bardeneros. Faciación termófila con *Pistacia lentiscus* [RhQcPI]. Características generales.**

<b>Termotipo</b>	mesomediterráneo
<b>Ombrotipo</b>	seco-semiárido
<b>Litología</b>	calizas
<b>Altitud</b>	360-600 m
<b>Biogeografía</b>	sector Bardenero-Monegrino
<b>Distribución</b>	Vedado de Eguaras, Caídas de la Negra
<b>Etapas de sustitución</b>	<p>Coscojares, sabinares y pinares de carrasco con lentisco, o lentiscares (<i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> subas. <i>pistacietosum lentisci</i>)</p> <p>Romerales, tomillares y aliagares (<i>Rosmarino-Linetum suffruticosae</i>)</p> <p>Ontinares y sisallares (<i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i>)</p> <p>Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i> y de <i>Stipa</i> spp. (<i>Ruto-Brachypodietum retusi</i>)</p> <p>Espartales de <i>Lygeum spartum</i> (<i>Lygeo-Stipetum lagascae</i>)</p> <p>Pastizales de anuales (<i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i>)</p>

## SERIES EDAFÓFILAS Y COMPLEJOS DE VEGETACIÓN

### 1. GEOSERIE DE LOS CARRASCALES Y COSCOJARES BARDENEROS SOBRE YESOS (*Querceto rotundifoliae* S.; *Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae* S.) [QRTQCOTR]

Como se ha explicado en el apartado de Métodos, una geoserie es un conjunto de series de vegetación contiguas que se disponen en el terreno en función de un gradiente. En este caso el gradiente viene dado por el desarrollo del suelo, que cuanto mayor es más atenúa los efectos del sustrato de yesos en las condiciones que impone a la vegetación.

Esta geoserie se ha utilizado para cartografiar aquellas zonas en las que se carece de elementos de juicio que permitan asignar el territorio a la serie de la carrasca o de la coscoja, pero en las que se considera que en función del desarrollo del suelo pueden encontrarse ambas. Suelen ser terrenos en los que alternan suelos profundos ocupados por campos de cereal con suelos someros y afloramientos de yesos erosionados, donde se instalan escasas muestras de vegetación natural: matorrales gipsícolas, ontinares y sisallares y ralos pastizales xerófilos. Los suelos más profundos y con menor contenido en yesos corresponden a la serie de los carrascales, mientras que la serie de la coscoja ocupa los más someros.

Esta geoserie está integrada por las faciaciones gipsófilas de la serie riojana de la carrasca y la bardenera de la coscoja, cuyas características ecológicas y dinámicas ya han sido explicadas en los apartados anteriores.

Se distribuye bajo ombroclima seco-semiárido, entre 280 y 640 m de altitud, en áreas donde alternan suelos someros y profundos desarrollados sobre yesos. Se localiza en Espartosa, Sierra del Yugo y en los Montes de Fitero (Baños de Fitero y Blancares).

**Tabla 16. Geoserie de los carrascales y coscojares bardeneros sobre yesos (*Querceto rotundifoliae* S.; *Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae* S.). Características generales.**

<b>Termostipo</b>	mesomediterráneo
<b>Ombrotipo</b>	seco a semiárido
<b>Litología</b>	yesos
<b>Altitud</b>	280-640 m
<b>Biogeografía</b>	sector Bardenero-Monegrino
<b>Distribución</b>	Espartosa, Sierra del Yugo y Montes de Fitero
<b>Series</b>	<b>QrtOtr</b> serie de los carrascales riojanos; faciación sobre yesos con <i>Ononis tridentata</i> <b>RhQcOtr</b> serie de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros; faciación sobre yesos con <i>Ononis tridentata</i>

## 2. GEOSERIE DE LOS SABINARES BARDENEROS Y VEGETACIÓN HALONITRÓFILA SOBRE SUELOS ARCILLOSO-LIMOSOS (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae* S.; complejo de vegetación halófila) [RHQCTM]

En la depresión de La Blanca alternan barrancos y terrenos con alta salinidad con zonas llanas de suelos arcillosos o limosos de las que emergen superficies reducidas que aparecen cubiertas por terrazas, glacis y niveles de areniscas o calizas.

Las áreas de barrancos y con suelos áltamente salinos se han cartografiado dentro de la serie de los tamarizales halófilos, unidad que corresponde a la red de drenaje de La Blanca y a algunas depresiones; en el resto de esta llanura existe un mosaico de comunidades relacionado con la topografía del terreno que se ha incluido en una geoserie que agrupa elementos de la serie bardenera de los coscojares, sabinares y pinares y otros de la vegetación halófila.

La vegetación natural dominante en el ámbito de esta unidad son ontinares y sisallares (*Salsolo-Artemisietum herba-albae*) y espartales (*Lygeo-Stipetum lagascae*; *Limonio-Lygeetum sparti*), que ocupan suelos de textura fina con un contenido de salinidad variable. Los espartales pertenecen a los dos tipos ya descritos, característicos de suelos con o sin salinidad, produciéndose transiciones graduales entre ambos en función de la topografía.

Las comunidades no halófilas forman parte de la faciación de suelos arcillosos de los coscojares o bien, junto a la vegetación halófila, pueden constituir comunidades permanentes (espartales, ontinares, sisallares) de carácter estepario. La evolución de estas comunidades permanentes hacia la vegetación climácica, que en el área es normalmente un sabinar, se ve impedida por limitaciones edáficas como aportes continuados de limos y arcillas, hidromorfía o salinidad.

En los restos de terrazas, glacis, niveles de areniscas o calizas, la vegetación corresponde a la faciación sobre rocas resistentes de los coscojares bardeneros, que se distribuye en isleos no cartografiables: sabinares (*Rhamno-Quercetum cocciferae*), romerales y tomillares (*Rosmarino-Linetum suffruticosae*) y pastizales de *Brachypodium retusum*.

Esta geoserie se localiza entre 260-400 m de altitud y además de en La Blanca aparece en la salida del barranco de Tudela (Valdetellas) y en el fondo de algunos barrancos que van a dar a la vega del Ebro procedentes de La Negra, entre Sisares y Modorra. En los bordes de La Blanca da paso a la serie bardenera de los coscojares (faciaciones de rocas resistentes y de suelos arcilloso-limosos con espartales), situadas en las caídas de los planos circundantes.

**Tabla 17. Geoserie de los sabinares bardeneros y vegetación halonitrófila sobre suelos arcillo-limosos (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae* S.; complejo de vegetación halófila) [RhQcTm]. Características generales.**

<b>Termotipo</b>	mesomediterráneo
<b>Ombrotipo</b>	seco a semiárido
<b>Litología</b>	arcillas, limos
<b>Altitud</b>	260-400 m
<b>Biogeografía</b>	sector Bardenero-Monegrino
<b>Distribución</b>	La Blanca, bco. de Tudela (Valdetellas), bcos. de La Negra (en Sisares y Modorra)
<b>Series</b>	<b>RhQcLyg</b> serie de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros; faciación sobre suelos arcillo-limosos con espartales <b>Tm</b> serie halohigrófila aragonesa de saladares

### 3. GEOSERIES HIGRÓFILAS RIPARIAS (*Populetalia albae*, *Salicetalia purpureae*) [G0, R1, R2, R3, R4]

Para describir el conjunto de comunidades que se disponen en las riberas de los ríos se utiliza el concepto de geoserie. Una geoserie está formada por varias series cuya distribución en el espacio es función de algún gradiente ecológico. En este caso se trata del gradiente de humedad existente desde las zonas más próximas al curso del agua hasta las más alejadas.

En la zona, de acuerdo con BIURRUN (1999), existe una geoserie de vegetación riparia, integrada por tres series de vegetación encabezadas por los bosques enumerados en el apartado correspondiente a la vegetación. Esta geoserie es la mesomediterránea bardenero-monegrina, formada por la serie de las saucedas (*Salico neotrichae* S.), de las álamedas y olmedas (*Rubio-Populo albae* S.) y los tamarizales (*Tamarico gallicae* S.). Las serie de las saucedas se sitúa en el lecho de inundación del río, y contacta con la serie de los tarayales (*Tamariceto gallicae* S.), localizada en suelos con textura gruesa. La serie de las álamedas se localiza a una altura superior, en terrazas sólo anegadas por grandes avenidas periódicas y en terrazas más elevadas se localiza la serie de las olmedas. Buena parte del espacio potencial de estas series está ocupado por cultivos de regadío y plantaciones de chopos, aunque todavía quedan algunos sotos bien conservados a lo largo del Ebro.

La geoserie bardenero-monegrina está integrada en la unidad cartográfica que agrupa a todas las geoserias higrófilas de Navarra, tanto mediterráneas como eurosiberianas. Se han subordinado a esta unidad cartográfica las zonas de regadío, ya que las comunidades observables en áreas regadas indican la potencialidad de estas series de vegetación edafohigrófila, de acuerdo con el criterio seguido por LOIDI & BÁSCONES (1995) en el *Mapa de Series de Vegetación de Navarra*.

Sin embargo, atendiendo a la potencialidad anterior de la vegetación de la zona de regadío, se han distinguido cuatro faciaciones; la primera (G0) comprende las vegas de los ríos, donde se encuentran la vegetación de ribera y los regadíos tradicionales y las tres restantes (R1, R2 y R3) comprenden regadíos implantados más recientemente situados sobre terrazas u otros materiales geológicos:

- a) faciaciones eurosiberianas y mediterráneas [G0]: comprende, en la Comarca Agraria VII, las tres series de vegetación citadas anteriormente. Además de la vegetación de

ribera, incluye los regadíos tradicionales localizados en el ámbito de ese tipo de vegetación. Se distribuye por las vegas de los ríos Ebro, Alhama, barranco de La Nava, Queiles y tramo final del río Boquerón.

