

SECTORIZACIÓN FITOCLIMÁTICA DE NAVARRA

SERIES DE VEGETACIÓN Y SECTORIZACIÓN FITOCLIMÁTICA DE LA COMARCA AGRARIA VI

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

**MEMORIA
Y
MAPA**

JAVIER PERALTA DE ANDRÉS
Octubre, 1997

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
PRESENTACIÓN	1
OBJETIVOS	3
MÉTODOS	3
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA COMARCA AGRARIA VI	7
BIOGEOGRAFÍA	9
BIOCLIMATOLOGÍA	12
VEGETACIÓN	15
BOSQUES	17
1. Carrascales	17
2. Pinares bardeneros de <i>Pinus halepensis</i>	18
3. Bosques de ribera y Tarayales halófilos	18
MATORRALES	19
1. Coscojares	19
2. Tomillares, aliagares y romerales	21
3. Matorrales de asnallo, romerales y tomillares sobre yesos	25
4. Ontinares, sisallares y orgazales	26
5. Matorrales de sosa	27
PASTIZALES	27
1. Pastizales de <i>Brachypodium retusum</i>	27
2. Espartales	28
SERIES DE VEGETACIÓN	29
LEYENDA DEL MAPA	31
SERIES CLIMATÓFILAS	34
1. Series de los carrascales	34
SERIES EDAFOXERÓFILAS	43
1. Serie de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros	43
2. Geoserie de los carrascales y coscojares bardeneros sobre yesos	45
SERIES EDAFOHIGRÓFILAS	46
1. Geoserie higrófila mediterránea de vegas y regadíos	46
2. Serie halohigrófila aragonesa de saladares	47
BIBLIOGRAFÍA	49
ANEXOS	2
1. Esquema sintaxonómico	
2. Listado de inventarios	
3. Listado de inventarios por municipio	
4. Tablas de inventarios	
5. Localidades de inventarios por asociaciones	
6. Superficie de las series de vegetación por municipio	
7. Abreviaturas utilizadas en los anexos	
8. Mapa E 1:100.000	

INTRODUCCIÓN

PRESENTACIÓN

El estudio "Series de Vegetación y Sectorización Fitoclimática de la Comarca Agraria VI" forma parte del proyecto de "Evaluación de tierras de viñedo en 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

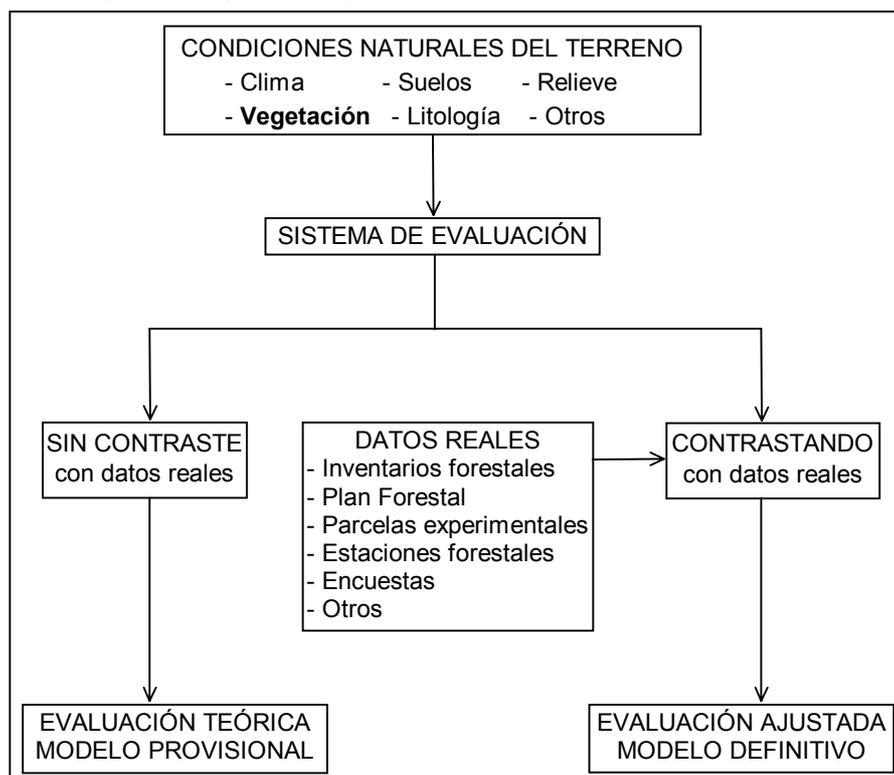
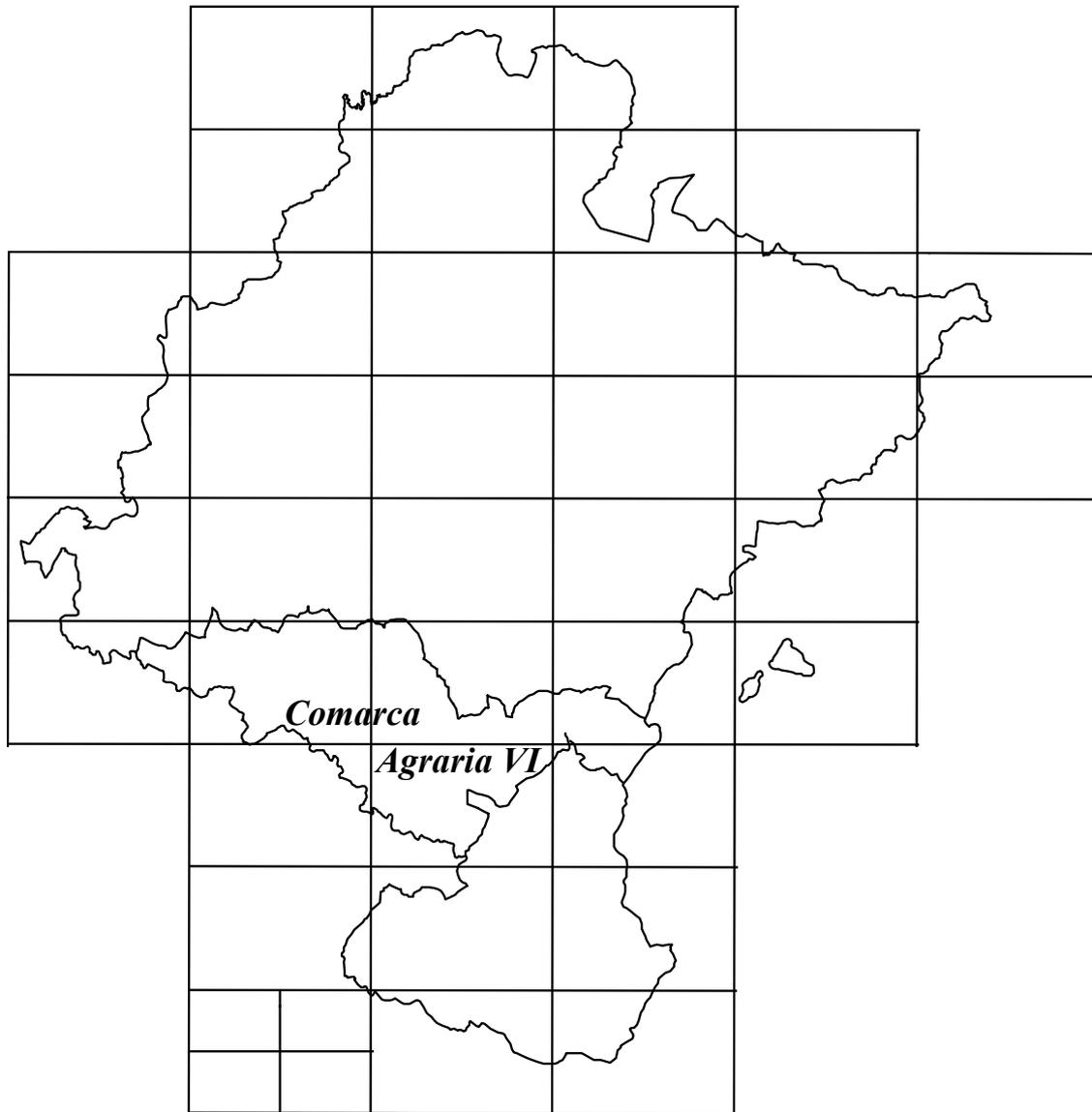


Figura 2. Localización del área estudiada



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, cada una de ellas caracterizada por su rango 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.
- Mapa 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 del anterior.
- 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

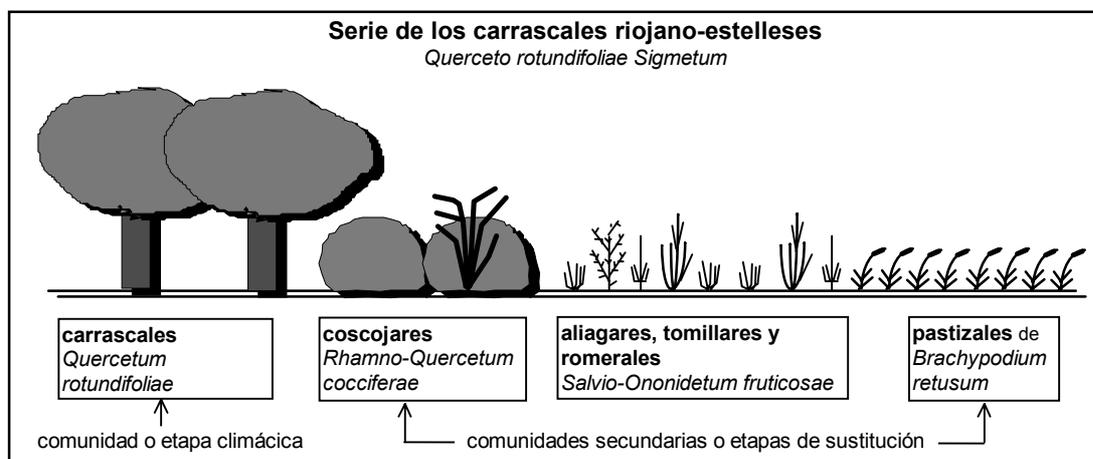
carbonatados, con frecuencia erosionados y pedregosos; cuando en estos romerales descubrimos el asnallo (*Ononis tridentata*) podemos precisar además que en el suelo hay yesos.

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 resultar difícil aislar la variable ambiental determinante de la distribución de la vegetación, salvo cuando se trate de un factor ecológico predominante como puede ser 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.

Estas 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 que en términos ecológicos se define como 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 la Ribera de Navarra la comunidad climácica es el carrascal, aunque existen afloramientos de yeso con suelo muy somero donde sólo puede prosperar un coscojar o pinar de carrasco, como sucede en los Altos de Peralta: en este caso se trata de comunidades permanentes, situadas en condiciones de sequía acentuada como consecuencia de un factor edáfico.

Por lo tanto, la vegetación que observamos en un territorio, conocida como 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 o permanente, más las comunidades vegetales secundarias que la sustituyen, recibe el nombre de serie de vegetación; por ejemplo, la serie de vegetación de los carrascales riojano-estelleses, presente en Peña Jenáriz, en Miranda de Arga, 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 en latín, de acuerdo con unas normas establecidas. Así, en el ejemplo precedente, los carrascales riojano-estellese y bardeneros reciben el nombre *Quercetum rotundifoliae* y los coscojares riojano-estellese el de *Rhamno-Quercetum cocciferae*. Cuando dentro de 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 el rango ecológico 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 latina es *Querceto rotundifoliae Sigmatum*.

Se ha de precisar que 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 riojano-estellese 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 más 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 fondo 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 el potencial hídrico es muy negativo como consecuencia de las sales solubles, lo que produce sequía fisiológica aun cuando las aportaciones del agua de lluvia sean suficientes para el normal desarrollo de las plantas (series edafoxerófilas).

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 saucedas, choperas y olmedas.

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

Para ello se ha realizado una prospección sistemática de la vegetación de la comarca, y se ha estudiado mediante el método fitosociológico, para lo que se han llevado a cabo 164 inventarios. Estos 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 pero con escasa cobertura
- 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: altitud, orientación, pendiente, litología, tipo de suelo, vegetación existente en las proximidades y vegetación potencial natural.

Cada uno de los inventarios realizados se compara con las asociaciones publicadas en diversos trabajos y en función de su composición florística y de los datos obtenidos en campo se clasifica y 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 establecer la distribución de las series de vegetación en la comarca, que depende de las condiciones climáticas, en ocasiones también edáficas, y que constituyen la base de la sectorización fitoclimática.

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 VI

La Comarca Agraria VI se extiende por la Ribera Estellesa y Tudelana y tiene una superficie de 122.556'1 ha; los municipios que comprende, agrupados por comarcas geográficas, son: Bajo Aragón (Carcastillo, Murillo el Fruto, Santacara, Mélida, Murillo el Cuende, Caparroso, Marcilla, Villafranca, Milagro), Bajo Arga (Miranda de Arga, Falces, Peralta, Funes), Bajo Ega (Lerín, Cárcar) y Ribera del Ebro (Mendavia, Sesma, Lodosa, Sartaguda, Andosilla, San Adrián, Azagra, Cadreita).

El territorio es avenado por los ríos Mayor, Ega, Arga, Cidacos y Aragón, todos ellos pertenecientes a la cuenca del Ebro, río que dibuja por el SW el límite comarcal. El rango altitudinal es de 400 m, entre los 260 m del Ebro en Milagro y los 660 m de la Sierra de Ujué. El rasgo más distintivo de la Comarca frente al resto de La Ribera de Navarra son los afloramientos de yesos, especialmente frecuentes en su porción occidental. Estos yesos forman sierras en dirección NW-SE que son tajadas por los ríos Ega, Arga y Aragón en grandes escarpes, como el de Peñalén. Otros accidentes destacados son los altos de Peña Jenáriz y Moncayuelo, las caídas de la Sierra de Ujué hacia el Aragón y los Planos que flanquean este río.

El río Aragón se adentra en la comarca desde la Bardena de Cáseda en dirección N-S, bordeando la Sierra de Ujué; antes de Carcastillo dobla hacia el W y se dirige hacia Funes a través de una amplia vega junto a la que se asientan Murillo el Fruto, Santacara, Mélida y Caparroso. En este tramo el Aragón discurre entre varios niveles de terrazas entre los que destacan los Planos de Larrate y de Bardenas.

En el entorno de Figarol el relieve es casi llano y la litología consiste en arcillas, limos y niveles de areniscas; existen amplios regadíos dependientes de la Acequia de Navarra, que también se extienden a Rada y Mélida. En algunos terrenos hay suelos salinos como sucede en la laguna de Dos Reinos, en las caídas del Saso de Bardenas y en El Salobral de Rada.

La Sierra de Ujué, formada por areniscas y arcillas, desciende hasta el Aragón entre Murillo el Fruto y Santacara. Al W de esta Sierra se encuentra una amplia depresión, próxima a la laguna de Pitillas, donde se acumulan sales, drenada por el barranco de Mazkolanda. Junto a Traibuenas se incorpora el Cidacos a la vega del Aragón, dejando a sus lados las terrazas en que acaba la Plana de Olite. Al N de Marcilla destacan las elevaciones de Moncayuelo formadas por niveles de calizas y margas, que sobresalen de un relieve de formas suaves y con barrancos salinos que van a parar al Arga entre Miranda y Falces. En la confluencia del Arga y el Aragón se forma una amplia vega, dedicada casi por completo al regadío, donde se asientan las poblaciones de Peralta, Funes, Marcilla y Villafranca.

Al N de Marcilla, frente a Falces, afloran algunos yesos que se hacen masivos al otro lado del Aragón, en Caparroso. Desde esta población se asciende a las Masadas donde los yesos aparecen cubiertos por terrazas en algunas zonas. El barranco de Agua Salada, procedente de El Plano de Bardenas, envuelve por el S las elevaciones de las Masadas y desemboca en el Arga entre Villafranca y Marcilla. En Cadreita vuelven a aparecer los yesos aunque aquí aparecen cubiertos casi por completo por las terrazas cuaternarias.

Al W del Arga el paisaje queda configurado por las crestas de yesos de orientación NW-SE entre las que destacan los Altos de Peralta y las Sierras de Lerín y Sesma. Forman una serie de sierras yesosas, con frecuencia muy erosionadas, que alternan con depresiones drenadas por barrancos salinos donde se acumulan limos y arcillas. En algunas zonas los yesos aparecen cubiertos por terrazas deformadas; así sucede al N de Milagro y Azagra, donde las terrazas alcanzan una notable extensión y se desmantelan en su borde meridional, donde aparecen los yesos, sobre un nivel de terraza inferior.

El desarrollo de los suelos sobre yesos determina la vegetación que en ellos se pueda instalar; en solanas con fuertes pendientes los suelos son muy someros o inexistentes, mientras que en umbrías y terrenos llanos pueden alcanzar mayor profundidad y resultar menos limitantes para la vegetación.

En el extremo occidental de la comarca, entre Sartaguda y Mendavia, se extienden varios niveles de terrazas junto al Ebro, algunos elevados como el Montealto de Lodosa, que ocasionalmente dan lugar a suelos arenosos. En esta zona pueden observarse afloramientos de arcillas rojas, con yesos intercalados, formando relieves muy erosionados entre Lodosa y Mendavia.

La vegetación natural es escasa en el territorio, ya que casi el 70% de la superficie está cultivada. Son frecuentes las formaciones arbustivas (romerales, tomillares, coscojares) y herbáceas (pastizales, espartales); la vegetación forestal prácticamente se reduce a los restos de carrascal de Miranda de Arga, Funes y Azagra, los pinares de carrasco (*Pinus halepensis*) junto al Plano y El Saso de las Bardenas y algunos sotos en las riberas de los ríos Ega, Arga, Aragón y Ebro. Hay numerosos ejemplos de vegetación halófila ligados a los barrancos y depresiones salinas; especialmente notables son los tamarizales del río Linares, al N de Mendavia. También existen repoblaciones de pino carrasco en los relieves yesosos más abruptos y plantaciones de chopos en las vegas de los ríos.

Los terrenos cultivados se dedican sobre todo a los cultivos herbáceos, entre los que destacan cebada y trigo en secano y maíz, girasol, alfalfa y hortícolas (tomate, alcahofa, espárrago, pimiento) en regadío. El viñedo es el cultivo leñoso más importante y en su mayor parte es de Denominación de Origen Rioja; entre los frutales abunda el almendro en secano y el melocotonero en regadío.

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. Navarra participa de dos grandes regiones biogeográficas, Eurosiberiana y Mediterránea, y la Comarca Agraria VI se localiza íntegramente en la segunda. La región Mediterránea comprende casi toda la Península Ibérica a excepción de su fachada atlántica, la cornisa cantábrica y los Pirineos, y coincide con el área peninsular de clima mediterráneo.

En la región Mediterránea existen varias provincias biogeográficas; la Navarra mediterránea forma parte de la provincia Aragonesa que se extiende por la mayor parte del Valle del Ebro. Esta provincia se divide en cuatro sectores, de los que tres están representados en la comarca: Bardenero-Monegrino, Riojano-Estellés (en la actualidad denominado Riojano) y Somontano-Aragonés (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-blanquetii*) en los saladares y los romerales con asnallo (*Ononis tridentata*) en los yesos.

Además en este territorio hay varias especies que alcanzan su límite N y W de distribución en el valle del Ebro, entre ellas algunas destacadas, como *Fumana hispidula* y *Cistus clusii* que son comunes en los romerales más continentales. Otra particularidad de este sector es la existencia de áreas con suelos someros desarrollados sobre yesos donde la vegetación potencial es una garriga de coscoja, un pinar de *Pinus halepensis* o un sabinar.

El sector Somontano-Aragonés se extiende por los rebordes montañosos que orlan por el N el Valle del Ebro y alcanza la comarca de modo marginal por la Sierra de Ujué, donde se encuentra su límite occidental de distribución peninsular. Se caracteriza por los aliagares y romerales con *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum* (*Aphyllanthion*) que forman parte de una serie de vegetación particular y por una precipitación algo mayor que en el resto de la comarca.

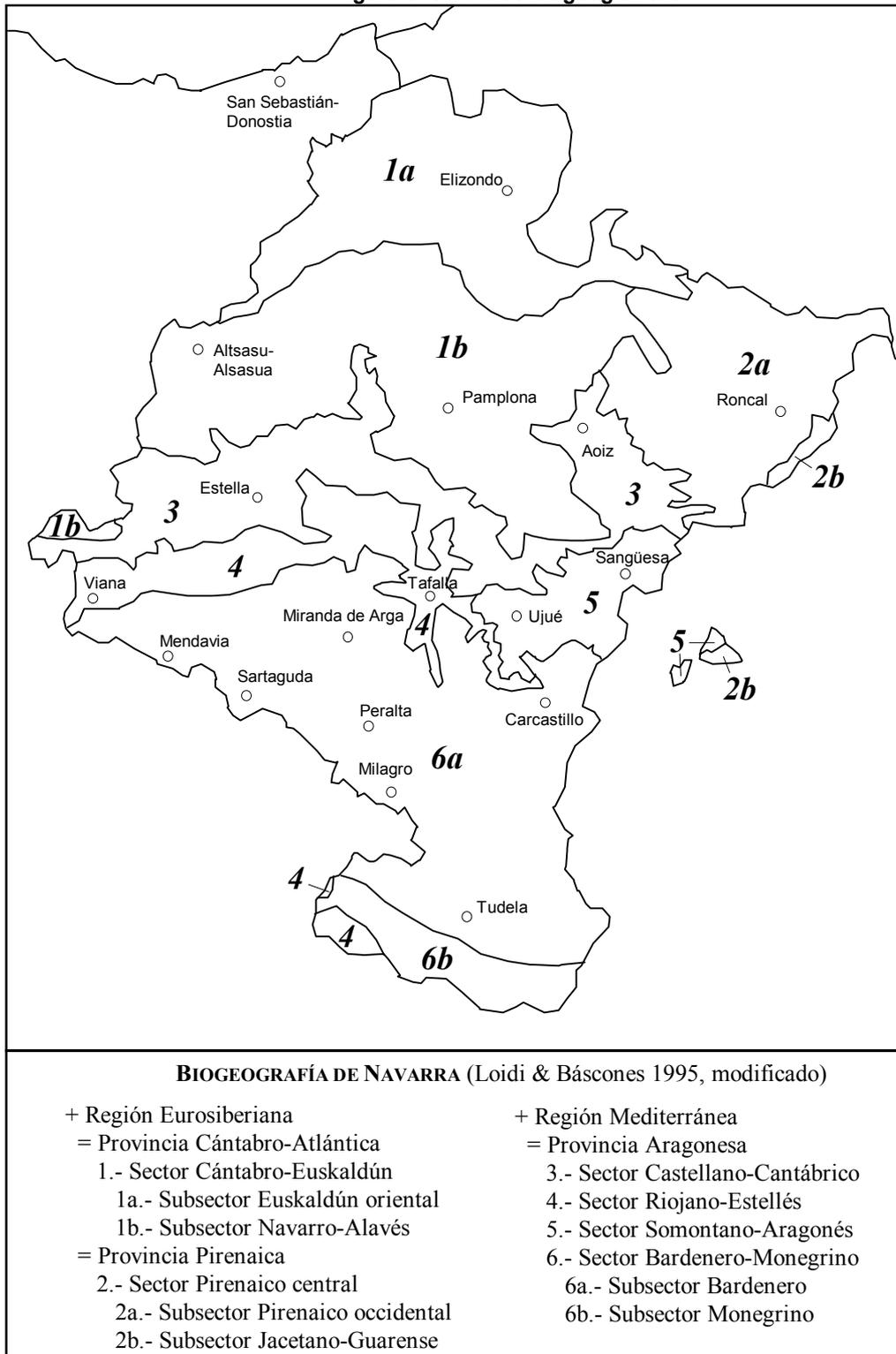
El sector Riojano-Estellés llega hasta el extremo meridional de la Plana de Olite y a los rebordes de menor altitud de la Sierra de Ujué a través de la faciación con romero de la serie de los carrascales riojano-estelleses, y da paso al sector bardenero-monegrino al aparecer las comunidades gipsófilas y halófilas. En la Tabla 1 se indican algunas de las especies que caracterizan en Navarra las unidades biogeográficas ilustradas en la Figura 3.

Tabla 1. Especies características de unidades biogeográficas

	Región Mediterránea		
	Sector Somontano-Aragonés	Sector Riojano-Estellés	Sector Bardenero-Monegrino
<i>Genista hispanica</i>	+		
<i>Helianthemum oelandicum</i> subsp. <i>italicum</i>	+		
<i>Linum milletii</i>	+	+	
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	+	+	(+)
<i>Artemisia herba-alba</i>	(+)	+	+
<i>Helianthemum cinereum</i> subsp. <i>rotundifolium</i>		+	+
<i>Sideritis linearifolia</i>		+	+
<i>Ononis tridentata</i>		+	+
<i>Salsola vermiculata</i>	(+)	(+)	+
<i>Linum suffruticosum</i>		(+)	+
<i>Lygeum spartum</i>		(+)	+
<i>Suaeda braun-blanquetii</i>		(+)	+
<i>Helianthemum squamatum</i>		(+)	+
<i>Helianthemum thibaudii</i>		(+)	+
<i>Fumana hispidula</i>			+
<i>Cistus clusii</i>			+
<i>Cheirolophus intybaceus</i>			+
<i>Serratula leucantha</i>			+
<i>Centaurea linifolia</i>			+
<i>Teucrium gnaphalodes</i>			+

+: presente en el sector; (+): presente, pero poco común en el sector

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. 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 el relevo de series de vegetación y especies vegetales. Los dos parámetros básicos que permiten caracterizar el clima 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 2). 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.

Tabla 2. Termotipos (Región Mediterránea)

Termotipos	T	m	M	It
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 3. Termotipos de las estaciones meteorológicas

Estación	años	altitud (m)	T	M	m	It	termotipo
Andosilla	5	306	13,7	10,1	1,4	252,1	mesomediterráneo superior
Cadreita	53	268	13,8	10,1	1,1	250,1	mesomediterráneo superior
Caparroso	43	304	14,2	10,0	0,9	250,1	mesomediterráneo superior
Carcastillo	56	340	13,3	9,2	0,3	227,8	mesomediterráneo superior
Falces	20	292	13,9	9,4	1,2	245,6	mesomediterráneo superior
Lerín	21	435	14,2	9,6	3,0	267,7	mesomediterráneo medio
Lodosa	14	319	14,2	9,7	1,4	253,5	mesomediterráneo superior
Miranda	13	309	14,1	9,6	1,9	255,5	mesomediterráneo superior
Olite	58	383	13,4	9,7	0,7	238,6	mesomediterráneo superior
Sartaguda	68	310	13,4	9,2	1,4	240,8	mesomediterráneo superior
Sesma	6	415	13,1	9,0	1,2	233,2	mesomediterráneo superior

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, $It = 10 (T+m+M)$.

En la Comarca Agraria VI el clima general es mediterráneo, caracterizado por la sequía estival y la irregularidad interanual de las precipitaciones; la continentalidad es en esta comarca, y en la Ribera tudelana, la más acusada de Navarra (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* 1991). 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); la estación de Lerín se encuentra en el horizonte medio (It: 257-303), lo que está en consonancia con la presencia en los romerales próximos de especies termófilas como *Globularia alypum* y *Cistus clusii*. En otros puntos del territorio pueden observarse además de estas especies otras que también indican una mayor termicidad como el lentisco (*Pistacia lentiscus*) o *Fumana hispidula*. Todas estas especies se hacen

frecuentes en los romerales del extremo oriental de la depresión del Ebro, al E de Zaragoza, situados en los horizontes medio e inferior del piso mesomediterráneo.

Tabla 4. Ombrotipos (Región Mediterránea)

Ombrotipos		P
Semiárido	superior	275-350
Seco	inferior	350-450
	superior	450-600

P: precipitación media anual en mm

El ombroclima más extendido en la comarca es el seco inferior, que da paso al seco superior en la zona norte de la comarca, como indican los registros de Sesma, Olite y Carcastillo (Tabla 4; Tabla 5); en Sartaguda también existe un registro aislado de este ombrotipo. En ninguna estación en funcionamiento se registra el ombroclima semiárido, aunque Andosilla, Miranda y Cadreita recogen una precipitación próxima a este ombrotipo; el registro de precipitación anual de la estación de Mendavia de 337,2 mm (período 1967-75) sí corresponde al ombroclima semiárido.

