

SECTORIZACIÓN FITOCLIMÁTICA DE NAVARRA

SERIES DE VEGETACIÓN Y SECTORIZACIÓN FITOCLIMÁTICA DE LA COMARCA AGRARIA III

SECTORIZACIÓN FITOCLIMÁTICA DE NAVARRA

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

MEMORIA

JAVIER PERALTA DE ANDRÉS
Diciembre, 2000

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
PRESENTACIÓN.....	1
OBJETIVOS	3
MÉTODOS	3
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA COMARCA AGRARIA III	7
BIOGEOGRAFÍA	9
BIOCLIMATOLOGÍA.....	11
VEGETACIÓN	14
BOSQUES	16
1. Hayedos.....	16
2. Robledales de roble peloso.....	18
3. Quejigales.....	20
4. Robledales de roble pedunculado	21
5. Carrascales	21
6. Bosques de ribera y Tarayales halófilos.....	23
MATORRALES	24
1. Orlas forestales.....	24
2. Bujedos.....	25
3. Enebrales.....	25
4. Coscojares	26
5. Tomillares, aliagares y romerales riojanos.....	27
6. Tomillares y aliagares submediterráneos.....	29
7. Matorrales de otabera	30
8. Matorrales de <i>Genista eliasennenii</i>	31
9. Matorrales de asnallo, romerales y tomillares sobre yesos.....	31
10. Brezales	32
11. Ontinares	33
PASTIZALES	34
1. Pastizales mesoxerófilos.....	34
2. Fenalares	35
3. Pastizales de <i>Helictotrichon cantabricum</i>	36
4. Pastos parameros de <i>Festuca hystrix</i>	36
5. Prados mesófilos.....	36
6. Pastizales de suelos húmedos compactados por pisoteo.....	37
7. Prados acidófilos atlánticos	37
8. Pastizales calcícolas vivaces de alta montaña	37
9. Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i>	38
SERIES DE VEGETACIÓN	39
LEYENDA DEL MAPA	41
SERIES CLIMATÓFILAS	43
1. Series de los hayedos.....	43
2. Serie de los robledales de <i>Quercus robur</i>	50
3. Serie de los robledales de <i>Quercus humilis</i>	51
4. Serie de los quejigales	56
5. Series de los carrascales	59
SERIES EDAFÓFILAS Y COMPLEJOS DE VEGETACIÓN	67
1. Geoseries higrófilas riparias	67
2. Serie halohigrófila aragonesa de saladares	67
3. Complejo de vegetación de roquedos y gleras	67
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXOS	73
1. Listado de inventarios por municipio	
2. Localidades de inventarios por asociaciones	
3. Superficie de las series de vegetación por municipio	
4. Abreviaturas utilizadas en los anexos	
5. Mapa E 1:100.000	

INTRODUCCIÓN

PRESENTACIÓN

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

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

Figura 1. Esquema del proceso de evaluación de tierras

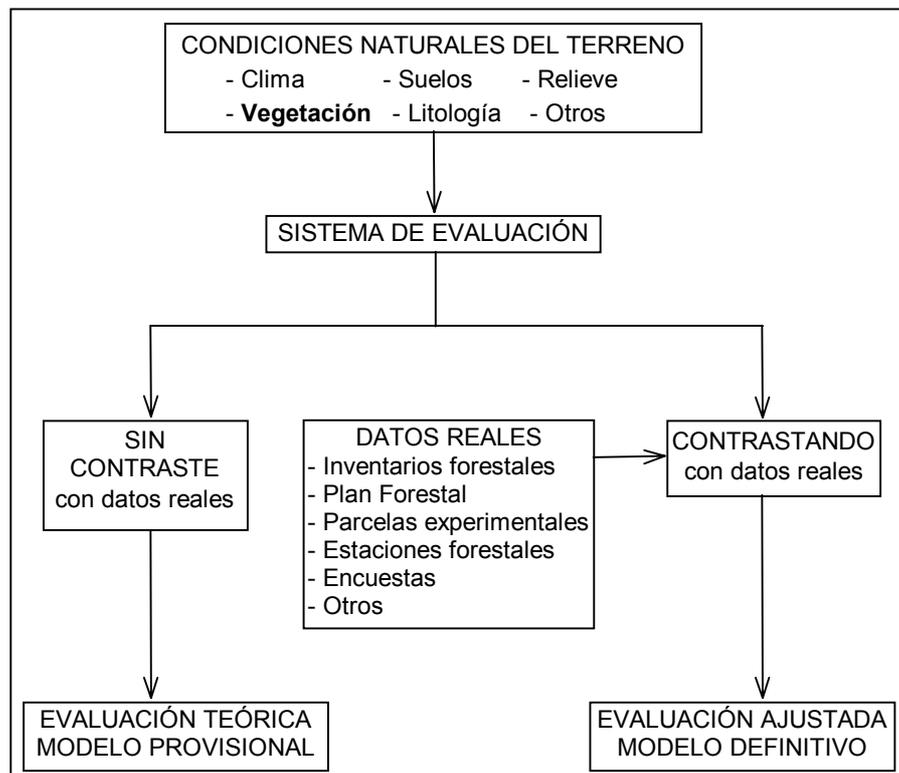
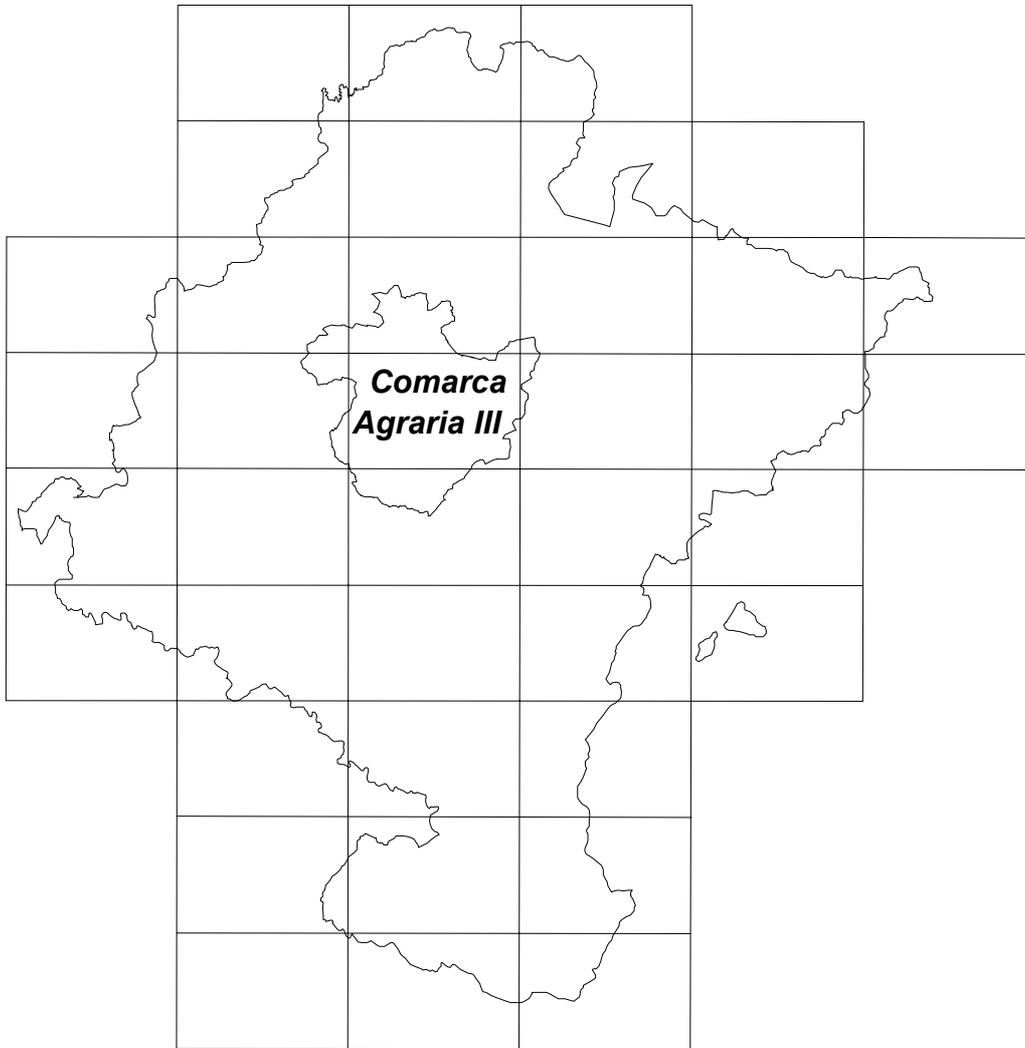