- b) faciación de regadíos permanentes, sin problemas de salinidad [R1]: incluye terrenos con regadío permanente que si no fueran regados estarían incluidos en otras series de vegetación, casi siempre la serie de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros. Comprende los regadíos de cultivos herbáceos y frutales (manzano, melocotonero, etc.) situados sobre terrazas bajas o algunas zonas del terciario continental. Se distribuye por la margen derecha del Ebro, desde Castejón a Cortes, entre El Sosal (Cabanillas) y Fustiñana, desde Tudela a Murchante, entre Corella y Pozo Amargo y más puntualmente frente a Cintruénigo y junto a Fitero y Cascante.
- c) faciación de regadíos, con problemas de salinidad [R2]: es similar a la faciación anterior, de la que se distingue por la evidencia de salinidad, que se manifiesta en la presencia de vegetación halófila, como matorrales de sosa (*Suaeda braun-blanquetii*) u orzaga (*Atriplex halimus*). Son zonas que pueden corresponder potencialmente, además de a la geoserie riparia, a otras tres series de vegetación, la de los tarayales halófilos, la de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros (faciaciones con esparto) y la de los carrascales riojanos (faciación con esparto o de yesos), que antes de la puesta en regadío formarían mosaicos relacionados con la topografía. En algunos casos se observan inclusiones de la serie de los tarayales halófilos dentro de esta faciación, en isleos que revelan el patrón de la vegetación antes de la puesta en regadío. En las áreas que ocupa, como consecuencia del regadío, se produce una movilización de sales que incrementa la salinidad de los suelos. Donde alcanza mayor superficie es en el encuentro del barranco de las Limas con la vega del Ebro (El Raso), entre Murillo de las Limas y Arguedas. También se localiza entre Corella y Pozo Amargo, en La Hondada (junto a Cintruénigo), junto a la balsa de Bajabón (Ablitas), barranco de las Limas (Arguedas), en los regadíos del barranco Salado (Espartosa) y en la desembocadura de los barrancos de las Caídas de La Negra.
- d) faciación de regadíos eventuales [R3]: comprende terrenos con regadío eventual de terrazas elevadas o terciario continental. Cuando incluye áreas con regadío permanente se trata de cultivos (viñedo, olivar, almendro) con necesidades de riego menores que los incluidos en la faciación de regadíos permanentes o de regadíos de zonas elevadas realizados por aspersión. Se distribuye por el norte y nordeste de Ablitas, desde Monteagudo hasta los Montes del Cierzo y Monte Alto (muga de Cintruénigo), la práctica totalidad de la margen derecha del Alhama (desde Fitero hasta el límite con La Rioja), Castejón, Ombatillo y norte de La Estanca (Corella), desembocadura del barranco de Tudela, La Quemada (Sierra del Yugo), Espartosa y Landazuría.

En las facitaciones R1 y R3 hay en ocasiones inclusiones de la unidad G0, que corresponden a zonas de vaguada y fondos de barranco.

**Tabla 18. Geoseries higrófilas riparias (Populetalia albae, Salicetalia purpureae) [G0, R1, R2, R3]. Características generales.**

<b>Termotipo</b>	mesomediterráneo
<b>Ombrotipo</b>	seco a semiárido
<b>Litología</b>	suelos aluviales, terciario continental en regadío (yesos, limos, arcillas, calizas, conglomerados, areniscas)
<b>Altitud</b>	<b>G</b> 240-480 m <b>R1, R2, R3</b> 280-520 m
<b>Biogeografía</b>	región Mediterránea
<b>Distribución</b>	riberas de los cursos de agua dulce y regadíos
<b>Series</b>	Olmeda ( <i>Rubio tinctorum-Populeto albae</i> S.) Alameda o chopera ( <i>Rubio tinctorum-Populeto albae</i> S.) Sauceda ( <i>Saliceto neutrichae</i> S.) Tarayal ( <i>Tamariceto gallicae</i> S.)
<b>Variabilidad</b>	<b>G</b> faciación aragonesa <b>R1</b> faciación de regadíos permanentes, sin problemas de salinidad <b>R2</b> faciación de regadíos, con problemas de salinidad <b>R3</b> faciación de regadíos eventuales

#### 4. SERIE HALOHIGRÓFILA ARAGONESA DE SALADARES (*Agrostio stoloniferae-Tamariceto canariensis* S.) [Tm]

La serie de los tarayales halófilos se instala en suelos con alto contenido en sales y nivel freático elevado. Esta serie mesomediterránea es característica del sector bardenero-monegrino. Está encabezada por bosquetes de taray, localizados en algunos tramos de los barrancos que avenan las Bardenas y junto a balsas como Cortinas, Agua Salada o El Pulguer.

Aunque la etapa climática son los bosquetes de taray (*Tamarix canariensis*), lo más habitual es que sólo queden ejemplares aislados de este arbolillo acompañando a los matorrales de sosa (*Suaedetum braun-blanquetii*) que ocupan gran parte del territorio de la serie. También son frecuentes los espartales halófilos (*Limonio-Lygeetum spartii*), las comunidades de *Limonium spp.* o las de orgaza (*Salsolo-Atriplicetum halimi*), junto a juncuales y pastizales que conforman los complejos de vegetación halófila.

La serie se encuentra en los barrancos que avenan las Bardenas, en el río Boquerón, junto a la balsa de El Pulguer, barranco de Barcelosa y algunos de los barrancos entre Ablitas y Mont del Rey; también ocupa zonas deprimidas de Bardenas sin drenaje aparente. En la unidad se han incluido barrancos del sur del Monte de San Gregorio en los que la salinidad es muy débil por lo que la vegetación halófila es escasa; lo mismo sucede en la cabecera de algunos barrancos de La Blanca. Parte del territorio que le corresponde a esta serie está incluido en la faciación de regadíos con problemas de salinidad [R2]. En La Blanca esta serie y algunas de las comunidades que la integran puede formar mosaico con la serie de los coscojares, sabinares y pinares, constituyendo la geoserie de los sabinares y vegetación halonitrófila antes comentada.

**Tabla 19. Serie halohigrófila aragonesa de saladares (*Agrostio stoloniferae-Tamariceto canariensis* S.) [Tm]. Características generales.**

<b>Termotipo</b>	mesomediterráneo
<b>Ombrotipo</b>	seco a semiárido
<b>Litología</b>	suelos aluviales arcillo-limosos con alto contenido en sales
<b>Altitud</b>	240-500 m
<b>Biogeografía</b>	sector bardenero-monegrino
<b>Distribución</b>	Barrancos salinos de todo el territorio: Bardenas (Salado, Las Limas, Grande, Landarregia, Tudela, etc.), río Boquerón, Barcelosa, bcos. entre Ablitas y Mont del Rey
<b>Etapas de sustitución</b>	Matorrales de sosa ( <i>Suaedetum braun-blanquetii</i> ) Espartales halófilos ( <i>Limonio-Lygeetum spartii</i> ) Comunidades de <i>Limonium</i> spp. Comunidades de orgaza ( <i>Salsolo-Atriplicetum halimi</i> ) Juncales halófilos ( <i>Juncetea maritimi</i> )
<b>Variabilidad</b>	Tm faciación bardenera y somontano-aragonesa mesohalina

## 5. COMPLEJO DE VEGETACIÓN DE ROQUEDOS Y GLERAS (*Asplenietea trichomanis* y *Thlaspietea rotundifolii*) [CR]

En esta unidad se integran los afloramientos de conglomerados de Peña Roya, al sur de Fitero. Se trata de biotopos con suelo muy escaso o ausente, con fuertes contrastes térmicos y escasa disponibilidad hídrica. La rala vegetación consiste en algunos sabinares de *Juniperus phoenicea*, romerales y pastizales xerófilos. Las zonas de las caídas erosionadas de los planos de la Comarca con vegetación escasa o ausente, se han integrado en las series de los coscojares, sabinares y pinares, casi siempre en su faciación con espartales.

## BIBLIOGRAFÍA

- AIZPURU, I., C. ASEGUINOLAZA, P. CATALÁN & P.M. URIBE-ECHEBARRÍA. 1993. *Catálogo florístico de Navarra. Informe inédito*. Dpto. de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra. Pamplona.
- AIZPURU, I., C. ASEGUINOLAZA, P.M. URIBE-ECHEBARRÍA, P. URRUTIA & I. ZORRAKIN. 1994. *Flora del País Vasco y territorios limítrofes. Listado de Táxones informatizados*. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- AIZPURU, I. & P. CATALÁN. 2000. Aportación al conocimiento de la flora y vegetación de los yesos de Navarra. *Actas Congr. Bot. F. Loscos. Instituto de Estudios Turolenses*. pp. 653-663. Teruel.
- APARICIO, J.M., S. PATINO, T. PÉREZ DACOSTA, P.M. URIBE-ECHEBARRÍA, P. URRUTIA & J. VALENCIA. 1993. Notas corológicas sobre la flora vascular del País Vasco y alrededores (VII). *Est. Mus. Cienc. Nat. de Alava* 8, 85-99.
- BÁSCONES, J.C. & C. URSÚA. 1986. Estudio fitosociológico de los pastos de la Ribera tudelana. *Príncipe de Viana (Supl. Ciencias)* 6, 101-140.
- BELASKO, M. 1996. *Diccionario etimológico de los nombres de los pueblos, villas y ciudades de Navarra. Apellidos navarros*. Pamiela. Pamplona.
- BELASKO, M. 2000. *Diccionario etimológico de los nombres de los montes y ríos de Navarra*. Pamiela. Pamplona.
- BELMONTE, M.D. & S. LAORGA. 2000. Comunidades halófilas del sector corológico Bardenas-Monegros en La Rioja logroñesa (Logroño, España). *Actas Congr. Bot. F. Loscos. Instituto de Estudios Turolenses*. pp. 675-686. Teruel.
- BIURRUN, I. 1994. *Flora y vegetación acuática, higrófila y halófila de las cuencas de los ríos Arga y Bidasoa en Navarra*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco. Leioa.
- BIURRUN, I. 1999. Flora y vegetación de los ríos y humedales de Navarra. *Guineana* 5. Universidad del País Vasco. Leioa.
- BLANCO, E. et al. 1997. *Los bosques ibéricos*. Editorial Planeta. Barcelona.
- BOLÒS, O. de. 1960. La transición entre la Depresión del Ebro y los Pirineos en el aspecto geobotánico. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 18, 199-254.
- BOLOS, O. de, P. MONTSERRAT, J.C. BASCONES & J.CREUS. 1986. *Fitogeografía in Gran Atlas de Navarra*, pp. 95-102. Caja de Ahorros de Navarra. Pamplona.
- BOLÒS, O. de. 2000. La vegetación de las llanuras secas del Ebro medio. *Actas Congr. Bot. F. Loscos. Instituto de Estudios Turolenses*. pp. 529-541. Teruel.
- BOLÒS, O. DE & J. VIGO. 1984-2001. *Flora dels Països Catalans*. Vols. 1-4. Editorial Barcino. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE, J. VIGO, R.M. MASALLES & J.M. NINOT. 1993. *Flora manual dels Països Catalans*. Editorial Pòrtic S.A. Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J. & O. DE BOLOS. 1957. Les groupements végétaux du bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme. *Anales Estac. Exp. Aula Dei* 5, 1-266.
- CASTROVIEJO, S. (Coord.). 1986-2001. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vols. 1-8 y 14. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- CASTROVIEJO, S. (Coord.). 2001. *Claves de Flora Iberica. Vol I. Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae (Lauraceae-Euphorbiaceae)*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., J. LOIDI & A. MOLINA. 1986. Contribución al estudio de los matorrales aragoneses: los salviares riojano-estelleses. *Anales Jard. Bot. Madrid* 42, 451-459.
- FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., A. MOLINA & J. LOIDI. 1990. Los tarayales de la depresión del Ebro. *Acta Bot. Malacitana* 15, 311-322.
- FLORISTÁN, A. (Ed.). 1986. *Gran Atlas de Navarra*. Caja de Ahorros de Navarra.
- FOLCH, R. 1986. *La vegetació del Països Catalans*. Institució Catalana d'Historia Natural. Barcelona.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. *Mapa Geológico de España, escala 1:50.000*. Madrid.
- ÍÑIGUEZ, J. et al. 1982-1992. *Mapa de Suelos de Navarra, escala 1:50.000*. Universidad de Navarra. Pamplona.