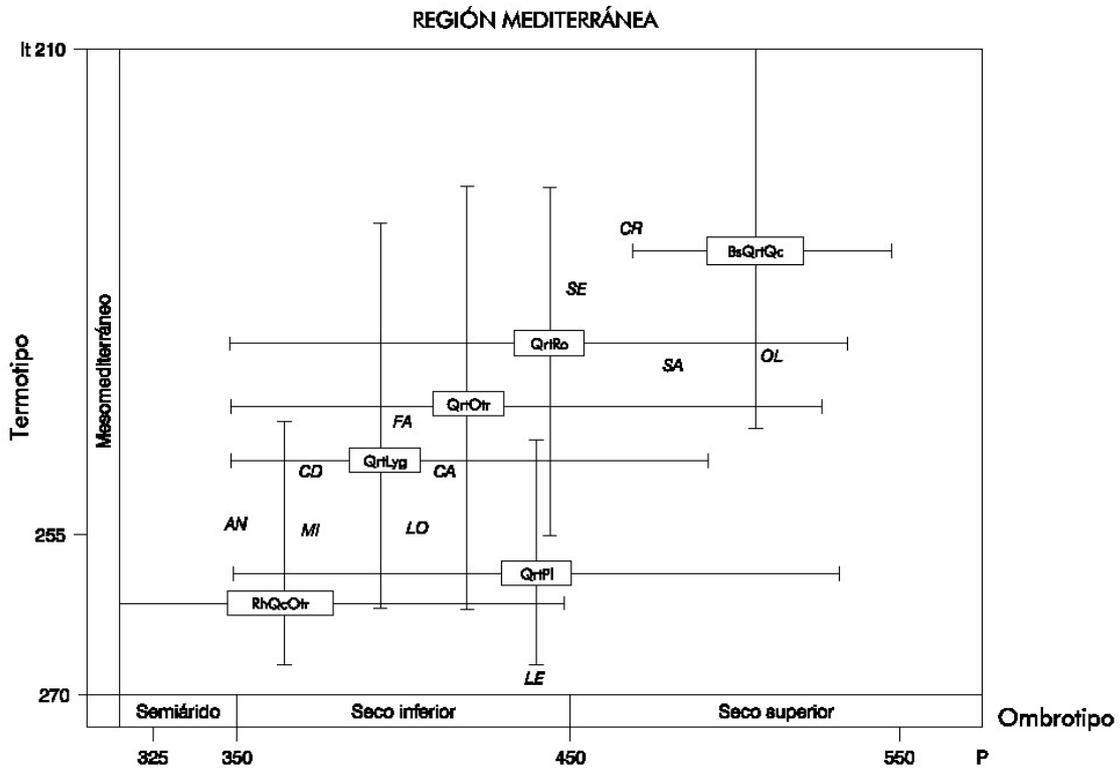
En las zonas de la comarca con ombroclima seco inferior y con litología de yesos, el desarrollo del suelo, al condicionar el balance hídrico, resulta determinante en la distribución de las plantas y las comunidades vegetales: cuando los suelos sobre yeso son someros la comunidad climácica no llega a ser un bosque de carrasca, y el máximo estructural es un coscojar o sabinar con pino carrasco, como se explica en los siguientes capítulos. En el esquema de la Figura 4 se esquematizan los rangos bioclimáticos de las series de vegetación presentes en la Comarca Agraria VI.

Tabla 5. Ombrotipos de las estaciones meteorológicas

Estación	años	altitud (m)	P	ombrotipo
Andosilla	6	306	352,7	seco inferior
Cadreita	51	268	377,3	seco inferior
Caparroso	66	304	415,9	seco inferior
Carcastillo	64	340	471,6	seco superior
Falces	28	292	392,2	seco inferior
Lerín	24	435	435,7	seco inferior
Lodosa	20	319	408,0	seco inferior
Miranda	15	309	374,1	seco inferior
Olite	65	383	510,9	seco superior
Sartaguda	63	310	478,2	seco superior
Sesma	9	415	454,8	seco superior

P: precipitación media anual en mm.

Figura 4. Caracterización bioclimática de las series de vegetación



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, matorrales altos (coscojares, sabinares), matorrales bajos (romerales, tomillares, ontinares) y pastizales. Los matorrales 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 en base a los datos bibliográficos; una descripción detallada de estas comunidades en la cuenca del río Arga se encuentra en BIURRUN (1994).

En el estudio de la vegetación se ha utilizado la información existente en diversos trabajos detallados en el capítulo de Bibliografía. Estos trabajos son de dos tipos, cartográficos y bibliográficos y se citan a continuación:

CARTOGRAFÍA

- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. Mapa Geológico de España, escala 1: 50.000.
- INSTITUTO NAVARRO DEL SUELO. 1985. Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra, escala 1: 50.000.
- LOIDI, J. & J.C. BÁSCONES, J.C. 1995. Mapa de Series de Vegetación de Navarra, escala 1: 200.000.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. Mapa de Series de Vegetación de España, escala 1: 400.000.
- SERVICIO DE ESTRUCTURAS AGRARIAS. Gobierno de Navarra. 1996. Evaluación de las tierras de viñedo de Navarra. Series de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarca Agraria V. Escala 1: 25.000 y 100:000.
- S^o DE ESTRUCTURAS AGRARIAS. 1997. Estudio semidetallado de suelos del área de la D.O. Rioja en Navarra: Lodosa, Mendavia, Sartaguda; Andosilla, San Adrián, Azagra. Escala 1: 25.000.
- S^o DE ESTRUCTURAS AGRARIAS. 1992. Estudio semidetallado de suelos del término municipal de Lerín, escala 1: 20.000.
- S^o DE ESTRUCTURAS AGRARIAS. Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra, escala 1: 25.000.
- SERVICIO DE MONTES. Gobierno de Navarra. 1994. Plan Forestal de Navarra, cartografía de vegetación actual, escala 1: 10.000.

BIBLIOGRAFÍA

- BIURRUN (1994); BOLÒS (1960); BOLÒS & MONTSERRAT (1983); BOLÒS & VIGO (1993); BOLÒS *et al.* (1993); BRAUN-BLANQUET & BOLÒS (1957); FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ *et al.* (1986); FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ *et al.* (1990); FLORISTÁN (1986);

FOLCH (1986); GARDE (1990); IZCO (1979); IZCO & MOLINA (1988); KÜCHLER & ZONNEVELD (1988); LOIDI & BÁSCONES (1995); LOIDI & FERNÁNDEZ GONZÁLEZ (1994); LOIDI *et al.* (1988); LOIDI *et al.* (1994); MENSUA (1960); MOLINA *et al.* (1993); MONTSERRAT *et al.* (1988); MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974); PERALTA (1996); PERALTA *et al.* (1997); RIVAS GODAY & RIVAS-MARTÍNEZ (1963); RIVAS GODAY & RIVAS-MARTÍNEZ (1968); RIVAS-MARTÍNEZ (1977); RIVAS-MARTÍNEZ (1987); RIVAS-MARTÍNEZ (1994); RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (1991); URSÚA (1986).

Para caracterizar las comunidades vegetales se han realizado 168 inventarios en el trabajo de campo, en los que se citan 247 especies y subespecies. En la nomenclatura de los taxones se ha seguido a "FLORA IBERICA" (CASTROVIEJO *et al.*), "FLORA EUROPAEA" (TUTIN *et al.*) y "FLORA DEL PAÍS VASCO Y TERRITORIOS LIMÍTROFES" (AIZPURU *et al.*).

Los inventarios pertenecen a 11 asociaciones; en la nomenclatura de las comunidades vegetales se siguen los esquemas de LOIDI *et al.* (1994) y RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (1991). Las asociaciones descritas se integran en 6 series y geoserias de vegetación (2 climatófilas y 4 edafófilas), diversificadas en 11 facitaciones.

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

- estructura
- composición florística
- ecología: termotipo, ombrotipo, rango 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. Esquema sintaxonómico: se indica la posición de cada asociación o comunidad en la sistemática fitosociológica.
2. Listado de inventarios: se ordenan los inventarios por el número que los identifica.
3. Listado de inventarios por municipio: se agrupan los inventarios por el municipio en el que se han realizado.
4. Tablas de inventarios: son las tablas fitosociológicas en las que aparecen todos los inventarios realizados. En este anexo figura un índice con la relación de las tablas y las asociaciones o comunidades que comprende cada una de ellas.
5. 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.

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 Agraria VI 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.

Las series de vegetación presentan varios tipos de bosque como etapa climática: las climatófilas carrascales, las edafoxerófilas pinares de pino carrasco y las edafohigrófilas choperas, saucedas y tarayales.

1. CARRASCALES

En la mayor parte de la Comarca Agraria VI los bosques de carrasca (*Quercus rotundifolia*) son la vegetación forestal potencial. Dos son los tipos de carrascal propios de la zona, el riojano-estellés y bardenero (*Quercetum rotundifoliae*) y el somontano-aragonés (*Buxo-Quercetum rotundifoliae*); sin embargo, sólo quedan escasos rodales de los primeros.

1.1 CARRASCALES SOMONTANO-ARAGONESES (*Buxo-Quercetum rotundifoliae*)

Aunque de estos carrascales no quedan ejemplos en la comarca, los romerales con *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum* (*Aphyllanthion*) en las caídas de la Sierra de Ujué hacia el río Aragón, en Santacara y Murillo el Fruto, permiten deducir su territorio potencial. Se trataría de la variante mesomediterránea con coscoja (*Quercus coccifera*), de la que existen ejemplos en la Sierra de Peña, en la Comarca Agraria V.

1.2 CARRASCALES RIOJANO-ESTELLESES Y BARDENEROS (*Quercetum rotundifoliae*)

Este tipo de carrascal es el bosque potencial de la mayor parte del territorio de la comarca. En los pequeños rodales de carrascal estudiados se observan en compañía de la carrasca algunos arbustos como la coscoja (*Quercus coccifera*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*) o el escambrón (*Rhamnus lyciodes*), además de especies comunes en los carrascales como la liana *Rubia peregrina*, la labiada *Teucrium chamaedrys* o la umbelífera *Bupleurum rigidum*. En las proximidades de Rada hemos observado un ejemplar de quejigo (*Quercus faginea*) junto a un sabinar, especie que formaría parte del dosel arbóreo de estos bosques en las zonas más septentrionales de la comarca.

Quedan muestras fragmentarias de estos carrascales en Peña Jenáriz (Miranda de Arga) y en algunas terrazas altas junto al Ebro, en Mendavia, Lodosa, Azagra y Funes, en suelos pedregosos desarrollados a partir de calizas, yesos o terrazas. Estos carrascales se encuentran en el piso mesomediterráneo, en ombroclima seco, desde unos 350 m de altitud en las terrazas del Ebro hasta 550 m.

La presencia de sustratos yesosos en una zona donde el ombroclima se encuentra en el límite entre el seco y el semiárido, y con vegetación natural muy alterada, dificulta la determinación de los terrenos donde es posible el desarrollo de bosques de carrasca y

aquéllos en los que el máximo de la vegetación sólo puede ser un coscojar, sabinar o pinar. Conocer esa potencialidad es necesario para delimitar las series de vegetación del territorio; por ello resultan interesantes las observaciones de carrascales situadas sobre yesos en Lerín, entre Sesma-Mendavia y Sesma-Arróniz y el inventario de un rodal de carrascal localizado sobre este sustrato, también en Lerín.

Los carrascales riojano-estelleses inventariados pertenecen a la variante mesomediterránea caracterizada por especies como *Bupleurum fruticosens* y *Rhamnus lycioides*. La presencia de *Rhamnus saxatilis* en el carrascal de Peña Jenáriz indica su relación con la variante de transición meso-supramediterránea, localizada algo más al N, en el Monte Plano de Tafalla-Olite.

La variante termófila con lentisco (*Pistacia lentiscus*) de estos carrascales no ha podido ser inventariada, pero sí se ha determinado su área potencial, localizada en las caídas meridionales de Peña Jenáriz, al pie de El Plano de Bardenas y en el Montealto de Lodosa, donde existen lentiscales y coscojares con lentisco.

Como ya señalamos en el estudio correspondiente a la Comarca Agraria V, las diferencias entre las faciasiones de la serie de los carrascales riojano-estelleses se basan sobre todo en las etapas de sustitución, por lo que la escasez de estos bosques en la comarca no impide la caracterización de las subseries.

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

En algunas zonas de la comarca, como los rebordes septentrionales de El Plano de Bardenas y en el cordal de yesos de Lerín, existen pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) que conforman masas forestales poco cerradas y de composición florística similar a la de coscojares y sabinares (*Rhamno-Quercetum cocciferae*); por este motivo son tratados en el apartado correspondiente a los matorrales. Estos pinares presentan una naturalidad elevada en comparación con las densos pinares de repoblación de pino carrasco tan comunes en La Ribera, y generalmente representan etapas de sustitución de los carrascales, aunque en lugares con suelos de escaso desarrollo sobre yesos pueden considerarse comunidades permanentes.

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 y de algunas observaciones puntuales, ya que como se ha señalado estos bosques no se han estudiado.

Se distinguen dos grupos de comunidades en función de la salinidad de los suelos en los que se asientan, los bosques riparios de cursos de agua dulce y los de barrancos salinos. En las riberas de los grandes ríos que recorren la comarca, Ebro, Ega, Arga y Aragón, pueden encontrarse diferentes tipos de bosque: olmedas, choperas, saucedas y tarayales. Las saucedas se localizan en el lecho menor del río, expuestas al efecto directo de las crecidas; pertenecen a la asociación mesomediterránea *Salicetum*

neotrichae y están constituidas por varias especies de sauce de porte arbóreo o arbustivo: *Salix fragilis*, *S. neotricha*, *S. elaeagnos* subsp. *angustifolia* y *Salix purpurea* subsp. *lambertiana*. Mucho más raros son los tarayales de *Tamarix gallica* (*Tamaricetum gallicae*), situados en suelos más secos que aquéllos en los que se instalan saucedas y choperas y que pueden ser débilmente salinos.

Las choperas se sitúan en suelos inundados periódicamente en las grandes avenidas y están formadas por chopos (*Populus nigra*), álamos (*P. alba*), fresnos de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*) y alisos (*Alnus glutinosa*) acompañados por arbustos como el cornejo (*Cornus sanguinea*), sauce (*Salix atrocinerea*), majuelo (*Crataegus monogyna*) y plantas herbáceas como *Rubia tinctorum* y *Brachypodium sylvaticum*. Estos bosques se incluyen en la asociación mesomediterránea *Rubio-Populetum albae*. En terrenos con el nivel freático más profundo pueden reconocerse en ocasiones restos de olmedas en las que es frecuente el olmo (*Ulmus minor*) junto a otras especies comunes en las choperas: chopo (*Populus nigra*), fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*), sauce (*Salix neotricha*); pertenecen a la asociación mesomediterránea *Aro italici-Ulmetum minoris*.

Los tarayales halófilos de *Tamarix canariensis* (*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*) se instalan en los barrancos donde se concentran sales procedentes de los afloramientos de yesos y margas yesíferas. Aunque estos barrancos son frecuentes en la zona, 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 juncales y comunidades de *Limonium sp. pl.* Algunos lugares donde existen buenos ejemplos de estos tarayales son el río Linares entre Mendavia y Lazagurría, los barrancos de Sierras (Falces) y de Vallacuera (Peralta) y El Salobral entre Rada y Caparroso.

MATORRALES

Los matorrales presentan mayor diversidad que los bosques, al recibir de un modo más directo la influencia del clima y de la litología por situarse normalmente sobre suelos menos desarrollados. 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

Los coscojares son matorrales altos de 2-3 m de altura en los que predomina la coscoja (*Quercus coccifera*) a la que acompañan diversos arbustos que en ocasiones pueden hacerse dominantes dando lugar a sabinares (*Juniperus phoenicea*), enebrales (*J. oxycedrus*) o lentiscares (*Pistacia lentiscus*). El pino carrasco (*Pinus halepensis*) puede formar un estrato arbóreo en estos matorrales y les proporciona un aspecto forestal.

Cuando estas formaciones son densas crean en su interior un ambiente sombrío en el que se encuentran pocas plantas. Si el coscojar se aclara, por incendio o pastoreo, su

composición florística se enriquece al incorporarse plantas de los romerales, aliagares y tomillares con los que contactan.

Todos los coscojares de la zona se encuentran en el piso mesomediterráneo bajo ombroclima de seco a semiárido superior, en cualquier tipo de sustrato, salvo los salinos. Existen dos tipos de coscojar en la comarca, que constituyen etapas de sustitución de los carrascales descritos en el apartado correspondiente a los bosques: los somontano-aragoneses y los riojano-estelleses y bardeneros. En determinadas circunstancias los coscojares pueden ser la etapa climácica de una serie de vegetación particular, como se comenta a continuación.

1.1 COSCOJARES RIOJANO-ESTELLESSES Y BARDENEROS (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciiferae*)

Los coscojares riojano-estelleses y bardeneros pueden desempeñar dos papeles en la dinámica de la vegetación de la zona. Normalmente son el matorral alto de sustitución de los carrascales riojano-estelleses; sin embargo, en aquellas situaciones en las que el suelo es muy somero o tiene un alto contenido de yesos, bajo ombroclima seco inferior o semiárido, pueden ser la etapa final o climácica de la serie de vegetación de los coscojares bardeneros.

En la zona presentan un rango altitudinal de 300-560 m y se localizan en el piso mesomediterráneo seco-semiárido, sobre calizas, areniscas, yesos y terrazas.

Son especies frecuentes en estos coscojares el escambrón (*Rhamnus lycioides*), aladierno (*R. alaternus*), enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*), la trepadora *Rubia peregrina* y la labiada *Teucrium chamaedrys*. En algunos casos pueden llegar a ser dominantes en la comunidad la sabina negral (*Juniperus phoenicea*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*) o el pino carrasco (*Pinus halepensis*). Otras especies frecuentes en los coscojares son *Bupleurum fruticosum*, *Genista scorpius*, *Rosmarinus officinalis* y *Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium*, estas tres últimas especies procedentes de los matorrales de sustitución, romerales y tomillares.

En la comarca se encuentran dos variantes de este coscojar: la mesomediterránea típica, que se distribuye por la mayor parte del territorio y la variante termófila con lentisco, más localizada.

La variante típica se distribuye por la mayor parte del territorio y es etapa de sustitución de los carrascales riojano-estelleses en su faciación con romero y también de la faciación sobre yesos. En esta última normalmente no aparecen gipsófitas en el coscojar, al ser éste un matorral cerrado que con el aporte de la hojarasca permite la evolución hacia un suelo relativamente bien constituido. Los mejores ejemplos se localizan en las terrazas del Ebro, entre Mendavia y Milagro, en Peña Jenáriz y La Sarda (Miranda de Arga-Lerín), en las terrazas del Aragón, entre Carcastillo y Traibuenas y junto al Plano de Bardenas, en Mérida y Caparrosó. En algunos de los coscojares de las terrazas del río Aragón, aparece el escambrón híbrido (*Rhamnus x colmeiroi*) que más al N caracteriza a los coscojares de la transición meso-supramediterránea.

Esta variante puede ser la etapa climácica en algunos lugares como los Altos de Peralta, donde se instala en los suelos profundos sobre yesos. En los tomillares con los que alternan se encuentran especies de carácter muy xerófilo y termófilo como *Fumana hispidula* y *Cistus clusii*.

La variante termófila se encuentra en el reborde de El Plano de Bardenas frente a Rada, al S de Peña Jenáriz (Miranda de Arga) y en el Montealto de Lodosa. Se localiza entre 360 y 500 m de altitud, sobre terrazas, margas, calizas o yesos. Esta variante se caracteriza por la presencia del lentisco (*Pistacia lentiscus*) y alguna otra especie termófila como la olivilla (*Phyllirea angustifolia*); otros elementos frecuentes son el escambrón y la esparraguera (*Asparagus acutifolius*).

En algunas de las terrazas altas del Ebro, en el Montealto de Lodosa, Funes y Mendavia, el suelo es de textura arenosa, por lo que se incorporan a ambas variantes de coscojar las especies silicícolas *Cistus salviifolius* y *Agrostis castellana*.

1.2 COSCOJARES SOMONTANO-ARAGONESES (*Quercetum cocciferae*)

Estos coscojares son etapa de sustitución de los carrascales somontano-aragoneses en su faciación mesomediterránea con coscoja. Los elementos más característicos son los propios de los tomillares somontano-aragoneses, la leguminosa *Genista hispanica* y la jarilla *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum*. Se encuentran escasos restos en las caídas de la Sierra de Ujué hacia Murillo el Fruto y Santacara, por encima de 450 m, en el piso mesomediterráneo seco del sector somontano-aragonés.

En la zona se encuentra la variante mesomediterránea típica donde son frecuentes *Bupleurum fruticoscens*, *Rosmarinus officinalis* y *Stipa offneri* y que da paso en el extremo meridional de la Sierra de Ujué a los coscojares riojano-estelleses y bardeneros.

2. TOMILLARES, ALIAGARES Y ROMERALES

Los tomillares, aliagares y romerales son los matorrales característicos del mundo mediterráneo, y en la Comarca Agraria VI 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, caracterizados por unas especies muy particulares, y tratados en el apartado 3, y los que se desarrollan sobre otros materiales, descritos a continuación.

Estos matorrales son de corta talla, heliófilos y basófilos, y en ellos predominan matas como la aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y romero (*Rosmarinus officinalis*) a las que acompañan otras especies como *Fumana thymifolia*, *Bupleurum fruticoscens* o *Teucrium capitatum*. Las gramíneas *Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana* y *Avenula bromoides* son frecuentes y pueden alcanzar una cobertura elevada, dando paso de modo gradual a los pastizales xerófilos. Dada la xericidad del ambiente en que se encuentran, acentuada por la pérdida de suelo causada por fuego o sobrepastoreo, quedan claros con suelo desnudo, donde son comunes pequeñas anuales como *Brachypodium distachyon* o *Asterolinon linum-stellatum*. Su

aspecto está muy condicionado por el manejo del territorio ya que normalmente se dedican al aprovechamiento ganadero o se instalan en campos de cultivo abandonados.

Tabla 6. Flora de tomillares, aliagares, romerales y matorrales de asnallo

variante	tomillares, romerales y aliagares			matorrales de asnallo romerales y tomillares sobre yesos	
	somontano- aragoneses <i>Aphyllanthion</i>	riojano-estelleses <i>Sideritido-Salvion</i>		<i>Gypsophilenion</i>	
	mesomedit.	típicos	bardeneros	típicos	termófilos
<i>Rosmarinus officinalis</i>	+++	++	+++	+++	+++
<i>Thymus vulgaris</i>	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Teucrium capitatum</i>	+++	+++	+++	+++	++
<i>Genista scorpius</i>	+++	+++	+++	+++	++
<i>Bupleurum fruticosum</i>	+++	+++	+++	++	+
<i>Fumana thymifolia</i>	+++	+++	+++	++	++
<i>Helianthemum hirtum</i>	++	++	++	.	
<i>Hedysarum confertum</i>		.	++	+	
<i>Brachypodium retusum</i>	+++	+++	+++	+++	++
<i>Koeleria vallesiana</i>	+++	+++	+++	+++	++
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	+++	++	+	+	+
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	++	++	+	.	
<i>Lavandula latifolia</i>	++	++		+	
sp. somontano-aragonesas					
<i>Helianthemum italicum</i>	+++				
sp. riojano-estellesas					
<i>Helianthemum cinereum</i>	++	+++	+++	+++	++
<i>Sideritis linearifolia</i>		+++	++	.	+
sp. bardeneras					
<i>Helianthemum thibaudii</i>			++	+++	+++
<i>Serratula leucantha</i>			++		+
<i>Astragalus alopecuroides</i>			+		
<i>Teucrium gnaphalodes</i>			++	.	
<i>Linum suffruticosum</i>			++	.	
<i>Cistus clusii</i>					++
<i>Fumana hispidula</i>					++
sp. de yesos (gipsícolas)					
<i>Ononis tridentata</i>				+++	+++
<i>Helianthemum squamatum</i>				++	+++
<i>Launaea pumila</i>				++	+
<i>Launaea fragilis</i>				+	+
<i>Herniaria fruticosa</i>				+++	++
especies anuales					
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>		++	++	++	+
<i>Desmazeria rigida</i>	+++	++	+	++	
<i>Brachypodium distachyon</i>	++	++	+	++	
<i>Campanula fastigiata</i>				+	++
<i>Chaenorhinum origanifolium</i>				+	+
<i>Reseda stricta</i>				.	++

+++ : frecuencia > 60%; ++ > 20 %; + > 10% ; . < 10%

Estos matorrales se localizan en el piso mesomediterráneo, con ombrotipo de seco a semiárido, en suelos carbonatados y con frecuencia erosionados, desarrollados sobre margas, limos, arcillas, areniscas, calizas 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.

Las características biogeográficas y climáticas de la comarca permiten que exista cierta variabilidad en los matorrales estudiados. A la porción somontano-aragonesa del territorio, en la Sierra de Ujué, llegan los matorrales prepirenaicos (*Aphyllanthion*), marginales en la zona; en el resto del territorio se encuentran los tomillares de influencia mesetaria (*Sideritido-Salvion*). El fondo florístico es común en todas estas comunidades y la distinción de los matorrales de *Aphyllanthion* de los de *Sideritido-Salvion* en la zona descansa casi exclusivamente en dos matillas, las cistáceas *Helianthemum italicum* subsp. *oelandicum*, propia del *Aphyllanthion*, y *Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium*, característica de *Sideritido-Salvion*. Estos matorrales constituyen etapas de sustitución de las series de los carrascales y en algunos casos de los coscojares.

En la Tabla 6 se sintetizan las especies más comunes en los matorrales tratados en este apartado y en los gipsícolas, precisando la frecuencia de cada especie, ya que el tránsito de unos tipos a otros es con frecuencia gradual.

2.1 ALIAGARES, TOMILLARES Y ROMERALES RIOJANO-ESTELLESES Y BARDENEROS (*Sideritido-Salvion: Salvia lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*)

Estos matorrales se distribuyen por la mayor parte de la comarca estudiada. Son etapa de sustitución de los carrascales riojano-estelleses y bardeneros y también de los coscojares bardeneros. Se encuentran en el piso mesomediterráneos, en ombrotipo de seco a semiárido y siempre sobre sustratos calcáreos, con frecuencia en suelos erosionados. Cuando se localizan en áreas yesosas contactan con los matorrales gipsícolas y se distribuyen ambos tipos de comunidad en función del contenido en yesos del suelo, por lo que se integran también en la faciación sobre yesos de la serie de los carrascales riojano-estelleses. En este trabajo se ha optado por incluir todas las formaciones fruticosas con alguna especie gipsófila en los matorrales gipsícolas, a pesar de que algunos presentan una gran similitud con los ahora tratados y podrían ser considerados una variante gipsófila.

Las especies que configuran estos matorrales son las que se precisan en la Tabla 6. Atendiendo a su composición florística se pueden reconocer dos tipos, la variante típica con romero y la variante bardenera. Todos ellos pertenecen a la asociación *Salvia lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*.

• VARIANTE TÍPICA

La variante típica es el núcleo principal de la asociación y en ella son todavía relativamente frecuentes algunas plantas como el espliego (*Lavandula latifolia*), escobizo (*Dorycnium pentaphyllum*) o *Aphyllanthes monspeliensis*, que en el territorio indican condiciones de cierta mesofilia y que permiten distinguirla de la siguiente variante.

Se distribuyen por el piso mesomediterráneo, en ombroclima seco, por la práctica totalidad de la zona. Son etapa de sustitución de los carrascales riojano-estellesses en todas sus faciaciones presentes en la comarca.

En este tipo de matorral consideramos que deben incluirse al menos los matorrales más secos de la variante estellesa, definida en la Comarca Agraria V y caracterizada por la labiada *Sideritis linearifolia*. El estudio de los tomillares de la Comarca Agraria III permitirá definir con más precisión la tipología de estos matorrales de la Navarra mediterránea.

- **VARIANTE BARDENERA**

En la porción más meridional de la zona se incorporan a los tomillares y romerales especies mucho más frecuentes hacia el centro del Valle del Ebro como el lino (*Linum suffruticosum*), *Serratula flavescens*, *Teucrium gnaphalodes*, *Astragalus alopecuroides* y *Helianthemum thibaudii* a la vez que se enrarecen el espliego (*Lavandula latifolia*), escobizo (*Dorycnium pentaphyllum*) y *Aphyllanthes monspeliensis*.

Estos matorrales representan el tránsito hacia tomillares y romerales más termófilos y xerófilos del Valle del Ebro, situados ya en Aragón (*Rosmarino-Linetum suffruticosii*). En la comarca se localizan en Andosilla, Cadreita, Caparroso, Lerín, Lodosa y Mendavia, casi siempre en ombroclima seco inferior. Estos matorrales se integran en las mismas faciaciaciones que la variante precedente y además en la serie bardenera de la coscoja. Coincide su aparición con la de las comunidades de grandes cardos (*Onopordum nervosum*), no estudiadas.

2.2 ALIAGARES, TOMILLARES Y ROMERALES SOMONTANO-ARAGONESES (*Aphyllanthion*)

Los tomillares somontano-aragoneses se encuentran en su límite occidental de distribución, en la Sierra de Ujué, donde llegan procedentes del Prepirineo. Esta situación de marginalidad hace que sean muy similares a la variante típica de los matorrales de *Sideritido-Salvion*, de los que se diferencian por la presencia de *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum*. En las laderas de la Sierra de Ujué se produce un tránsito insensible entre los romerales del *Sideritido-Salvion* y los de *Aphyllanthion* hasta el punto de que en algunas localidades hemos encontrado juntos a las dos especies de *Helianthemum*.