Figura 2. Localización del área estudiada



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...).

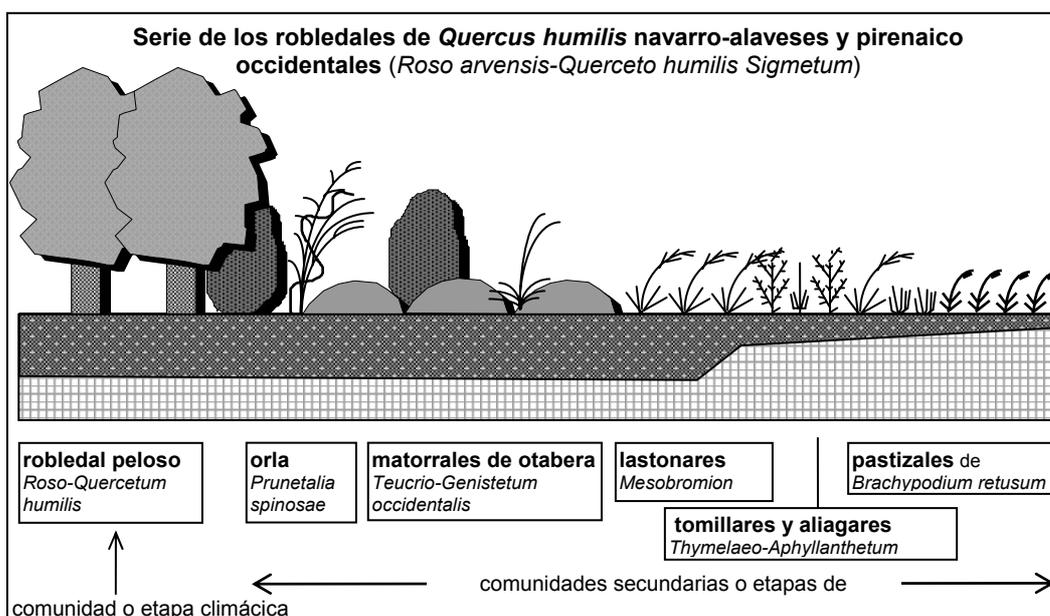
Al recorrer un territorio se puede observar cómo algunas especies tienden a formar agrupaciones que se repiten cuando las condiciones del medio son similares. Estas agrupaciones, o comunidades vegetales, se caracterizan por un determinado conjunto de especies y por unas condiciones ecológicas concretas: 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. Las comunidades secundarias evolucionan, si no se ha alterado de manera sustancial algún factor ecológico -como el suelo, por erosión- hacia una comunidad climácica, en un proceso de sucesión. En la mayor parte de la Comarca la comunidad climácica es un robledal de *Quercus humilis*, aunque la etapa madura ha sido sustituida por aliagares y pastos. Las comunidades permanentes son aquellas que por las condiciones particulares de un biotopo no pueden evolucionar hacia la comunidad climácica de la zona, como sucede con algunos bujedos situados en suelos muy someros de sierras calizas como Alaitz o Satrustegi.

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 más las comunidades vegetales secundarias que la sustituyen, recibe el nombre de serie de vegetación; por ejemplo, la serie de vegetación de los robledales de *Quercus humilis*, dominante en la Cuenca de Pamplona, 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 robledales de *Quercus humilis* navarro-alaveses reciben el nombre *Roso arvensis-Quercetum humilis* y los matorrales de otabera, *Teucro-Genistetum occidentalis*. Cuando en una asociación se reconoce cierta variabilidad, ésta se puede expresar mediante subasociaciones y variantes. De este modo, los robledales más continentales, con *Coronilla emerus* y boj (*Buxus sempervirens*), se denominan *Roso arvensis-Quercetum humilis subas. coronilletosum emeri*.

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, en este caso: "Serie de los robledales del *Roso arvensis-Quercetum humilis*", cuya denominación latina es *Roso arvensis-Quercetum humilis Sigmatum*.

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

También una serie puede estar diversificada en varias subseries o faciaciones, 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 robledales de roble peloso tiene varias faciaciones, entre ellas una de suelos arcillosos profundos, caracterizada por la participación de especies exigentes en humedad edáfica; otra con tomillares y aliagares submediterráneos como matorrales de sustitución, propia de condiciones geomorfológicas que impliquen una menor capacidad de retención hídrica del suelo, como laderas con mayor pendiente; una tercera faciación se localiza sobre suelos someros de las montañas y se caracteriza por los pastos petranos.

Las series de vegetación pueden ser climatófilas o edafófilas. Las climatófilas son las que se encuentran en equilibrio con el clima general y las edafófilas las que se sitúan en áreas con un aporte de agua al suelo mayor o menor que el debido a la precipitación: en las vegas fluviales y fondos de barrancos existe un aporte hídrico suplementario por proximidad del nivel freático y acumulación de aguas de escorrentía (series edafohigrófilas) y en suelos someros con alto contenido en yesos la compacidad es muy alta y la capacidad de retención de agua disponible para las plantas muy baja, lo que impide el normal desarrollo de las plantas aun cuando las aportaciones del agua de lluvia sean teóricamente suficientes (series edafoixerófilas).