- IZCO, J. & A. MOLINA. 1988. Ensayo sintaxonómico de los matorrales calcífilo-continentales incluíbles en la nueva alianza *Sideritido incanae-Salvion lavandulifoliae*. *Documents phytosoc.* 11, 95-109.
- KÜCHLER, A.W. & I.S. ZONNEVELD. 1988. *Vegetation mapping. Handbook of vegetation science, Volume 10*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- LOIDI, J. & J.C. BASCONES. 1995. *Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra*. Pamplona.
- LOIDI, J., I. BIURRUN & M. HERRERA. 1997a. La vegetación del centro-septentrional de España. *Itinera Geobot.* 9, 161-618.
- LOIDI, J., T.E. DÍAZ & M. HERRERA. 1997b. El paisaje vegetal del Norte-Centro de España: Guía de la excursión. *Itinera Geobot.* 9, 5-160.
- LOIDI, J. & F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ. 1994. The gypsophilous scrub communities of the Ebro Valley (Spain). *Phytocoenologia* 24, 383-399.
- MOLINA, A., J. LOIDI & F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ. 1993. Sobre las comunidades de matorral de la Depresión del Ebro (España). *Bot. Complutensis* 18, 11-50.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG. 1974. *Aims and methods in vegetation ecology*. J. Wiley & Sons. New York.
- MONTSERRAT, P. 1966. Vegetación de la Cuenca del Ebro. *P. Cent. pir. Biol. exp.* 1, 1-22.
- MONTSERRAT, P., R. GASTON, D. GÓMEZ, G. MONTSERRAT & L. VILLAR (1988). *Flora. Enciclopedia temática de Aragón, tomo VI*. Ed. Moncayo. Zaragoza.
- NAVARRO, G. 1989. Contribución al conocimiento de la vegetación del Moncayo. *Opusc. Bot. Pharm. Complutensis* 5, 5-64.
- OCHOA, M.J. 1982. Relaciones entre el medio y comunidades vegetales del sabinar continental árido en el Valle del Ebro. *Comunicaciones INIA. Serie: Recursos Naturales n° 14*. MAPA-INIA. Madrid.
- OLANO, J. M. & J. PERALTA. 2001. Modelos predictivos de distribución de especies comunes en matorrales basófilos de Navarra: aplicación en distintos escenarios climáticos. *Cuad. Soc. Esp. Cien. For.* 12, 47-55.
- OLANO, J.M., J. PERALTA, M. DONÉZAR & C. OSÁCAR. 2000. Floristic composition of basiphilous scrub communities related to a rainfall gradient in Navarra. *Proceedings IAVS Symposium*, pp. 166-169. Opulus Press, Uppsala.
- PERALTA, J. 1996. *Series de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarca Agraria V. Memoria y Mapa. Informe inédito*. S° de Estructuras Agrarias. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- PERALTA, J. 1997. *Series de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarca Agraria VI. Memoria y Mapa. Informe inédito*. S° de Estructuras Agrarias. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- PERALTA, J. & J.M. OLANO. 2000a. *Series de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarca Agraria III. Memoria y Mapa. Informe inédito*. S° de Estructuras Agrarias. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- PERALTA, J. & J.M. OLANO. 2000b. *Series de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarca Agraria IV. Memoria y Mapa. Informe inédito*. S° de Estructuras Agrarias. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- PERALTA, J., C. OSÁCAR & M. DONÉZAR. 1997a. Cartografía de series de vegetación como base para la sectorización fitoclimática del territorio y la evaluación de recursos agroforestales. Libro de *Actas del I Congreso Forestal Hispano-Luso. Tomo II*, 491-496. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- PERALTA, J., C. OSÁCAR & M. DONÉZAR. 1997b. La vegetación como indicador de los distintos tipos de terreno. *Navarra Agraria* 102, 44-48.
- RIVAS-GODAY, S. & S. RIVAS-MARTÍNEZ. 1963. *Estudio y clasificación de los pastizales españoles*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- RIVAS-GODAY, S. & S. RIVAS-MARTÍNEZ. 1968. Matorrales y tomillares de la Península Ibérica comprendidos en la clase *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. 1947. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 25, 5-201.
- RIVAS-MARTINEZ, S. 1977. Sur la syntaxonomie des pelouses therophytiques de l'Europe occidental. *Coll. phytosoc.* 6, 55-69.

- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., J.C. BÁSCONES, T.E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ & J. LOIDI 1991. Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobot.* 5, 5-456.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., T.E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, J. IZCO, J. LOIDI, M. LOUSA & Á. PENAS. 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobot.* 15, 5-922.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, J. LOIDI, M. LOUSA & Á. PENAS. 2001. Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobot.* 14, 5-341.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & J. LOIDI. 1999. Bioclimatology of the Iberian Peninsula. *Itinera Geobot.* 13, 41-48.
- SERVICIO DE ESTRUCTURAS AGRARIAS. 2001. *Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra, escala 1:25.000: mca99*. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra. Pamplona. [CD-ROM].
- SERVICIO DE ESTRUCTURAS AGRARIAS. 2001. *Estudio agroclimático de Navarra*. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Gobierno de Navarra. Pamplona. [CD-ROM].
- SERVICIO DE ESTRUCTURAS AGRARIAS. 1988. *Estudio semidetallado de suelos de las Bardenas, escala 1:25.000*. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- SUÁREZ CARDONA, F., H. SAINZ OLLERO, T. SANTOS MARTÍNEZ & F. GONZÁLEZ BERNÁLDEZ. 1991. *Las estepas ibéricas*. MOPT. Madrid.
- TERRADAS, J. 2001. *Ecología de la vegetación*. Ed. Omega. Barcelona.
- TUTIN, T.G. et al. (Eds.). 1964-1980. *Flora Europaea*, Vols. 1-5. Cambridge.
- URSÚA, C. 1986. *Estudio de la flora y vegetación de La Ribera Tudelana (Navarra)*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.
- URSÚA, C. & J.C. BÁSCONES. 1986. Flora de la Ribera tudelana: I. Monocotiledóneas (*Liliatae*). *Príncipe de Viana (Supl. de Ciencias)* 6, 41-100.
- URSÚA, C. & J.C. BÁSCONES. 2000. Vegetación de las lagunas endorreicas de Navarra. *Actas Congr. Bot. F. Loscos*. pp. 687-701. Instituto de Estudios Turolenses. Teruel.
- VILLAR, L.; SESÉ J.A. & FERRÁNDEZ J.V. 1997-2001. *Atlas de la Flora del Pirineo Aragonés. Vol. I y II*. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón e Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca.



## **ANEXOS**



## **1. ESQUEMA SINTAXONÓMICO**

## 1. ESQUEMA SINTAXONÓMICO

En el esquema sintaxonómico se incluyen todas las comunidades mencionadas en el capítulo referente a la vegetación, aunque no hayan sido inventariadas. En los casos en los que esas comunidades no han recibido una denominación formal con el rango de asociación, se incluye el nombre utilizado en el texto. Cuando existe discordancia en la denominación de un sintaxón entre esta Memoria y la empleada por RIVAS-MARTÍNEZ et al. (2001, 2002), aparecen las dos denominaciones en el esquema, una de ellas entre corchetes.