Estos matorrales pertenecen a la variante mesomediterránea del *Aphyllanthion* caracterizada por la presencia del romero (*Rosmarinus officinalis*), *Bupleurum fruticosum* y *Fumana thymifolia*. Algunas especies más frecuentes en la zona en estos matorrales que en los mesetarios son la salvia (*Salvia lavandulifolia*) y la garbancillera (*Ononis fruticosa*). Son etapa de sustitución de los carrascales somontano-aragoneses en su faciación mesomediterránea con coscoja.

Se localizan en las caídas de Bigas hacia el río Aragón, en Murillo el Cuende y Santacara, por encima de 450 m, y se instalan sobre suelos carbonatados desarrollados sobre arcillas y areniscas, en el piso mesomediterráneo con ombroclima seco superior.

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

La extensión que alcanzan los materiales yesosos en la comarca hace que sean muy abundantes los matorrales gipsícolas. Estos se caracterizan por la presencia del asnallo (*Ononis tridentata*) y de otras plantas indicadoras de yesos como *Helianthemum squamatum*, *Herniaria fruticosa*, *Launaea pumila*, *L. fragilis* y *Lepidium subulatum*.

Además de estas especies se encuentran otras muchas comunes en los tomillares y romerales calcícolas, como se aprecia en la Tabla 6; estas especies suelen ser las más xerófilas como *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Helianthemum hirtum*, *Bupleurum fruticosum*, *Fumana thymifolia* o la cistácea *Helianthemum syriacum* subsp. *thibaudii*, pequeña mata común en el centro del Valle del Ebro y que sin ser una gipsófita estricta se encuentra en Navarra casi exclusivamente sobre yesos. Cuando existen claros con suelo desnudo, lo que es frecuente, 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 se atenúa el efecto de sequía fisiológica que producen las sales solubles; 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 tomillares de *Sideritido-Salvion*.

Esta situación se produce en zonas llanas y en algunas laderas orientadas al N de las crestas yesosas, donde existen facies de transición de estos matorrales hacia los tomillares calcícolas en las que la cobertura y presencia de los gipsófitos disminuye a la vez que se encuentran especies como *Aphyllanthes monspeliensis*, *Lavandula latifolia* y *Dorycnium pentaphyllum*. El tránsito gradual entre los matorrales gipsícolas y los calcícolas es fácilmente observable allí donde se dismantelan las terrazas situadas sobre yesos: en la terraza se instala el típico tomillar o romeral mediterráneo al que paulatinamente se incorporan gipsófitas conforme aumenta el contenido en yesos del sustrato, a la vez que disminuye la cobertura vegetal.

En solanas desprovistas de suelo existen facies muy ralas, pobres en especies y con aspecto de tomillar donde abunda *Helianthemum squamatum*. La xericidad de los suelos desarrollados sobre yesos se hace patente en los Altos de Peralta, la Sierra de Lerín y en los cortados de Andosilla sobre el Ega, donde viven *Cistus clusii*, muy localizada en Navarra, y *Fumana hispidula*, una matilla desconocida hasta el momento de la flora navarra. Estas localidades constituyen refugios donde especies frecuentes en lo más continental del Valle del Ebro han conseguido pervivir y permiten caracterizar una variante termófila de estos matorrales.

Los matorrales gipsícolas aparecen en toda la comarca, especialmente en su porción occidental, donde los afloramientos de yesos alcanzan mayor extensión. Como se ha señalado, además de la variante bardenera típica se puede reconocer otra variante termófila muy localizada. Se encuentran en el piso mesomediterráneo bajo ombroclima seco a semiárido y son etapa de sustitución de la faciación de los carrascales riojano-estelleses sobre yesos y de la serie bardenera de la coscoja; en algunas localidades pueden constituir comunidades permanentes, cuando el suelo se ha perdido por erosión.

Los matorrales de asnallo pertenecen a la asociación *Helianthemum thibaudii-Gypsophiletum hispanicae* en su versión bardenera (subas. *helianthemetosum rotundifolii*) caracterizada por la presencia de *Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium*.

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

Estos matorrales son formaciones leñosas en las que pueden hacerse dominantes la ontina (*Artemisia herba-alba*), sisallo (*Salsola vermiculata*), orgaza o sosa (*Atriplex halimus*) y alcanforera (*Camphorosma monspeliaca*) dependiendo del medio en que se encuentren.

El sisallo se hace más abundante en caballones entre campos de cultivo y en taludes, la ontina en campos abandonados en los que pasta el ganado, la orgaza en suelos ligeramente 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 otras propias de los romerales y tomillares como el romero (*Rosmarinus officinalis*), *Atractylis humilis*, numerosas especies anuales como *Filago pyramidata*, *Centaurea melitensis*, *Xeranthemum inapertum* y nitrófilas y ruderales: cebadilla (*Hordeum murinum*), *Lophocloa cristata*, *Carduus tenuiflorus*, *Anacyclus clavatus*. Cuando existe cierta salinidad en el sustrato pueden aparecer algunas halófitas como *Parapholis incurva* y *Bupleurum semicompositum*.

Estas formaciones arbustivas se encuentran en suelos removidos ricos en nitratos, fosfatos y en ocasiones con cierta salinidad. Por ello colonizan los bordes de campos de cultivo, cultivos abandonados, corralizas y márgenes de cañadas. En los valles que quedan entre las crestas de yesos suelen instalarse al pie de las pendientes, donde se acumulan limos y arcillas, alternando con espartales y matorrales de sosa (*Suaeda braun-blanchetii*), y también en los márgenes más secos de los barrancos salinos.

Son muy frecuentes en toda la comarca, sobre todo en sustratos limosos, arcillosos o de yesos, y se encuentran en el piso mesomediterráneo seco, aunque su óptimo lo alcanzan bajo ombroclima semiárido en la zona más continental del Valle del Ebro, dada su afinidad con formaciones de origen estepario. Desde un punto de vista biogeográfico estas comunidades son bardenero-monegrinas, aunque alcanzan de modo marginal los sectores riojano-estellés y somontano-aragonés.

Forman parte de las series de los carrascales riojano-estellesses y bardeneros y de los coscojares bardeneros. Se agrupan en tres asociaciones, *Salsolo-Artemisietum herba-albae* (ontinares y matorrales de alcanforera), *Salsolo-Peganetum harmalae* (sisallares) y *Salsolo-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 existen comunidades de alcanforera pertenecientes a la asociación halófila *Plantago maritima-Camphorosmetum monspeliacae*.

5. MATORRALES DE SOSA (*Suaedetum braun-blanquetii*)

La vegetación halófila, la propia de suelos salinos, es relativamente abundante en los barrancos y depresiones salinas. 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: *Sphenopus divaricatus*, *Hordeum marinum* y *Spergularia marina*.

Los matorrales de sosa se localizan en suelos salinos con encharcamiento temporal, en posiciones topográficas llanas de barrancos o cubetas endorreicas. En Navarra se encuentran en el piso mesomediterráneo bajo ombroclima seco o semiárido. Se integran en la serie edafohigrófila de los tarayales halófilos.

En la comarca pueden observarse estos matorrales en numerosos lugares, entre los que destacan los barrancos de Mazkolanda (Santacara), Vallacuera (Peralta), Mendavia, Lerín-Larraga y los "Salobrales" de Sesma y de Rada-Caparroso. También se reconoce la comunidad en regadíos instalados sobre suelos salinos, como sucede en el citado Salobral de Rada-Caparroso y en algunos de los regadíos entre la laguna de Dos Reinos y los Planos de Larrate y Bardenas.

Pertencen 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 normalmente forman mosaico con los matorrales ya tratados, dando lugar a comunidades que algunos botánicos denominan matorral-pasto por su aspecto. En la Comarca Agraria VI los pastizales que ocupan mayor extensión son los xerofíticos de *Brachypodium retusum* y los espartales de *Lygeum spartum*. También son comunes los pastos de anuales, aunque su importancia paisajística es mucho menor.

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

Los pastizales más frecuentes en la comarca son los pastos secos dominados por *Brachypodium retusum* al que acompañan otras gramíneas como *Dactylis hispanica*, *Koeleria vallesiana*, *Avenula bromoides*, la labiada *Phlomis lychnitis* o la compuesta *Atractylis humilis*. 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 (*Sideritido-Salvion*, *Aphyllanthion*) con los que alternan: *Thymus vulgaris*, *Teucrium capitatum*, *Helianthemum rotundifolium*. En suelos someros desarrollados sobre areniscas o los muy pedregosos de terrazas existe una variante de estos pastizales en la que predomina la gramínea *Stipa offneri*.

Estos pastizales xerofíticos se localizan en el piso mesomediterráneo bajo ombroclima seco, en suelos en ocasiones erosionados; también se instalan sobre los yesos cuando el suelo no es muy somero. Forman parte de las series de los carrascales

riojano-estelleses y somontano-aragoneses y de la serie de los coscojares bardenero-monegrinos; pertenecen a la asociación *Ruto-Brachypodietum retusi*.

Las especies anuales antes mencionadas constituyen una comunidad diferenciada, de carácter mediterráneo, denominada *Saxifrago tridactylites-Hornungietum petraeae*. En los cerros yesosos existen unos pastos de anuales similares, 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 riojano-estelleses y de los coscojares bardeneros y se denominan *Chaenorhino rubrifolii-Campanuletum fastigiatae*.

2. ESPARTALES

Los espartales son pastos duros dominados por el esparto o albardín (*Lygeum spartum*). Suelen instalarse en suelos profundos de textura fina, en ocasiones con cierta hidromorfía, que reciben aportes periódicos de limos y arcillas en el fondo de depresiones; también aparecen en las laderas de algunos cerros, sobre todo de los yesosos. El esparto es una planta rizomatosa que forma macollas aisladas entre las que se instalan diversas especies; su composición florística permite reconocer dos tipos de espartal en función del contenido en sales de los suelos sobre los que se asientan.

En suelos no salinos acompañan al esparto especies como *Koeleria vallesiana*, *Brachypodium retusum* y son muy frecuentes las anuales *Hippocrepis unisiliquosa*, *Filago pyramidata* y *Brachypodium distachyon*, además de especies características de los ontinares con los que con frecuencia contactan: ontina (*Artemisia herba-alba*) y alcanforera (*Camphorosma monspeliaca*).

Se encuentran en el piso mesomediterráneo seco, en suelos arcilloso-limosos, en zonas normalmente deprimidas, donde pueden soportar períodos cortos de hidromorfía. Pertenecen a la asociación aragonesa *Lygeo sparti-Stipetum lagascae* y se integran en la serie de los carrascales riojano-estelleses, sobre todo en sus facias bardeneras de suelos arcillo-limosos y de yesos y en la serie de los coscojares bardeneros. Los espartales también se instalan en cerros yesosos, observándose entonces la presencia de algunos gipsófitos como *Herniaria fruticosa* o *Helianthemum squamatum* lo que permite relacionar estos espartales con los descritos como *Eremopyro-Lygeetum sparti* en Aragón, aunque los incluimos en la anterior asociación.

Un segundo tipo de espartal es el que presenta en su composición florística algunas especies halófilas como la sosa (*Suaeda braun-blanquetii*), *Plantago maritima* y *Limonium spp.* Estos espartales halófilos aparecen en el fondo de los barrancos salinos que quedan al pie de las crestas yesosas y se encuentran en los suelos más secos. Se integran en la serie edafohigrófila de los tamarizales halófilos y pertenecen a la asociación aragonesa *Limonio viciosoi-Lygeetum sparti*.

Desde el punto de vista biogeográfico ambos tipos de espartal son bardenero-monegrinos, aunque también pueden aparecer puntualmente en el sector riojano-estellés y en el somontano-aragonés, sobre todo los no halófilos.

SERIES DE VEGETACIÓN

Las comunidades vegetales descritas en el apartado de Vegetación se integran en series de vegetación. Cada serie está constituida por distintas etapas de sustitución que se suceden en el tiempo en un área ecológicamente homogénea, desde un pastizal hasta la etapa climácica.

En la mayor parte de la Comarca Agraria VI la etapa climácica es un bosque; sin embargo existen áreas en las que las condiciones edáficas impiden la evolución de la vegetación hasta la etapa forestal, dado el escaso desarrollo del suelo y su alto contenido en yesos. En estos casos, en lugar de un bosque de carrascas, el máximo estructural es un bosque de coscojas o un pinar abierto de pino carrasco (*Pinus halepensis*).

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 edafoixerófilas) respecto al normal en el territorio. En algunos casos también se han descrito geoseries de vegetación, que son conjuntos de series que se distribuyen en el territorio en función de algún gradiente ecológico.

En la comarca existen dos tipos de series climatófilas, ambas presididas por un bosque de carrascas (*Quercus rotundifolia*). Las series edafohigrófilas son la geoserie de vegas y regadíos de alamedas y saucedas, y la halófila de tarayales; las edafoixerófilas son la serie de los coscojares bardeneros sobre yesos y la geoserie de los carrascales y coscojares gipsícolas.

En Navarra LOIDI & BÁSCONES (1995) describieron 34 series de vegetación de las que cinco están presentes en la zona. Estas series, como se explicó en los primeros apartados, pueden presentar cierta variabilidad interna expresable mediante subseries o facitaciones, 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.

Las subseries y facitaciones utilizadas en la Comarca Agraria VI proceden de las definidas en el citado trabajo de LOIDI & BÁSCONES (1995) y las descritas en la Comarca Agraria V.

En la Tabla 7 se sintetizan las características bioclimáticas (termotipo y ombrotipo), rango altitudinal y biogeografía de cada geoserie, serie y subserie de vegetación en la Comarca Agraria VI. En el Anexo (apartado 6) se precisa la superficie de cada una de estas unidades por municipio.

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

Tabla 7. Características de las series de vegetación

Serie	Faciación	Termotipo	Ombrotipo	Altitud (m)	Biogeografía
Serie de los carrascales somontano-aragoneses (<i>Buxo-Querceto rotundifoliae</i> S.)	mesomediterránea con <i>Quercus coccifera</i> [BsQrtQc]	mesomed.	seco sup.	450-660	Somontano-Aragonés
Serie de los carrascales riojano-estelleses y bardeneros (<i>Querceto rotundifoliae</i> S.)	bardenera de suelos arcillo-limosos con espartales [QrtLyg]	mesomed.	seco	300-530	Bardenero-Monegrino
	sobre yesos con <i>Ononis tridentata</i> [QrtOtr]	mesomed.	seco	320-500	Bardenero-Monegrino, Riojano-Estellés
	termófila con <i>Pistacia lentiscus</i> [QrtPl]	mesomed.	seco	360-500	Bardenero-Monegrino, Riojano-Estellés
	con <i>Rosmarinus officinalis</i> [QrtRo]	mesomed.	seco	280-550	Riojano-Estellés, Bardenero-Monegrino
Serie de los coscojares bardeneros (<i>Rhamno-Querceto cocciferae</i> S.)	sobre yesos con <i>Ononis tridentata</i> [RhQcOtr]	mesomed.	seco, semiárido	280-500	Bardenero-Monegrino
Geoserie de los carrascales y coscojares bardeneros sobre yesos (<i>Querceto rotundifoliae</i> S.; <i>Rhamno lyciodis-Querceto cocciferae</i> S.)	faciación bardenera [QrtQcOtr]	mesomed.	seco, semiárido	280-500	Bardenero-Monegrino
Geoserie higrófila mediterránea de vegas y regadíos (<i>Aro italic-Ulmeto minoris</i> S.; <i>Rubio tinctoriae-Populeto albae</i> S.; <i>Saliceto neotrichae</i> S.; <i>Tamariceto gallica</i> S.)	aragonesa [G]	mesomed.	seco, semiárido	260-420	Mediterránea
	de regadíos sobre terciario continental, sin problemas de salinidad [R1]	mesomed.	seco	325-400	Mediterránea
	de regadíos sobre terciario continental, con problemas de salinidad [R2]	mesomed.	seco	320-410	Mediterránea
Serie halohigrófila aragonesa de saladares (<i>Agrostio stoloniferae-Tamariceto canariensis</i> S.)	bardenera y somontano-aragonesa mesohalina [Tm]	mesomed.	seco, semiárido	300-420	Bardenero-Monegrino

LEYENDA DEL MAPA

Las unidades cartográficas del mapa de series están basadas en las series y subseries de vegetación descritas en los siguientes capítulos. Las comunidades vegetales que caracterizan cada una de estas unidades cartográficas se indican en la Tabla 8.

Las unidades cartográficas utilizadas en general hacen referencia a una sólo serie de vegetación, es decir son simples. Sin embargo, la existencia en una unidad cartográfica de inclusiones de otras unidades es inevitable, situación que se indica en el texto.

Dos de las unidades cartográficas corresponden a geoseries de vegetación. Una de ellas es la geoserie edafohigrófila de vegas y regadíos, que incluye las distintas series de vegetación que se disponen a lo largo del gradiente de humedad que se produce en las orillas de un río (series de las olmedas, choperas, saucedas y tarayales). La geoserie restante es la edafoxerófila de los carrascales y coscojares gipsícolas; esta geoserie comprende aquellos afloramientos de yesos en los que la vegetación natural corresponde a alguna de las dos series de vegetación en función del desarrollo del suelo.

En la leyenda se describe cada serie de vegetación indicando la comunidad climática, el rango bioclimático (termotipo, ombrotipo), su biogeografía y la denominación fitosociológica. La biogeografía y el rango bioclimático 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) y LOIDI & BÁSCONES (1995). De 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.

En total son 11 las unidades cartográficas empleadas en la cartografía de las series de vegetación de la Comarca Agraria VI.

En los títulos de los apartados que describen cada serie de vegetación, se ha utilizado sólo el adjetivo biogeográfico para hacer más inteligible el texto: la referencia a la "serie de los carrascales riojano-estelleses y bardeneros" corresponde a la "serie de los carrascales mesomediterráneos seco-subhúmedos, riojano-estelleses y bardeneros (*Querceto rotundifoliae S.*)".

LEYENDA DEL MAPA

Series climatófilas

Serie de los carrascales meso-supramediterráneos, seco-subhúmedos, somontano-aragoneses (*Buxo sempervirentis-Querceto rotundifoliae* S.)

BsQrtQc faciación mesomediterránea con *Quercus coccifera*

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

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 edafoixerófilas

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

RhQcOtr faciación sobre yesos con *Ononis tridentata*

Geoserie de los carrascales y coscojares bardeneros sobre yesos (*Querceto rotundifoliae* S.; *Rhamno lyciodis-Querceto cocciferae* S.)

QrtQcOtr faciación bardenera

Series edafohigrófilas

Geoserie higrófila mediterránea de vegas y regadíos (*Aro italici-Ulmeto minoris* S.; *Rubio tinctori-Populeto albae* S.; *Saliceto neotrichae* S.; *Tamariceto gallica* S.)

G faciación aragonesa

R1 faciación de regadíos sobre terciario continental, sin problemas de salinidad

R2 faciación de regadíos sobre terciario continental, con problemas de salinidad

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

Tm faciación bardenera y somontano-aragonesa mesohalina

Tabla 8. Sintaxa que integran las unidades cartográficas (series y subseries)

	asociación	subasociación / variante	UNIDADES CARTOGRÁFICAS									
			BsQrtQc	QrtLyg	QrtOtr	QrtPI	QrtRo	RhQcOtr	QrtQcOtr*	G**	Tm	
BOSQUES	Olmeda (<i>Aro-Ulmetum minoris</i>)										o	
	Chopera (<i>Rubio-Populetum nigrae</i>)										o	
	Sauceda (<i>Salicetum neotrichae</i>)										o	
	Tamarizal (<i>Tamaricetum gallicae</i>)										o	
	Tamarizal halófilo (<i>Agrostio-Tamaricetum canariensis</i>)											o
BOSQUES	Carrascales somontano-aragoneses <i>Buxo-Quercetum rotundifoliae</i>	var. con <i>Quercus coccifera</i>	-									
	Carrascales riojano-estelleses y bardeneros <i>Quercetum rotundifoliae</i>	var. mesomediterránea		-	•		•		•			
		var. con <i>Pistacia lentiscus</i>				-						
MATORRALES	Coscojares somontano-aragoneses <i>Quercetum cocciferae</i>	var. mesomediterránea	o									
	Coscojares y sabinares riojano-estelleses y bardeneros <i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i>	subas. típica		-	•		•	•	•			
		subas. <i>pistacietosum lentisci</i>				•						
	Aliagares, tomillares y romerales riojano-estelleses <i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i>	subas. típica		•	•	o	•	+	•			
		var. bardenera		•	•	•	•	•	•			
	Aliagares, tomillares y romerales somontano-aragoneses <i>Aphyllanthion</i>	var. mesomediterránea	•									
	Matorrales de asnallo, romerales y tomillares sobre yesos <i>Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae</i>	subas. <i>helianthemetosum rotundifolii</i>			•		+	•	•			
		var. termófila			•			•	•			
	Ontinares (<i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i>)		o	•	•	o	•	•	•			
	Sisallares (<i>Salsolo-Peganelum harmalae</i>)		o	o	o	o	o	•	•			
Matorrales de orgaza (<i>Salsolo-Atriplicetum halimi</i>)											o	
Matorrales de sosa (<i>Suaedetum braun-blaquetii</i>)											•	
PASTOS	Pastizales de <i>Brachypodium retusum</i> <i>Ruto-Brachypodietum retusi</i>		o	•	o	o	•	o	o			
	Espartales (<i>Lygeo-Stipetum lagascae</i>)		o	•	•		+	o	•			
	Espartales halófilos (<i>Limonio-Lygeetum sparti</i>)			•	•				•			•
	Pastos de anuales (<i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i>)		o	o	o	o	o	o	o			
	Pastos gipsícolas de anuales (<i>Chaenorhino-Campanuletum fastigiatae</i>)				•				o	•		

•: sintaxa característicos de la unidad cartográfica y que han sido inventariados

o: sintaxa característicos de la unidad cartográfica observados

-: sintaxa característicos de la unidad cartográfica no observados en la comarca

+: inclusiones; sintaxa inventariados en la unidad cartográfica que son característicos de otra serie o subserie

*La unidad cartográfica **QrtQcOtr** está caracterizada por los sintaxa que integran la dos series que comprende, correspondientes a las unidades **QrtOtr** y **RhQcOtr**

** La geoserie de vegas y regadíos comprende además de la faciación **G**, las facitaciones **R1** y **R2**, que corresponden a los regadíos sobre el terciario continental; en la faciación **R1** entre las parcelas suele haber comunidades nitrófilas, carrizales y pequeños rodales de sauces o chopos; en la faciación **R2** aparecen además matorrales de *Suaeda braun-blanquetii*, *Atriplex halimus* y otras comunidades halófilas o halonitrófilas.

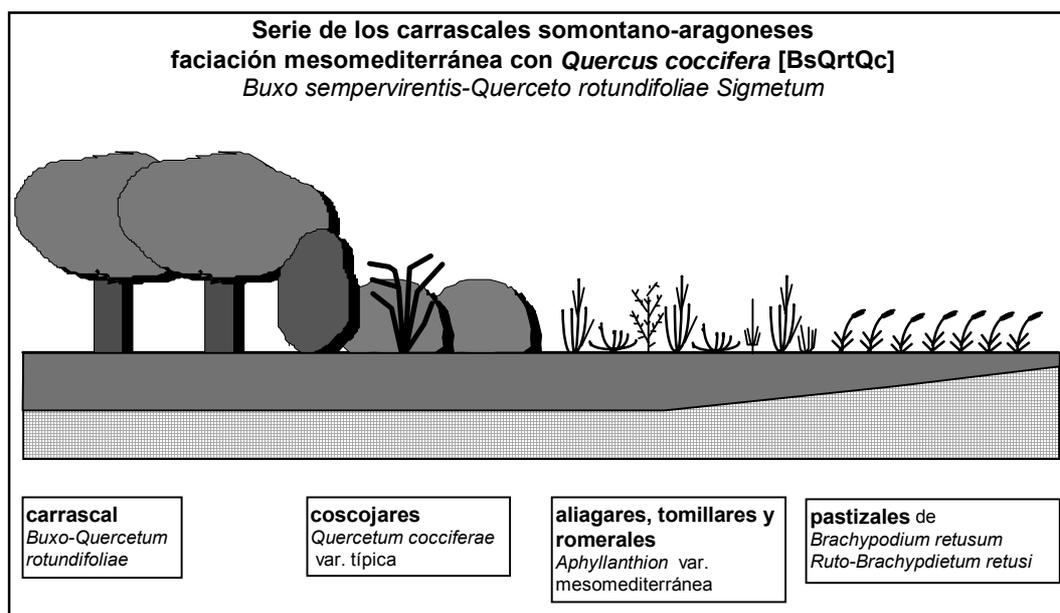
SERIES CLIMATÓFILAS

1. SERIES DE LOS CARRASCALES

Las series de los carrascales son aquéllas en las que la etapa climática es un bosque de carrascas (*Quercus rotundifolia*). En el territorio se encuentran dos series de carrascales relacionadas con los ámbitos biogeográficos del territorio: la somontano-aragonesa de los carrascales con boj, en la Sierra de Ujué y la riojano-estellesa y bardenera, más extendida.

Se encuentran en el piso mesomediterráneo, con ombrotipo seco, sobre suelos carbonatados, aunque puntualmente se localizan sobre suelos arenosos y decarbonatados en superficie, desarrollados sobre terrazas.

Las series mesomediterráneas de la carrasca presentan como matorral alto de sustitución un coscojar (*Rhamno-Quercion cocciferae*). Cuando la degradación del suelo es mayor o su uso más intenso, son sustituidos por aliagares, romerales o tomillares (*Sideritido-Salvion*, *Aphyllanthion*), muy adaptados a las condiciones de sequía estival. Estos matorrales forman mosaico con pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto-Brachypodietum retusi*) en los que suelen encontrarse pequeños pastos de anuales (*Saxifrago-Hornungietum petraeae*).



1.1 SERIE DE LOS CARRASCALES SOMONTANO-ARAGONESES (*Buxo sempervirentis-Querceto rotundifoliae S.*): FACIACIÓN MESOMEDITERRÁNEA CON *Quercus coccifera* [BsQrtQc]

La serie de los carrascales somontano-aragoneses se localiza en la Sierra de Ujué. Su distribución es prepirenaica y en Navarra alcanza su límite occidental de distribución peninsular.

En la comarca se encuentra la faciación mesomediterránea con coscoja (*Quercus coccifera*). Esta faciación se caracteriza por presentar como etapas arbustivas de sustitución coscojares con especies termófilas como *Rhamnus lycioides*, *Bupleurum fruticoscens* o *Stipa offneri* (*Quercetum cocciferae* var. típica) y romerales o tomillares de *Aphyllanthion* en su versión mesomediterránea, caracterizados por la presencia de *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum*. Estos matorrales están acompañados por los pastizales xerofíticos de *Brachypodium retusum* (*Ruto-Brachypodietum retusi*) y cuando los suelos están erosionados por sobrepastoreo o incendios por pastos de terófitos (*Saxifrago-Hornungietum petraeae*).

Esta serie se localiza en el piso mesomediterráneo, en ombroclima seco superior, sobre suelos desarrollados sobre areniscas y arcillas, entre 450 y 660 m de altitud; por debajo de estas cotas da paso a la serie de los carrascales riojano-estellese en el valle del Aragón.

Tabla 9. Serie de los carrascales somontano-aragoneses. Faciación mesomediterránea con *Quercus coccifera* [BsQrtQc]. Características generales.

Termotipo	mesomediterráneo
Ombrotipo	seco superior
Litología	areniscas, arcillas
Altitud	450-660 m
Biogeografía	sector Somontano-Aragonés
Distribución	Sierra de Ujué
Etapas de sustitución	Coscojares (<i>Quercetum cocciferae</i> var. típica) Aliagares, tomillares y romerales (<i>Aphyllanthion</i> , var. mesomediterránea) Pastizales de <i>Brachypodium retusum</i> (<i>Ruto-Brachypodietum retusi</i>) Pastizales de anuales (<i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i>)

1.2 SERIE DE LOS CARRASCALES RIOJANO-ESTELLESES Y BARDENEROS (*Querceto rotundifoliae* S.)

La serie de los carrascales riojano-estellese es la que presenta una mayor superficie potencial en la Comarca Agraria VI, aunque las muestras de su etapa madura son muy escasas, dado el intenso uso agrario del territorio. Sólo cede ante otras series de vegetación en las vegas de los ríos, barrancos salinos, afloramientos de yesos con suelos muy someros y en las cotas altas de la Sierra de Ujué, donde está la serie precedente.

Se localiza en el piso mesomediterráneo, bajo ombroclima seco, entre 280 y 550 m de altitud, sobre suelos carbonatados desarrollados sobre terrazas, areniscas, calizas, margas, limos, arcillas y yesos.

En la comarca se reconocen dentro de la serie cuatro subseries relacionadas con particularidades litológicas y climáticas. La faciación típica con romero es la más extendida y la faciación termófila con lentisco muy puntual. Las dos restantes subseries son propias de situaciones geomorfológicas particulares: la faciación gipsícola se instala en suelos desarrollados sobre yesos y la faciación con esparto en suelos arcillo-limosos donde son frecuentes los espartales.