Otro concepto utilizado en la cartografía de la vegetación potencial es el de geoserie. Una geoserie es un conjunto de series contiguas cuya distribución en el espacio está relacionada con algún gradiente ecológico. Así sucede en las riberas de los ríos, donde existe un gradiente de humedad desde las zonas más próximas al curso del

agua, más húmedas y expuestas al efecto directo de las avenidas, hasta las terrazas más altas de la vega del río; las series de vegetación edafohigrófilas que se suceden a lo largo de este gradiente en los ríos de la comarca son las encabezadas por saucedas, choperas y olmedas.

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

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 la realización 249 inventarios según el método fitosociológico. Los inventarios consisten en listados de las plantas vasculares de un área definida, con condiciones ecológicas homogéneas; en cada inventario se precisa la cobertura de las especies que lo integran mediante la siguiente escala:

- +: plantas raras o aisladas
- 1: abundantes pero con cobertura menor del 5%
- 2: muy abundantes, cobertura del 5 al 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 inventario se compara con las asociaciones conocidas, y en función de su composición florística y de los datos obtenidos en campo, se clasifica empleando métodos de análisis tabular y multivariante, y se establece la serie de vegetación en la que se integra. La información procedente de los inventarios, más las observaciones realizadas en los recorridos de campo, permite conocer la distribución de las series de vegetación en la Comarca, base de la sectorización fitoclimática, al depender esa distribución de las condiciones climáticas y en ocasiones también edáficas.

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

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

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA COMARCA AGRARIA III

La Comarca Agraria III se extiende por la Cuenca de Pamplona, Valdizarbe y parte del Val de Mañeru, comarcas geográficas que tradicionalmente se incluyen en la Montaña, la primera, y en la Zona Media, las dos restantes. Comprende una superficie de 77.818 ha repartidas en los municipios que se enumeran a continuación, agrupados por comarcas geográficas. *Cuenca de Pamplona*: Ansoáin, Aranguren, Barañáin, Belascoáin, Beriáin, Berrioplano, Berriozar, Burlada, Ciriza, Cizur, Echarri, Etxauri, Egüés, Elorz, Galar, Goñi, Huarte, Iza, Juslapeña, Olo, Olza, Orcoyen, Pamplona, Tiebas-Muruarte de Reta, Vidaurreta, Villava, Zabalza, Zizur Mayor; *Valdizarbe*: Adiós, Añorbe, Biurrun-Olcoz, Enériz, Legarda, Muruzábal, Obanos, Puente la Reina, Tirapu, Úcar y Uterga; *Val de Mañeru*: Artazu y Guirguillano.

Todo el área pertenece a la cuenca del río Arga, al que se unen en el territorio los ríos Arakil, Juslapeña, Ultzama, Sadar, Elorz, Robo y los arroyos Salado y Nequeas. El rango altitudinal es de 825 m, entre los 330 m del Arga en Puente la Reina y los 1155 m de la Sierra de Alaitz; casi todo el territorio se sitúa entre 400 y 600 m de altitud.

En la Comarca contrastan los relieves suaves de la Cuenca de Pamplona y Valdizarbe con los de las sierras que las rodean: Satrustegi, Sarbil, Perdón, Alaitz, Tajonar. Estos contrastes geomorfológicos, además de en las características climáticas, tienen una gran influencia en el desarrollo de los suelos, y por lo tanto de los tipos de vegetación.

La mayor parte de la Comarca pertenece a la Cuenca de Pamplona, depresión de relieves suaves en la que predominan los sustratos margosos acompañados de depósitos fluviales actuales y cuaternarios. Los suelos son en general arcillosos y profundos y en las zonas más deprimidas presentan rasgos de hidromorfia; en algunos puntos el agua se embalsa como sucede en las balsas de Loza y Zuasti. Los relieves que destacan en la Cuenca corresponden a afloramientos areniscosos como los situados entre Muru-Astráin y Galar. En ella quedan incluidos los diapiros de Anoz e Iza donde afloran arcillitas y ofitas. Un tercer diapiro se sitúa en el valle de Olo, enmarcado por los escarpes de la Sierra de Satrustegi, los altos de los puertos de Ziñitarri y Zabalgoien, y la Sierra de Sarbil. Estos relieves, constituidos por calcarenitas y calizas, representan el extremo oriental de la Sierra de Andia y en ellos alternan los suelos más o menos profundos con los litosuelos de las crestas. En las zonas bajas del valle de Goñi se encuentran los suelos más profundos, cultivados, desarrollados sobre margas y algún fondo de dolina.

Hacia el norte, la Cuenca de Pamplona queda limitada por relieves calizos y areniscosos de 800 a 1000 m de altitud, que se extienden desde el Arakil junto a Atondo, pasando por San Cristóbal, hasta Lakarri, en el valle de Egüés. Los relieves más acusados se localizan en la Trinidad de Erga (1095 m), en el valle de Gulina, y en San Bartolomé, que separa ese valle del de Juslapeña, prolongación septentrional de la Cuenca de Pamplona.

El límite oriental de la Cuenca lo constituyen los relieves areniscosos de las Sierras de Aranguren y Tajonar; al sur de esta última, el valle de Elorz constituye una extensión de la Cuenca hacia el sudeste.

El límite sur de la Cuenca está constituido por las Sierras de Alaitz y el Perdón. La Sierra de Alaitz está formada por fuertes relieves calizos en los que existen algunos enclaves areniscosos interesantes por la vegetación que se instala en ellos.

En la Sierra del Perdón afloran los conglomerados acompañados de areniscas que en los glaciares tendidos hacia Valdizarbe, al sur, dan lugar a suelos arenosos. El cresterío presenta suelos muy someros que progresivamente aumentan de espesor en las caídas para dar paso a suelos profundos tanto hacia el norte como hacia el sur. Esta sierra supone una importante divisoria desde el punto de vista climático y biogeográfico que se manifiesta en importantes cambios en la vegetación; al sur de esta alineación la flora y la vegetación mediterránea pasan a ser dominantes. El desfiladero del Arga, que atraviesa esta Sierra por su flanco occidental, entre Belascoáin y Artazu, da acceso a una fuerte penetración mediterránea que se manifiesta especialmente en el valle de Etxauri, en las caídas de los roquedos de la falla de Sarbil.