### 1. SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE (Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez, Bascónes, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991) Rivas-Martínez & Cantó 2002

+ *Populetalia albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948

\* *Populion albae* Br.-Bl. & ex Tchou 1948

#### 1.1. *Rubio tinctorum-Populetum albae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

+ *Salicetalia purpureae* Moor 1958

\* *Salicion triandro-neotrichae* Br.-Bl. & Bolòs 1958

#### 1.2. *Salicetum neotrichae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

### 2. QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950

+ *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Rivas-Martínez 1975

\* *Quercion ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Rivas-Martínez 1975

\*\* *Quercenion rotundifoliae* Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960 em. Rivas-Martínez 1975

#### 2.1. *Quercetum rotundifoliae* Br.-Bl. & O. Bolòs in Vives 1956

var. mesomediterránea

var. termófila con lentisco (*Pistacia lentiscus*)

+ *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975

\* *Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae* Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1975

#### 2.2. *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1954

var. mesomediterránea (subas. *quercetosum cocciferae*)\*

var. termófila (subas. *pistacietosum lentisci* Br.-Bl. & O. Bolòs 1954)\*

var. con sabina mora (*Juniperus phoenicea*)

var. con sabina albar (*Juniperus thurifera*)

\*incluyen los pinares bardeneros de *Pinus halepensis*

### 3. NERIO-TAMARICETEA Br.-Bl. & Bolòs 1958

+ *Tamaricetalia africanae* Br.-Bl. & Bolòs 1958 em. Izco, Fernández-González & A. Molina 1984

\* *Tamaricion africanae* Br.-Bl. & Bolòs 1958

#### 3.1. *Tamaricetum canariensis* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 corr. O. Bolòs 1973

[=*Tamaricetum gallica* Br.-Bl. & Bolòs 1958]

\* *Tamaricion boveano-canariensis* Izco, Fernández-González & A. Molina 1984

#### 3.2. *Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis* Cirujano 1981

subas. *inuletosum crithmoidis* Fernández-González, A. Molina & Loidi 1984

### 4. CISTO-LAVANDULETEA Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940

+ *Lavanduletalia stoechadis* Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940 em. Rivas-Martínez 1968

\* *Cistion laurifolii* Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, F. Galiano & Rivas-Martínez 1956

#### 4.1. Jarales de *Cistus laurifolius*

**5. ROSMARINETEA OFFICINALIS** Rivas-Martínez, T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 2002+ *Rosmarinetales officinalis* Br.-Bl. ex Molinier 1934\* *Sideritido incanae-Salvion lavandulifoliae* (Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969) Izco & A. Molina 1989\*\* *Sideritido ilicifoliae-Thymenion loscosii* Rivas-Martínez, Cantó, Fernández-González & Sánchez-Mata 20025.1. **Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi** Br.-Bl. & O. Bolòs 1958var. bardenera con *Helianthemum rotundifolium*var. riojana y bardenera con *Salvia lavandulifolia* (subas. *salvietosum lavandulifoliae* A. Molina, Loidi & Fernández-González)5.2. **Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae** Fernández-González, Loidi & A. Molina 1986

var. mesomediterránea

+ *Gypsophiletalia* Bellot & Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1957\* *Lepidion subulati* Bellot & Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1957\*\* *Gypsophilenion hispanicae* (Br.-Bl. & O. Bolòs 1958) Molina, Loidi & Fernández-González 19935.3. **Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae** Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1957 corr. Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991var. típica (subas. *gypsophiletosum hispanicae*)var. bardenera (subas. *helianthemetosum rotundifolii* Loidi & Fernández-González 1994)**6. PEGANO HARMALAE-SALSOLETEA VERMICULATAE** Br.-Bl. & O. Bolòs 1958+ *Salsolo vermiculatae-Peganetalia harmalae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1954\* *Salsolo vermiculatae-Peganion harmalae* Br.-Bl. & O. Bolòs 19546.1. **Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae** (Br.-Bl. & O. Bolòs 1958) O. Bolòs 19676.2. **Salsolo vermiculatae-Peganetum harmalae** Br.-Bl. & O. Bolòs 19546.3. **Artemisio valentinae-Atriplicetum halimi** Laorga & Belmonte in Belmonte & Laorga 1987[*Salsolo vermiculatae-Atriplicetum halimi* (Br.-Bl. & O. Bolòs 1958) Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991]6.4. Retamares de *Retama sphaerocarpa***7. SALICORNIETEA FRUTICOSAE** Br.-Bl. & Tuxen 1943 ex A. & o. Bolòs 1950+ *Sarcocornietalia fruticosae* Br.-Bl. 1933\* *Suaedion braun-blanquetii* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 corr. Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 19917.1. **Suaedetum braun-blanquetii** Br.-Bl. in Br.-Bl., G. Br.-Bl., Font Quer, Frey, Jansen & Moor 1936 corr. O. Bolòs 1997+ *Limonietalia* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 em. Rivas-Martínez & Costa 1984\* *Limonion catalaunico-viciosoi* Rivas-Martínez & Costa 19847.2. **Limonio viciosoi-Lygeetum sparti** Laorga & Belmonte 19877.3. Comunidades de *Limonium spp.***8. LYGEO SPARTI-STIPETEA TENACISSIMAE** Rivas-Martínez 1978+ *Lygeo sparti-Stipetalia tenacissimae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958\* *Thero-Brachypodium ramosi* Br.-Bl. 1925\*\* *Brachypodienion retusi* Rivas-Martínez 19788.1. **Ruto angustifolii-Brachypodietum retusi** Br.-Bl. & O. Bolòs 1958pastizales de *Brachypodium retusum*pastizales de *Stipa parviflora* y *S. offneri*\* *Agropyro pectinati-Lygeion sparti* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 corr. Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 19998.2. **Lygeo sparti-Stipetum lagascae** Br.-Bl. & O. Bolòs 1958[*Stipo parviflorae-Lygeetum sparti* Br.-Bl. & O. Bolòs 1954]

**9. TUBERARIETEA GUTTATAE** (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963

+ *Brachypodietalia distachyi* Rivas-Martínez 1978

\* *Brachypodion distachyi* Rivas-Martínez 1978

9.1. ***Saxifraga tridactylitidis-Hornungietum petraeae*** Izco 1974

\* *Sedo-Ctenopsion gypsophilae* Rivas Goday & Rivas-Martínez ex. Izco 1974

9.2. ***Chaenorhino rubrifolii-Campanuletum fastigiatae*** Rivas-Martínez & Izco 1974

[*Chaenorhino reyesii-Campanuletum fastigiatae* Rivas-Martínez & Izco in Izco 1974 corr. Alcaraz, P. Sánchez, Robledo & de la Torre 1998]

**10. JUNCETEA MARITIMI** Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

+ *Juncetalia maritimi* Br.-Bl. ex Horvatic 1934

\* *Puccinellion caespitosae* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez & Costa 1976 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002

10.1. ***Plantago maritimi-Camphorosmetum monspeliacae*** Ladero, F. Navarro, C.J. Valle, Marcos, Ruiz & Santos 1984

**2. LISTADO DE INVENTARIOS POR MUNICIPIO**



## 2. LISTADO DE INVENTARIOS POR MUNICIPIO

nº inv	municipio	localizacion	altitud	serie	asoc	hoja	autor
1310	Ablitas	Cerro junto al Castillo	420	RhQcOtr	OtrGh	320 II	JPA
1324	Ablitas	La Degollada	360	RhQc	RoLsHr	320 II	JPA
1325	Ablitas	Carasol	370	RhQc	SalOfRo	320 II	JPA
1326	Ablitas	Mugas	380	RhQc	SalArt	320 II	JPA
1327	Ablitas	Mugas	380	RhQc	RuBret	320 II	JPA
1328	Ablitas	Mugas	380	RhQc	SalOfRo	320 II	JPA
1329	Ablitas	Mont del Rey	370	RhQc	RoLsSI	321 I	JPA
1330	Ablitas	Cerca del barranco de los Agudillos	350	RhQcOtr	OtrGh	320 II	JPA
1331	Ablitas	Valdecuerva, al SE de Ablitas	400	RhQcOtr	OtrGh	320 II	JPA
1357	Ablitas	Junto al vértice Volandín	360	RhQc	Sto	320 II	JPA
1423	Arguedas	Corraliza Pieza del Rey	360	QrtLs	SalOfRo	244 IV	JPA
1424	Arguedas	Al Este del vértice Yugo	430	QrtLs	RhQc	244 IV	JPA
1425	Arguedas	Loma de Enmedio, junto a Arguedas	390	RhQcOtr	Otr	244 IV	JPA
1426	Arguedas	Sierra del Yugo, Lombillas	360	QrtLs	Sto	244 IV	JPA
1431	Arguedas	Corraliza del Trillo	370	RhQc	SalOfRo	244 IV	JPA
1432	Arguedas	Corraliza de Molares	390	RhQc	RuBret	244 IV	JPA
1713	Arguedas	Al sur de la Sarda de los Diputados	365	RhQcPI	RoLsHr	244 IV	JPA
1428	Bardenas Reales	Calamocho	420	RhQcLyg	SalArt	244 IV	JPA
1429	Bardenas Reales	Calamocho	430	RhQcLyg	RoLsHr	244 IV	JPA
1430	Bardenas Reales	Calamocho	420	RhQcLyg	LygSt	244 IV	JPA
1433	Bardenas Reales	Bardenas, junto al Polígono de Tiro	300	Tm	LvLyg	245 III	JPA
1434	Bardenas Reales	Al N de la Balsa de las Cortinas	330	RhQcLyg	RuBret	245 III	JPA
1435	Bardenas Reales	Bardena Blanca. Límite N del Polígono de Tiro.	300	RhQcLyg	SalArt	245 III	JPA
1436	Bardenas Reales	Cabezo de Piskerra	380	RhQcLyg	RhQcJph	245 III	JPA
1437	Bardenas Reales	Cabezo de Piskerra	400	RhQcLyg	RoLsHr	245 III	JPA
1438	Bardenas Reales	Al Sur de Angarillones	430	RhQcLyg	RoLsSI	245 III	JPA
1439	Bardenas Reales	Al Norte del Rallón	480	RhQc	RhQcJph	245 III	JPA
1440	Bardenas Reales	Al Norte del Rallón	470	RhQc	RoLsHr	245 III	JPA
1441	Bardenas Reales	La Cruceta	370	Tm	LvLyg	245 III	JPA
1459	Bardenas Reales	Pinar de Rada, El Plano	410	QrtLs	RoLsSI	244 II	JPA
1460	Bardenas Reales	El Plano, Bajada de las Yeguas	420	RhQc	SalOfRo	245 I	JPA
1461	Bardenas Reales	El Plano, Bajada de las Yeguas	410	RhQc	RuBret	245 I	JPA
1462	Bardenas Reales	La Blanca, Cabaña del Turco	350	RhQcLyg	LygSt	245 I	JPA
1463	Bardenas Reales	El Plano, Cabañas del Bojacar	460	QrtLs	RoLsSI	245 I	JPA
1464	Bardenas Reales	El Plano, Punta de la Estroza	460	QrtLs	Sto	245 I	JPA
1465	Bardenas Reales	El Plano, punta de la Estroza	460	RhQc	SalArt	245 I	JPA
1466	Bardenas Reales	Cantera Pichón	370	RhQcLyg	RhQcJph	245 I	JPA
1467	Bardenas Reales	Sardazuría	460	RhQc	SalOfRo	245 I	JPA
1468	Bardenas Reales	El Salinero	410	RhQc	RhQc	245 I	JPA
1469	Bardenas Reales	Portillo de Santa Margarita	460	RhQc	RoLsHr	283 I	JPA
1470	Bardenas Reales	Tripazul	600	QrtLs	Qrt	283 I	JPA
1471	Bardenas Reales	Tripa Azul	610	QrtLs	RhQc	283 I	JPA
1472	Bardenas Reales	Tripazul	625	QrtLs	RoLsSI	283 I	JPA
1473	Bardenas Reales	Tripazul	625	QrtLs	RoLsSI	283 I	JPA
1474	Bardenas Reales	Tripa Azul	610	QrtLs	RhQc	283 I	JPA
1475	Bardenas Reales	Nasa baja	500	RhQcPI	RhQcPI	283 I	JPA
1476	Bardenas Reales	La Plana	440	RhQc	SalOfRo	283 I	JPA