Tabla 10. Serie de los carrascales mesomediterráneos, seco-subhúmedos, riojano-estelleses y bardeneros (*Querceto rotundifoliae* S.). Características generales.

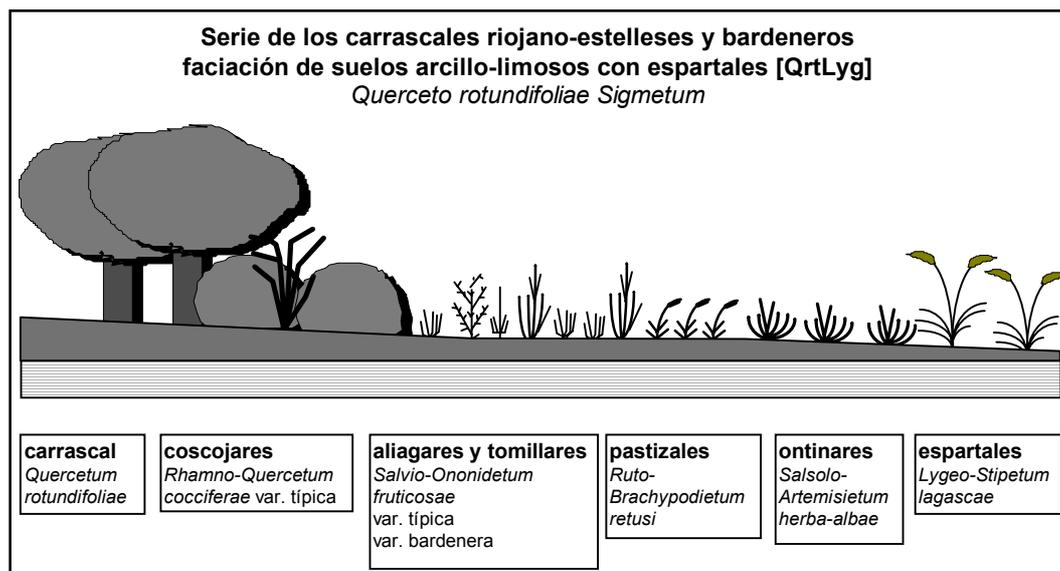
Termostipo	mesomediterráneo
Ombrotipo	seco
Litología	terrazas, areniscas, calizas, margas, limos, arcillas y yesos
Altitud	280-550 m
Biogeografía	sector Riojano-Estellés, sector Bardenero-Monegrino
Distribución	Toda la comarca, fuera de vegas fluviales, barrancos salinos, crestas yesosas erosionadas y Sierra de Ujué
Etapas de sustitución	Coscojares (<i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i>) Aliagares, tomillares y romerales (<i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i>) Matorrales de asnallo (<i>Helianthemo thibaudi-Gypsophiletum hispanicae</i>) Ontinares y sisallares (<i>Salsolo-Peganion</i>) Pastizales 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>)
Variabilidad	QrtLyg faciación bardenera de suelos arcillo-limosos con espartales QrtOtr faciación sobre yesos con <i>Ononis tridentata</i> QrtPI faciación termófila con <i>Pistacia lentiscus</i> QrtRo faciación con <i>Rosmarinus officinalis</i>

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

Esta faciación se encuentra en áreas deprimidas y fondos de barranco con suelos en general profundos y arcillo-limosos, donde son frecuentes los espartales que la caracterizan. Suelen ser áreas con formas suaves, de acumulación de materiales procedentes de relieves más enérgicos configurados por sierras yesosas, cerros margocalizos y niveles altos de terrazas, y normalmente drenadas por barrancos salinos en los que se instala la serie de los tarayales halófilos.

La subserie de los carrascales con espartales se extiende sobre todo en el triángulo de Sesma, Miranda y Peralta, en las cuencas de varios barrancos que avenan las sierras yesosas. Se encuentra además en los barrancos que quedan al N y S de Moncayuelo (Miranda, Falces), en el salobral de Mazkolanda (Santacara), entre Caparroso y las Masadas, a los pies del despoblado de Rada y junto a El Saso de Bardenas, hacia Figarol y en La Quemada. Buena parte de los regadíos de Rada y Figarol se extienden sobre territorio que debió estar cubierto en su día por esta faciación y por la serie halófila de los tarayales.

Su distribución es bardenera (subsector bardenero), en el piso mesomediterráneo, entre 300-530 m de altitud, bajo ombroclima seco, normalmente en áreas con menos de 500 mm de precipitación. Esta faciación reparte la práctica totalidad de su territorio en Navarra entre las Comarcas Agrarias V y VI, donde en relieves calizos, areniscosos o en terrazas da paso a la faciación de los carrascales con romero; sobre yesos a la faciación con asnallo (*Ononis tridentata*).



Los espartales de *Lygeum spartum* (*Lygeo-Stipetum lagascae*) son la etapa de sustitución más característica de esta faciación y donde alcanzan su mayor extensión dadas las características de los suelos y el relieve. Existe una transición gradual entre estos espartales y los halófilos (*Limonio viciosoi-Lygeetum sparti*) que se integran en la serie edafohigrófila de los tarayales.

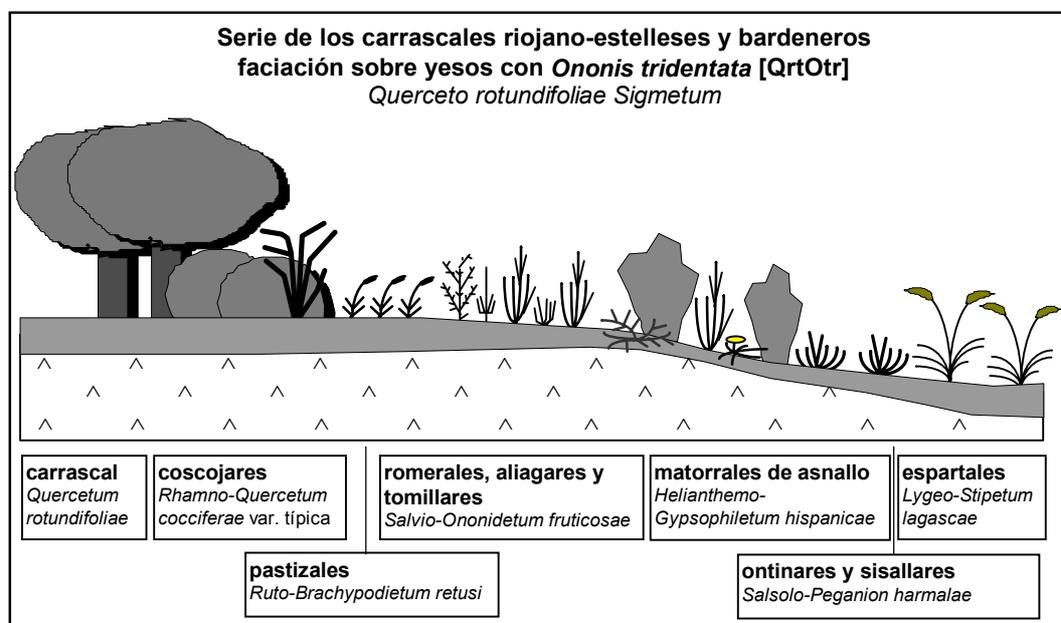
En algunas laderas los espartales alternan con los pastizales xerofíticos de *Brachypodium retusum* (*Ruto-Brachypodietum retusi*), donde ocupan las zonas más erosionadas y expuestas a meridión. En los dos tipos de pastizal, en las zonas con suelo desnudo, se encuentran pastos de anuales (*Saxifrago-Hornungietum petraeae*).

Tabla 11. Serie de los carrascales riojano-estelleses y bardeneros. Faciación bardenera de suelos arcillo-limosos con espartales [QrtLyg]. Características generales.

Termotipo	mesomediterráneo
Ombrotipo	seco
Litología	limos, arcillas
Altitud	300-530 m
Biogeografía	sector Bardenero-Monegrino
Distribución	Triángulo entre Sesma, Miranda y Peralta, Miranda y Falces (N y S de Moncayuelo), Santacara (Mazkolanda), Carcastillo (Figarol-El Saso de Bardenas, La Quemada), Caparroso, Murillo el Cuende (despoblado de Rada)
Etapas de sustitución	Coscojares (<i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> var. típica) Aliagares, tomillares y romerales (<i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> var. típica y var. bardenera) Ontinares (<i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i>) Sisallares (<i>Salsolo-Pegagnetum harmalae</i>) Espartales (<i>Lygeo-Stipetum lagascae</i>) Pastizales de <i>Brachypodium retusum</i> (<i>Ruto-Brachypodietum retusi</i>) Pastizales de anuales (<i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i>)

En la comarca no quedan vestigios de la etapa madura de esta faciación, aunque sí algunos pocos ejemplos de las etapas arbustivas. El matorral alto de sustitución es un coscojar o sabinar (*Rhamno-Quercetum cocciferae* var. típica) y los matorrales bajos

son romerales, tomillares o aliagares en sus variantes típica y bardenera (*Salvio-Ononidetum fruticosae*), aunque estas formaciones fruticosas se hacen más raras que en otras faciaciones. Los matorrales nitrófilos, ontinares y sisallares (*Salsolo-Peganion*), son comunes, especialmente en los márgenes de las cañadas, lindes de cultivos y en las corralizas.



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

La faciación gipsícola de la serie de los carrascales riojano-estelleses ocupa una gran extensión en la comarca al estar ligada a los afloramientos de yesos. Se localiza en el piso mesomediterráneo, con ombroclima seco, entre 320 y 500 m de altitud. Dado que la presencia de yeso en el suelo acentúa las condiciones de sequía, el desarrollo edáfico condiciona la evolución de la vegetación hacia la clímax; en las zonas más abruptas de los afloramientos de yesos, donde el suelo es muy somero, la serie de los carrascales es reemplazada por la serie bardenera de los coscojares.

El deslinde de la serie de la carrasca y de la coscoja sobre sustratos yesosos resulta difícil en una comarca muy transformada por unas actividades agrícolas que han sido intensas a lo largo de la Historia y en la que la vegetación natural es escasa. Por este motivo esta serie se ha cartografiado en dos unidades cartográficas, la ahora tratada y junto a la serie de los coscojares formando una geoserie que se comenta más adelante.

En este sentido, la presencia de carrascas aisladas en algunos puntos de la comarca constata la existencia de esta faciación en áreas donde hasta el momento se pensaba que el máximo estructural de la vegetación potencial era un coscojar.

Los matorrales gipsícolas son la etapa de sustitución que mejor caracteriza esta faciación y ocupan la mayor parte de su territorio potencial no ocupado por cultivos de cereal o repoblaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*). Estos matorrales aparecen cuando aflora el yeso al decapitarse el suelo o si hay yeso en sus horizontes superiores; entonces se encuentran asnallo (*Ononis tridentata*), *Herniaria fruticosa*, *Helianthemum*

squamatum y *Launaea pumila*, especies que caracterizan los romerales y tomillares gipsícolas (*Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae*). De las dos variantes de estos tomillares la más común en el ámbito de la subserie es la típica y la más puntual la termófila con *Cistus clusii*, que se integra en la serie de los coscojares bardeneros.

Como ya se ha explicado, los matorrales gipsícolas presentan aspectos transicionales hacia los tomillares y romerales calcícolas (*Salvio-Ononidetum fruticosae*), relacionados con el desarrollo del suelo. El paso de un matorral a otro puede estudiarse particularmente bien en lugares donde se desmantelan las terrazas existentes sobre yesos, como sucede en Milagro, Funes, Lerín o Andosilla. En el ámbito de esta subserie de vegetación los matorrales calcícolas se encuentran presentes en sus dos variantes, típica y bardenera

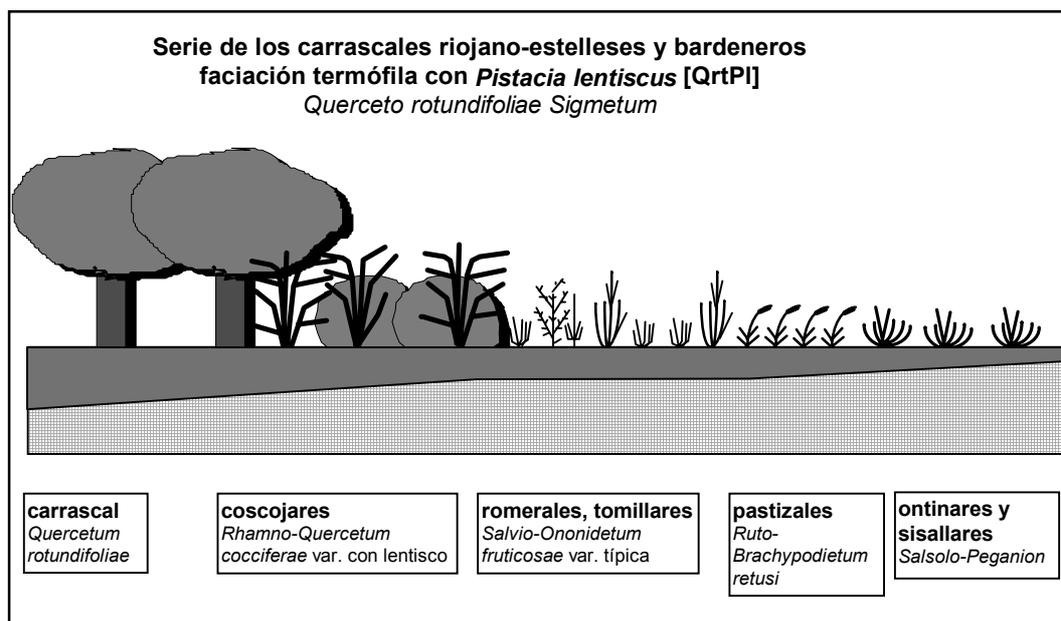
La etapa madura de la serie es un carrascal mesomediterráneo (*Quercetum rotundifoliae*) del que ha podido estudiarse un pequeño rodal al N de Lerín; el suelo sobre el que se desarrolla es profundo, por lo que desaparecen las especies gipsófitas, al igual que en el coscojar que sustituye al bosque. En los coscojares (*Rhamno-Quercetum cocciferae*), que son escasos en el ámbito de esta serie de vegetación, suele participar el pino carrasco (*Pinus halepensis*), que en ocasiones forma un dosel arbóreo.

En suelos removidos de los cerros yesosos y cañadas son frecuentes ontinares y sisallares (*Salsolo-Peganion*). Las etapas de sustitución herbáceas son espartales (*Lygeo-Stipetum lagascae*), pastizales de *Brachypodium retusum*, muy ralos cuando aflora el yeso, y pastos terofíticos (*Saxifrago-Hornungietum petraeae*, *Chaenorhino-Campanuletum fastigiatae*).

Tabla 12. Serie de los carrascales riojano-estelleses y bardeneros. Faciación sobre yesos con *Ononis tridentata* [QrtOtr]. Características generales.

Termotipo	mesomediterráneo
Ombrotipo	seco
Litología	yesos
Altitud	320-500 m
Biogeografía	sector Bardenero-Monegrino, sector Riojano-Estellés
Distribución	Afloramientos con yesos
Etapas de sustitución	Coscojares (<i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> var. típica) Aliagares, tomillares y romerales (<i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> var. típica y var. bardenera) Matorrales de asnallo y romerales (<i>Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae</i>) Ontinares (<i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i>) Sisallares (<i>Salsolo-Peganetum harmalae</i>) Espartales (<i>Lygeo-Stipetum lagascae</i>) Pastizales de <i>Brachypodium retusum</i> (<i>Ruto-Brachypodietum retusi</i>) Pastizales de anuales (<i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i>) Pastizales gipsófilos de anuales (<i>Chaenorhino-Campanuletum fastigiatae</i>)

Con frecuencia esta faciación contacta con la propia de suelos arcillo-limosos con espartales y la serie edafohigrófila de tamarizales. En los relieves abruptos de las sierras, donde afloran los yesos, se encuentra esta subserie; la de los carrascales con espartales en las laderas tendidas, con suelos profundos, y la serie de los tamarizales en los fondos de valle, donde se acumulan las sales lavadas y hay humedad edáfica.



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

El lentisco (*Pistacia lentiscus*) es un arbusto indicador de áreas que quedan al abrigo de heladas invernales intensas y su presencia permite reconocer esta faciación termófila de los carrascales, de carácter relicto, similar a las facitaciones termófilas de los carrascales somontano-aragoneses que situadas en las Sierras de Ujué, San Pedro y Peña (Comarca Agraria V). Se localiza las solanas de Peña Jenáriz, laderas de El Plano de Bardenas frente a Rada y Mérida y en el Montealto de Lodosa. Se encuentra en el piso mesomediterráneo, bajo ombroclima seco, en un rango altitudinal de 360-500 m, sobre suelos desarrollados sobre terrazas, calizas o limos.

La etapa madura es un carrascal con lentisco (*Quercetum rotundifoliae* subas. *pistacietosum lentisci*) no estudiado al estar ausente de la zona. El lentisco, junto a otras termófilas como *Phyllirea angustifolia*, también caracteriza el coscojar que constituye el matorral alto de sustitución (*Rhamno-Quercetum cocciferae* subas. *pistacietosum lentisci*); este coscojar presenta facies de pinar de *Pinus halepensis* en El Plano de Bardenas, y en las terrazas de Lodosa incorpora las especies silicícolas *Cistus salviifolius* y *Agrostis castellana* cuando el suelo es arenoso en superficie y está decarbonatado.

El matorral bajo de sustitución es un romeral o tomillar (*Salvio-Ononidetum fruticosae* var. típica y bardenera) en el que pueden encontrarse algunas especies termófilas como *Globularia alypum*. En suelos removidos y campos abandonados se instalan ontinares y sisallares (*Salsolo-Peganion*). Los pastizales que aparecen en el dominio de esta faciación son los xerofíticos de *Brachypodium retusum* (*Ruto-Brachypodietum retusi*), acompañados por pastos terofíticos (*Saxifrago-Hornungietum petraeae*).

Tabla 13. Serie de los carrascales riojano-estellesses y bardeneros. Faciación termófila con *Pistacia lentiscus* [QrtPI]. Características generales.

Termotipo	mesomediterráneo
Ombrotipo	seco
Litología	areniscas, limos, arcillas
Altitud	360-500 m
Biogeografía	sector Bardenero-Monegrino, sector Riojano-Estellés
Distribución	Peña Jenáriz (Miranda), El Plano de Bardenas (Rada, Mérida), Montealto (Lodosa)
Etapas de sustitución	Coscojares (<i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> subas. <i>pistacietosum lentiscus</i>) Romerales, aliagares y tomillares (<i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> var. típica y bardenera) Ontinares (<i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i>) Sisallares (<i>Salsolo-Peganetum harmalae</i>) Pastizales de <i>Brachypodium retusum</i> (<i>Ruto-Brachypodietum retusi</i>) Pastizales de anuales (<i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i>)

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

El dominio de la faciación con romero son las terrazas altas de los ríos Arga, Ega, Ebro, Aragón y Cidacos; también se encuentra en los Planos de Larrate y Bardenas, El Saso de Bardenas, en los relieves margocalizos de Peña Jenáriz y Moncayuelo y en las areniscas y arcillas de la Sierra de Ujué. Se localiza en el piso mesomediterráneo bajo ombroclima seco, entre 280 y 550 m de altitud.

La etapa madura es un carrascal mesomediterráneo (*Quercetum rotundifoliae*) del que quedan algunos rodales en Peña Jenáriz y en las terrazas del Ebro en Milagro, Funes, Azagra y Mendavia. El matorral alto de sustitución es un coscojar (*Rhamno-Quercetum cocciferae* subas. *quercetosum cocciferae*) que puede presentar facies de sabinar o pinar de carrasco. En las terrazas del Ebro el horizonte superficial es arenoso y está decarbonatado por lo que se observa *Cistus salviifolius* en estos coscojares, como ocurre en algunos de los que se integran en la subserie termófila con lentisco.

El matorral bajo es un romeral o tomillar (*Salvio-Ononidetum fruticosae*) en sus variantes típica y bardenera; ésta última se hace más frecuente en la mitad meridional de la zona, aunque no llega a presentar una clara segregación espacial respecto a la típica, motivo por el cual no se ha distinguido una subserie particular.

En el ámbito de esta faciación son frecuentes los ontinares y sisallares (*Salsolo-Peganion*) localizados en márgenes de cultivo, en las proximidades de bordas y corrales. Estos matorrales abundan en fondos de barrancos donde se acumulan materiales finos y donde no se produce una erosión intensa que favorezca a los espartales, como sucede en los barrancos del Raso de Peralta y del Salobral de Sesma.

Los pastizales que forman parte de esta subserie son los xerofíticos de *Brachypodium retusum* (*Ruto-Brachypodietum retusi*), que como es habitual se asocian a los pastos de anuales (*Saxifrago-Hornungietum petraeae*).

Esta faciación contacta con frecuencia con la subserie gipsícola allí donde se desmantelan las terrazas; cuando el relieve se hace más suave y los suelos más limosos da paso a la subserie bardenera con espartales, y en la Sierra de Ujué, cuando el ombroclima es seco superior, es sustituida por la serie de los carrascales somontano-aragoneses.

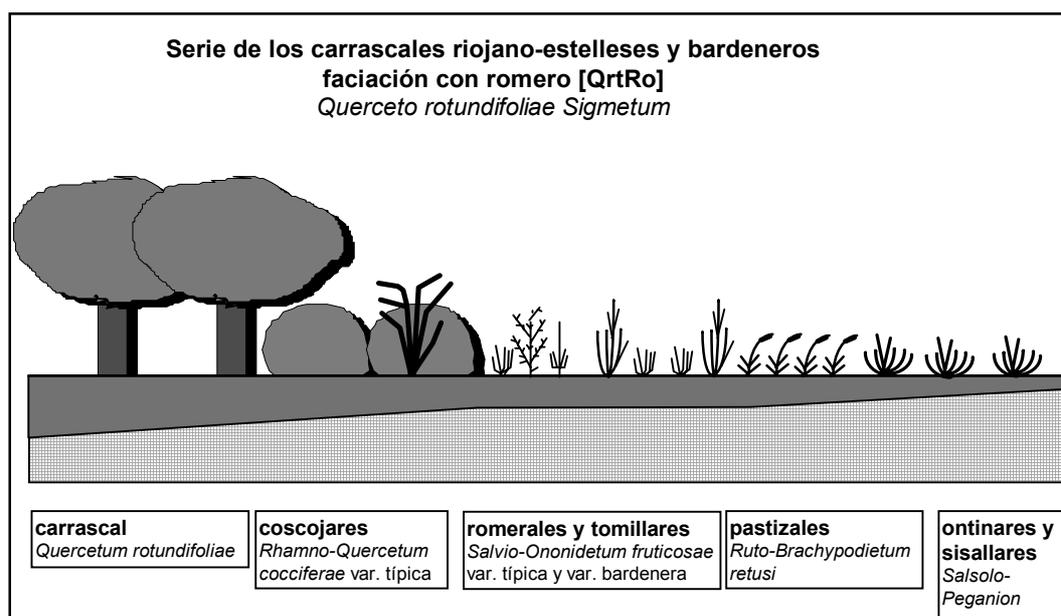


Tabla 14. Serie de los carrascales riojano-estelleses y bardeneros. Faciación con *Rosmarinus officinalis* [QrtRo] Características generales.

Termotipo	mesomediterráneo
Ombrotipo	seco
Litología	terrazas, calizas, margas, areniscas, limos, arcillas
Altitud	280-550 m
Biogeografía	sector Riojano-Estellés, sector Bardenero-Monegrino
Distribución	Terrazas del Ebro, Ega, Arga, Aragón, Cidacos; Peña Jenáriz, Moncayuelo
Etapas de sustitución	<p>Coscojares (<i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> var. típica)</p> <p>Romerales, aliagares y tomillares (<i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> var. típica y bardenera)</p> <p>Ontinares (<i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i>)</p> <p>Sisallares (<i>Salsolo-Peganetum harmalae</i>)</p> <p>Pastizales de <i>Brachypodium retusum</i> (<i>Ruto-Brachypodietum retusi</i>)</p> <p>Pastizales de anuales (<i>Saxifrago-Hornungietum petraeae</i>)</p>

SERIES EDAFOXERÓFILAS

1. SERIE DE LOS COSCOJARES, SABINARES Y PINARES BARDENEROS (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*). FACIACIÓN SOBRE YESOS CON *Ononis tridentata* [RhQcOtr]

La principal diferencia de esta serie frente a las tratadas hasta el momento es que su etapa climácica no es un bosque cerrado de carrascas, como sucede en la mayor parte de La Ribera de Navarra, sino un coscojar o sabinar que en ocasiones presenta un estrato arbóreo formado por pino carrasco (*Pinus halepensis*).

En la región Mediterránea de la Península Ibérica el bosque de carrascas no prospera en territorios con una precipitación inferior a 350 mm anuales, situación que se produce en buena parte de la cubeta central del Valle del Ebro, área de gran continentalidad. En los bordes de la depresión del Ebro la precipitación anual se incrementa y en la Ribera supera casi siempre los 350 mm; sin embargo, con un ombroclima seco próximo al semiárido, cuando el contenido de yesos del suelo es alto, se produce sequía fisiológica, lo que puede impedir el desarrollo del carrascal. Es por tanto un factor edáfico el que condiciona en la comarca la sucesión de la vegetación hasta un carrascal o un coscojar.

En esta zona del Valle del Ebro la serie de la carrasca y de la coscoja presentan los mismos matorrales y pastizales de sustitución y además la etapa climácica de la serie de la coscoja coincide con el matorral alto que sustituye al carrascal. Por otra parte, el uso agrario intenso del territorio hace que la vegetación natural de zonas yesosas esté representada por matorrales bajos y pastizales, siendo una rareza los carrascales, los coscojares e incluso las carrascas aisladas.

Esta situación hace que sea difícil delimitar el territorio de una y otra serie de vegetación, lo que se ha hecho considerando los distintos tipos de matorrales de sustitución, el desarrollo del suelo y la situación de los restos de carrascal y ejemplares de carrasca localizados en la comarca.

En el territorio se ha observado que la variante termófila y xerófila con *Cistus clusii* o *Fumana hispidula* de los matorrales gipsícolas se encuentra en solanas de las sierras yesosas, donde el suelo es muy somero y en las que la vegetación prácticamente se desarrolla sobre el propio yeso. Se trata de áreas en las que además no se ha encontrado ningún ejemplar de carrasca. Consideramos que estos relieves abruptos son los que pueden asignarse a la serie bardenera de la coscoja, en su faciación sobre yesos, donde podría caracterizarse por la presencia de la citada variante de los tomillares y romerales gipsícolas.

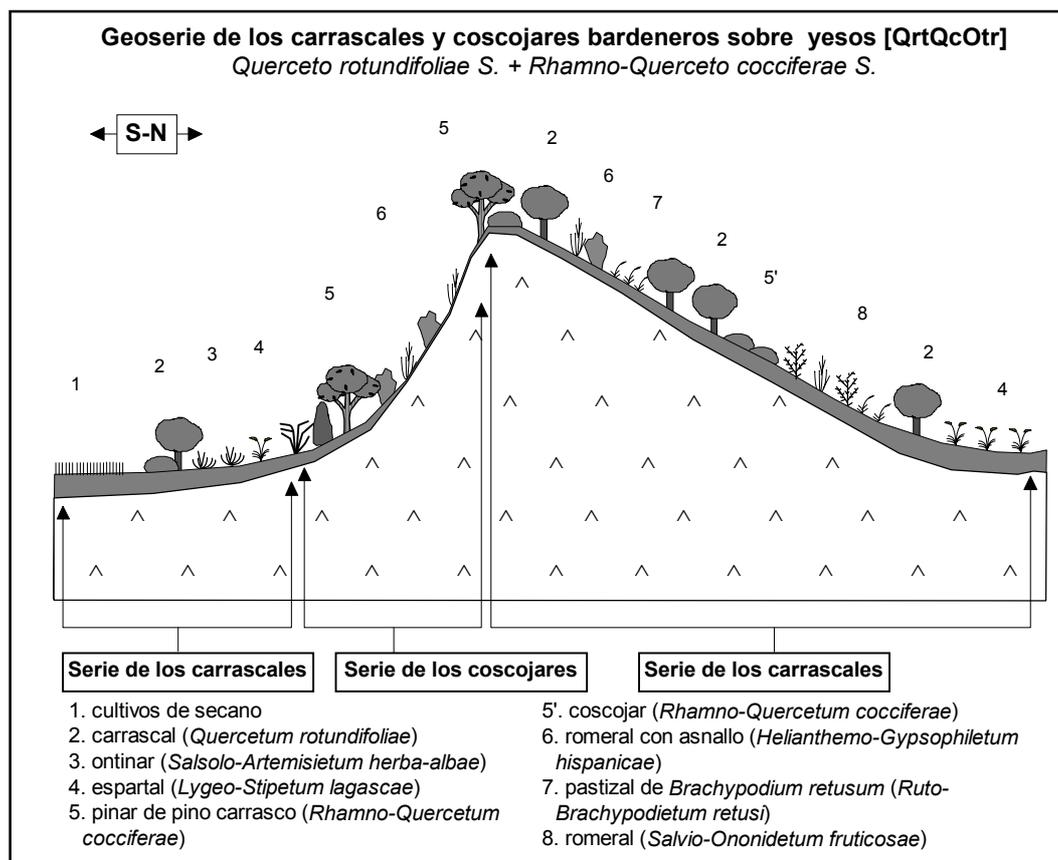
En otras zonas del territorio la repartición de las series de la coscoja y de la carrasca es más difícil deslindar por los que se ha cartografiado una geoserie que integra ambas series de vegetación, como se explica en el siguiente apartado.