Al sur del Perdón el relieve vuelve a suavizarse en Valdizarbe, donde predominan los materiales arcillo-limosos con areniscas intercaladas. Al sur del río Robo afloran los yesos en las Nequeas y en ellos se instala una vegetación gipsófila ya en su límite septentrional de distribución. El límite sur de la Comarca se sitúa en los Altos de Ibarbero.

La vegetación natural está bien representada en el territorio, especialmente en las zonas más montañosas. La vegetación forestal es muy variada: carrascales, robledales de *Quercus humilis* y quejigales, hayedos y más puntualmente robledales de *Q. robur*, y son comunes los matorrales y pastos, de carácter mediterráneo, como coscojares, aliagares y tomillares, pastizales de *Brachypodium retusum* o eurosiberiano, como espinares, bujedos o pastizales de *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*. En las Sierras existen repoblaciones forestales sobre todo de pino laricio (*Pinus nigra*) y pino carrasco (*P. halepensis*), y plantaciones de chopos en las riberas de los ríos.

Los aprovechamientos ganaderos extensivos de vacuno y ovino son importantes sobre todo en las Sierras de Andia y Sarbil. Algo menos del 50% de la superficie de la Comarca se encuentra cultivada, dedicada casi exclusivamente a cultivos herbáceos de secano. Estos consisten en cereales, sobre todo trigo y cebada, girasol, veza y con carácter más puntual colza y girasol. Entre los cultivos leñosos predomina el viñedo, distribuido sobre todo al sur de la Sierra del Perdón, además de cerezos, almendros y algo de olivar.

BIOGEOGRAFÍA

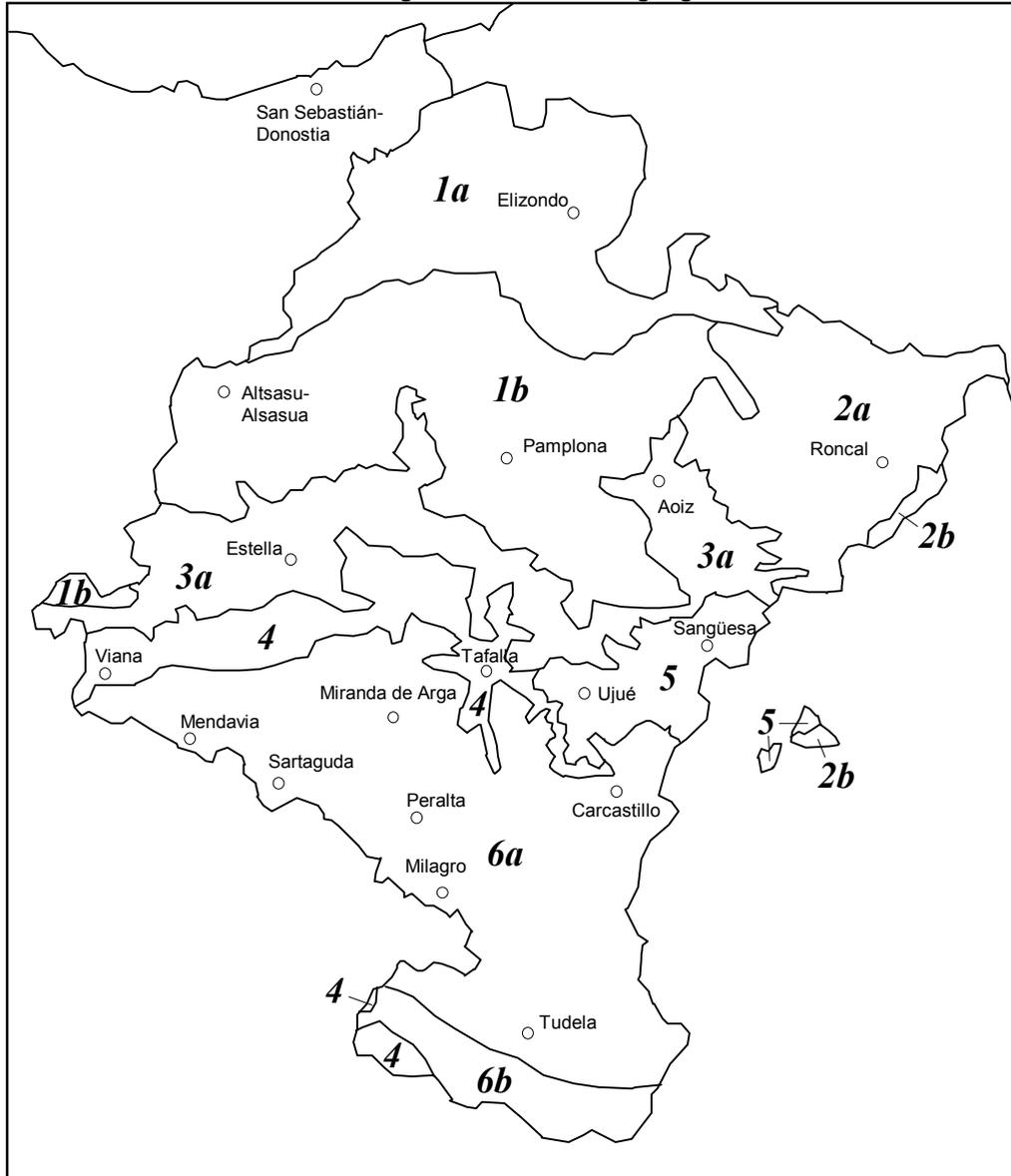
Las unidades biogeográficas comprenden territorios delimitados en función de la distribución de especies y comunidades vegetales, y por lo tanto relacionados con factores ecológicos e históricos del medio. Las unidades biogeográficas presentan una jerarquización cuyo nivel más elevado se corresponde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

En la Comarca Agraria III la mayor parte del territorio se encuentra en la región Eurosiberiana. Es mediterránea el área que queda al sur de la Sierra del Perdón, las caídas meridionales de la Sierra de Sarbil hacia Etxauri, y las orientales hacia el río Arakil ocupadas por carrascal. La mayor parte de la Cuenca de Pamplona, la umbría de la Sierra del Perdón, casi toda la Sierra de Alaitz y los territorios que quedan al norte de estas localidades son eurosiberianos y pertenecen a la provincia Cántabro-Atlántica (sector Cántabro-Euskaldún, subsector Navarro-Alavés).

La región Mediterránea está representada en la Comarca Agraria III por una sola provincia, la Aragonesa, y por dos sectores. El sector Riojano es el que presenta una mediterraneidad más acusada y reduce su presencia a Valdizarbe, Puente la Reina y Artazu. Más al norte, hacia las Sierras de Esparaz y del Perdón y El Carrascal, da paso al sector Castellano-Cantábrico (subsector Estellés-Romanzado), que limita con la región Eurosiberiana, y por tanto, presenta cierta atenuación en su carácter mediterráneo: aparecen comunidades vegetales como los matorrales de otavera (*Genista occidentalis*), que caracterizan estas áreas también denominadas subcantábricas.