nº inv	municipio	localizacion	altitud	serie	asoc	hoja	autor
1478	Bardenas Reales	Cabezochico el Hermoso	470	RhQc	SalOfRo	283 I	JPA
1479	Bardenas Reales	Cabezochico el Hermoso	460	RhQcLyg	LygSt	283 I	JPA
1635	Bardenas Reales	Riberza, corral de Maltraparte	410	RhQc	SalArt	283 I	JPA
1636	Bardenas Reales	Plana de Alfarillo	530	QrtLs	RoLsHr	283 I	JPA
1637	Bardenas Reales	Plana de Alfarillo	535	QrtLs	RhQc	283 I	JPA
1638	Bardenas Reales	Plana de Tan	540	QrtLs	Qrt	283 I	JPA
1639	Bardenas Reales	Plana de la Negra	585	QrtLs	RoLsHr	283 III	JPA
1640	Bardenas Reales	Portilloolobo	400	RhQcLyg	LygSt	283 III	JPA
1641	Bardenas Reales	Portilloolobo	500	RhQcLyg	RuBret	283 III	JPA
1642	Bardenas Reales	Bardena Negra. La Barrera de Clemente	520	RhQcPI	RhQcPI	283 III	JPA
1643	Bardenas Reales	Bardena Negra. La Barrera de Clemente	485	RhQcPI	RoLsHr	283 III	JPA
1644	Bardenas Reales	Bardena Negra	460	RhQcPI	RoLsHr	283 IV	JPA
1648	Bardenas Reales	Plana de la Bandera	450	RhQc	RoLsHr	283 III	JPA
1683	Bardenas Reales	Al E de Fustiñana, barranco Modorra	285	RhQcLyg	LygSt	321 I	JPA
1684	Bardenas Reales	Al E de Fustiñana, barranco Modorra	285	RhQcLyg	LygSt	321 I	JPA
1685	Bardenas Reales	Al SE de Fustiñana	440	RhQc	RoLsHr	321 I	JPA
1686	Bardenas Reales	Peña del Fraile	460	RhQc	RhQcJph	283 III	JPA
1687	Bardenas Reales	Peña del Fraile	540	RhQc	RoLsHr	283 III	JPA
1688	Bardenas Reales	Peña del Fraile	510	RhQc	SalArt	283 III	JPA
1689	Bardenas Reales	Barranco del Salvador, al E de Fustiñana	330	RhQcOtr	Otr	321 I	JPA
1690	Bardenas Reales	Corrales Colgados, al S de la Negra	400	RhQcOtr	Otr	283 III	JPA
1691	Bardenas Reales	Juego de Pelota, La Negra	490	RhQcPI	RhQcPI	283 IV	JPA
1692	Bardenas Reales	Punta del Aguilar	530	QrtPI	RhQcJph	283 IV	JPA
1693	Bardenas Reales	Punta del Aguilar	520	QrtPI	RuBret	283 IV	JPA
1694	Bardenas Reales	Juego de Pelota, La Negra	560	QrtPI	RhQcPI	283 IV	JPA
1718	Bardenas Reales	Junto al Vedado, camino al Plano	365	RhQcOtr	Otr	245 I	JPA
1721	Bardenas Reales	Val del Rey	440	QrtRo	SalOfRo	245 I	JPA
1722	Bardenas Reales	Barranco de Aguasalada	370	RhQcOtr	Otr	244 II	JPA
1723	Bardenas Reales	Cabezo Portal	320	RhQcLyg	RuBret	282 II	JPA
1724	Bardenas Reales	Cabezo Portal	310	Tm	LvLyg	282 II	JPA
1725	Bardenas Reales	Cabezo del Rey	310	RhQcOtr	Otr	282 II	JPA
1726	Bardenas Reales	Restas de Nieva, cerca del barranco del Belcho	305	RhQcOtr	RoLsHr	283 I	JPA
1727	Bardenas Reales	La Cruceta	310	RhQcLyg	LygSt	283 I	JPA
1728	Bardenas Reales	La Cruceta	315	RhQcLyg	RoLsHr	283 I	JPA
1729	Bardenas Reales	Corral de Zapata	310	RhQcLyg	SalArt	283 I	JPA
1736	Bardenas Reales	Peña Blanca, cerca de La Estroza	345	RhQcLyg	RhQcJth	245 I	JPA, JPN & FLR
1737	Bardenas Reales	Cabañas del Bojacar	345	RhQcLyg	RhQcJth	245 I	JPA, JPN & FLR
1360	Cabanillas	Al N de Cabanillas, corraliza del vecino	300	RhQc	SalOfRo	282 IV	JPA
1311	Cascante	Carretera a Corella, km 3	350	RhQcLyg	SalArt	282 IV	JPA
1335	Cascante	La Cantera, al SW de Cascante	420	RhQc	RoLsHr	320 I	JPA
1336	Cascante	Navalobera	510	QrtLs	RoLsHr	320 I	JPA
1337	Cascante	La Sierra	600	QrtLs	RoLsSI	320 I	JPA
1350	Cascante	Al norte del corral de Navasampas	400	RhQcLyg	RoLsHr	282 III	JPA
1306	Cintruenigo	Al sur del apeadero de Fitero	455	RhQc	RoLsHr	282 III	JPA
1346	Cintruenigo	Vértice Moluengo	440	RhQc	SalOfRo	282 III	JPA
1347	Cintruenigo	La Horca	430	RhQcLyg	LygSt	282 III	JPA
1348	Cintruenigo	La Horca	430	RhQcLyg	SalOfRo	282 III	JPA
1301	Corella	La Hondada, junto a Cintruénigo	410	RhQcLyg	SalOfRo	282 III	JPA
1302	Corella	La Hondada, junto a Cintruénigo	410	Tm	LvLyg	282 III	JPA
1303	Corella	La Hondada, junto a Cintruénigo	410	Tm	SalArt	282 III	JPA

nº inv	municipio	localizacion	altitud	serie	asoc	hoja	autor
1314	Corella	Valbine, al E del río Alhama, junto al FFCC	360	RhQc	Sto	282 I	JPA
1315	Corella	Valdine, al E del río Alhama, junto al FFCC	360	RhQc	SalOfRo	282 I	JPA
1316	Corella	Las Landas de Goñi, al N de La Estanca	350	RhQcLyg	LygSt	282 I	JPA
1317	Corella	Valles de Muro	420	RhQcOtr	RoLsHr	282 I	JPA
1318	Corella	Valles de Muro	420	RhQcOtr	Otr	282 I	JPA
1319	Corella	La Balsilla	460	RhQcLyg	SalArt	281 II	JPA
1304	Fitero	Salida de Fitero hacia los Baños	460	RhQc	SalOfRo	281 IV	JPA
1305	Fitero	Salida de Fitero hacia los Baños	460	RhQcOtr	OtrGh	281 IV	JPA
1320	Fitero	Subida al vértice Novillas	570	QrtLs	RoLsSI	281 IV	JPA
1321	Fitero	Sancho Barón	600	QrtOtr	RoLsHr	281 IV	JPA
1322	Fitero	Barranco de la Calera	560	RhQcOtr	Otr	281 IV	JPA
1323	Fitero	Barranco de la Calera	560	RhQcOtr	OtrGh	281 IV	JPA
1338	Fitero	Tolco, km 100 carretera a Madrid	500	QrtLs	RoLsSI	282 III	JPA
1340	Fitero	Al sur de los Baños de Fitero	560	QrtLs	RoLsSI	281 IV	JPA
1341	Fitero	Al sur de los Baños de Fitero	610	QrtLs	RhQc	281 IV	JPA
1342	Fitero	Al sur de los Baños de Fitero	530	RhQcOtr	OtrGh	281 IV	JPA
1343	Fitero	Valderromeral, al sur de Fitero	670	QrtLs	RuBret	281 IV	JPA
1344	Fitero	Valderromeral, al sur de Fitero	660	QrtLs	RoLsSI	281 IV	JPA
1345	Fitero	Corral de Valhondillo	550	QrtLs	SalOfRo	282 III	JPA
1358	Fontellas	Junto al vértice Volandín	360	RhQc	SalOfRo	320 II	JPA
1359	Fontellas	La Plana, al W de Fontellas	330	RhQc	SalArt	282 IV	JPA
1645	Fustinana	Entre Fustiñana y la Plana de la Bardena	325	RhQc	RoLsHr	283 III	JPA
1646	Fustinana	Entre Fustiñana y la Plana de la Bardena	330	RhQc	RoLsHr	283 III	JPA
1647	Fustinana	Plana de la Bandera	450	RhQc	RoLsHr	283 III	JPA
1649	Fustinana	Barranco de las Cuevas	270	RhQcLyg	LygSt	283 III	JPA
1650	Fustinana	La Noguera	350	RhQcLyg	RoLsHr	283 III	JPA
1651	Fustinana	La Noguera	355	RhQcLyg	LygSt	283 III	JPA
1652	Fustinana	Plana del Medio	400	RhQcLyg	RhQcJph	283 III	JPA
1653	Fustinana	Paridera de Mainate	330	RhQcLyg	RoLsHr	283 III	JPA
1654	Fustinana	Paridera de Mainate	340	RhQcLyg	SalArt	283 III	JPA
1332	Monteagudo	Al W de Monteagudo	440	RhQcOtr	Otr	320 I	JPA
1333	Monteagudo	Al W de Monteagudo	440	RhQcOtr	RoLsHr	320 I	JPA
1334	Monteagudo	Al W de Monteagudo	440	RhQcOtr	SalArt	320 I	JPA
1250	Tudela	Corral del Sasillo	318	RhQc	SalOfRo	282 II	JPA & JMO
1251	Tudela	Montes del Cierzo, al N de Coraza	360	RhQc	SalOfRo	282 II	JPA & JMO
1252	Tudela	Garbayo. Al S de Murillo de las Limas	320	RhQcOtr	SalOfRo	282 II	JPA & JMO
1307	Tudela	Atalayuela, entre Fitero y Cascante	480	RhQc	RoLsHr	282 III	JPA
1308	Tudela	Lastonar, entre Fitero y Cascante	450	RhQcLyg	RoLsHr	282 III	JPA
1309	Tudela	Lastonar, entre Fitero y Cascante	450	RhQcLyg	RuBret	282 III	JPA
1312	Tudela	Al norte de la balsa del Pulguer	340	RhQcOtr	Otr	282 III	JPA
1313	Tudela	Al norte de la balsa del Pulguer	340	RhQcLyg	LygSt	282 III	JPA
1339	Tudela	Valdelafuente	620	QrtLs	SalOfRo	282 III	JPA
1349	Tudela	Royales, al sur del corral de Crucero Bajo	430	RhQcLyg	RoLsHr	282 III	JPA
1351	Tudela	Al norte de Aguasalada	350	RhQc	RoLsHr	282 I	JPA
1352	Tudela	Balsa de Agua Salada	330	Tm	Sbr	282 I	JPA
1353	Tudela	Montes del Cierzo, al S del canal de Barcorroyo	380	RhQc	RoLsHr	282 I	JPA
1354	Tudela	Corraliza de las Labradas, al Este de Tudela	340	RhQcLyg	SalOfRo	282 IV	JPA
1355	Tudela	Corraliza de las Labradas, al Este de Tudela	343	RhQcLyg	Sto	282 IV	JPA
1356	Tudela	Corraliza de las Labradas, al Este de Tudela	335	RhQcLyg	LygSt	282 IV	JPA
1361	Tudela	Serralta	390	RhQc	RoLsHr	282 IV	JPA