Además de las etapas de sustitución ya comentadas, coscojar y matorrales gipsícolas, también forman parte de la serie los ontinares y sisallares (*Salsolo-Peganion*), espatales (*Lygeo-Stipetum lagascae*) y ralos pastizales de *Brachypodium*

2. GEOSERIE DE LOS CARRASCALES Y COSCOJARES BARDENEROS SOBRE YESOS (*Querceto rotundifoliae* S.; *Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae* S.)

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 sobre el yeso, que cuanto mayor es, más atenúa los efectos del yeso en el potencial hídrico del suelo.

La 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 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. En el esquema se expresa esta situación, relacionada con el relieve.



Las características ecológicas y dinámicas de cada una de las series de vegetación son las explicadas en los apartados precedentes, sintetizadas en la Tabla 11 y Tabla 15.

Esta geoserie ha sido cartografiada en Caparroso-Rada, barrancos de Vallacuera y Sierras, sierra de Lerín, Andosilla, Monte Canales, Mendavia, Lodosa y Sesma.

SERIES EDAFOHIGRÓFILAS

1. GEOSERIE HIGRÓFILA MEDITERRÁNEA DE VEGAS Y REGADÍOS (*Aro italicum-Ulmeto minoris S.*; *Rubio tinctorii-Populeto albae S.*; *Saliceto neotrichae S.*; *Tamariceto gallicae S.*) [G, R1, R2]

En esta geoserie se integran las distintas series que ocupan las vegas de los ríos de la comarca y también las áreas en regadío, ya que las comunidades presentes indican la potencialidad de las series edafohigrófilas de vegetación, de acuerdo con el criterio de RIVAS-MARTÍNEZ (1987) y LOIDI & BÁSCONES (1995). Sin embargo este criterio no se ha aplicado en algunas zonas con regadíos recientes que forman mosaico con terrenos no irrigados incluíbles en alguna serie de vegetación climatófila: esta situación se produce en algunos puntos entre Cárcar y Lodosa, en las terrazas altas entre Milagro y Azagra, en los cerros entre Villafranca-Cadreita y Las Bardenas y en los regadíos de El Plano de Bardenas (Caparroso).

La geoserie es de distribución mediterránea y en la comarca se han reconocido tres faciaciones, la faciación aragonesa de las vegas de los ríos, donde también se encuentran los regadíos tradicionales, y dos faciaciones de regadíos situados sobre el terciario continental, implantados más recientemente.

Las series que componen la faciación aragonesa se suceden en las vegas fluviales en función del gradiente de humedad del suelo, desde las zonas más próximas al río hasta las más alejadas. Son cuatro las series que integran esta geoserie, encabezadas por cuatro tipos de bosque descritos en el apartado de Vegetación: saucedas, chopera, olmeda y tarayal.

La serie de las saucedas (*Saliceto neotrichae S.*) se sitúa en el lecho de inundación del río, y contacta con la de las choperas (*Rubio-Populeto albae S.*) localizada a una altura superior, en terrazas sólo anegadas por las grandes avenidas periódicas. Todavía quedan algunos ejemplos de saucedas y choperas en los ríos de la comarca, sobre todo en el Arga y el Aragón, aunque en algunos lugares los ríos han sido completamente canalizados como sucede en el Arga a su paso por Peralta.

En terrazas más elevadas se localiza la serie de las olmedas (*Aro-Ulmeto minoris S.*) y la serie de los tarayales (*Tamariceto gallicae S.*) se encuentra en los suelos más secos. Apenas sí quedan ejemplos de la etapa madura de ambas ya que su espacio potencial, al igual que sucede con las series anteriores, está ocupado por cultivos de regadío y plantaciones de chopos.

Las dos faciaciones restantes son las de regadíos sobre el terciario continental, una en la que no existen problemas de salinidad, o éstos son muy puntuales, y otra con problemas de salinidad.

La faciación de regadíos sobre terciario continental con problemas de salinidad se localiza en los regadíos de Figarol y Rada-Caparroso. En estas estas zonas se

encuentran, entre los campos y en parcelas no cultivadas, plantas halófilas o subhalófilas como la sosa (*Suaeda braun-blaquetii*), orgaza (*Atriplex halimus*) y alcanforera (*Camphorosma monspeliaca*) que indican cierto grado de salinidad.

La litología de estas áreas consiste en yesos en Rada-Caparroso y en limos y arcillas en Figarol; estos materiales pueden presentar algún nivel de areniscas o cobertera de terraza. Antes de la puesta en regadío estos terrenos debieron estar ocupados por las series de los carrascales en su faciación bardenera de suelos arcillo-limosos con espartales y la de los tarayales halófilos, en un mosaico similar al que se observa en el saladar de Mazkolanda en Santacara. De la serie de los tarayales halófilos se observan inclusiones dentro de esta faciación, en isleos que revelan el patrón de la vegetación antes de la puesta en regadío.

La faciación de regadíos sobre terciario continental sin problemas de salinidad comprende aquellos regadíos situados sobre limos, arcillas, areniscas o localmente sobre terrazas altas, y que antes de la puesta en regadío albergarían una vegetación no edafohigrófila, integrada en las series de los carrascales. Se encuentran en Carcastillo, en las proximidades de El Plano de Larrate y en las caídas del Saso de Bardenas hacia el Monasterio de La Oliva, y entre Mérida y Rada.

Tabla 16. Geoserie higrófila mediterránea de vegas y regadíos (*Aro italici-Ulmeto minoris* S.; *Rubio tinctoriae-Populeto albae* S.; *Saliceto neotrichae* S.; *Tamariceto gallicae* S.) [G, R1, R2]. Características generales.

Termotipo	mesomediterráneo
Ombrotipo	seco, semiárido
Litología	suelos aluviales, terciario continental en regadío (yesos, limos, arcillas, areniscas)
Altitud	260-420 m
Biogeografía	región Mediterránea
Distribución	riberas de los cursos de agua dulce y regadíos
Etapas climáticas	Olmeda (<i>Aro italici-Ulmetum minoris</i>) Chopera (<i>Rubio tinctoriae-Populetum albae</i>) Sauceda (<i>Salicetum neotrichae</i>) Tarayal (<i>Tamaricetum gallicae</i>)
Variabilidad	G faciación aragonesa R1 faciación de regadíos sobre terciario continental sin problemas de salinidad R2 faciación de regadíos sobre terciario continental con problemas de salinidad

2. 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. Es característica del sector bardenero-monegrino y se encuentra entre 300 y 420 m de altitud en el piso mesomediterráneo.

Esta serie está encabezada por bosquetes de tamarices, de los que quedan buenos ejemplos en el río Linares, entre Mendavia y Lazagurría, y en algunos tramos de los barrancos de Vallacuera (Falces-Peralta), Sierras (Falces) y en El Salobral de Rada. Lo más habitual, sin embargo, es que sólo queden ejemplares aislados de taray (*Tamarix canariensis*) 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 juncales y pastizales que conforman el complejo de la vegetación halófila.

La serie se encuentra en la mayor parte de los afluentes de los ríos Ega y Arga, en cursos de agua intermitentes donde se concentran las sales lavadas de las rocas evaporíticas de las sierras. También aparece la serie en algunos tributarios del Ebro y el Aragón, entre los que destacan el río Linares en Mendavia y el barranco de Mazkolanda (Santacara) al S del saladar de Pitillas. La serie de los tarayales normalmente contacta con la serie de los carrascales riojano-estelleses en su faciación de suelos arcillo-limosos con espartales.

En regadíos implantados sobre terrenos salinos el territorio potencial de la serie ha quedado desdibujado, como se aprecia entre Figarol y el Plano de Larrate y El Saso de Bardenas, donde aparecen incluidos, como islas, en la geoserie de vegas y regadíos, aunque en una faciación particular, ya comentada, que refleja este hecho.

Tabla 17. Serie halohigrófila aragonesa de saladares (*Agrostio stoloniferae-Tamariceto canariensis* S.) [Tm]. Características generales.

Termotipo	mesomediterráneo
Ombrotipo	seco
Litología	suelos aluviales arcillo-limosos con alto contenido en sales
Altitud	300-420 m
Biogeografía	sector bardenero-monegrino
Distribución	barrancos salinos de todo el territorio, especialmente en Mendavia, Sesma, Lerín, Miranda, Falces, Peralta, Cárcar, Caparroso, Santacara, Mélida y Carcastillo.
Etapas de sustitución	Matorrales de sosa (<i>Suaedetum braun-blauquetii</i>) Espartales halófilos (<i>Limonio-Lygeetum spartii</i>) Comunidades de <i>Limonium spp.</i> Comunidades de orgaza (<i>Salsolo-Atriplicetum halimi</i>) Juncales halófilos (<i>Juncetia maritimi</i>)
Variabilidad	Tm faciación bardenera y somontano-aragonesa mesohalina

BIBLIOGRAFÍA

- AIZPURU, I. *et al.* 1994. *Flora del País Vasco y Territorios limítrofes. Listado de Táxones informatizados*. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- 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.
- 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.
- BOLÒS, O. DE & P. MONTSERRAT. 1983. Datos sobre algunas comunidades vegetales, principalmente de los Pirineos de Aragón y de Navarra. *Lazaroa*: 5, 89-96.
- BOLÒS, O. DE & J. VIGO. 1984-96. *Flora dels Països Catalans. Vols. 1-3*. 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 BOLÒS. 1957. Les groupements végétaux du bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme. *Anales Estac. Exp. Aula Dei*: 5, 1-266.
- CASTROVIEJO, S. *et al.* (Eds.). 1986-1997. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vols. 1-5. 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.
- GARDE NAVARRO, M.L. 1990. *Estudio de la flora vascular y su distribución en la Ribera occidental de Navarra*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra. Pamplona.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. Mapa Geológico de España, escala 1: 50.000.
- INSTITUTO NAVARRO DEL SUELO. 1985. Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra, escala 1: 50.000.
- IZCO, J. 1979. Nuevos sintáxones y ordenación sintaxonómica del orden *Rosmarinetalia* en España. *Doc. phytosoc.*: 4, 475-485.
- 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. BÁSCONES. 1995. *Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra*. Pamplona.
- LOIDI, J. & F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ. 1994. The gypsophilous scrub communities of the Ebro Valley (Spain). *Phytocoenologia*: 24, 383-399.
- LOIDI, J., M. HERRERA & I. BIURRUN. 1994. *Datos sobre la vegetación del País Vasco y zonas limítrofes (La vegetación del Parque Natural de Valderejo)*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- MENSUA, S. 1960. *La Navarra Media oriental. Estudio geográfico*. Institución Príncipe de Viana; Dto. de Geografía Aplicada del Instituto Juan Sebastián Elcano. Zaragoza
- 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., R. GASTON, D. GÓMEZ, G. MONTSERRAT & L. VILLAR (1988). *Flora. Enciclopedia temática de Aragón, tomo VI*. Ed. Moncayo. Zaragoza.
- PERALTA, J. 1996. *Series de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarca Agraria V*. Memoria y Mapa del Proyecto de *Evaluación de las tierras de viñedo de Navarra*. Sº de Estructuras Agrarias. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra.
- PERALTA, J., OSÁCAR, C. & DONÉZAR, M. 1997. La vegetación como indicador de los distintos tipos de terreno. *Navarra Agraria* 102, 44-48.
- PERALTA, J., OSÁCAR, C. & DONÉZAR, M. 1997. *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.
- 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-MARTÍNEZ, S. 1977. Sur la syntaxonomie des pelouses therophytiques de l'Europe occidentale. *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. 1994. Clasificación bioclimática de la Tierra. *Folia Botanica Matritensis*: 13,1-25.
- 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.
- SERVICIO DE ESTRUCTURAS AGRARIAS. *Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra, escala 1: 25.000 (inédito)*. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra.

SERVICIO DE ESTRUCTURAS AGRARIAS. 1992. *Estudio semidetallado de suelos del término municipal de Lerín, escala 1: 20.000*. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra.

SERVICIO DE ESTRUCTURAS AGRARIAS. 1996. *Evaluación de las tierras de viñedo de Navarra. Series de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarca Agraria V. Memoria y Mapas 1: 25.000 y 100:000*. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra.

SERVICIO DE ESTRUCTURAS AGRARIAS. 1997. *Estudio semidetallado de suelos del área de la D.O. Rioja en Navarra: Lodosa, Mendavia, Sartaguda; Andosilla, San Adrián, Azagra. Escala 1: 25.000*. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra.

SERVICIO DE MONTES. 1994. *Plan Forestal de Navarra, cartografía de vegetación actual, escala 1: 10.000*. Gobierno de Navarra.

TUTIN, T.G. *et al.* (Eds.). 1964-1980. *Flora Europaea*, Vols. 1-5. Cambridge.

URSÚA SESMA, M.C. 1986. *Estudio de la flora y vegetación de La Ribera Tudelana (Navarra)*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.

ANEXOS

1. ESQUEMA SINTAXONÓMICO

1. ESQUEMA SINTAXONÓMICO

En el esquema sintaxonómico se incluyen todas las comunidades mencionadas en el capítulo referente a la vegetación, con independencia de su presencia en el área estudiada. 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.

1. QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. & Vlieger *in* Vlieger 1937

= SALICI PURPUREAE-POPULENEA NIGRAE Rivas-Martínez & Cantó *in* Rivas-Martínez 1987

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

++ *Populentalia albae*

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

** *Populenion albae*

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

** *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris* Rivas-Martínez 1975

1.2. **Aro italicum-Ulmetum minoris** Rivas-Martínez *in* V. Fuente 1986

+ *Salicetalia purpureae* Moor 1958

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

** *Salicenion triandro-neotrichae*

1.3. **Salicetum neotrichae** Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

2. QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. 1947

+ *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 1959 *em.* Rivas-Martínez 1975

2.1. **Buxo sempervirentis-Quercetum rotundifoliae** Gruber 1974

2.3. **Quercetum rotundifoliae** Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

+ *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975

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

2.5. **Quercetum cocciferae** Br.-Bl. 1924

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

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

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

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

3.1. **Tamaricetum gallicae** Br.-Bl. & Bolòs 1958

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

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

subass. inuletosum crithmoidis F. Fernández-González, A. Molina & Loidi 1984

4. ROSMARINETEA OFFICINALIS Br.-Bl. 1947 *em.* Rivas-Martínez, T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1991

+ *Rosmarinetalia* Br.-Bl. 1931

* *Aphyllanthion* Br.-Bl. (1931) 1937

4.1. **Aliagares, tomillares y romerales somontano-aragoneses**

* *Sideritido incanae-Salvion lavandulifoliae* (Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969) Izco & A. Molina 1988

** *Xero-Aphyllanthenion* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969 *em.* Izco & A. Molina 1986

4.2. **Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae** F. Fernández-González, Loidi & A. Molina 1986

+ *Gypsophiletalia* Bellot & Rivas Goday *in* Rivas Goday 1956

* *Lepidion subulati* Bellot & Rivas Goday *in* Rivas Goday 1956

** *Gypsophilenion hispanicae* (Br.-Bl. & O. Bolòs 1958) Loidi, F. Fernández-González & A. Molina 1993

4.3. **Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae** Rivas Goday 1957 *corr.* Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, F. Fernández-González & Loidi 1991

subass. helianthemetosum rotundifolii Loidi & F. Fernández-González 1994

7. PEGANO HARMALAE-SALSOLETEA VERMICULATAE Br.-Bl. & O. Bolòs 1954

+ *Salsolo vermiculatae-Peganetalia harmalae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1954

* *Salsolo vermiculatae-Peganion harmalae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1954

7.1. *Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae* (Br.-Bl. & O. Bolòs 1958) O. Bolòs 1967

7.2. *Salsolo vermiculatae-Peganetum harmalae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1954

7.2. *Salsolo vermiculatae-Atriplicetum halimi* (Br.-Bl. & O. Bolòs 1958) Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, F. Fernández-González & Loidi 1991

8. SALICORNIETEA FRUTICOSAE Br.-Bl. & Tuxen 1943

+ *Salicornietalia fruticosae* Br.-Bl. 1931

* *Suaedion braun-blanquetii* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 *corr.* Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, F. Fernández-González & Loidi 1991

8.1. *Suaedetum braun-blanquetii* Br.-Bl. & O. Bolòs *corr.* Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, F. Fernández-González & Loidi 1991

+ *Limonietalia* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 *em.* Rivas-Martínez & Costa 1984

* *Limonion catalaunico-viciosoi* Rivas-Martínez & Costa 1984

8.2. Comunidades de *Limonium sp. pl.*

8.3. *Limonio viciosoi-Lygeetum sparti* Laorga & Belmonte 1987

10. LYGEO SPARTI-STIPETEA TENACISSIMAE Rivas-Martínez 1978

+ *Lygeo sparti-Stipetalia tenacissimae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 *em.* Rivas-Martínez 1978

* *Stipion tenacissimae* Rivas-Martínez 1978

** *Brachypodienion retusi* Rivas-Martínez 1978

10.1. *Ruto angustifolii-Brachypodietum retusi* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

* *Eremopyro cristati-Lygeion sparti* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 *em.* Rivas-Martínez 1978

10.2. *Lygeo sparti-Stipetum lagascae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

10.3. *Eremopyro cristati-Lygeetum sparti* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

11. TUBERARIETEA GUTTATAE (Br.-Bl. *in* Br.-Bl. & col 1952) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 *em.* Rivas-Martínez 1978 *nom. mut.*

+ *Trachynietalia distachyae* Rivas-Martínez 1978

* *Trachynion distachyae* Rivas-Martínez 1978

11.1. *Saxifrago tridactylitidis-Hornungietum petraeae* Izco 1974

* *Sedo-Ctenopsion gypsophilae* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963

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

12. JUNCETEA MARITIMI Br.-Bl. (1931) 1952

+ *Juncetalia maritimi* Br.-Bl. 1931

* *Puccinellion tenuifoliae* Rivas-Martínez *in* Rivas-Martínez & Costa 1976 *corr.* Rivas-Martínez 1984

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

2. LISTADO DE INVENTARIOS

2. LISTADO DE INVENTARIOS

nº inv	municipio	fecha	altit	exp	pteº	UTM	asoc	fis	com	serie	hoja	localizacion	litología	autores
339	Falces	26/06/1996	430	N	20	598 4693	Otr	m	Otr	QrtOtr	206	II Ermita del Salvador	yesos	JPA
340	Falces	26/06/1996	425	-	20	593 4696	Otr	m	Otr	QrtOtr	205	I Carretera Falces-Lerín, Km 17	yesos	JPA
341	Mendavia	26/06/1996	340	S	20	570 4697	SalOfLs	m	Ros	QrtRo	205	I Barranco Salado, entre Andosilla y Mendavia	arcillas	JPA
342	Mendavia	26/06/1996	340	-	0	570 4697	RhQc	m	Qc	QrtRo	205	I Barranco Salado, entre Andosilla y Mendavia	arcillas, areniscas	JPA
343	Lerín	29/06/1996	410	S	5	586 4704	Otr	m	Otr	QrtOtr	205	II Camino de concentración y cañada al NE de Lerín	yesos	JPA
344	Lerín	29/06/1996	420	N	20	586 4704	RhQc	m	Qc	QrtOtr	205	II Camino de concentración y cañada al NE de Lerín	yesos	JPA
345	Lerín	29/06/1996	420	N	20	586 4704	Otr	m	Otr	QrtOtr	205	II Camino de concentración y cañada al NE de Lerín	yesos	JPA
346	Lerín	29/06/1996	360	-	0	587 4705	LygSt	p	Lyg	QrtLyg	205	II Cañada de Lerín	limos	JPA
347	Lerín	29/06/1996	380	N	20	587 4705	RuBret	p	Bre	QrtLyg	205	II Cañada de Lerín	margas yesíferas	JPA
348	Lerín	29/06/1996	395	N	10	588 4703	Qrt	b	Qrt	QrtOtr	205	II Valseca, cañada Lerín-Miranda	yesos	JPA
349	Lerín	29/06/1996	395	-	0	588 4703	SalOfLs	m	Tv	QrtOtr	205	II Valseca, cañada Lerín-Miranda	yesos	JPA
350	Lerín	29/06/1996	395	-	0	588 4703	Otr	m	Tv	QrtOtr	205	II Valseca, cañada Lerín-Miranda	yesos	JPA
351	Miranda de arga	29/06/1996	480	N	20	591 4702	RhQc	m	Qc	QrtRo	205	II La Sarda	calizas	JPA
352	Miranda de arga	29/06/1996	485	S	30	591 4702	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	205	II La Sarda	arcillas con capas de caliza	JPA
353	Miranda de arga	29/06/1996	480	S	10	593 4702	SalOfLs	m	Gs	QrtRo	205	II Jenáriz	margas yesíferas	JPA
354	Miranda de arga	29/06/1996	480	W	30	594 4701	RhQcPl	m	Qc	QrtPl	206	I Jenáriz	margas con capas de caliza	JPA
355	Miranda de arga	29/06/1996	490	S	30	594 4701	SalOfLs	m	Ros	QrtPl	206	I Jenáriz	margas con capas de caliza	JPA
356	Miranda de arga	01/07/1996	340	N	20	598 4706	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	173	II Muga con Berbinzana	arcillas, limos con gravas procedentes de terraza	JPA
357	Miranda de arga	01/07/1996	340	N	20	598 4706	RuBret	p	Bre	QrtRo	173	II Muga con Berbinzana	arcillas, limos con gravas procedentes de terraza	JPA
358	Miranda de arga	01/07/1996	510	S	20	594 4702	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	206	I Jenáriz	calizas	JPA
359	Miranda de arga	01/07/1996	515	E	10	594 4702	Qrt	b	Qrt	QrtRo	206	I Jenáriz	calizas	JPA
360	Miranda de arga	01/07/1996	515	E	10	594 4702	RhQc	m	Qc	QrtRo	206	I Jenáriz	calizas	JPA
361	Miranda de arga	01/07/1996	360	S	40	596 4702	LygSt	p	Lyg	QrtLyg	206	I Bajada de Jenáriz a Vergalijo	margas	JPA
362	Miranda de arga	01/07/1996	370	S	20	596 4702	RuBret	p	Bre	QrtRo	206	I Bajada de Jenáriz a Vergalijo	margas	JPA
363	Falces	01/07/1996	410	S	30	596 4699	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	206	I Barranco de Barbaraces	calizas	JPA
364	Falces	01/07/1996	380	S	20	598 4698	SalArt	m	Art	QrtRo	206	I Barranco de Barbaraces	margas con capas de caliza	JPA
365	Falces	01/07/1996	325	N	30	601 4697	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	206	I Barranco de Paramulas	margas	JPA
366	Falces	01/07/1996	325	S	30	600 4697	SalOfLs	p	Tv	QrtRo	206	I Barranco de Paramulas	margas	JPA
367	Funes	02/07/1996	390	N	20	597 4685	Otr	m	Ros	RhQcOtr	244	I Junto al pueblo	yesos	JPA
368	Funes	02/07/1996	380	S	5	599 4684	Otr	m	Ros	RhQcOtr	244	I Cerca de Peñalén, pasados Los Olivos	yesos	JPA
369	Milagro	02/07/1996	340	N	30	601 4679	RuBret	p	Bre	QrtRo	244	I Montecillo	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
370	Milagro	02/07/1996	330	N	30	601 4679	RhQc	m	Qc	QrtRo	244	I Montecillo	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
371	Funes	02/07/1996	365	E	30	599 4679	Otr	m	Otr	QrtOtr	244	I Acerías, entre Milagro y Azagra	yesos	JPA
372	Funes	02/07/1996	365	E	30	599 4679	ChCf	p	Bre	QrtOtr	244	I Acerías, entre Milagro y Azagra	yesos	JPA
373	Funes	02/07/1996	370	W	30	599 4679	SalOfRo	m	Tv	QrtRo	244	I Acerías, entre Milagro y Azagra	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
374	Funes	02/07/1996	375	-	0	599 4679	Qrt	b	Qrt	QrtRo	244	I Acerías, entre Milagro y Azagra	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
375	Funes	02/07/1996	375	W	10	599 4679	RhQc	m	Qc	QrtRo	244	I Acerías, entre Milagro y Azagra	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA

nº inv	municipio	fecha	altit	exp	pteº	UTM	asoc	fis	com	serie	hoja	localizacion	litología	autores
376	Azagra	02/07/1996	355	S	20	592 4683	Otr	m	Otr	QrtOtr	243	II Frente al cementerio	yesos	JPA
377	San adrian	02/07/1996	430	S	20	590 4687	Otr	m	Otr	QrtOtr	205	I Caluengo	yesos	JPA
378	Peralta	02/07/1996	450	-	0	592 4690	SalOfRo	m	Tv	QrtRo	205	I Cañada junto a la carretera Andosilla-Peralta	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
379	Caparroso	04/07/1996	350	-	0	612 4687	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	II La Val de Serenín	yesos	JPA
380	Caparroso	04/07/1996	360	S	30	612 4687	LvLyg	p	Lyg	QrtOtr	244	II La Val de Serenín	limos	JPA
381	Caparroso	04/07/1996	360	N	40	612 4686	SalOfLs	m	Ros	QrtOtr	244	II Las Vales	yesos	JPA
382	Caparroso	04/07/1996	355	-	0	613 4685	SalArt	m	Art	QrtLyg	244	II Muga con Murillo	limos	JPA
383	Murillo el cuende	04/07/1996	390	N	20	614 4684	RhQc	m	Qc	QrtOtr	244	II Longares	yesos	JPA
384	Murillo el cuende	04/07/1996	390	N	45	614 4684	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	II Longares	yesos	JPA
385	Caparroso	04/07/1996	380	E	20	615 4682	SalOfLs	m	Ros	QrtRo	244	II Valle de la Sarda, junto a Bardenas	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
386	Caparroso	04/07/1996	390	W	20	615 4682	RhQc	m	Qc	QrtRo	244	II Valle de la Sarda, junto a Bardenas	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
387	Caparroso	04/07/1996	360	W	40	613 4680	SalOfLs	m	Ros	RhQcOtr	244	II Borde del Plano, al N de Landazuría	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
388	Caparroso	04/07/1996	420	S	30	612 4684	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	II Alto de las Masadas, cerca de la carretera	yesos	JPA
389	Caparroso	04/07/1996	430	-	0	612 4684	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	244	II Alto de las Masadas, cerca de la carretera	terrazza sobre yesos	JPA
390	Caparroso	04/07/1996	360	-	0	613 4681	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	II Al E de las Masadas	yesos	JPA
391	Murillo el cuende	04/07/1996	330	N	20	614 4687	RhQc	m	Jph	QrtRo	244	II Junto al regadío de Rada	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
392	Murillo el cuende	04/07/1996	340	N	20	614 4687	SalOfLs	m	Tv	QrtRo	244	II Junto al regadío de Rada	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
393	Murillo el cuende	04/07/1996	350	N	30	615 4685	Otr	m	Otr	QrtOtr	244	II Al NW de la laguna de Rada	yesos	JPA
394	Carcastillo	08/07/1996	475	-	0	629 4693	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	207	II Plano de Larrate	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
395	Carcastillo	08/07/1996	445	S	20	631 4692	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	207	II Plano de Larrate, reborde S	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
396	Carcastillo	08/07/1996	390	S	10	632 4692	SalArt	m	Cam	QrtRo	207	II Al E del Plano de Larrate	limos	JPA
397	Carcastillo	08/07/1996	450	N	20	631 4695	RhQc	m	Qc	QrtRo	207	II Plano de Larrate, frente a Puyalato	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
398	Carcastillo	08/07/1996	410	N	20	636 4689	SalOfLs	m	Gs	QrtRo	207	I Figarol	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
399	Carcastillo	08/07/1996	415	-	0	632 4685	SalOfLs	m	Ros	QrtLyg	245	I Cerca del reborde del Plano	areniscas	JPA
400	Carcastillo	08/07/1996	420	-	0	630 4685	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	245	I Cerca del monumento al pastor	areniscas	JPA
401	Carcastillo	08/07/1996	460	-	0	629 4689	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	207	II El Saso, reborde NE del Plano	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
402	Sesma	09/07/1996	470	N	10	574 4706	SalOfRo	m	Bu	QrtLyg	172	II La Peña del Sastre	yesos	JPA
403	Sesma	09/07/1996	480	S	0	574 4706	LvLyg	p	Lyg	QrtLyg	172	II La Peña del Sastre	limos	JPA
404	Sesma	09/07/1996	455	-	0	575 4705	Otr	m	Ros	QrtOtr	205	I Cerca del cementerio	yesos	JPA
407	Sesma	09/07/1996	450	W	30	569 4704	SalOfRo	m	Bu	QrtOtr	205	I Barranco Hoyuela, de Sesma a Mendavia	yesos	JPA
408	Sesma	09/07/1996	460	-	0	569 4704	Otr	m	Tv	QrtOtr	205	I Barranco Hoyuela, de Sesma a Mendavia	yesos	JPA
409	Mendavia	09/07/1996	435	S	0	567 4700	Qrt	b	Qrt	QrtRo	205	I Corral de San Bartolomé	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
410	Mendavia	09/07/1996	430	S	10	567 4700	RhQc	m	Qc	QrtRo	205	I Corral de San Bartolomé	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
411	Mendavia	09/07/1996	430	S	10	567 4700	SalOfRo	m	Tv	QrtRo	205	I Corral de San Bartolomé	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
412	Andosilla	11/07/1996	385	S	10	585 4690	Otr	m	Otr	RhQcOtr	205	I Al S del Monte Canales	yesos	JPA
413	Andosilla	11/07/1996	400	S	10	585 4691	SalArt	m	Art	RhQcOtr	205	I Monte Canales	yesos	JPA
414	Andosilla	11/07/1996	340	S	10	583 4691	LvLyg	p	Lyg	Tm	205	I Entre Canales y La Ermita	limos	JPA
415	Sartaguda	11/07/1996	385	S	10	579 4693	Otr	m	Gs	RhQcOtr	205	II Al E de Sartaguda	yesos	JPA
416	Lodosa	11/07/1996	415	S	30	578 4695	Otr	m	Tv	RhQcOtr	205	II Barranco de Sartaguda	yesos	JPA