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

Figura 3. Unidades biogeográficas



BIOGEOGRAFÍA DE NAVARRA (Loidi, Díaz & Herrera 1997, modificado)

+ Región Eurosiberiana

= Provincia Cántabro-Atlántica

1.- Sector Cántabro-Euskaldún

1a.- Subsector Euskaldún oriental

1b.- Subsector Navarro-Alavés

= Provincia Pirenaica

2.- Sector Pirenaico central

2a.- Subsector Pirenaico occidental

2b.- Subsector Jacetano-Guarese

+ Región Mediterránea

= Provincia Aragonesa

3.- Sector Castellano-Cantábrico

3a.- Subsector Estellés-Romanzado

4.- Sector Riojano

5.- Sector Somontano-Aragonés

6.- Sector Bardenero-Monegrino

6a.- Subsector Bardenero

6b.- Subsector Monegrino

BIOCLIMATOLOGÍA

Para establecer una sectorización fitoclimática del territorio basada en la distribución de las series de vegetación se sigue la clasificación climática de RIVAS-MARTÍNEZ (1987). Esta clasificación utiliza unos índices y tipos climáticos establecidos a partir de la relación observada entre el valor de determinados parámetros e índices climáticos y la distribución de series de vegetación y especies vegetales. Los dos parámetros básicos que permiten caracterizar el 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 1). Éstos se establecen en función del Índice de Termicidad (It) que es la suma algebraica de la temperatura media anual (T), temperatura mínima del mes más frío (m) y temperatura máxima del mes más frío (M), multiplicada por 10: $It = (T + m + M) \times 10$; a su vez, dentro de cada termotipo es posible reconocer horizontes.

Tabla 1. Termotipos

Biogeografía	Termotipos	T	m	M	It
Región Mediterránea	Mesomediterráneo	13/17	-1/4	9/14	210/350
	Supramediterráneo	8/13	-4/(-1)	3/9	70/209
Región Eurosiberiana	Colino	10/14	0/5	8/12	180/310
	Montano	6/10	-4/0	3/8	50/180

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

Los pisos bioclimáticos son característicos de cada región biogeográfica. En la región Eurosiberiana de Navarra se encuentran desde el piso colino al alpino; la mayor parte del área eurosiberiana de la Comarca pertenece al piso colino (horizonte submontano); por encima de unos 600 m se sitúa el piso montano, que comprende casi todas las sierras; a partir de unos 1000 m se reconoce el horizonte altimontano, sobre todo en Andía y Satrustegi. En el piso colino dominan los robledales de *Quercus humilis* y es donde se instala el roble pedunculado (*Q. robur*); el piso montano es el territorio del haya, que alcanza el subpiso altimontano, de donde son característicos los pastizales calcícolas de alta montaña.

En el área mediterránea de la Comarca se reconocen los pisos supramediterráneo y mesomediterráneo. El primero se encuentra por encima de 600-700 m de altitud en las Sierras del Perdón, Esparaz y en El Carrascal; se caracteriza por la presencia de especies como la gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*) y el enebro (*Juniperus communis*). El piso mesomediterráneo se extiende por el piedemonte de la Sierra del Perdón y Valdizarbe y se interna por el valle del Arga hasta las proximidades de Belascoáin; se caracteriza por los coscojares (*Quercus coccifera*) y especies como el romero (*Rosmarinus officinalis*); puntualmente alcanza las solanas de la Sierra de Sarbil sobre Etxauri.

En el paso del río Arga entre las Sierras de Esparaz y del Perdón se observan tipos de vegetación muy termófila como los quejigales con durillo (*Viburnum tinus*) y los coscojares con lentisco (*Pistacia lentiscus*) y pino carrasco (*Pinus halepensis*), que indican el carácter de refugio de este desfiladero, al abrigo de fuertes heladas; se

interpretan como restos de una vegetación que debió cubrir buena parte del Valle del Ebro en condiciones climáticas de mayor humedad y con temperaturas menos extremadas.

Tabla 2. Ombrotipos

Ombrotipos		P (Región Mediterránea)	P (Región Eurosiberiana)
Seco	inferior	350-450	-
	superior	450-600	-
Subhúmedo	inferior	600-800	500-700
	superior	800-1000	700-900
Húmedo	inferior	1000-1600	900-1150
	superior	-	1150-1400
Hiperhúmedo	-	-	1400-2100

P: precipitación media anual en mm

Del mismo modo que los termotipos, los ombrotipos se determinan para cada una de las dos regiones biogeográficas presentes. El rango de precipitación en la zona va desde el ombroclima seco superior al subhúmedo en la región Mediterránea y del subhúmedo al hiperhúmedo en la Eurosiberiana.

El piedemonte de la Sierra del Perdón y Valdizarbe tienen ombrotipo seco, área donde el bosque potencial es un carrascal y en la que se encuentran ontinares y tomillares mediterráneos; hacia el norte y El Carrascal se pasa al ombrotipo subhúmedo y aparecen quejigales (*Quercus faginea*) y matorrales de otavera (*Genista occidentalis*). La Cuenca de Pamplona tiene ombroclima subhúmedo-húmedo y húmedo las sierras que la circundan; las zonas más altas de Satrustegi y Andia son hiperhúmedas. Los robledales de *Quercus humilis* indican un ombrotipo al menos subhúmedo y los hayedos requieren un ombrotipo húmedo.

Tabla 3. Termotipos y ombrotipos de las estaciones meteorológicas

Estación	años	altitud (m)	P	ombrotipo	T	M	m	It	termotipo
Goñi	21	665	1476	Hiperhúmedo inf.	10,6	6,7	1,3	186,2	Colino sup. (submontano)
Irurtzun	21	442	1201	Húmedo sup.	12,0	8,9	1,3	222,2	Colino sup. (submontano)
Miranda de Arga	13	309	374	Seco inferior	14,1	9,6	1,9	255,5	Mesomediterráneo superior
Noáin	20	461	721	Subhúmedo sup.	12,3	8,7	1,2	222,0	Colino sup. (submontano)
Olóriz	13	705	752	Subhúmedo inf.	12,4	8,5	1,3	222,0	Mesomediterráneo superior
Pamplona	108	449	769	Subhúmedo sup.	12,3	8,4	1,0	216,3	Colino sup. (submontano)
Puente la Reina	19	346	534	Seco superior	13,3	10,3	0,8	243,3	Mesomediterráneo superior