nº inv	municipio	localizacion	altitud	serie	asoc	hoja	autor
1362	Tudela	San Gregorio	300	RhQc	RuBret	282 IV	JPA
1363	Tudela	Muga de Cabezo Moro	370	RhQcLyg	RoLsHr	282 II	JPA
1477	Tudela	Corraliza de Valdecruz	410	RhQc	RoLsHr	283 I	JPA
1427	Valtierra	Sierra del Yugo, corraliza de Bornás	430	QrtLs	RoLsSI	244 IV	JPA
1711	Valtierra	Cabezas Altas	340	RhQcOtr	Otr	244 IV	JPA
1712	Valtierra	Cabezas Altas	430	RhQcOtr	SalArt	244 IV	JPA
1714	Valtierra	Al sur de la Sarda de los Diputados	360	RhQcPI	RhQcPI	244 IV	JPA
1715	Valtierra	Al sur de la Sarda de los Diputados	380	RhQcPI	RoLsHr	244 IV	JPA
1716	Valtierra	Sarda del Moral	360	RhQcPI	RhQcPI	244 II	JPA
1717	Valtierra	La Quemada, junto al Vedado	330	RhQcOtr	Otr	245 III	JPA
1719	Valtierra	Valdechoa	385	RhQcPI	RhQcPI	244 II	JPA

**3. LOCALIDADES DE INVENTARIOS POR ASOCIACIONES**



### 3. LOCALIDADES DE LOS INVENTARIOS POR ASOCIACIONES

#### = Carrascales riojanos y bardeneros

##### - var. mesomediterránea

*Quercetum rotundifoliae*

##### Qrt

*subas. centauretosum linifoliae*

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Bardenas Reales	Tripazul	1470	283 I	5/08/1998	632	4666	JPA
Bardenas Reales	Plana de Tan	1638	283 I	1/08/1998	635	4662	JPA

#### = Coscojares, sabinares y lentiscareos riojanos y bardeneros

##### - subas. mesomediterránea

*Rhamno lyciodis-Quercetum cocciferae*

##### RhQc

*subas. quercetosum cocciferae*

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Arguedas	Al Este del vértice Yugo	1424	244 IV	4/08/1998	618	4671	JPA
Bardenas Reales	El Salinero	1468	245 I	4/08/1998	631	4680	JPA
Bardenas Reales	Tripa Azul	1471	283 I	5/08/1998	632	4666	JPA
Bardenas Reales	Tripa Azul	1474	283 I	5/08/1998	632	4666	JPA
Bardenas Reales	Plana de Alfarrillo	1637	283 I	1/08/1998	634	4662	JPA
Fitero	Al sur de los Baños de Fitero	1341	281 IV	7/08/1998	591	4655	JPA

##### - subas. mesomediterránea termófila con Pistacia lentiscus

*Rhamno lyciodis-Quercetum cocciferae*

##### RhQcPI

*subas. pistacietosum lentisci*

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Bardenas Reales	Nasa baja	1475	283 I	5/08/1998	632	4665	JPA
Bardenas Reales	Bardena Negra. La Barrera de Clemente	1642	283 III	1/08/1998	635	4656	JPA
Bardenas Reales	Juego de Pelota, La Negra	1691	283 IV	0/09/1998	637	4655	JPA
Bardenas Reales	Juego de Pelota, La Negra	1694	283 IV	0/09/1998	638	4654	JPA
Valtierra	Al sur de la Sarda de los Diputados	1714	244 IV	1/09/1998	620	4676	JPA
Valtierra	Sarda del Moral	1716	244 II	1/09/1998	620	4678	JPA
Valtierra	Valdechocha	1719	244 II	1/09/1998	620	4680	JPA

##### - var. bardenera con Juniperus phoenicea

*Rhamno lyciodis-Quercetum cocciferae*

##### RhQcJph

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Bardenas Reales	Cabezo de Piskerra	1436	245 III	7/08/1998	628	4676	JPA
Bardenas Reales	Al Norte del Rallón	1439	245 III	7/08/1998	630	4675	JPA
Bardenas Reales	Cantera Pichón	1466	245 I	4/08/1998	627	4681	JPA
Bardenas Reales	Peña del Fraile	1686	283 III	0/09/1998	634	4651	JPA
Bardenas Reales	Punta del Aguilar	1692	283 IV	0/09/1998	637	4654	JPA
Fustinana	Plana del Medio	1652	283 III	3/09/1998	634	4654	JPA

##### - var. monegrina con Juniperus thurifera

*Rhamno lyciodis-Quercetum cocciferae*

##### RhQcJth

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Bardenas Reales	Peña Blanca, cerca de La Estroza	1736	245 I	5/09/1998	624	4680	JPA, JPN & FLR
Bardenas Reales	Cabañas del Bojacar	1737	245 I	5/09/1998	625	4679	JPA, JPN & FLR

#### = Espartales

--

*Lygeo sparti-Stipetum lagascae*

##### LygSt

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Bardenas Reales	Calamocho	1430	244 IV	4/08/1998	615	4677	JPA
Bardenas Reales	La Blanca, Cabaña del Turco	1462	245 I	4/08/1998	624	4681	JPA
Bardenas Reales	Cabezochico el Hermoso	1479	283 I	5/08/1998	624	4666	JPA
Bardenas Reales	Portilloolobo	1640	283 III	1/08/1998	632	4658	JPA
Bardenas Reales	Al E de Fustiñana, barranco Modorra	1683	321 I	0/09/1998	633	4650	JPA
Bardenas Reales	Al E de Fustiñana, barranco Modorra	1684	321 I	0/09/1998	633	4650	JPA
Bardenas Reales	La Cruceta	1727	283 I	2/09/1998	629	4669	JPA

Cintruénigo	La Horca	1347	282 III	8/08/1998	599	4656	JPA
Corella	Las Landas de Gofí, al N de La Estanca	1316	282 I	8/07/1998	599	4665	JPA
Fustinana	Barranco de las Cuevas	1649	283 III	3/09/1998	628	4653	JPA
Fustinana	La Noguera	1651	283 III	3/09/1998	632	4655	JPA
Tudela	Al norte de la balsa del Pulguer	1313	282 III	4/07/1998	607	4657	JPA
Tudela	Corraliza de las Labradas, al Este de Tudela	1356	282 IV	0/08/1998	611	4659	JPA

### = Espartales halófilos

--

#### LvLyg

*Limonio viciosoi-Lygeetum spartii*

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Bardenas Reales	Bardenas, junto al Polígono de Tiro	1433	245 III	7/08/1998	625	4672	JPA
Bardenas Reales	La Cruceta	1441	245 III	7/08/1998	631	4671	JPA
Bardenas Reales	Cabezo Portal	1724	282 II	2/09/1998	621	4665	JPA
Corella	La Hondada, junto a Cintruénigo	1302	282 III	4/07/1998	596	4659	JPA

### = Matorrales de asnallo, romerales y tomillares sobre yesos

- subas. bardenera

#### Otr

*Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae*

subas. *helianthemetosum rotundifolii*

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Arguedas	Loma de Enmedio, junto a Arguedas	1425	244 IV	4/08/1998	616	4671	JPA
Bardenas Reales	Barranco del Salvador, al E de Fustiñana	1689	321 I	0/09/1998	633	4650	JPA
Bardenas Reales	Corrales Colgados, al S de la Negra	1690	283 III	0/09/1998	636	4654	JPA
Bardenas Reales	Junto al Vedado, camino al Plano	1718	245 I	1/09/1998	622	4678	JPA
Bardenas Reales	Barranco de Aguasalada	1722	244 II	2/09/1998	616	4681	JPA
Bardenas Reales	Cabezo del Rey	1725	282 II	2/09/1998	620	4666	JPA
Corella	Valles de Muro	1318	282 I	8/07/1998	596	4664	JPA
Fitero	Barranco de la Calera	1322	281 IV	8/07/1998	590	4658	JPA
Monteagudo	Al W de Monteagudo	1332	320 I	2/07/1998	607	4646	JPA
Tudela	Al norte de la balsa del Pulguer	1312	282 III	4/07/1998	607	4657	JPA
Valtierra	Cabezas Altas	1711	244 IV	1/09/1998	611	4674	JPA
Valtierra	La Quemada, junto al Vedado	1717	245 III	1/09/1998	622	4678	JPA