nº inv	municipio	fecha	alitt	exp	pteº	UTM	asoc	fis	com	serie	hoja	localizacion	litología	autores
417	Lodosa	11/07/1996	440	S	20	576 4689	RhQc	m	Qc	QrtPl	205 II	Monte Alto	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
418	Lodosa	11/07/1996	430	N	5	576 4690	SalOfRo	m	Tv	QrtPl	205 II	Monte Alto	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
419	Lodosa	11/07/1996	445	S	30	575 4689	RhQcPl	m	Qc	QrtPl	205 II	Monte Alto	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
420	Peralta	12/07/1996	385	S	10	595 4690	Otr	m	Ros	RhQcOtr	206 II	Altos de Peralta	yesos	JPA
421	Peralta	12/07/1996	405	W	10	593 4692	RhQc	m	Qc	RhQcOtr	205 I	La Sierra, Altos de Peralta	yesos	JPA
422	Peralta	12/07/1996	410	S	10	593 4692	OtrFh	m	Ros	RhQcOtr	205 I	La Sierra, Altos de Peralta	yesos	JPA
423	Peralta	12/07/1996	425	S	10	593 4692	OtrFh	m	Ros	RhQcOtr	205 I	La Sierra, Altos de Peralta	yesos	JPA
424	Peralta	12/07/1996	445	-	0	592 4694	OtrFh	m	Ros	RhQcOtr	205 I	Al W de Casanueva	yesos	JPA
425	Andosilla	12/07/1996	420	E	20	588 4696	Otr	m	Otr	QrtOtr	205 II	La Portilla, al S de la carretera Falces-Lerín	yesos	JPA
426	Andosilla	12/07/1996	440	-	0	589 4698	RhQc	m	Qc	QrtRo	205 II	Monte Unsón, al N de la carretera Falces-Lerín	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
427	Andosilla	12/07/1996	450	S	20	589 4698	SalOfLs	m	Gs	QrtRo	205 II	Monte Unsón, al N de la carretera Falces-Lerín	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
428	Carcar	15/07/1996	440	E	20	583 4695	Otr	m	Otr	RhQcOtr	205 I	Cortados frente al Ega	yesos	JPA
429	Carcar	15/07/1996	350	N	10	582 4698	SalOfRo	m	Gs	QrtOtr	205 II	Barranco de los Ríos, junto al Ega	yesos	JPA
430	Carcar	15/07/1996	460	-	0	581 4697	Otr	m	Hsq	RhQcOtr	205 II	La Nava	yesos	JPA
431	Lodosa	15/07/1996	420	N	10	576 4699	SalOfRo	m	Gs	QrtOtr	205 I	Corral de las Carretas	yesos	JPA
432	Lodosa	15/07/1996	420	N	10	576 4699	Otr	m	Hsq	QrtOtr	205 I	Corral de las Carretas	yesos	JPA
433	Sesma	15/07/1996	410	S	10	576 4702	Otr	m	Tv	RhQcOtr	205 I	Al E del pueblo	yesos	JPA
434	Sesma	15/07/1996	430	S	10	580 4700	Otr	m	Ros	RhQcOtr	205 I	Sierra Perra	yesos	JPA
435	Sesma	15/07/1996	390	N	20	579 4701	Otr	m	Otr	RhQcOtr	205 I	Sierra Perra, umbria	arcillas, yesos	JPA
436	Lerín	16/07/1996	430	N	0	579 4705	SalOfRo	m	Gs	QrtOtr	205 I	Barranco Sopeñas	yesos	JPA
437	Lerín	16/07/1996	435	-	0	579 4705	Otr	m	Ros	QrtOtr	205 I	Barranco Sopeñas	yesos	JPA
438	Lerín	16/07/1996	435	S	5	579 4705	SalOfRo	m	Gs	QrtOtr	205 I	Barranco Sopeñas	yesos	JPA
439	Lerín	16/07/1996	350	N	40	582 4702	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	205 II	Terrazas altas del Ega junto a Lerín	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
440	Lerín	16/07/1996	360	S	20	582 4702	LygSt	p	Lyg	QrtLyg	205 II	Barranco Salado, junto al río Ega	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
441	Lerín	16/07/1996	420	N	30	581 4705	RhQc	m	Qc	QrtOtr	205 II	Frente a Lerín, al W	yesos	JPA
442	Lerín	16/07/1996	430	-	0	581 4705	Otr	m	Ros	QrtOtr	205 II	Frente a Lerín, al W	yesos	JPA
443	Lerín	19/07/1996	430	S	5	587 4707	SalOfRo	m	Bu	QrtLyg	172 I	Hacia San Marcos	calizas	JPA
444	Lerín	19/07/1996	390	-	0	581 4705	Otr	m	Tv	QrtOtr	205 II	Corral de Pitillas	yesos	JPA
445	Lerín	19/07/1996	485	S	20	586 4703	Otr	m	Ros	RhQcOtr	205 II	Cordal de yesos de Lerín	yesos	JPA
446	Lerín	19/07/1996	445	-	0	588 4701	Otr	m	Otr	QrtOtr	205 II	Al S del cordal de yesos de Lerín	yesos	JPA
447	Lerín	19/07/1996	445	S	30	590 4700	OtrFh	m	Ros	QrtOtr	205 II	Al S del cordal de yesos de Lerín, en la vertical del Monte Usón	yesos	JPA
448	Lerín	19/07/1996	450	S	5	590 4700	RhQc	m	Qc	QrtOtr	205 II	Al S del cordal de yesos de Lerín, en la vertical del Monte Usón	yesos	JPA
449	Falces	19/07/1996	460	S	30	594 4700	OtrFh	m	Ros	RhQcOtr	205 II	Al S de Jenáriz	yesos	JPA
450	Falces	19/07/1996	340	N	30	598 4698	Otr	m	Ros	QrtOtr	206 I	Barranco Barbaraces	yesos	JPA
451	Falces	19/07/1996	330	N	30	598 4698	SalOfRo	m	Gs	QrtOtr	206 I	Barranco Barbaraces	yesos	JPA
452	Caparroso	20/07/1996	410	S	5	609 4688	SalOfLs	m	Ros	QrtRo	206 I	Terraza sobre el Aragón	terrazza sobre yesos	JPA
453	Caparroso	20/07/1996	375	S	10	608 4687	Otr	m	Ros	QrtOtr	244 I	Entre Caparroso y Marcilla, al S del Aragón	yesos	JPA

nº inv	municipio	fecha	altit	exp	pteº	UTM	asoc	fis	com	serie	hoja	localizacion	litología	autores
454	Caparroso	20/07/1996	345	W	10	606 4686	SalOfLs	m	Ros	QrtRo	244	I El Montico	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
455	Caparroso	20/07/1996	375	N	10	608 4684	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	II Al W del Alto de las Masadas	yesos	JPA
456	Caparroso	20/07/1996	350	N	10	607 4683	SalOfLs	m	Ros	QrtRo	244	I Terraza al E de la autopista	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
457	Cadreira	20/07/1996	340	S	10	610 4676	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	I Valle de Valfondo	yesos	JPA
458	Cadreira	20/07/1996	340	S	10	610 4676	SalArt	m	Art	QrtOtr	244	I Valle de Valfondo	arcillas, limos (yeso)	JPA
459	Cadreira	20/07/1996	360	N	15	609 4678	SalOfLs	m	Ros	QrtRo	244	II Al E de Valcalderas	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
460	Villafranca	20/07/1996	335	-	0	609 4679	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	II Cerca de Landazuria	yesos	JPA
461	Caparroso	20/07/1996	420	S	20	610 4684	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	II Alto de las Masadas	yesos	JPA
462	Miranda de arga	24/07/1996	395	-	0	601 4702	RhQc	m	Qc	QrtRo	206	I Rinconada	calizas	JPA
463	Miranda de arga	24/07/1996	400	-	0	601 4702	SalOfRo	m	Bu	QrtRo	206	I Rinconada	calizas	JPA
464	Falces	24/07/1996	395	S	30	601 4702	LygSt	p	Lyg	QrtLyg	206	I Rinconada	limos	JPA
465	Falces	24/07/1996	410	S	5	605 4697	RhQc	m	Qc	QrtRo	206	I Cerca de la Venta de San Miguel	calizas	JPA
466	Falces	24/07/1996	400	N	30	604 4695	SalOfRo	m	Tv	QrtRo	206	II Bergalada	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
467	Peralta	25/07/1996	350	N	10	595 4688	Otr	m	Ros	RhQcOtr	206	II Camino de San Adrián	yesos	JPA
468	Peralta	25/07/1996	375	N	20	598 4691	Otr	m	Ros	RhQcOtr	206	II Barranco de Vallacuera	yesos	JPA
469	Peralta	25/07/1996	390	S	20	594 4692	OtrFh	m	Ros	RhQcOtr	205	I Altos de Peralta	yesos	JPA
470	Peralta	25/07/1996	400	N	30	594 4692	RhQc	m	Qc	RhQcOtr	205	I Altos de Peralta	yesos	JPA
471	Peralta	25/07/1996	405	N	10	594 4692	Otr	m	Ros	RhQcOtr	205	I Altos de Peralta	yesos	JPA
472	Mendavia	26/07/1996	440	-	0	562 4702	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	204	II Muga con Lazagurría, Valdezurita	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
474	Falces	31/07/1996	345	E	10	603 4694	Otr	m	Ros	QrtOtr	206	II Al N de la carretera Olite-Falces	yesos	JPA
475	Peralta	31/07/1996	320	N	30	604 4691	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	206	II Junto a la autopista	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
476	Caparroso	31/07/1996	360	-	0	608 4693	RhQc	m	Qc	QrtRo	206	I Cañada de la Corraliza Vieja	margas con capas de caliza	JPA
477	Caparroso	31/07/1996	360	S	10	608 4693	SalOfLs	m	Gs	QrtRo	206	I Cañada de la Corraliza Vieja	margas con capas de caliza	JPA
478	Murillo el cuende	31/07/1996	375	S	20	615 4693	RhQc	m	Qc	QrtRo	206	I Traibuenas	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
479	Murillo el cuende	31/07/1996	380	S	10	615 4693	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	206	I Traibuenas	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
480	Santacara	31/07/1996	370	-	0	620 4696	SalOfLs	m	Ros	QrtLyg	206	I Barranco de Mascolandas	areniscas	JPA
481	Murillo el fruto	31/07/1996	440	S	0	625 4696	AphRo	m	Ros	BsQrtQc	207	II Al S de Vigas	areniscas	JPA
482	Murillo el fruto	31/07/1996	375	-	0	625 4695	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	207	II Al S de Vigas, cerca de Murillo	areniscas	JPA
483	Mendavia	01/08/1996	420	E	10	564 4702	Otr	m	Ros	QrtOtr	204	II Muga con Lazagurría	yesos	JPA
484	Murillo el fruto	02/08/1996	475	S	45	623 4695	AphRo	m	Ros	BsQrtQc	207	II Peña del Águila	areniscas	JPA
485	Murillo el fruto	02/08/1996	480	N	10	623 4695	AphRo	m	Bu	BsQrtQc	207	II Peña del Águila	areniscas	JPA
486	Murillo el fruto	02/08/1996	455	E	30	622 4697	AphRo	m	Ros	BsQrtQc	207	II La Ragueta	areniscas	JPA
487	Murillo el fruto	02/08/1996	595	-	0	625 4697	AphRo	m	Of	BsQrtQc	207	II Santa Águeda	areniscas	JPA
488	Murillo el fruto	02/08/1996	420	-	0	627 4695	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	207	II El Pinar	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
489	Melida	02/08/1996	425	E	20	623 4689	RhQc	b	Ph	QrtRo	207	II Pinar de Santa Águeda, borde del Plano	gravas, arenas, arcillas (glacis)	JPA
490	Melida	02/08/1996	425	E	20	623 4689	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	207	II Pinar de Santa Águeda, borde del Plano	gravas, arenas, arcillas (glacis)	JPA
491	Murillo el cuende	02/08/1996	410	N	5	620 4685	RhQcPl	m	Qc	QrtPl	244	II Rada, borde del Plano	calizas (derrubios)	JPA
492	Murillo el cuende	02/08/1996	370	N	40	613 4688	RhQc	m	Jph	QrtRo	206	I Rada, desolado	calizas	JPA
493	Murillo el cuende	02/08/1996	370	-	0	613 4688	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	206	I Rada, desolado	calizas	JPA

nº inv	municipio	fecha	alitt	exp	pteº	UTM	asoc	fis	com	serie	hoja	localizacion	litología	autores
494	Mendavia	16/08/1996	365	-	0	570 4698	Otr	m	Ros	QrtOtr	205 I	Barranco Salado, Muga Imaz	yesos	JPA
495	Sesma	16/08/1996	365	N	10	572 4697	SalOfLs	m	Gs	QrtRo	205 I	Al E de Castillar II	arcillas rojas	JPA
496	Andosilla	16/08/1996	385	S	20	587 4691	OtrFh	m	Otr	RhQcOtr	205 I	Al SE de Andosilla	terrazza sobre yesos	JPA
497	Andosilla	19/08/1996	445	W	30	588 4695	Otr	m	Otr	QrtOtr	205 I	Portillo de la Plana	terrazza sobre yesos	JPA
498	Andosilla	19/08/1996	450	W	10	588 4695	SalOfRo	m	Tv	QrtRo	205 I	Portillo de la Plana	terrazza sobre yesos	JPA
499	Cárcar	19/08/1996	390	-	0	586 4698	Otr	m	Otr	QrtOtr	205 II	Barranco de la Llasa	yesos	JPA
500	Falces	19/08/1996	345	N	10	595 4698	Otr	m	Otr	QrtOtr	206 I	Barranco de Sierras	yesos	JPA
501	Falces	19/08/1996	350	N	30	596 4697	RhQc	m	Jph	QrtLyg	206 I	Barranco de Sierras	calizas	JPA
502	Lodosa	22/05/1997	370	N	10	577 4697	SalOfRo	m	Bu	QrtOtr	205 I	Cabezuelo, entre Cárcar y Andosilla	yesos	JPA
503	Sesma	22/05/1997	355	-	0	574 4701	Sbr	m	Sbrbl	Tm	205 I	El Salobre	limos	JPA
504	Sesma	22/05/1997	360	N	10	578 4700	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	205 I	Sesmillá	cantos, arenas y limos (conos de deyección)	JPA
505	Sesma	22/05/1997	415	N	10	573 4701	SalOfRo	m	Tv	QrtOtr	205 I	Las Viñas	yesos	JPA
506	Mendavia	22/05/1997	435	-	0	568 4704	Otr	m	Tv	QrtOtr	205 I	Barranco de la Hoyuela	yesos	JPA

3. LISTADO DE INVENTARIOS POR MUNICIPIO

3. LISTADO DE INVENTARIOS ORDENADOS POR MUNICIPIO

nº inv	municipio	fecha	altit	exp	pte	UTM	asoc	fis	com	serie	hoja	localizacion	litología	autores	
412	Andosilla	11/07/1996	385	S	10	585 4690	Otr	m	Otr	RhQcOtr	205	I	Al S del Monte Canales	yesos	JPA
413	Andosilla	11/07/1996	400	S	10	585 4691	SalArt	m	Art	RhQcOtr	205	I	Monte Canales	yesos	JPA
414	Andosilla	11/07/1996	340	S	10	583 4691	LvLyg	p	Lyg	Tm	205	I	Entre Canales y La Ermita	limos	JPA
425	Andosilla	12/07/1996	420	E	20	588 4696	Otr	m	Otr	QrtOtr	205	II	La Portilla, al S de la carretera Falces-Lerín	yesos	JPA
426	Andosilla	12/07/1996	440	-	0	589 4698	RhQc	m	Qc	QrtRo	205	II	Monte Unsón, al N de la carretera Falces-Lerín	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
427	Andosilla	12/07/1996	450	S	20	589 4698	SalOfLs	m	Gs	QrtRo	205	II	Monte Unsón, al N de la carretera Falces-Lerín	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
496	Andosilla	16/08/1996	385	S	20	587 4691	OtrFh	m	Otr	RhQcOtr	205	I	Al SE de Andosilla	terrazza sobre yesos	JPA
497	Andosilla	19/08/1996	445	W	30	588 4695	Otr	m	Otr	QrtOtr	205	I	Portillo de la Plana	terrazza sobre yesos	JPA
498	Andosilla	19/08/1996	450	W	10	588 4695	SalOfRo	m	Tv	QrtRo	205	I	Portillo de la Plana	terrazza sobre yesos	JPA
376	Azagra	02/07/1996	355	S	20	592 4683	Otr	m	Otr	QrtOtr	243	II	Frente al cementerio	yesos	JPA
457	Cadreita	20/07/1996	340	S	10	610 4676	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	I	Valle de Valfondo	yesos	JPA
458	Cadreita	20/07/1996	340	S	10	610 4676	SalArt	m	Art	QrtOtr	244	I	Valle de Valfondo	arcillas, limos (yeso)	JPA
459	Cadreita	20/07/1996	360	N	15	609 4678	SalOfLs	m	Ros	QrtRo	244	II	Al E de Valcalderas	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
379	Caparroso	04/07/1996	350	-	0	612 4687	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	II	La Val de Serenín	yesos	JPA
380	Caparroso	04/07/1996	360	S	30	612 4687	LvLyg	p	Lyg	QrtOtr	244	II	La Val de Serenín	limos	JPA
381	Caparroso	04/07/1996	360	N	40	612 4686	SalOfLs	m	Ros	QrtOtr	244	II	Las Vales	yesos	JPA
382	Caparroso	04/07/1996	355	-	0	613 4685	SalArt	m	Art	QrtLyg	244	II	Muga con Murillo	limos	JPA
385	Caparroso	04/07/1996	380	E	20	615 4682	SalOfLs	m	Ros	QrtRo	244	II	Valle de la Sarda, junto a Bardenas	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
386	Caparroso	04/07/1996	390	W	20	615 4682	RhQc	m	Qc	QrtRo	244	II	Valle de la Sarda, junto a Bardenas	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
387	Caparroso	04/07/1996	360	W	40	613 4680	SalOfLs	m	Ros	RhQcOtr	244	II	Borde del Plano, al N de Landazuría	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
388	Caparroso	04/07/1996	420	S	30	612 4684	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	II	Alto de las Masadas, cerca de la carretera	yesos	JPA
389	Caparroso	04/07/1996	430	-	0	612 4684	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	244	II	Alto de las Masadas, cerca de la carretera	terrazza sobre yesos	JPA
390	Caparroso	04/07/1996	360	-	0	613 4681	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	II	Al E de las Masadas	yesos	JPA
452	Caparroso	20/07/1996	410	S	5	609 4688	SalOfLs	m	Ros	QrtRo	206	I	Terraza sobre el Aragón	terrazza sobre yesos	JPA
453	Caparroso	20/07/1996	375	S	10	608 4687	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	I	Entre Caparroso y Marcilla, al S del Aragón	yesos	JPA
454	Caparroso	20/07/1996	345	W	10	606 4686	SalOfLs	m	Ros	QrtRo	244	I	El Montico	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
455	Caparroso	20/07/1996	375	N	10	608 4684	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	II	Al W del Alto de las Masadas	yesos	JPA
456	Caparroso	20/07/1996	350	N	10	607 4683	SalOfLs	m	Ros	QrtRo	244	I	Terraza al E de la autopista	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
461	Caparroso	20/07/1996	420	S	20	610 4684	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	II	Alto de las Masadas	yesos	JPA
476	Caparroso	31/07/1996	360	-	0	608 4693	RhQc	m	Qc	QrtRo	206	I	Cañada de la Corraliza Vieja	margas con capas de caliza	JPA
477	Caparroso	31/07/1996	360	S	10	608 4693	SalOfLs	m	Gs	QrtRo	206	I	Cañada de la Corraliza Vieja	margas con capas de caliza	JPA
428	Carcar	15/07/1996	440	E	20	583 4695	Otr	m	Otr	RhQcOtr	205	I	Cortados frente al Ega	yesos	JPA
429	Carcar	15/07/1996	350	N	10	582 4698	SalOfRo	m	Gs	QrtOtr	205	II	Barranco de los Ríos, junto al Ega	yesos	JPA
430	Carcar	15/07/1996	460	-	0	581 4697	Otr	m	Hsq	RhQcOtr	205	II	La Nava	yesos	JPA
499	Carcar	19/08/1996	390	-	0	586 4698	Otr	m	Otr	QrtOtr	205	II	Barranco de la Llasa	yesos	JPA

nº inv	municipio	fecha	altit	exp	pte	UTM	asoc	fis	com	serie	hoja	localizacion	litología	autores
394	Carcastillo	08/07/1996	475	-	0	629 4693	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	207 II	Plano de Larrate	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
395	Carcastillo	08/07/1996	445	S	20	631 4692	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	207 II	Plano de Larrate, reborde S	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
396	Carcastillo	08/07/1996	390	S	10	632 4692	SalArt	m	Cam	QrtRo	207 II	Al E del Plano de Larrate	limos	JPA
397	Carcastillo	08/07/1996	450	N	20	631 4695	RhQc	m	Qc	QrtRo	207 II	Plano de Larrate, frente a Puyalato	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
398	Carcastillo	08/07/1996	410	N	20	636 4689	SalOfLs	m	Gs	QrtRo	207 I	Figarol	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
399	Carcastillo	08/07/1996	415	-	0	632 4685	SalOfLs	m	Ros	QrtLyg	245 I	Cerca del reborde del Plano	areniscas	JPA
400	Carcastillo	08/07/1996	420	-	0	630 4685	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	245 I	Cerca del monumento al pastor	areniscas	JPA
401	Carcastillo	08/07/1996	460	-	0	629 4689	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	207 II	El Saso, reborde NE del Plano	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
339	Falces	26/06/1996	430	N	20	598 4693	Otr	m	Otr	QrtOtr	206 II	Ermita del Salvador	yesos	JPA
340	Falces	26/06/1996	425	-	20	593 4696	Otr	m	Otr	QrtOtr	205 I	Carretera Falces-Lerín, Km 17	yesos	JPA
363	Falces	01/07/1996	410	S	30	596 4699	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	206 I	Barranco de Barbaraces	calizas	JPA
364	Falces	01/07/1996	380	S	20	598 4698	SalArt	m	Art	QrtRo	206 I	Barranco de Barbaraces	margas con capas de caliza	JPA
365	Falces	01/07/1996	325	N	30	601 4697	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	206 I	Barranco de Paramulas	margas	JPA
366	Falces	01/07/1996	325	S	30	600 4697	SalOfLs	p	Tv	QrtRo	206 I	Barranco de Paramulas	margas	JPA
449	Falces	19/07/1996	460	S	30	594 4700	OtrFh	m	Ros	RhQcOtr	205 II	Al S de Jenáriz	yesos	JPA
450	Falces	19/07/1996	340	N	30	598 4698	Otr	m	Ros	QrtOtr	206 I	Barranco Barbaraces	yesos	JPA
451	Falces	19/07/1996	330	N	30	598 4698	SalOfRo	m	Gs	QrtOtr	206 I	Barranco Barbaraces	yesos	JPA
464	Falces	24/07/1996	395	S	30	601 4702	LygSt	p	Lyg	QrtLyg	206 I	Rinconada	limos	JPA
465	Falces	24/07/1996	410	S	5	605 4697	RhQc	m	Qc	QrtRo	206 I	Cerca de la Venta de San Miguel	calizas	JPA
466	Falces	24/07/1996	400	N	30	604 4695	SalOfRo	m	Tv	QrtRo	206 II	Bergalada	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
474	Falces	31/07/1996	345	E	10	603 4694	Otr	m	Ros	QrtOtr	206 II	Al N de la carretera Olite-Falces	yesos	JPA
500	Falces	19/08/1996	345	N	10	595 4698	Otr	m	Otr	QrtOtr	206 I	Barranco de Sierras	yesos	JPA
501	Falces	19/08/1996	350	N	30	596 4697	RhQc	m	Jph	QrtLyg	206 I	Barranco de Sierras	calizas	JPA
367	Funes	02/07/1996	390	N	20	597 4685	Otr	m	Ros	RhQcOtr	244 I	Junto al pueblo	yesos	JPA
368	Funes	02/07/1996	380	S	5	599 4684	Otr	m	Ros	RhQcOtr	244 I	Cerca de Peñalén, pasados Los Olivos	yesos	JPA
371	Funes	02/07/1996	365	E	30	599 4679	Otr	m	Otr	QrtOtr	244 I	Acerías, entre Milagro y Azagra	yesos	JPA
372	Funes	02/07/1996	365	E	30	599 4679	ChCf	p	Bre	QrtOtr	244 I	Acerías, entre Milagro y Azagra	yesos	JPA
373	Funes	02/07/1996	370	W	30	599 4679	SalOfRo	m	Tv	QrtRo	244 I	Acerías, entre Milagro y Azagra	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
374	Funes	02/07/1996	375	-	0	599 4679	Qrt	b	Qrt	QrtRo	244 I	Acerías, entre Milagro y Azagra	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
375	Funes	02/07/1996	375	W	10	599 4679	RhQc	m	Qc	QrtRo	244 I	Acerías, entre Milagro y Azagra	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
343	Lerín	29/06/1996	410	S	5	586 4704	Otr	m	Otr	QrtOtr	205 II	Camino de concentración y cañada al NE de Lerín	yesos	JPA
344	Lerín	29/06/1996	420	N	20	586 4704	RhQc	m	Qc	QrtOtr	205 II	Camino de concentración y cañada al NE de Lerín	yesos	JPA
345	Lerín	29/06/1996	420	N	20	586 4704	Otr	m	Otr	QrtOtr	205 II	Camino de concentración y cañada al NE de Lerín	yesos	JPA
346	Lerín	29/06/1996	360	-	0	587 4705	LygSt	p	Lyg	QrtLyg	205 II	Cañada de Lerín	limos	JPA
347	Lerín	29/06/1996	380	N	20	587 4705	RuBret	p	Bre	QrtLyg	205 II	Cañada de Lerín	margas yesíferas	JPA
348	Lerín	29/06/1996	395	N	10	588 4703	Qrt	b	Qrt	QrtOtr	205 II	Valseca, cañada Lerín-Miranda	yesos	JPA
349	Lerín	29/06/1996	395	-	0	588 4703	SalOfLs	m	Tv	QrtOtr	205 II	Valseca, cañada Lerín-Miranda	yesos	JPA
350	Lerín	29/06/1996	395	-	0	588 4703	Otr	m	Tv	QrtOtr	205 II	Valseca, cañada Lerín-Miranda	yesos	JPA