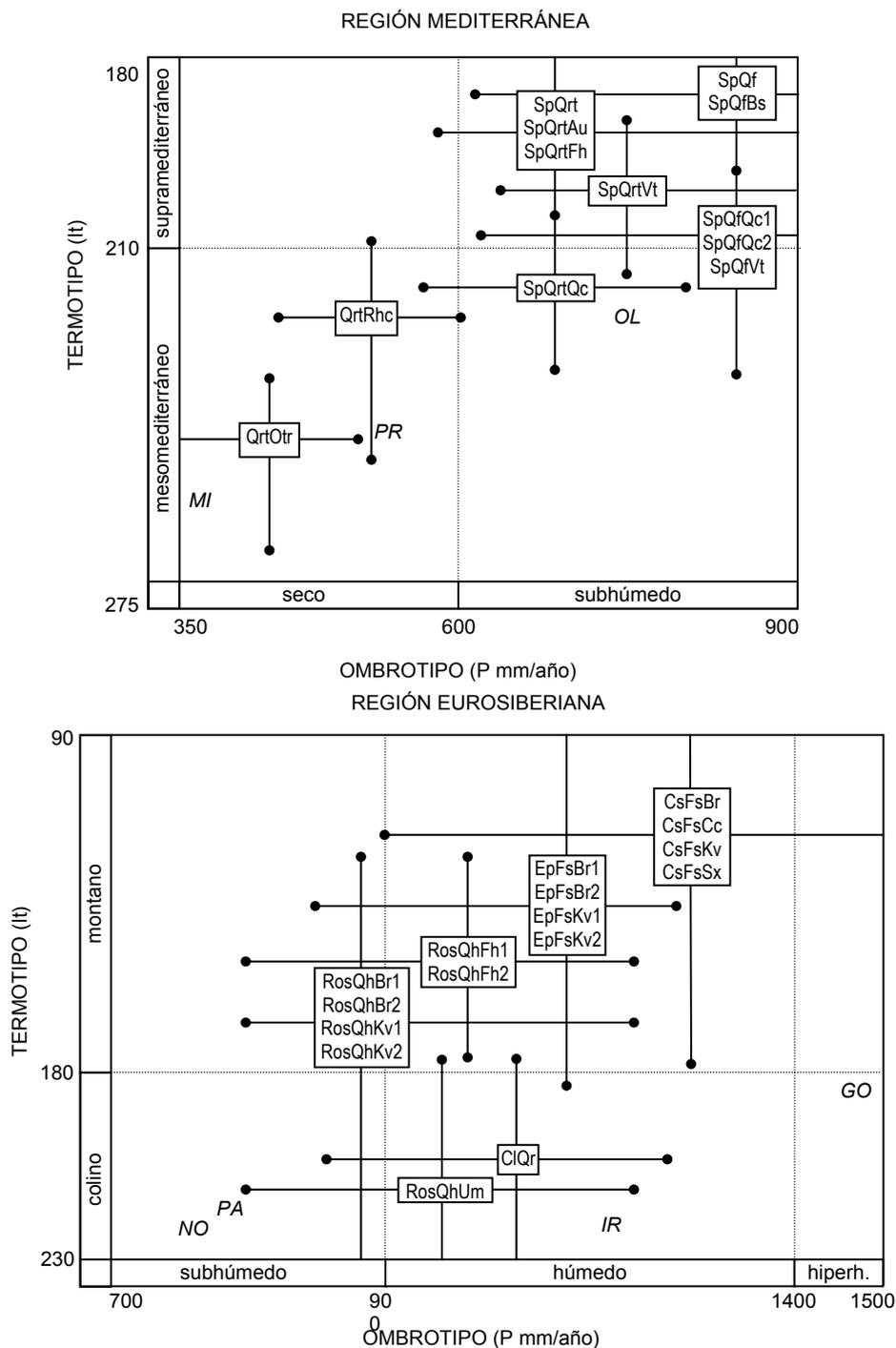
T: temperatura media en °C; m: T de las mínimas del mes más frío; M: T de las máximas del mes más frío; It: índice de termicidad, It = 10 (T+m+M). P: precipitación media anual en mm.

La mayor parte de la Comarca presenta un clima que puede calificarse como submediterráneo, con sequía estival atenuada, lo que se manifiesta en la dominancia de las series del roble peloso o los quejigales en territorios eurosiberianos o mediterráneos, respectivamente. La presencia de carrascales en territorios con ombroclima húmedo o subhúmedo, en localidades como Sarbil, Zabalgaña o San Cristóbal, se explica por su situación sobre suelos someros o pedregosos, o en posiciones venteadas, que generan balances hídricos menores de los deducibles de la precipitación local. Con respecto a los territorios situados al este de la zona, se aprecia en la región Eurosiberiana una

disminución de la continentalidad; ésta se traduce en la relativa rareza del boj (*Buxus sempervirens*), una especie muy frecuente en el Prepirineo, que en la Comarca se enrarece de este a oeste y se ciñe a terrenos con suelos someros o solanas.

En la figura 4 se representa el rango bioclimático de las series de vegetación cartografiadas de acuerdo con los datos existentes en la bibliografía y los obtenidos en la cartografía realizada; en la tabla 3 se indica la caracterización bioclimática de las estaciones meteorológicas presentes en la Comarca o sus proximidades.

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, bujedos), matorrales bajos (matorrales de otavera, aliagares o tomillares) y pastizales. Los matorrales y los pastizales son los que aportan más información, desde el punto de vista comparativo, por su diversidad y amplia distribución en la zona; por otra parte, los restos de bosque facilitan la determinación de las etapas climáticas de las series de vegetación. El estudio de las comunidades que integran las series edafohigrófilas rebasa el alcance de este trabajo por lo que han sido tratadas utilizando los datos bibliográficos (BIURRUN, 1999).

En el estudio de la vegetación se ha utilizado la información existente en diversos trabajos detallados en el capítulo de Bibliografía. Entre los trabajos cartográficos utilizados destacan el Mapa de Series de Vegetación de Navarra a escala 1:200.000 (LOIDI & BÁSCONES, 1995), el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra a escala 1: 25.000 (S^o DE ESTRUCTURAS AGRARIAS, 1999) y el Mapa Geológico de Navarra a escala 1:25.000 (S^o DE PROYECTOS, TECNOLOGÍA Y OBRAS HIDRAÚLICAS).

Para caracterizar las comunidades vegetales se han realizado 249 inventarios en el trabajo de campo, que comprenden 545 especies y subespecies. En la nomenclatura de los taxones se ha seguido FLORA DEL PAÍS VASCO Y TERRITORIOS LÍMITROFES (AIZPURU *et al.*), FLORA IBERICA (CASTROVIEJO *et al.*) o FLORA EUROPAEA (TUTIN *et al.*). El tratamiento taxonómico de las especies del género *Festuca* se ha simplificado, dada la complejidad del género; en *Festuca ovina* gr. se incluyen *F. marginata* subsp. *andresmolinae* (*F. hervieri*), *F. indigesta*, *F. ovina* y *F. rivas-martinezii* subsp. *rectifolia* (*F. costei*); en *F. rubra* gr. se incluyen *F. nigrescens* subsp. *microphylla* y *F. rubra* subsp. *rubra*.