- var. típica con *Gypsophila hispanica*

#### OtrGh

*Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae*

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Ablitas	Cerro junto al Castillo	1310	320 II	4/07/1998	612	4647	JPA
Ablitas	Cerca del barranco de los Agudillos	1330	320 II	1/07/1998	617	4644	JPA
Ablitas	Valdecuerva, al SE de Ablitas	1331	320 II	1/07/1998	615	4646	JPA
Fitero	Salida de Fitero hacia los Baños	1305	281 IV	4/07/1998	593	4657	JPA
Fitero	Barranco de la Calera	1323	281 IV	8/07/1998	590	4658	JPA
Fitero	Al sur de los Baños de Fitero	1342	281 IV	7/08/1998	592	4654	JPA

### = Matorrales de sosa

--

#### Sbr

*Suaedetum braun-blaquetii*

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Tudela	Balsa de Agua Salada	1352	282 I	0/08/1998	607	4662	JPA

### = Ontinares y sisallares

--

#### SalArt

*Salsolo vemiculatae-Artemisietum herba-albae*

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Ablitas	Mugas	1326	320 II	1/07/1998	622	4642	JPA
Bardenas Reales	Calamocho	1428	244 IV	4/08/1998	615	4677	JPA
Bardenas Reales	Bardena Blanca. Límite N del Polígono de Tiro.	1435	245 III	7/08/1998	623	4675	JPA
Bardenas Reales	El Plano, punta de la Estroza	1465	245 I	4/08/1998	624	4679	JPA
Bardenas Reales	Riberza, corral de Maltraparte	1635	283 I	1/08/1998	632	4662	JPA
Bardenas Reales	Peña del Fraile	1688	283 III	0/09/1998	634	4651	JPA

Bardenas Reales	Corral de Zapata	1729	283 I	2/09/1998	629	4669	JPA
Cascante	Carretera a Corella, km 3	1311	282 IV	4/07/1998	608	4653	JPA
Corella	La Hondada, junto a Cintruénigo	1303	282 III	4/07/1998	596	4659	JPA
Corella	La Balsilla	1319	281 II	8/07/1998	593	4661	JPA
Fontellas	La Plana, al W de Fontellas	1359	282 IV	1/08/1998	616	4653	JPA
Fustinana	Paridera de Mainate	1654	283 III	3/09/1998	632	4653	JPA
Monteagudo	Al W de Monteagudo	1334	320 I	2/07/1998	607	4646	JPA
Valtierra	Cabezas Altas	1712	244 IV	1/09/1998	611	4674	JPA

#### = Pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum*

--

		RuBret					
<i>Ruto angustifolii-Brachypodium retusi</i>		-					
municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Ablitas	Mugas	1327	320 II	1/07/1998	622	4642	JPA
Arguedas	Corraliza de Molares	1432	244 IV	4/08/1998	620	4676	JPA
Bardenas Reales	Al N de la Balsa de las Cortinas	1434	245 III	7/08/1998	622	4674	JPA
Bardenas Reales	El Plano, Bajada de las Yeguas	1461	245 I	4/08/1998	623	4681	JPA
Bardenas Reales	Portilloolobo	1641	283 III	1/08/1998	632	4658	JPA
Bardenas Reales	Punta del Aguilar	1693	283 IV	0/09/1998	637	4654	JPA
Bardenas Reales	Cabezo Portal	1723	282 II	2/09/1998	620	4665	JPA
Fitero	Valderromerol, al sur de Fitero	1343	281 IV	7/08/1998	594	4653	JPA
Tudela	Lastonar, entre Fitero y Cascante	1309	282 III	4/07/1998	602	4652	JPA
Tudela	San Gregorio	1362	282 IV	1/08/1998	619	4658	JPA

#### - var. con *Stipa offneri*

		Sto					
<i>Ruto angustifolii-Brachypodium retusi</i>		-					
municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Ablitas	Junto al vértice Volandín	1357	320 II	1/08/1998	617	4649	JPA
Arguedas	Sierra del Yugo, Lombillas	1426	244 IV	4/08/1998	617	4672	JPA
Bardenas Reales	El Plano, Punta de la Estroza	1464	245 I	4/08/1998	624	4679	JPA
Corella	Valbine, al E del río Alhama, junto al FFCC	1314	282 I	8/07/1998	602	4663	JPA
Tudela	Corraliza de las Labradas, al Este de Tudela	1355	282 IV	0/08/1998	611	4659	JPA

#### = Romerales y tomillares bardeneros

##### - var. bardenera con *Helianthemum rotundifolium*

		RoLsHr					
<i>Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi</i>		-					
municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Ablitas	La Degollada	1324	320 II	1/07/1998	620	4647	JPA
Arguedas	Al sur de la Sarda de los Diputados	1713	244 IV	1/09/1998	620	4676	JPA
Bardenas Reales	Calamocho	1429	244 IV	4/08/1998	615	4677	JPA
Bardenas Reales	Cabezo de Piskerra	1437	245 III	7/08/1998	628	4676	JPA
Bardenas Reales	Al Norte del Rallón	1440	245 III	7/08/1998	630	4674	JPA
Bardenas Reales	Portillo de Santa Margarita	1469	283 I	5/08/1998	633	4664	JPA
Bardenas Reales	Plana de Alfarillo	1636	283 I	1/08/1998	634	4662	JPA
Bardenas Reales	Plana de la Negra	1639	283 III	1/08/1998	632	4658	JPA
Bardenas Reales	Bardena Negra. La Barrera de Clemente	1643	283 III	1/08/1998	635	4656	JPA
Bardenas Reales	Bardena Negra	1644	283 IV	1/08/1998	637	4656	JPA
Bardenas Reales	Plana de la Bandera	1648	283 III	3/09/1998	626	4658	JPA
Bardenas Reales	Al SE de Fustiñana	1685	321 I	0/09/1998	634	4651	JPA
Bardenas Reales	Peña del Fraile	1687	283 III	0/09/1998	634	4651	JPA
Bardenas Reales	Restas de Nieva, cerca del barranco del Belcho	1726	283 I	2/09/1998	624	4668	JPA
Bardenas Reales	La Cruceta	1728	283 I	2/09/1998	629	4669	JPA
Cascante	La Cantera, al SW de Cascante	1335	320 I	2/07/1998	606	4650	JPA
Cascante	Navalobera	1336	320 I	2/07/1998	602	4650	JPA
Cascante	Al norte del corral de Navasamplas	1350	282 III	8/08/1998	605	4652	JPA
Cintruenigo	Al sur del apeadero de Fitero	1306	282 III	4/07/1998	598	4655	JPA
Corella	Valles de Muro	1317	282 I	8/07/1998	596	4664	JPA
Fitero	Sancho Barón	1321	281 IV	8/07/1998	591	4658	JPA

Fustinana	Entre Fustiñana y la Plana de la Bardena	1645	283 III	3/09/1998	627	4656	JPA
Fustinana	Entre Fustiñana y la Plana de la Bardena	1646	283 III	3/09/1998	627	4656	JPA
Fustinana	Plana de la Bandera	1647	283 III	3/09/1998	626	4658	JPA
Fustinana	La Noguera	1650	283 III	3/09/1998	632	4655	JPA
Fustinana	Paridera de Mainate	1653	283 III	3/09/1998	632	4653	JPA
Monteagudo	Al W de Monteagudo	1333	320 I	2/07/1998	607	4646	JPA
Tudela	Atalayuela, entre Fitero y Cascante	1307	282 III	4/07/1998	601	4653	JPA
Tudela	Lastonar, entre Fitero y Cascante	1308	282 III	4/07/1998	602	4652	JPA
Tudela	Royales, al sur del corral de Crucero Bajo	1349	282 III	8/08/1998	603	4654	JPA
Tudela	Al norte de Aguasalada	1351	282 I	0/08/1998	608	4664	JPA
Tudela	Montes del Cierzo, al S del canal de Barcorroyo	1353	282 I	0/08/1998	608	4661	JPA
Tudela	Serralta	1361	282 IV	1/08/1998	622	4660	JPA
Tudela	Muga de Cabezo Moro	1363	282 II	1/08/1998	618	4664	JPA
Tudela	Corraliza de Valdecruz	1477	283 I	5/08/1998	624	4664	JPA
Valtierra	Al sur de la Sarda de los Diputados	1715	244 IV	1/09/1998	621	4676	JPA

**- var. riojana y bardenera con *Salvia lavandulifolia***

**RoLsSI**

*Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*

*subas. salvietosum lavandulifoliae*

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Ablitas	Mont del Rey	1329	321 I	1/07/1998	624	4643	JPA
Bardenas Reales	Al Sur de Angarillones	1438	245 III	7/08/1998	630	4675	JPA
Bardenas Reales	Pinar de Rada, El Plano	1459	244 II	4/08/1998	618	4684	JPA
Bardenas Reales	El Plano, Cabañas del Bojacar	1463	245 I	4/08/1998	624	4679	JPA
Bardenas Reales	Tripezul	1472	283 I	5/08/1998	632	4666	JPA
Bardenas Reales	Tripezul	1473	283 I	5/08/1998	632	4666	JPA
Cascante	La Sierra	1337	320 I	2/07/1998	599	4649	JPA
Fitero	Subida al vértice Novillas	1320	281 IV	8/07/1998	593	4658	JPA
Fitero	Tolco, km 100 carretera a Madrid	1338	282 III	2/07/1998	596	4652	JPA
Fitero	Al sur de los Baños de Fitero	1340	281 IV	7/08/1998	591	4655	JPA
Fitero	Valderromeral, al sur de Fitero	1344	281 IV	7/08/1998	594	4653	JPA
Valtierra	Sierra del Yugo, corraliza de Bornás	1427	244 IV	4/08/1998	614	4675	JPA