nº inv	municipio	fecha	altit	exp	pte	UTM	asoc	fis	com	serie	hoja	localizacion	litología	autores
436	Lerin	16/07/1996	430	N	0	579 4705	SalOfRo	m	Gs	QrtOtr	205 I	Barranco Sopeñas	yesos	JPA
437	Lerin	16/07/1996	435	-	0	579 4705	Otr	m	Ros	QrtOtr	205 I	Barranco Sopeñas	yesos	JPA
438	Lerin	16/07/1996	435	S	5	579 4705	SalOfRo	m	Gs	QrtOtr	205 I	Barranco Sopeñas	yesos	JPA
439	Lerin	16/07/1996	350	N	40	582 4702	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	205 II	Terrazas altas del Ega junto a Lerín	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
440	Lerin	16/07/1996	360	S	20	582 4702	LygSt	p	Lyg	QrtLyg	205 II	Barranco Salado, junto al río Ega	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
441	Lerin	16/07/1996	420	N	30	581 4705	RhQc	m	Qc	QrtOtr	205 II	Frente a Lerín, al W	yesos	JPA
442	Lerin	16/07/1996	430	-	0	581 4705	Otr	m	Ros	QrtOtr	205 II	Frente a Lerín, al W	yesos	JPA
443	Lerin	19/07/1996	430	S	5	587 4707	SalOfRo	m	Bu	QrtLyg	172 I	Hacia San Marcos	calizas	JPA
444	Lerin	19/07/1996	390	-	0	581 4705	Otr	m	Tv	QrtOtr	205 II	Corral de Pitillas	yesos	JPA
445	Lerin	19/07/1996	485	S	20	586 4703	Otr	m	Ros	RhQcOtr	205 II	Cordal de yesos de Lerín	yesos	JPA
446	Lerin	19/07/1996	445	-	0	588 4701	Otr	m	Otr	QrtOtr	205 II	Al S del cordal de yesos de Lerín	yesos	JPA
447	Lerin	19/07/1996	445	S	30	590 4700	OtrFh	m	Ros	QrtOtr	205 II	Al S del cordal de yesos de Lerín, en la vertical del Monte Usón	yesos	JPA
448	Lerin	19/07/1996	450	S	5	590 4700	RhQc	m	Qc	QrtOtr	205 II	Al S del cordal de yesos de Lerín, en la vertical del Monte Usón	yesos	JPA
416	Lodosa	11/07/1996	415	S	30	578 4695	Otr	m	Tv	RhQcOtr	205 II	Barranco de Sartaguda	yesos	JPA
417	Lodosa	11/07/1996	440	S	20	576 4689	RhQc	m	Qc	QrtPI	205 II	Monte Alto	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
418	Lodosa	11/07/1996	430	N	5	576 4690	SalOfRo	m	Tv	QrtPI	205 II	Monte Alto	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
419	Lodosa	11/07/1996	445	S	30	575 4689	RhQcPl	m	Qc	QrtPI	205 II	Monte Alto	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
431	Lodosa	15/07/1996	420	N	10	576 4699	SalOfRo	m	Gs	QrtOtr	205 I	Corral de las Carretas	yesos	JPA
432	Lodosa	15/07/1996	420	N	10	576 4699	Otr	m	Hsq	QrtOtr	205 I	Corral de las Carretas	yesos	JPA
502	Lodosa	22/05/1997	370	N	10	577 4697	SalOfRo	m	Bu	QrtOtr	205 I	Cabezuelo, entre Cárcar y Andosilla	yesos	JPA
489	Melida	02/08/1996	425	E	20	623 4689	RhQc	b	Ph	QrtRo	207 II	Pinar de Santa Águeda, borde del Plano	gravas, arenas, arcillas (glacis)	JPA
490	Melida	02/08/1996	425	E	20	623 4689	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	207 II	Pinar de Santa Águeda, borde del Plano	gravas, arenas, arcillas (glacis)	JPA
341	Mendavia	26/06/1996	340	S	20	570 4697	SalOfLs	m	Ros	QrtRo	205 I	Barranco Salado, entre Andosilla y Mendavia	arcillas	JPA
342	Mendavia	26/06/1996	340	-	0	570 4697	RhQc	m	Qc	QrtRo	205 I	Barranco Salado, entre Andosilla y Mendavia	arcillas, areniscas	JPA
409	Mendavia	09/07/1996	435	S	0	567 4700	Qrt	b	Qrt	QrtRo	205 I	Corral de San Bartolomé	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
410	Mendavia	09/07/1996	430	S	10	567 4700	RhQc	m	Qc	QrtRo	205 I	Corral de San Bartolomé	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
411	Mendavia	09/07/1996	430	S	10	567 4700	SalOfRo	m	Tv	QrtRo	205 I	Corral de San Bartolomé	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
472	Mendavia	26/07/1996	440	-	0	562 4702	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	204 II	Muga con Lazagurría, Valdezurita	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
483	Mendavia	01/08/1996	420	E	10	564 4702	Otr	m	Ros	QrtOtr	204 II	Muga con Lazagurría	yesos	JPA
494	Mendavia	16/08/1996	365	-	0	570 4698	Otr	m	Ros	QrtOtr	205 I	Barranco Salado, Muga Imaz	yesos	JPA
506	Mendavia	22/05/1997	435	-	0	568 4704	Otr	m	Tv	QrtOtr	205 I	Barranco de la Hoyuela	yesos	JPA
369	Milagro	02/07/1996	340	N	30	601 4679	RuBret	p	Bre	QrtRo	244 I	Montecillo	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
370	Milagro	02/07/1996	330	N	30	601 4679	RhQc	m	Qc	QrtRo	244 I	Montecillo	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
351	Miranda de arga	29/06/1996	480	N	20	591 4702	RhQc	m	Qc	QrtRo	205 II	La Sarda	calizas	JPA
352	Miranda de arga	29/06/1996	485	S	30	591 4702	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	205 II	La Sarda	arcillas con capas de caliza	JPA
353	Miranda de arga	29/06/1996	480	S	10	593 4702	SalOfLs	m	Gs	QrtRo	205 II	Jenáriz	margas yesíferas	JPA

nº inv	municipio	fecha	altit	exp	pte	UTM	asoc	fis	com	serie	hoja	localizacion	litología	autores
354	Miranda de arga	29/06/1996	480	W	30	594 4701	RhQcPI	m	Qc	QrtPI	206	I Jenáriz	margas con capas de caliza	JPA
355	Miranda de arga	29/06/1996	490	S	30	594 4701	SalOfLs	m	Ros	QrtPI	206	I Jenáriz	margas con capas de caliza	JPA
356	Miranda de arga	01/07/1996	340	N	20	598 4706	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	173	II Muga con Berbinzana	arcillas, limos con gravas procedentes de terraza	JPA
357	Miranda de arga	01/07/1996	340	N	20	598 4706	RuBret	p	Bre	QrtRo	173	II Muga con Berbinzana	arcillas, limos con gravas procedentes de terraza	JPA
358	Miranda de arga	01/07/1996	510	S	20	594 4702	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	206	I Jenáriz	calizas	JPA
359	Miranda de arga	01/07/1996	515	E	10	594 4702	Qrt	b	Qrt	QrtRo	206	I Jenáriz	calizas	JPA
360	Miranda de arga	01/07/1996	515	E	10	594 4702	RhQc	m	Qc	QrtRo	206	I Jenáriz	calizas	JPA
361	Miranda de arga	01/07/1996	360	S	40	596 4702	LygSt	p	Lyg	QrtLyg	206	I Bajada de Jenáriz a Vergalijo	margas	JPA
362	Miranda de arga	01/07/1996	370	S	20	596 4702	RuBret	p	Bre	QrtRo	206	I Bajada de Jenáriz a Vergalijo	margas	JPA
462	Miranda de arga	24/07/1996	395	-	0	601 4702	RhQc	m	Qc	QrtRo	206	I Rinconada	calizas	JPA
463	Miranda de arga	24/07/1996	400	-	0	601 4702	SalOfRo	m	Bu	QrtRo	206	I Rinconada	calizas	JPA
383	Murillo el cuende	04/07/1996	390	N	20	614 4684	RhQc	m	Qc	QrtOtr	244	II Longares	yesos	JPA
384	Murillo el cuende	04/07/1996	390	N	45	614 4684	Otr	m	Ros	QrtOtr	244	II Longares	yesos	JPA
391	Murillo el cuende	04/07/1996	330	N	20	614 4687	RhQc	m	Jph	QrtRo	244	II Junto al regadío de Rada	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
392	Murillo el cuende	04/07/1996	340	N	20	614 4687	SalOfLs	m	Tv	QrtRo	244	II Junto al regadío de Rada	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
393	Murillo el cuende	04/07/1996	350	N	30	615 4685	Otr	m	Otr	QrtOtr	244	II Al NW de la laguna de Rada	yesos	JPA
478	Murillo el cuende	31/07/1996	375	S	20	615 4693	RhQc	m	Qc	QrtRo	206	I Traibuenas	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
479	Murillo el cuende	31/07/1996	380	S	10	615 4693	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	206	I Traibuenas	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
491	Murillo el cuende	02/08/1996	410	N	5	620 4685	RhQcPI	m	Qc	QrtPI	244	II Rada, borde del Plano	calizas (derrubios)	JPA
492	Murillo el cuende	02/08/1996	370	N	40	613 4688	RhQc	m	Jph	QrtRo	206	I Rada, desolado	calizas	JPA
493	Murillo el cuende	02/08/1996	370	-	0	613 4688	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	206	I Rada, desolado	calizas	JPA
481	Murillo el fruto	31/07/1996	440	S	0	625 4696	AphRo	m	Ros	BsQrtQc	207	II Al S de Vigas	areniscas	JPA
482	Murillo el fruto	31/07/1996	375	-	0	625 4695	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	207	II Al S de Vigas, cerca de Murillo	areniscas	JPA
484	Murillo el fruto	02/08/1996	475	S	45	623 4695	AphRo	m	Ros	BsQrtQc	207	II Peña del Águila	areniscas	JPA
485	Murillo el fruto	02/08/1996	480	N	10	623 4695	AphRo	m	Bu	BsQrtQc	207	II Peña del Águila	areniscas	JPA
486	Murillo el fruto	02/08/1996	455	E	30	622 4697	AphRo	m	Ros	BsQrtQc	207	II La Ragueta	areniscas	JPA
487	Murillo el fruto	02/08/1996	595	-	0	625 4697	AphRo	m	Of	BsQrtQc	207	II Santa Águeda	areniscas	JPA
488	Murillo el fruto	02/08/1996	420	-	0	627 4695	SalOfRo	m	Ros	QrtRo	207	II El Pinar	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
378	Peralta	02/07/1996	450	-	0	592 4690	SalOfRo	m	Tv	QrtRo	205	I Cañada junto a la carretera Andosilla-Peralta	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
420	Peralta	12/07/1996	385	S	10	595 4690	Otr	m	Ros	RhQcOtr	206	II Altos de Peralta	yesos	JPA
421	Peralta	12/07/1996	405	W	10	593 4692	RhQc	m	Qc	RhQcOtr	205	I La Sierra, Altos de Peralta	yesos	JPA
422	Peralta	12/07/1996	410	S	10	593 4692	OtrFh	m	Ros	RhQcOtr	205	I La Sierra, Altos de Peralta	yesos	JPA
423	Peralta	12/07/1996	425	S	10	593 4692	OtrFh	m	Ros	RhQcOtr	205	I La Sierra, Altos de Peralta	yesos	JPA
424	Peralta	12/07/1996	445	-	0	592 4694	OtrFh	m	Ros	RhQcOtr	205	I Al W de Casanueva	yesos	JPA
467	Peralta	25/07/1996	350	N	10	595 4688	Otr	m	Ros	RhQcOtr	206	II Camino de San Adrián	yesos	JPA
468	Peralta	25/07/1996	375	N	20	598 4691	Otr	m	Ros	RhQcOtr	206	II Barranco de Vallacuera	yesos	JPA
469	Peralta	25/07/1996	390	S	20	594 4692	OtrFh	m	Ros	RhQcOtr	205	I Altos de Peralta	yesos	JPA
470	Peralta	25/07/1996	400	N	30	594 4692	RhQc	m	Qc	RhQcOtr	205	I Altos de Peralta	yesos	JPA

nº inv	municipio	fecha	altit	exp	pte	UTM	asoc	fis	com	serie	hoja	localizacion	litología	autores
471	Peralta	25/07/1996	405	N	10	594 4692	Otr	m	Ros	RhQcOtr	205 I	Altos de Peralta	yesos	JPA
475	Peralta	31/07/1996	320	N	30	604 4691	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	206 II	Junto a la autopista	gravas, arenas, arcillas (terrazza)	JPA
377	San adrian	02/07/1996	430	S	20	590 4687	Otr	m	Otr	QrtOtr	205 I	Caluengo	yesos	JPA
480	Santacara	31/07/1996	370	-	0	620 4696	SalOfLs	m	Ros	QrtLyg	206 I	Barranco de Mascolandas	areniscas	JPA
415	Sartaguda	11/07/1996	385	S	10	579 4693	Otr	m	Gs	RhQcOtr	205 II	Al E de Sartaguda	yesos	JPA
402	Sesma	09/07/1996	470	N	10	574 4706	SalOfRo	m	Bu	QrtLyg	172 II	La Peña del Sastre	yesos	JPA
403	Sesma	09/07/1996	480	S	0	574 4706	LvLyg	p	Lyg	QrtLyg	172 II	La Peña del Sastre	limos	JPA
404	Sesma	09/07/1996	455	-	0	575 4705	Otr	m	Ros	QrtOtr	205 I	Cerca del cementerio	yesos	JPA
407	Sesma	09/07/1996	450	W	30	569 4704	SalOfRo	m	Bu	QrtOtr	205 I	Barranco Hoyuela, de Sesma a Mendavia	yesos	JPA
408	Sesma	09/07/1996	460	-	0	569 4704	Otr	m	Tv	QrtOtr	205 I	Barranco Hoyuela, de Sesma a Mendavia	yesos	JPA
433	Sesma	15/07/1996	410	S	10	576 4702	Otr	m	Tv	RhQcOtr	205 I	Al E del pueblo	yesos	JPA
434	Sesma	15/07/1996	430	S	10	580 4700	Otr	m	Ros	RhQcOtr	205 I	Sierra Perra	yesos	JPA
435	Sesma	15/07/1996	390	N	20	579 4701	Otr	m	Otr	RhQcOtr	205 I	Sierra Perra, umbría	arcillas, yesos	JPA
495	Sesma	16/08/1996	365	N	10	572 4697	SalOfLs	m	Gs	QrtRo	205 I	Al E de Castillar II	arcillas rojas	JPA
503	Sesma	22/05/1997	355	-	0	574 4701	Sbr	m	Sbrbl	Tm	205 I	El Salobre	limos	JPA
504	Sesma	22/05/1997	360	N	10	578 4700	SalOfRo	m	Gs	QrtRo	205 I	Sesmillá	cantos, arenas y limos (conos de deyección)	JPA
505	Sesma	22/05/1997	415	N	10	573 4701	SalOfRo	m	Tv	QrtOtr	205 I	Las Viñas	yesos	JPA
460	Villafranca	20/07/1996	335	-	0	609 4679	Otr	m	Ros	QrtOtr	244 II	Cerca de Landazuria	yesos	JPA

4. TABLAS DE INVENTARIOS

CONTENIDO DE LAS TABLAS DE INVENTARIOS

Tabla 1. Carrascales

Tabla 2. Coscojares

Tabla 3. Aliagares, tomillares y romerales somontano-aragoneses

Tabla 4. Aliagares, tomillares y romerales riojano-estellesses y bardeneros

Tabla 5. Matorrales de asnallo, romerales y tomillares sobre yesos

Tabla 6. Ontinares y sisallares

Tabla 7. Matorrales de sosa

Tabla 8. Pastizales de *Brachypodium retusum*

Tabla 9. Pastos terofíticos gipsícolas

Tabla 10. Espartales

Tabla 1. Carrascales riojano-estelenses y bardeneros

Quercetum rotundifoliae var. mesomediterránea

nº de orden	1	2	3	4
nº de inventario	374	348	359	409
altitud (m)	375	350	555	435
exposición	-	N	E	S
pendiente (°)	0	10	10	0
área (m2)	30	40	30	20
nº de especies	7	14	14	11
características de asociación y unidades				
<i>Quercus rotundifolia</i>	5	5	5	5
<i>Quercus coccifera</i>	2	+	2	+
<i>Rubia peregrina</i>	1	.	+	1
<i>Bupleurum rigidum</i>	.	1	2	1
<i>Rhamnus lycioides</i>	1	.	+	.
<i>Teucrium chamaedrys</i>	.	.	1	+
<i>Thalictrum tuberosum</i>	.	+	.	.
<i>Rhamnus saxatilis</i>	.	.	+	.
<i>Carex hallerana</i>	.	.	1	.
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	.	+	.
compañeras				
<i>Brachypodium retusum</i>	2	2	1	1
<i>Inula montana</i>	1	+	.	.
<i>Genista scorpius</i>	+	1	.	.
<i>Bupleurum fruticosum</i>	.	1	1	.
<i>Spiraea obovata</i>	.	1	.	.
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	.	1	.	.
<i>Festuca gr. ovina</i>	.	+	.	.
<i>Asperula cynanchica</i>	.	+	.	.
<i>Astragalus monspessulanus</i>	.	+	.	.
<i>Avenula bromoides</i>	.	+	.	.
<i>Silene nutans</i>	.	.	1	.
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	.	.	1	.
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	.	1	.
<i>Euphorbia serrata</i>	.	.	.	+
<i>Cistus albidus</i>	.	.	.	+
<i>Galium fruticosum</i>	.	.	.	+
<i>Dianthus hispanicus</i>	.	.	.	+
<i>Leuzea conifera</i>	.	.	.	+

Tabla 2. Coscojares y sabinares riojano-estellese y bardeneros

	<i>Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae</i> subas. <i>quercetosum cocciferae</i> (1-26); subas. <i>pistacietosum lentisci</i> (27-29)																														
nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
nº de inventario	492	391	501	489	383	448	386	370	470	344	342	397	476	351	360	405	421	426	441	462	465	473	478	375	410	417	491	419	354		
altitud (m)	370	385	350	405	380	480	410	330	420	360	250	430	350	450	560	500	405	485	460	395	410	445	375	375	440	495	395	445	440		
exposición	NW	N	N	E	N	S	W	NE	N	N	-	N	-	NE	E	S	W	-	NW	-	SW	-	S	W	SW	SW	N	SW	W		
pendiente (°)	40	20	30	20	20	5	20	30	30	20	0	20	0	20	10	10	10	0	30	0	5	0	20	10	10	20	5	30	30		
área (m2)	40	40	30	50	50	40	50	40	40	50	50	40	20	50	40	40	50	30	40	40	40	40	50	40	40	50	50	50	40		
nº de especies	12	8	13	18	12	11	8	15	6	10	12	12	7	11	20	9	7	11	11	11	13	9	12	12	15	17	14	10	12		
caract. y diferenciales de asociación y subasociaciones																															
<i>Rhamnus lycioides</i>	1	+	1	+	1	1	+	2	+	.	2	1	+	1	+	.	+	.	.	+	.	.	1	2	+	.	1	+	.		
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	3
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Helianthemum rotundifolium</i>	1	.	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
características de suelos decarbonatados en superficie																															
<i>Cistus salviifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	+	.
<i>Agrostis castellana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
características de alianza y orden																															
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	.	+	1	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3		
<i>Juniperus phoenicea</i>	4	4	3	4	2	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Pinus halepensis</i>	+	.	.	3	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+
<i>Rumex intermedius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus x colmeiroi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
características de clase																															
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	.	1	1	1	1	+	.	+	1	1	+	+	.	+	1	.	1	1	+	.	.	+	1	1	+	1	
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1	+	.	.	.	.	+	.	+	.	+	1	.	1	1	.	.	.	+	.	+	+	+	1	.	.	+	.	.	
<i>Rhamnus alaternus</i>	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	+	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	1	+	+	.	.
<i>Bupleurum rigidum</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	1	.	1	1	+	.	+	.	.	.	.	1	1	1	+	+	.	.	.
<i>Quercus rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.
<i>Juniperus oxycedrus</i>	2	+	.	2	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	.	.	1	+	+	1	+
<i>Carex hallerana</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Thalictrum tuberosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
compañeras																															
<i>Brachypodium retusum</i>	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	
<i>Bupleurum fruticosum</i>	1	.	1	+	.	+	.	+	.	1	1	.	.	2	+	+	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	.	.	2	
<i>Genista scorpius</i>	+	1	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	.	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	.	1	+	1	1	+	.	.	.	1	+	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>Cistus albidus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Arrhenatherum elatius s.l.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aristolochia pistolochia</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
<i>Thymus vulgaris</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Teucrium capitatum</i>	.	.	.	+	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Coronilla clusii</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Stipa offneri</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Spiraea obovata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Inula montana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dianthus hispanicus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Koeleria vallesiana</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Avenula bromoides</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cheirolophus intybaceus</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium fruticosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Otros táxones.- *Euphorbia serrata*, *Cistus clusii* en 501; *Attractylis humilis*, *Fumana thymifolia*, *Sisymbrium orientale* en 489; *Leuzea conifera* en 383; *Reseda stricta* en 448; *Crataegus monogyna* en 370; *Ononis tridentata*, *Galactites tomentosa*, *Fumana ericifolia* en 344; *Potentilla neumanniana* en 397; *Odonites* sp. *Rosa canina* en 360; *Asphodelus ramosus* en 405; *Phlomis lychnitis* en 462; *Fumana ericoides* en 375; *Centaurea aspera* en 410; *Arrhenatherum album*, *Silene otites* en 417; *Viscum album* en 491; *Serratula leucantha* en 354.

Tabla 3. Aliagares, tomillares y romerales somontano-aragoneses.

<i>Aphyllanthion</i> : variante mesomediterránea					
nº de orden	1	2	3	4	5
nº de inventario	485	487	481	486	484
altitud (m)	465	595	440	445	460
exposición	N	-	S	E	S
pendiente (°)	10	0	0	30	45
área (m ²)	40	30	30	30	30
nº de especies	31	22	20	24	21
diferenciales de variante					
<i>Bupleurum fruticosens</i>	3	1	2	3	1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	2	4	2	2
<i>Stipa ottneri</i>	.	.	+	+	1
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	+	1	1
<i>Coronilla clusii</i>	.	.	.	.	1
características y diferenciales de alianza					
<i>Helianthemum italicum</i>	+	1	1	1	.
características de orden y clase					
<i>Genista scorpius</i>	1	1	1	1	1
<i>Thymus vulgaris</i>	2	1	1	.	1
<i>Koeleria vallesiana</i>	1	1	1	1	.
<i>Atractylis humilis</i>	1	1	+	.	+
<i>Fumana encitolia</i>	1	1	.	1	.
<i>Avenula bromoides</i>	1	1	.	.	1
<i>Lithodora truticosa</i>	1	+	.	1	.
<i>Euphorbia minuta</i>	1	+	.	+	.
<i>Echinops ritro</i>	+	.	+	.	+
<i>Salvia lavandulifolia</i>	+	1	.	.	.
<i>Teucrium capitatum</i>	+	+	.	.	.
<i>Leuzea conifera</i>	+	.	+	.	.
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	.	+	.	.	1
<i>Helianthemum appeninum</i>	.	.	+	+	.
<i>Helianthemum hirtum</i>	1	.	.	.	.
<i>Serratula pinnatifida</i>	1	.	.	.	.
<i>Argyrolobium zanonii</i>	+	.	.	.	.
<i>Asperula cynanchica</i>	+	.	.	.	.
<i>Linum narbonense</i>	+	.	.	.	.
<i>Scorzonera crispata</i>	+	.	.	.	.
<i>Sidentis scordioides</i>	+	.	.	.	.
<i>Ononis truticosa</i>	.	2	.	.	.
<i>Coronilla minima</i>	.	+	.	.	.
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	.	.	+	.	.
<i>Lavandula latifolia</i>	.	.	+	.	.
<i>Santolina squarrosa</i>	.	.	.	+	.
<i>Helianthemum rotundifolium</i>	.	.	.	+	.
<i>Helichrysum stoechas</i>	.	.	.	.	+
compañeras					
<i>Brachypodium retusum</i>	3	2	1	2	1
<i>Quercus coccifera</i>	+	1	+	1	+
<i>Bupleurum rigidum</i>	1	1	.	1	.
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	+	+	.	+
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	+	+	1
<i>Desmazera rigida</i>	+	.	.	+	.
<i>Asphodelus ramosus</i>	.	+	+	.	.
<i>Carex hallerana</i>	.	1	.	+	.
<i>Euphorbia serrata</i>	+	.	.	.	.
<i>Centaurea ornata</i>	+	.	.	.	.
<i>Festuca gr. ovina</i>	+	.	.	.	.
<i>Inula montana</i>	+	.	.	.	.
<i>Spiraea obovata</i>	+	.	.	.	.
<i>Brachypodium dystachyon</i>	.	.	+	.	.
<i>Erucastrum nasturtioidium</i>	.	.	.	+	.
<i>Teucrium chamaedrys</i>	.	.	.	+	.
<i>Xeranthemum inapertum</i>	.	.	.	+	.
<i>Galium truticescens</i>	.	.	.	1	.
<i>Bromus madritensis</i>	.	.	.	1	.
<i>Scorzonera graminifolia</i>	.	.	.	.	+
<i>Artemisia herba-alba</i>	.	.	.	.	+
<i>Linum strictum</i>	.	.	.	.	+
<i>Lygeum spartum</i>	.	.	.	.	1
<i>Sedum sediforme</i>	.	.	.	.	1

nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
nº de inventario	435	500	340	371	412	376	434	339	428	368	499	377	446	367	420	425	497	393	343	474	345	450	468	432	430	455	433	461	416	388	442	404	437	379	408	506	483	457	350	453	467	415	444	445	471	460	494	384	390	422	496	423	424	447	469	449

Otros táxones.- *Xeranthemum inapertum* en 500; *Hedynois cretica*, *Centaurium pulchellum*, *Parapholis incurva*, *Papaver rhoeas*, *Hippocrepis multisiliquosa* 1 en 340; *Anagallis arvensis* en 371; *Carduncellus monspeliensium* en 434; *Argyrolobium zanonii* en 428; *Helianthemum ledifolium* 1 en 499; *Rhagadiolus stellatus* en 377; *Mantisalca salmantica* en 425; *Galactites tomentosa*, *Avena fatua* en 345; *Coronilla clusii* en 450; *Plantago maritima* en 432; *Lonicera implexa* en 416; *Sedum micranthum*, *Rapistrum rugosum* en 404; *Quercus rotundifolia* (repoblada), *Coronilla minima* en 506; *Hippocrepis biflora*, *Scorzonera crispata* en 350; *Retama sphaerocarpa* en 415; *Dorycnium gracile*, *Herniaria cinerea* en 445; *Juniperus oxycedrus* 2 en 384; *Teucrium gnaphalodes* 1 en 390; *Centaurea aspera*, *Sanguisorba muricata* en 496; *Arrhenatherum elatius* s.l. 1; *Serratula leucantha* 1; *Carex hallerana* en 424; *Staelina dubia* en 449.

Tabla 6. Ontinares y sisallares
Salsolo-Artemisietum herba-albae

nº de orden	1	2	3	4	5
nº de inventario	396	364	382	413	458
altitud (m)	390	400	355	405	350
exposición	S	SW	-	S	SE
pendiente (º)	10	20	0	10	10
área (m2)	20	30	20	20	20
nº de especies	10	26	22	27	20
características de asociación y unidades superiores					
<i>Artemisia herba-alba</i>	1	3	3	3	2
<i>Salsola vermiculata</i>	.	.	+	1	3
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	2	.	+	.	.
compañeras					
<i>Filago pyramidata</i>	1	1	1	1	1
<i>Desmazeria rigida</i>	1	1	1	.	1
<i>Plantago lagopus</i>	.	1	1	1	1
<i>Centaurea melitensis</i>	.	1	+	1	1
<i>Dactylis hispanica</i>	.	+	1	1	+
<i>Plantago albicans</i>	.	1	1	1	.
<i>Eryngium campestre</i>	.	1	+	.	+
<i>Carthamus lanatus</i>	.	+	+	.	+
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	.	+	.	+	+
<i>Xeranthemum inapertum</i>	.	.	+	1	+
<i>Lygeum spartum</i>	1	.	.	1	.
<i>Koeleria vallesiana</i>	1	.	.	+	.
<i>Atractylis humilis</i>	+	.	.	+	.
<i>Aegilops geniculata</i>	.	+	1	.	.
<i>Hordeum murinum</i>	.	+	+	.	.
<i>Helianthemum salicifolium</i>	.	+	.	1	.
<i>Brachypodium retusum</i>	.	+	.	+	.
<i>Hedypnois cretica</i>	.	+	.	+	.
<i>Convolvulus lineatus</i>	.	+	.	+	.
<i>Torilis arvensis</i>	.	+	.	+	.
<i>Brachypodium dystachyon</i>	.	.	1	1	.
<i>Anacyclus clavatus</i>	.	.	1	.	1
<i>Bromus madritensis</i>	.	.	.	1	2
<i>Hippocrepis ciliata</i>	.	.	.	1	+
<i>Neotostema apulum</i>	.	.	.	1	+

Otros táxones.- *Carduus tenuiflorus*, *Anthemis arvensis*, *Medicago truncatula* en 396; *Bupleurum baldense* 1, *Astragalus hamosus*, *Trifolium striatum*, *Marrubium vulgare*, *Rosmarinus officinalis*, *Cerastium pumilum*, *Echinaria capitata*, *Minuartia hybrida*, *Phlomis lychnitis* en 364; *Linum strictum* 1, *Trifolium scabrum* 1, *Parapholis incurva*, *Elymus repens*, *Rapistrum rugosum*, *Hippocrepis biflora* en 382; *Poa bulbosa* 1, *Thymus vulgaris* 1, *Genista scorpius*, *Hippocrepis scabra*, *Teucrium capitatum*, *Euphorbia exigua* en 413; *Lophocloa cristata* 2, *Bupleurum semicompositum*, *Reseda alba*, *Crepis haenseleri*, *Stipa parviflora* en 458.