Los inventarios pertenecen a 26 sintaxones (variantes, subasociaciones o unidades superiores); en la nomenclatura y encuadre sintaxonómico 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 9 series, geoseries y complejos de vegetación, diversificadas en 31 faciasiones.

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

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

BOSQUES

En la Comarca Agraria III existe una apreciable representación de bosques, especialmente en las zonas montañosas; sin embargo, en áreas bajas de la Cuenca de Pamplona y de Valdizarbe, apenas sí quedan restos de comunidades forestales aparte de los bosques de ribera. Son cinco los tipos de bosque que encabezan las series climatófilas de la zona, hayedos, robledales de *Quercus humilis* y de *Q. robur* en su parte Eurosiberiana, y quejigales y carrascales en la Mediterránea. Las series edafohigrófilas, que ocupan suelos próximos a cursos de agua, están presididas por olmedas, choperas, alisedas, fresnedas, saucedas o tarayales, estos últimos en barrancos salinos.

1. HAYEDOS

Los hayedos son bosques caducifolios muy umbríos dominados por el haya (*Fagus sylvatica*), árbol que suele constituir el dosel arbóreo en exclusiva. En la Comarca se distinguen dos tipos en función del balance hídrico: los xerófilos (*Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae*) y los ombrófilos (*Carici sylvaticae-Fagetum*); ambos son de distribución cantábrica y en la Comarca los primeros presentan una distribución más meridional y se sitúan normalmente en cotas inferiores.

La distinción entre ambos se basa en la participación en los xerófilos de especies frecuentes en los robledales de roble peloso (*Quercus humilis*), como el propio roble, o el boj (*Buxus sempervirens*), que conforma el estrato arbustivo de los hayedos más termófilos. Los dos tipos de hayedo comparten una serie de especies del estrato herbáceo comunes en los bosques caducifolios, que rara vez alcanzan una cobertura elevada.

Se distribuyen por las montañas más altas de la zona y ocupan una banda altitudinal entre 700 y 1150 m, aunque en general se sitúan por encima de 900 m de altitud. Se localizan en el piso montano con ombroclima al menos húmedo, aunque en áreas con nieblas frecuentes pueden aparecer bajo ombrotipo subhúmedo; en la Comarca también se encuentran en el piso colino. Su mejor representación se localiza en las zonas altas de los valles de Goñi y Olo, en su límite con la Sierra de Andia, valle de Gulina (Erga, Monte Uso) y Sierra de Alaitz; también están en zonas altas de los valles de Iza y Juslapeña y más puntualmente en la Sierra de Aranguren. Algunas de estas localidades suponen el límite meridional del hayedo en este área central de Navarra. Se sitúan sobre suelos de profundidad variable desarrollados sobre calizas, calcarenitas, flysch, margocalizas, margas y coluvios en laderas de fuerte pendiente.

1.1 HAYEDOS BASÓFILOS Y OMBRÓFILOS (*Carici sylvaticae-Fagetum sylvaticae*)

Estos hayedos se localizan en las zonas más altas del noroeste de la Comarca: estribaciones de Andia en los valles de Olo y Goñi, y valle de Gulina. Aunque por el norte llegan más al este, en esta zona de Navarra se encuentra su límite de distribución

oriental. Estos hayedos son más exigentes en humedad que los anteriores, por lo que generalmente se sitúan a una altitud mayor o en zonas más lluviosas.

Pueden distinguirse cuatro variantes relacionadas con su ecología, condicionada sobre todo por la posición topográfica y el desarrollo del suelo, lo que hace que con frecuencia formen mosaicos relacionados con la distribución espacial de estos factores.

- a) Variante de suelos someros (subas. *fagetosum sylvaticae*): es la más generalizada y se localiza en suelos desarrollados sobre calizas, margocalizas, no muy profundos, en los que no suele aflorar la roca. La cobertura del estrato herbáceo es muy escasa, con un bajo número de especies, entre las que se encuentran las más generalistas de los hayedos: *Helleborus viridis*, *Hepatica nobilis*, *Carex sylvatica*, *Festuca rubra*, *Viola reichenbachiana*... A esta variante pertenecen la mayor parte de los hayedos que aparecen en el valle de Gulina (Erga, Monte Uso) y en los valles de Goñi y Olo.
- b) Variante de zonas fuertemente karstificadas: se localiza en áreas como lapiaces, donde la roca aflora. Las plantas que en ellos se encuentran son más diversas y reflejan la heterogeneidad del ambiente que ocupan: hay especies propias de zonas rocosas como los helechos *Asplenium trichomanes* y *A. ruta-muraria*; plantas nemorales como *Mycelis muralis* y *Saxifraga hirsuta*; especies propias de lugares ricos en nutrientes, localizadas en grietas y concavidades donde se acumula la hojarasca, como los geranios *Geranium lucidum* y *G. robertianum* o la ortiga (*Urtica dioica*), además de especies generalistas de hayedo que se sitúan en los puntos donde se forma suelo, compartidas con la variante anterior. Pueden encontrarse árboles que gustan de las rocas como tejos (*Taxus baccata*), tilos (*Tilia platyphyllos*), mostajos (*Sorbus aria*), o avellanos (*Corylus avellana*). Se encuentran en las zonas más altas de Erga y en el límite de Goñi y Olo con Andia.
- c) Variante de pies de cantil y laderas de fuerte pendiente: en estas posiciones topográficas hay un importante aporte lateral de materiales, sobre los que se desarrollan suelos coluviales inestables que impiden el dominio absoluto del haya; ésta comparte el dosel arbóreo con tejos, tilos y avellanos. El estrato herbáceo es diverso y heterogéneo, en función de la naturaleza de los coluvios: plantas como *Melica uniflora*, *Ajuga reptans* y *Hordelymus europaeus* aparecen en sustratos de textura arcillosa, mientras que otras como *Sesleria argentea* o *Mercurialis perennis* viven en sustratos más pedregosos. Estos hayedos se encuentran en las caídas de Goñi y Saldise sobre el valle de Olo, donde conviven con hayedos basófilos y xerófilos.
- d) Variante de suelos ricos en materia orgánica (subas. *isopyretosum*): se localiza en suelos generalmente profundos, desarrollados en fondos de dolinas, vaguadas, relieves planos y algunas laderas. Presenta una flora muy rica con especies de flores vistosas como *Isopyrum thalictroides*, *Corydalis cava* y otras como *Lathraea clandestina*, *Ranunculus ficaria*, *Arum maculatum*, etc. Esta variante, poco frecuente en la zona, se localiza en algunos puntos de los valles de Goñi y Olo.