**= Tomillares, aliagares y romerales riojanos y bardeneros**

**- var. mesomediterránea (subas. típica)**

**SalOfRo**

*Salvia lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*

*subas. ononidetosum fruticosae*

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Ablitas	Carasol	1325	320 II	1/07/1998	621	4644	JPA
Ablitas	Mugas	1328	320 II	1/07/1998	622	4642	JPA
Arguedas	Corraliza Pieza del Rey	1423	244 IV	4/08/1998	619	4670	JPA
Arguedas	Corraliza del Trillo	1431	244 IV	4/08/1998	617	4676	JPA
Bardenas Reales	El Plano, Bajada de las Yeguas	1460	245 I	4/08/1998	623	4681	JPA
Bardenas Reales	Sardazuría	1467	245 I	4/08/1998	631	4682	JPA
Bardenas Reales	La Plana	1476	283 I	5/08/1998	627	4665	JPA
Bardenas Reales	Cabezochico el Hermoso	1478	283 I	5/08/1998	624	4666	JPA
Bardenas Reales	Val del Rey	1721	245 I	1/09/1998	625	4687	JPA
Cabanillas	Al N de Cabanillas, corraliza del vecino	1360	282 IV	1/08/1998	621	4656	JPA
Cintruenigo	Vértice Moluengo	1346	282 III	8/08/1998	603	4658	JPA
Cintruenigo	La Horca	1348	282 III	8/08/1998	599	4656	JPA
Corella	La Hondada, junto a Cintruénigo	1301	282 III	4/07/1998	596	4659	JPA
Corella	Valdine, al E del río Alhama, junto al FFCC	1315	282 I	8/07/1998	602	4663	JPA
Fitero	Salida de Fitero hacia los Baños	1304	281 IV	4/07/1998	593	4657	JPA
Fitero	Corral de Valhondillo	1345	282 III	7/08/1998	597	4654	JPA
Fontellas	Junto al vértice Volandín	1358	320 II	1/08/1998	617	4649	JPA
Tudela	Corral del Sasillo	1250	282 II	5/05/1998	610	4665	JPA & JMO
Tudela	Montes del Cierzo, al N de Coraza	1251	282 II	5/05/1998	612	4663	JPA & JMO
Tudela	Garbayo. Al S de Murillo de las Limas	1252	282 II	5/05/1998	618	4663	JPA & JMO
Tudela	Valdelafuente	1339	282 III	2/07/1998	597	4651	JPA



**4. SUPERFICIE DE LAS SERIES DE  
VEGETACIÓN POR MUNICIPIO**



4. Superficie de las series de vegetación por municipio (sectores fitoclimáticos)

municipio	QrtLs	QrtLyg	QrtPI	QrtQcOtr	QrtRo	RhQc	RhQcLyg	RhQcOtr	RhQcPI	RhQcTm	G0	R1	R2	R3	Tm	CR	IA	IU	total ha
Ablitas	0	0	0	0	0	2.307,6	923,2	1.408,1	0	0	18,2	904,7	84,8	1.901,6	105,8	0	11,8	75,7	7.741,4
Arguedas	1.715,8	0	0	638,8	0	377,5	869,0	231,1	103,2	342,4	1.113,0	0	757,9	19,5	408,4	0	0	65,9	6.642,5
Bardenas Reales	7.736,4	4,0	60,9	176,6	203,7	7.201,1	9.466,8	1.275,7	1.290,7	8.504,7	97,6	0	841,3	754,1	4.165,0	0	66,1		41.844,7
Barillas	0	0	0	0	0	0	0	3,0	0	0	10,7	0	0	275,1	0	0	0	6,4	295,2
Buñuel	0	0	0	0	0	3,6	0	0	0	0	2.503,1	958,8	15,3	0	0	0	0	134,5	3.615,3
Cabanillas	0	0	0	0	0	1.374,3	842,2	0	0	0	931,5	313,2	0	0	59,4	0	0	53,7	3.574,2
Cascante	177,3	0	0	0	0	334,8	584,7	0	0	0	243,4	98,1	0	4.669,4	20,8	0	22,5	163,5	6.314,5
Castejon	0	0	0	0	0	136,4	0	0	0	0	842,5	270,8	0	481,0	0	0	0	114,1	1.844,9
Cintruénigo	54,8	0	0	0	0	436,6	76,9	0	0	0	437,7	26,4	9,0	2.428,1	0	0	26,3	238,1	3.734,0
Corella	79,8	0	0	0	0	1.685,4	790,4	0	0	0	397,7	679,1	154,3	4.127,7	31,3	0	29,5	131,9	8.107,1
Cortes	0	0	0	0	0	74,8	0	0	0	0	1.608,4	1.853,2	0	0	0	0	0	133,6	3.670,0
Fitero	2.434,9	0	0	388,8	0	326,1	0	0	0	0	331,8	74,1	0	715,6	0	9,9	0	41,5	4.322,7
Fontellas	0	0	0	0	0	529,7	0	0	0	0	320,5	1.316,4	0	0	0	0	0	37,6	2.204,3
Fustiñana	59,4	0	0	0	0	2.566,8	2.741,7	0	0	0	990,7	75,1	0	0	200,2	0	0	80,2	6.714,1
Monteagudo	0	0	0	0	0	17,3	11,0	99,9	0	0	46,0	0	0	854,1	0	0	0	61,1	1.089,5
Murchante	0	0	0	0	0	48,1	88,3	0	0	0	195,9	269,0	0	672,8	0	0	0	63,5	1.337,7
Ribaforada	0	0	0	0	0	101,9	0	0	0	0	869,1	1.820,0	0	0	0	0	0	111,0	2.902,0
Tudela	1.086,2	0	0	0	0	4.366,9	6.927,0	0	0	45,4	3.329,3	2.364,2	539,6	1.677,0	447,0	0	47,6	738,0	21.568,2
Tulebras	0	0	0	0	0	0	3,7	10,8	0	0	61,2	0	0	269,8	0	0	0	36,9	382,3
Valtierra	952,2	0	0	729,3	0	18,3	355,2	99,1	442,5	144,5	1.537,2	0	0	452,7	167,5	0	0	90,4	4.988,9
<b>total ha</b>	<b>14.296,9</b>	<b>4,0</b>	<b>60,9</b>	<b>1.933,5</b>	<b>203,7</b>	<b>21.907,3</b>	<b>23.680,1</b>	<b>3.127,7</b>	<b>1.836,4</b>	<b>9.036,9</b>	<b>15.885,6</b>	<b>11.023,0</b>	<b>2.402,3</b>	<b>19.298,6</b>	<b>5.605,3</b>	<b>9,9</b>	<b>203,8</b>	<b>2.377,6</b>	<b>132.893,5</b>



**5. ABREVIATURAS UTILIZADAS EN LOS ANEXOS**



## 5. Abreviaturas empleadas en los anexos

### Abreviaturas de comunidades vegetales

LvLyg	Espartales halófilos	-
LygSt	Espartales	-
Otr	Matorrales de asnallo, romerales y tomillares sobre yesos	subasociación bardenera
OtrGh	Matorrales de asnallo, romerales y tomillares sobre yesos	variante típica con <i>Gypsophila hispanica</i>
Qrt	Carrascales riojanos y bardeneros	variante mesomediterránea
RhQc	Coscojares, sabinares y pinares riojanos y bardeneros	subasociación mesomediterránea
RhQcJph	Coscojares, sabinares y pinares riojanos y bardeneros	variante bardenera con <i>Juniperus phoenicea</i>
RhQcJth	Coscojares, sabinares y pinares riojanos y bardeneros	variante monegrina con <i>Juniperus thurifera</i>
RhQcPI	Coscojares, sabinares y pinares riojanos y bardeneros	subasociación mesomediterránea termófila con <i>Pistacia lentiscus</i>
RoLsHr	Romerales y tomillares bardeneros	variante bardenera con <i>Helianthemum rotundifolium</i>
RoLsSI	Romerales y tomillares bardeneros	variante riojana y bardenera con <i>Salvia lavandulifolia</i>
RuBret	Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i>	-
SalArt	Ontinares y sisallares	-
SalOfRo	Tomillares, aliagares y romerales riojanos y bardeneros	variante mesomediterránea (subasociación típica)
Sbr	Matorrales de sosa	-
Sto	Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i>	variante con <i>Stipa offneri</i>

### Abreviaturas de series de vegetación y otras unidades cartográficas

CR	Complejo de vegetación de roquedos y gleras	-
G0	Geoseries higrófilas riparias	faciaciones eurosiberianas y mediterráneas
IA	Improductivo agua	improductivo agua
IU	Improductivo urbano	improductivo urbano
QrtLs	Serie de los carrascales riojanos y bardeneros	faciación bardenera con <i>Linum suffruticosum</i>
QrtLyg	Serie de los carrascales riojanos y bardeneros	faciación bardenera de suelos arcillo-limosos con espartales
QrtPI	Serie de los carrascales riojanos y bardeneros	faciación termófila con <i>Pistacia lentiscus</i>

QrtQcOtr	Geoserie gipsófila aragonesa de carrascales y coscojares	faciación bardenera
QrtRo	Serie de los carrascales riojanos y bardeneros	faciación con <i>Rosmarinus officinalis</i>
R1	Geoserias higrófilas riparias	faciación de regadíos permanentes, sin problemas de salinidad
R2	Geoserias higrófilas riparias	faciación de regadíos con problemas de salinidad
R3	Geoserias higrófilas riparias	faciación de regadíos eventuales, sin problemas de salinidad
RhQc	Serie de los coscojare, sabinares y pinares bardeneros	faciación sobre rocas resistentes
RhQcLyg	Serie de los coscojare, sabinares y pinares bardeneros	faciación de suelos arcilloso-limosos con espartales
RhQcOtr	Serie de los coscojare, sabinares y pinares bardeneros	faciación sobre yesos con <i>Ononis tridentata</i>
RhQcPI	Serie de los coscojare, sabinares y pinares bardeneros	faciación termófila con <i>Pistacia lentiscus</i>
RhQcTm	Geoserie de los sabinares y vegetación halonitrófila sobre suelos arcilloso-limosos	faciación bardenera
Tm	Serie halohigrófila aragonesa de saladares	faciación bardenera y somontano-aragonesa mesohalina

#### Abreviaturas de autores de los inventarios

JPA	Javier Peralta de Andrés
JPA & JMO	Javier Peralta de Andrés & José Miguel Olano Mendoza
JPA, JPN & FLR	Javier Peralta de Andrés, José Antonio Pérez-Nievas & Fabiola López Rodríguez