Tabla 7. Matorrales de sosa
Suaedetum braun-blanquetii

nº de inventario	503
altitud (m)	355
exposición	-
pendiente (º)	0
área (m2)	15
nº de especies	5
<i>Suaeda braun-blanquetii</i>	4
<i>Plantago coronopus</i>	2
<i>Plantago lagopus</i>	1
<i>Filago pyramidata</i>	+
<i>Crepis haenseleri</i>	+

Tabla 8. Pastizales de *Brachypodium retusum*
Ruto angustifolii- Brachypodietum retusi

nº de orden	1	2	3	4
nº de inventario	357	347	369	362
altitud (m)	360	330	355	385
exposición	N	N	NE	S
pendiente (º)	20	20	30	20
área (m2)	20	20	30	20
nº de especies	17	17	27	27
características de asociación y unidades superiores				
<i>Brachypodium retusum</i>	5	3	3	3
<i>Dactylis hispanica</i>	1	.	1	1
<i>Sanguisorba magnolii</i>	1	.	.	1
<i>Phlomis lychnitis</i>	+	.	.	+
<i>Lygeum spartum</i>	.	1	.	+
compañeras				
<i>Thymus vulgaris</i>	+	1	1	1
<i>Teucrium capitatum</i>	.	1	1	1
<i>Helianthemum rotundifolium</i>	.	1	1	+
<i>Atractylis humilis</i>	.	+	1	+
<i>Erucastrum nasturtiifolium</i>	+	.	+	+
<i>Eryngium campestre</i>	1	.	.	+
<i>Brachypodium dystachyon</i>	.	.	+	1
<i>Sideritis linearifolia</i>	+	.	+	.
<i>Sideritis scordioides</i>	.	+	1	.
<i>Linum strictum</i>	.	1	.	+
<i>Koeleria vallesiana</i>	.	1	.	+
<i>Euphorbia minima</i>	.	1	.	+
<i>Bupleurum fruticosum</i>	.	.	1	1
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	1	1
<i>Avenula bromoides</i>	.	.	+	1
<i>Genista scorpius</i>	.	.	+	+
<i>Filago pyramidata</i>	.	.	+	+

Otros táxones.- *Sisalix atropurpurea* 1, *Brachypodium phoenicoides*, *Pallenis spinosa*, *Tragopogon australis*, *Hieracium pilosella*, *Allium vineale*, *Helianthemum appeninum*, *Andryala integrifolia*, *Erodium malacoides* en 357; *Allium sphaerocephalon* 1, *Thalictrum tuberosum* 1, *Linum narbonense* 1, *Ornithogalum narbonense*, *Scorzonera graminifolia*, *Serratula pinnatifida*, *Neatostema apulum* en 347; *Lithodora fruticosa* 2, *Fumana ericifolia* 1, *Coronilla clusii* 1, *Echinops ritro* 1, *Helianthemum hirtum* 1, *Asterolinon linum-stellatum*, *Inula montana*, *Quercus coccifera*, *Rhamnus lycioides*, *Helichrysum stoechas*, *Leuzea conifera*, *Serratula leucantha*; en 369; *Asperula cynanchica* 1, *Euphorbia exigua*, *Centaurea ornata*, *Astragalus incanus*, *Ononis minutissima*, *Teucrium gnaphalodes*, *Centaurea melitensis* en 362.

Tabla 9. Pastos terofíticos gipsícolas
Chaenorhino rubrifolii-Campanuletum fastigiatae

nº de inventario	372
altitud (m)	365
exposición	E
pendiente (°)	30
área (m2)	40
nº de especies	12
características de asociación	
<i>Campanula fastigiata</i>	1
<i>Chaenorhinum rubrifolium</i>	1
características de orden y clase	
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	1
<i>Brachypodium dystachyon</i>	1
<i>Desmazeria rigida</i>	1
<i>Euphorbia exigua</i>	+
<i>Linum strictum</i>	+
compañeras	
<i>Stipa parviflora</i>	1
<i>Brachypodium retusum</i>	1
<i>Plantago albicans</i>	1
<i>Dipcadi serotinum</i>	+
<i>Anagallis arvensis</i>	+

Tabla 10. Espartales (1-4) *Lygeo sparti-Stipetum lagascae*
 Espartales halófilos (5-7) *Limonio viciosoi-Lygeetum sparti*

nº de orden	1	2	3	4	5	6	7
nº de inventario	346	440	361	464	380	414	403
altitud (m)	310	370	375	395	360	365	475
exposición	-	SE	S	SE	S	SW	S
pendiente (°)	0	20	40	30	30	10	0
área (m2)	20	30	20	30	20	20	30
nº de especies	15	25	21	25	20	16	16
característica de espartales							
<i>Lygeum spartum</i>	4	2	3	4	2	4	3
características de <i>Lygeo-Stipetum</i>							
<i>Brachypodium retusum</i>	.	2	1	1	.	.	.
<i>Dactylis hispanica</i>	.	.	1	1	.	.	+
<i>Phlomis lychnitis</i>	.	+	+	.	.	.	.
características de <i>Limonio-Lygeetum</i>							
<i>Limonium sp.</i>	.	.	.	.	+	1	.
<i>Plantago maritima</i>	.	.	.	.	.	1	+
<i>Suaeda braun-blanquetii</i>	.	.	.	.	.	+	1
<i>Spergularia diandra</i>	.	.	.	.	.	.	1
<i>Bupleurum semicompositum</i>	.	.	.	.	.	.	+
características de <i>Gypsophiletalia</i>							
<i>Helianthemum squamatum</i>	.	.	.	.	1	.	.
<i>Herniaria fruticosa</i>	.	.	.	.	+	.	.
compañeras							
<i>Artemisia herba-alba</i>	+	+	+	+	1	.	+
<i>Filago pyramidata</i>	1	.	+	.	+	1	1
<i>Linum strictum</i>	.	1	1	1	1	1	.
<i>Fumana thymifolia</i>	.	+	1	+	+	.	.
<i>Hippocrepis ciliata</i>	.	+	.	+	1	.	1
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	.	.	+	+	+	.	1
<i>Sedum sedifforme</i>	.	.	+	+	+	.	+
<i>Koeleria vallesiana</i>	1	1	.	.	1	.	.
<i>Desmazeria rigida</i>	+	+	.	.	.	1	.
<i>Atractylis humilis</i>	.	1	1	+	.	.	.
<i>Thymus vulgaris</i>	.	1	1	.	+	.	.
<i>Centaurium pulchellum</i>	+	+	.	.	.	.	.
<i>Elymus repens</i>	+	.	.	.	.	1	.
<i>Genista scorpius</i>	.	1	+	.	.	.	.
<i>Helianthemum rotundifolium</i>	.	+	+	.	.	.	.
<i>Serratula leucantha</i>	.	1	.	1	.	.	.
<i>Neatostema apulum</i>	.	1	.	1	.	.	.
<i>Bupleurum fruticosum</i>	.	1	.	+	.	.	.
<i>Teucrium capitatum</i>	.	1	.	+	.	.	.
<i>Allium sphaerocephalon</i>	.	+	.	+	.	.	.
<i>Bombycilaena erecta</i>	.	+	.	+	.	.	.
<i>Euphorbia exigua</i>	.	.	+	+	.	.	.
<i>Plantago albicans</i>	.	.	+	.	+	.	.
<i>Thapsia villosa</i>	.	.	.	+	.	.	+
<i>Salsola vermiculata</i>	.	.	.	.	+	.	+

Otros táxones.- *Allium vineale*, *Sonchus oleraceus*, *Anacyclus clavatus*, *Torilis nodosa*, *Centaurea melitensis*, *Galium parisiense*, *Trifolium scabrum*, *Plantago lagopus* 1 en 346; *Pallenis spinosa*, *Asphodelus ramosus*, *Rhamnus lycioides*, *Bellardia trixago*, *Asterolinon linum-stellatum* 1 en 440; *Eryngium campestre*, *Teucrium gnaphalodes*, *Crucianella angustifolia*, *Avenula bromoides* 1, *Brachypodium dystachyon* 1 en 361; *Echinops ritro*, *Anagallis arvensis*, *Rapistrum rugosum*, *Helianthemum salicifolium*, *Hippocrepis biflora*, *Helianthemum ledifolium* 1, *Bromus hordeaceus* 1 en 464; *Coris monspeliensis*, *Helianthemum hirtum*, *Stipa barbata* 1, *Helianthemum thibaudii* 1, *Rosmarinus officinalis* 1 en 380; *Hedypnois cretica*, *Allium roseum*, *Allium paniculatum* 1, *Cerastium gracile* 1, *Crepis sp.* 1, *Silene otites* 1, *Minuartia hybrida* 1, *Bromus madritensis* 1 en 414; *Senecio sp.*, *Pinus halepensis*; *Scorpiurus muricatus* en 403.

5. LOCALIDADES DE INVENTARIOS POR ASOCIACIONES

5. LOCALIDADES DE LOS INVENTARIOS POR ASOCIACIONES

= Aliagares, tomillares y romerales riojano-estelleses y bardeneros

SalOf

- variante mesomediterránea (subasociación típica)

SalOfRo

Salvia lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae subas. *ononidetosum fruticosae*

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>
Andosilla	Portillo de la Plana	498	205 IV
Caparroso	Alto de las Masadas, cerca de la carretera	389	244 II
Cárcar	Barranco de los Ríos, junto al Ega	429	205 II
Carcastillo	Plano de Larrate	394	207 III
Carcastillo	Plano de Larrate, reborde S	395	207 III
Carcastillo	Cerca del monumento al pastor	400	245 I
Carcastillo	El Saso, reborde NE del Plano	401	207 III
Falces	Barranco de Barbaraces	363	206 I
Falces	Barranco de Paramulas	365	206 I
Falces	Barranco Barbaraces	451	206 I
Falces	Bergalada	466	206 III
Funes	Acerías, entre Milagro y Azagra	373	244 I
Lerín	Barranco Sopeñas	436	205 I
Lerín	Barranco Sopeñas	438	205 I
Lerín	Terrazas altas del Ega junto a Lerín	439	205 II
Lerín	Hacia San Marcos	443	172 IV
Lodosa	Monte Alto	418	205 III
Lodosa	Corral de las Carretas	431	205 I
Lodosa	Cabezuelo, entre Cárcar y Andosilla	502	205 I
Melida	Pinar de Santa Águeda, borde del Plano	490	207 III
Mendavia	Corral de San Bartolomé	411	205 I
Mendavia	Muga con Lazagurriá, Valdezurita	472	204 II
Miranda de arga	La Sarda	352	205 II
Miranda de arga	Muga con Berbinzana	356	173 III
Miranda de arga	Jenáriz	358	206 I
Miranda de arga	Rinconada	463	206 I
Murillo el cuende	Traibuenas	479	206 IV
Murillo el cuende	Rada, desolado	493	206 IV
Murillo el fruto	Al S de Vigas, cerca de Murillo	482	207 III
Murillo el fruto	El Pinar	488	207 III
Peralta	Cañada junto a la carretera Andosilla-Peralta	378	205 IV
Peralta	Junto a la autopista	475	206 III
Sesma	La Peña del Sastre	402	172 III
Sesma	Barranco Hoyuela, de Sesma a Mendavia	407	205 I
Sesma	Sesmillá	504	205 I
Sesma	Las Viñas	505	205 I

- variante mesomediterránea con *Linum sufruticosum*

SalOfLs

Salvia lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae -

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>
Andosilla	Monte Unsón, al N de la carretera Falces-Lerín	427	205 II
Cadreita	Al E de Valcalderas	459	244 II
Caparroso	Las Vales	381	244 II
Caparroso	Valle de la Sarda, junto a Bardenas	385	244 II
Caparroso	Borde del Plano, al N de Landazuría	387	244 II
Caparroso	Terraza sobre el Aragón	452	206 IV
Caparroso	El Montico	454	244 I
Caparroso	Terraza al E de la autopista	456	244 I
Caparroso	Cañada de la Corraliza Vieja	477	206 IV
Carcastillo	Figarol	398	207 IV
Carcastillo	Cerca del reborde del Plano	399	245 I
Falces	Barranco de Paramulas	366	206 I
Lerín	Valseca, cañada Lerín-Miranda	349	205 II
Mendavia	Barranco Salado, entre Andosilla y Mendavia	341	205 I
Miranda de arga	Jenáriz	353	205 II

Miranda de arga	Jenáriz	355	206 I
Murillo el cuende	Junto al regadío de Rada	392	244 II
Santacara	Barranco de Mascolandas	480	206 IV
Sesma	Al E de Castillar II	495	205 I

= Aliagares, tomillares y romerales somontano-aragoneses

Aph

- variante mesomediterránea

AphRo

Aphyllanthion

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>
Murillo el fruto	Al S de Vigas	481	207 III
Murillo el fruto	Peña del Águila	484	207 III
Murillo el fruto	Peña del Águila	485	207 III
Murillo el fruto	La Ragueta	486	207 III
Murillo el fruto	Santa Águeda	487	207 III

= Carrascales riojano-estelleses y bardeneros

Qrt

- variante mesomediterránea

Qrt

Quercetum rotundifoliae

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>
Funes	Acerías, entre Milagro y Azagra	374	244 I
Lerin	Valseca, cañada Lerín-Miranda	348	205 II
Mendavia	Corral de San Bartolomé	409	205 I
Miranda de arga	Jenáriz	359	206 I

= Coscojares, sabinares y pinares riojano-estelleses y bardeneros

RhQc

- subasociación mesomediterránea

RhQc

Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae

subas. quercetosum cocciferae

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>
Andosilla	Monte Unsón, al N de la carretera Falces-Lerín	426	205 II
Caparroso	Valle de la Sarda, junto a Bardenas	386	244 II
Caparroso	Cañada de la Corraliza Vieja	476	206 IV
Carcastillo	Plano de Larrate, frente a Puyalato	397	207 III
Falces	Cerca de la Venta de San Miguel	465	206 I
Falces	Barranco de Sierras	501	206 I
Funes	Acerías, entre Milagro y Azagra	375	244 I
Lerin	Camino de concentración y cañada al NE de Lerín	344	205 II
Lerin	Frente a Lerín, al W	441	205 II
Lerin	Al S del cordal de yesos de Lerín, en la vertical del Monte Usón	448	205 II
Lodosa	Monte Alto	417	205 III
Melida	Pinar de Santa Águeda, borde del Plano	489	207 III
Mendavia	Barranco Salado, entre Andosilla y Mendavia	342	205 I
Mendavia	Corral de San Bartolomé	410	205 I
Milagro	Montecillo	370	244 I
Miranda de arga	La Sarda	351	205 II
Miranda de arga	Jenáriz	360	206 I
Miranda de arga	Rinconada	462	206 I
Murillo el cuende	Longares	383	244 II
Murillo el cuende	Junto al regadío de Rada	391	244 II
Murillo el cuende	Traibuenas	478	206 IV
Murillo el cuende	Rada, desolado	492	206 IV
Peralta	La Sierra, Altos de Peralta	421	205 IV
Peralta	Altos de Peralta	470	205 IV

- subasociación mesomediterránea termófila con Pistacia lentiscus

RhQcPI

Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae

subas. pistacietosum lentisci

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>
Lodosa	Monte Alto	419	205 III
Miranda de arga	Jenáriz	354	206 I
Murillo el cuende	Rada, borde del Plano	491	244 II

= Espartales

LygSt

--

LygSt

Lygeo sparti-Stipetum lagascae

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>
Falces	Rinconada	464	206 I
Lerín	Cañada de Lerín	346	205 II
Lerín	Barranco Salado, junto al río Ega	440	205 II
Miranda de arga	Bajada de Jenáriz a Vergalijo	361	206 I

= Espartales halófilos

LvLyg

--

LvLyg

Limonio viciosoi-Lygeetum spartii

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>
Andosilla	Entre Canales y La Ermita	414	205 IV
Caparroso	La Val de Serenín	380	244 II
Sesma	La Peña del Sastre	403	172 III

= Matorrales de asnallo, romerales y tomillares sobre yesos

Otr

- subasociación bardenera

Otr

Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae subas. helianthemetosum rotundifolii

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>
Andosilla	Al S del Monte Canales	412	205 IV
Andosilla	La Portilla, al S de la carretera Falces-Lerín	425	205 II
Andosilla	Portillo de la Plana	497	205 IV
Azagra	Frente al cementerio	376	243 II
Cadreita	Valle de Valfondo	457	244 IV
Caparroso	La Val de Serenín	379	244 II
Caparroso	Alto de las Masadas, cerca de la carretera	388	244 II
Caparroso	Al E de las Masadas	390	244 II
Caparroso	Entre Caparroso y Marcilla, al S del Aragón	453	244 I
Caparroso	Al W del Alto de las Masadas	455	244 II
Caparroso	Alto de las Masadas	461	244 II
Carcar	Cortados frente al Ega	428	205 IV
Carcar	La Nava	430	205 II
Carcar	Barranco de la Llasa	499	205 II
Falces	Ermita del Salvador	339	206 III
Falces	Carretera Falces-Lerín, Km 17	340	205 IV
Falces	Barranco Barbaraces	450	206 I
Falces	Al N de la carretera Olite-Falces	474	206 III
Falces	Barranco de Sierras	500	206 I
Funes	Junto al pueblo	367	244 I
Funes	Cerca de Peñalén, pasados Los Olivos	368	244 I
Funes	Acerías, entre Milagro y Azagra	371	244 I
Lerín	Camino de concentración y cañada al NE de Lerín	343	205 II
Lerín	Camino de concentración y cañada al NE de Lerín	345	205 II
Lerín	Valseca, cañada Lerín-Miranda	350	205 II
Lerín	Barranco Sopeñas	437	205 I
Lerín	Frente a Lerín, al W	442	205 II
Lerín	Corral de Pitillas	444	205 II
Lerín	Cordal de yesos de Lerín	445	205 II
Lerín	Al S del cordal de yesos de Lerín	446	205 II
Lodosa	Barranco de Sartaguda	416	205 III
Lodosa	Corral de las Carretas	432	205 I
Mendavia	Muga con Lazagurría	483	204 II
Mendavia	Barranco Salado, Muga Imaz	494	205 I
Mendavia	Barranco de la Hoyuela	506	205 I
Murillo el cuende	Longares	384	244 II
Murillo el cuende	Al NW de la laguna de Rada	393	244 II
Peralta	Altos de Peralta	420	206 III

Peralta	Camino de San Adrián	467	206 III
Peralta	Barranco de Vallacuera	468	206 III
Peralta	Altos de Peralta	471	205 IV
San adrian	Caluengo	377	205 IV
Sartaguda	Al E de Sartaguda	415	205 III
Sesma	Cerca del cementerio	404	205 I
Sesma	Barranco Hoyuela, de Sesma a Mendavia	408	205 I
Sesma	Al E del pueblo	433	205 I
Sesma	Sierra Perra	434	205 I
Sesma	Sierra Perra, umbria	435	205 I
Villafranca	Cerca de Landazuria	460	244 II

- variante termófila con *Fumana hispidula* y *Cistus clusii*

OtrFh

Helianthemum thibaudii-Gypsophiletum hispanicae -

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>
Andosilla	Al SE de Andosilla	496	205 IV
Falces	Al S de Jenáriz	449	205 II
Lerin	Al S del cordal de yesos de Lerín, en la vertical del Monte Usón	447	205 II
Peralta	La Sierra, Altos de Peralta	422	205 IV
Peralta	La Sierra, Altos de Peralta	423	205 IV
Peralta	Al W de Casanueva	424	205 IV
Peralta	Altos de Peralta	469	205 IV

= Matorrales de sosa

Sbr

--

Suaedetum braun-blaquetii -

Sbr

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>
Sesma	El Salobre	503	205 I

= Ontinares y sisallares

SalArt

--

Salsolo vemiculatae-Artemisietum herba-albae -

SalArt

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>
Andosilla	Monte Canales	413	205 IV
Cadreita	Valle de Valfondo	458	244 IV
Caparroso	Muga con Murillo	382	244 II
Carcastillo	Al E del Plano de Larrate	396	207 III
Falces	Barranco de Barbaraces	364	206 I

= Pastizales de *Brachypodium retusum*

RuBret

--

Ruto angustifolii-Brachypodietum retusi -

RuBret

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>
Lerin	Cañada de Lerín	347	205 II
Milagro	Montecillo	369	244 I
Miranda de arga	Muga con Berbizana	357	173 III
Miranda de arga	Bajada de Jenáriz a Vergalijo	362	206 I

= Pastos de anuales sobre yesos

ChCf

--

Chaenorhino rubrifolii-Campanuletum fastigiatae -

ChCf

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>
Funes	Acerías, entre Milagro y Azagra	372	244 I

**6. SUPERFICIE DE LAS SERIES DE VEGETACIÓN POR MUNICIPIO
(SECTORES FITOCLIMÁTICOS)**

6. Superficie de las series de vegetación por municipio (Sectores fitoclimáticos)

MUNICIPIO	BsQrtQc	QrtLyg	QrtOtr	QrtPI	QrtRo	QrtQcOtr	RhQcOtr	G	R1	R2	Tm	IU	TOTAL ha
ANDOSILLA	0	0	1.411,9	0	1.532,3	1.209,4	372,9	499,8	0	0	43,4	88,3	5.158,0
AZAGRA	0	0	0	0	1.759,3	333,9	137,5	1.014,6	0	0	0	71,5	3.316,8
CADREITA	0	0	137,5	0	1.674,3	0	0	860,9	0	0	0	54,5	2.727,2
CAPARROSO	0	307,3	0	0	3.272,5	2.795,5	0	1.535,0	34,4	3,7	49,9	72,3	8.070,6
CARCAR	0	181,5	950,9	0	831,1	822,7	518,4	593,4	0	0	66,0	59,3	4.023,3
CARCASTILLO	0	780,7	0	0	3.529,1	0	0	1.328,8	2.945,6	968,9	88,5	86,8	9.728,4
FALCES	0	1.576,4	1.637,6	16,4	4.712,3	1.570,8	458,7	1.354,1	0	0	115,1	59,6	11.501,0
FUNES	0	0	208,0	0	2.839,1	364,1	380,8	1.419,7	0	0	0	65,0	5.276,7
LERIN	0	3.551,1	1.062,7	0	2.529,3	1.256,0	343,1	684,0	0	0	309,3	61,0	9.796,5
LODOSA	0	0	416,3	248,9	1.509,2	809,4	212,2	1.179,9	0	0	54,4	148,2	4.578,5
MARCILLA	0	50,3	0	0	856,3	0	23,4	1.136,8	0	0	2,9	98,2	2.167,9
MELIDA	0	109,0	0	7,7	598,4	0	0	1.526,0	302,5	0	5,7	59,0	2.608,3
MENDAVIA	0	0	824,3	0	3.027,4	1.148,9	0	2.463,2	0	0	200,8	131,2	7.795,8
MILAGRO	0	0	0	0	503,6	100,1	23,0	2.146,0	0	0	0	80,8	2.853,5
MIRANDA DE ARGA	0	1.535,0	0	149,2	3.373,0	0	18,6	821,9	0	0	80,6	33,3	6.011,6
MURILLO EL CUENDE	0	216,7	0	122,5	1.424,7	277,3	0	2.024,9	1.235,1	524,7	86,2	26,1	5.938,2
MURILLO EL FRUTO	859,6	26,9	0	0	1.558,7	0	0	862,0	0	0	2,0	31,3	3.340,5
PERALTA	0	196,8	1.305,7	0	2.299,0	236,4	1.781,3	2.511,9	0	0	358,9	146,0	8.836,0
SAN ADRIAN	0	0	67,4	0	1.103,3	221,9	86,7	445,0	0	0	3,5	171,6	2.099,4
SANTACARA	67,3	1.621,8	0	0	867,7	0	0	600,9	0	0	218,8	50,5	3.427,0
SARTAGUDA	0	0	0	0	306,8	405,4	73,0	632,4	0	0	0,7	68,5	1.486,8
SESMA	0	921,8	2.068,2	0	1.712,2	1.318,2	743,5	0	0	0	303,4	43,7	7.111,0
VILLAFRANCA	0	0	69,3	0	2.283,4	0	0	2.071,1	0	141,5	0	105,6	4.670,9
Facería 108	0	0	0	0	1,6	0	0	29,1	1,5	0	0	0	32,2
TOTAL ha	926,9	11.075,3	10.159,8	544,7	44.104,6	12.870,0	5.173,1	27.741,4	4.519,1	1.638,8	1.990,1	1.812,3	122.556,1

7. ABREVIATURAS UTILIZADAS EN LOS ANEXOS

7. Abreviaturas utilizadas en los anexos

Abreviaturas de comunidades vegetales

AphRo	Aliagares, tomillares y romerales somontano-aragoneses var. mesomediterránea	<i>Aphyllanthion</i>
BsQrtQc	Carrascales somontano-aragoneses var. mesomediterránea con <i>Quercus coccifera</i>	<i>Buxo-Quercetum rotundifoliae</i>
ChCf	Pastos de anuales sobre yesos	<i>Chaenorhino rubrifolii-Campanuletum fastigiatae</i>
LvLyg	Espartales halófilos	<i>Limonio viciosoi-Lygeetum spartii</i>
LygSt	Espartales	<i>Lygeo sparti-Stipetum lagascae</i>
Otr	Matorrales de asnallos subas. bardenera	<i>Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae</i> subas. <i>helianthemetosum rotundifolii</i>
OtrFh	Matorrales de asnallos var. termófila con <i>Fumana hispidula</i> y <i>Cistus clusii</i>	<i>Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae</i> var. termófila
Qc	Coscojares somontano-aragoneses var. mesomediterránea	<i>Quercetum cocciferae</i>
QcPl	Coscojares somontano-aragoneses var. mesomediterránea termófila con <i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Quercetum cocciferae</i>
Qrt	Carrascales riojano-estelenses y bardeneros var. mesomediterránea	<i>Quercetum rotundifoliae</i>
QrtPl	Carrascales riojano-estelenses y bardeneros var. mesomediterránea termófila con <i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Quercetum rotundifoliae</i>
RhQc	Coscojares riojano-estelenses y bardeneros subas. típica	<i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> subas. <i>quercetosum cocciferae</i>
RhQcPl	Coscojares riojano-estelenses y bardeneros subas. mesomediterránea termófila con <i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> subas. <i>pistacietosum lentisci</i>
RuBret	Pastizales de <i>Brachypodium retusum</i>	<i>Ruto-Brachypodietum retusi</i>
SalArt	Ontinares y sisallares	<i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i>
SalOfLs	Aliagares, tomillares y romerales riojano-estelenses var. mesomediterránea	<i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> var. con <i>Linum suffruticosum</i>
SalOfRo	Aliagares, tomillares y romerales riojano-estelenses var. mesomediterránea	<i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> subas. <i>ononidetosum fruticosae</i>
Sbr	Matorrales de sosa	<i>Suaedetum braun-blaquetii</i>

Abreviaturas de series de vegetación y otras unidades cartográficas

BsQrtQc	Serie de los carrascales somontano-aragoneses	faciación mesomediterránea con <i>Quercus coccifera</i>
G	Geoserie higrófila mediterránea de vegas y regadíos	faciación aragonesa
IA	Improductivo agua	improductivo agua
IU	Improductivo o urbano	improductivo urbano
QrtLyg	Serie de los carrascales riojano-estelenses y bardeneros	faciación bardenera de suelos arcillo-limosos con espartales
QrtOtr	Serie de los carrascales riojano-estelenses y bardeneros	faciación sobre yesos con <i>Ononis tridentata</i>
QrtPl	Serie de los carrascales riojano-estelenses y bardeneros	faciación termófila con <i>Pistacia lentiscus</i>
QrtQcOtr	Geoserie de los carrascales y coscojares bardeneros sobre yesos	faciación bardenera
QrtRo	Serie de los carrascales riojano-estelenses y bardeneros	faciación con <i>Rosmarinus officinalis</i>
R1	Geoserie higrófila mediterránea de vegas y regadíos	faciación de regadíos sobre terciario continental, sin problemas de salinidad
R2	Geoserie higrófila mediterránea de vegas y regadíos	faciación de regadíos sobre terciario continental, con problemas de salinidad
RhQcOtr	Serie de los coscojares, sabinas y pinares bardeneros	faciación sobre yesos con <i>Ononis tridentata</i>
Tm	Serie halohigrófila aragonesa de saladares	faciación bardenera y somontano-aragonesa mesohalina

8. MAPA E 1:100.000