1.2 HAYEDOS BASÓFILOS Y XERÓFILOS (*Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae*)

Estos hayedos son algunos de las más meridionales de Navarra y en la Comarca se distribuyen por las Sierras de Alaitz y de Aranguren, valles de Juslapeña y Gulina, umbría de Bizkai entre Ochovi y Atondo, y en los valles de Ollo y Goñi. Se caracterizan por la presencia de numerosas especies de los robledales de roble peloso, con los que contactan.

Se reconocen dos variantes, una termófila y xerófila con boj, que en la zona se localiza generalmente sobre sustratos coherentes (calizas, calcarenitas, areniscas) y otra de carácter mesófilo localizada sobre margas, más próxima en su composición florística a los hayedos ombrófilos.

1a) Variante termófila y xerófila con boj (subas. *fagetosum sylvaticae*): la mejor representación de los hayedos con boj se encuentra en la Sierra de Alaitz; también aparecen en la solana de Txurregi, Alto de Sarbil, Monte Aldaun (Juslapeña), sur de Lakarri (Egüés) y Sierra de Aranguren. Su distribución parece corresponder a las áreas más xéricas y térmicas del ámbito del hayedo en la Comarca. Además del boj pueden encontrarse otras plantas como el pino royo (*Pinus sylvestris*) y el arbusto *Coronilla emerus*, que se hacen frecuentes en los hayedos xerófilos prepirenaicos.

1b) Variante mesófila con *Carex flacca* (subas. *caricetosum flaccae*): se distribuye por los valles de Ollo y Goñi, en los que contacta con los hayedos basófilos y ombrófilos, y por los valles de Gulina y Juslapeña. Se caracteriza por la presencia del cárice *Carex flacca*, propio de suelos arcillosos con humedad variable. Además de esta especie, en el estrato herbáceo se encuentran otras plantas exigentes en humedad como *Symphytum tuberosum*, *Rosa arvensis* o *Ajuga reptans*. En el estrato arbóreo pueden aparecer arces (*Acer campestre*) y espinos (*Crataegus monogyna*, *C. laevigata*). En suelos más pedregosos y en zonas donde aflora la roca, como sucede en los hayedos que caen desde el valle de Goñi hacia el de Ollo, puede hacerse frecuente la gramínea *Sesleria argentea*.

2. ROBLEDALES DE ROBLE PELOSO (*Rosa arvensis-Quercetum humilis*)

Los robledales pelosos son bosques caducifolios cuyo estrato arbóreo está dominado por el roble pubescente (*Quercus humilis*) y en la zona, con más frecuencia, por el taxon de origen hibridógeno (*Q. subpyrenaica*).

En el estrato arbóreo se pueden encontrar otras especies como espinos albar (*Crataegus monogyna*, *C. laevigata*), astigarro (*Acer campestre*), arce de Montpellier (*A. monspessulanum*), *Sorbus torminalis*; en el estrato arbustivo betatana (*Viburnum lantana*), zarzamoras (*Rubus spp.*), cornejo (*Cornus sanguinea*), endrino (*Prunus spinosa*), enebro (*Juniperus communis*), boj (*Buxus sempervirens*), aligustre (*Ligustrum vulgare*), *Rosa arvensis*, *Erica vagans* u otavera (*Genista occidentalis*). También puede existir un estrato escandente, formado por plantas trepadoras como hiedra (*Hedera helix*), *Rubia peregrina*, nueza negra (*Tamus communis*) o *Clematis vitalba*. En el estrato herbáceo son comunes *Euphorbia amygdaloides*, *Viola alba*, *V. reichenbachiana*, *Hepatica nobilis*, *Primula veris* y gramíneas como *Brachypodium*

pinnatum subsp. *rupestre* y *Dactylis glomerata*. La composición florística, generalmente muy diversa, depende de las condiciones ecológicas concretas de la localidad, y al aumentar la mediterraneidad se asemeja a la de los quejigales con los que contacta, bosques más xerófilos.

La mayor parte de la Comarca pertenece al dominio de este bosque del que todavía existen buenas representaciones en las Sierras del Perdón, Alaitz, Aranguren y Tajonar, valle de Egüés, San Cristóbal, valles de Juslapeña y Gulina, Sierra de Zabalgaña (Olza-Iza) y en los valles de Ollo y Goñi. Se sitúan desde el piso colino al montano, en un rango altitudinal de 400-1000 m, bajo ombroclima de subhúmedo a húmedo. Normalmente aparecen en suelos desarrollados sobre sustratos básicos (calizas, margocalizas, margas, areniscas, calcarenitas, conglomerados, flysch) con frecuencia decarbonatados, pero ricos en bases.

Se pueden distinguir cuatro variantes, en función de la profundidad del suelo y su balance hídrico, y la continentalidad del clima:

- a) Variante navarro-alavesa típica (subas. *quercetosum humilis*): es la dominante en la Comarca, propia de las situaciones más habituales, con suelos desarrollados sobre materiales calcáreos, no someros ni demasiado húmedos. Son robledales ricos en especies, siempre sin boj, y que se diferencian de los más xerófilos y termófilos con boj por la presencia de especies como *Acer campestre*, *Crataegus laevigata*, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Euphorbia amygdaloides*, *Pulmonaria longifolia* y *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*.
- b) Variante de suelos profundos con olmos y fresnos: se localiza normalmente en zonas llanas o de poca pendiente, sobre suelos profundos desarrollados sobre margas, arcillas de decalcificación o materiales aluviales, en general a baja altitud, entre 400 y 600 m. Se caracteriza por la presencia de especies exigentes en humedad como *Ulmus minor*, *U. glabra*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Crataegus laevigata*, *Euonymus europaeus*, *Ruscus aculeatus*, *Torilis arvensis*, *Iris foetidissima* *Brachypodium sylvaticum* e incluso, en el norte de la Cuenca de Pamplona, por la presencia de *Quercus robur*. Representan un bosque transicional hacia las olmedas de las riberas de los ríos y de vaguadas con suelos hidromorfos o bien hacia los robledales de *Q. robur*. Es el tipo del que existe una representación más escasa, a pesar de que su área potencial es amplia en la Comarca. Existen algunas muestras en las Cendeas de Olza e Iza, junto a Ordériz, Zuasti, y también en Otazu, junto a Etxauri.
- c) Variante pirenaico occidental continental (subas. *coronilletosum emeri*): su óptimo se encuentra en el este de Navarra y aquí alcanza su límite de distribución occidental en el valle de Egüés, Sierras de Aranguren, Tajonar, Alaitz y del Perdón. Se caracterizan por tres elementos prepirenaicos: pino albar (*Pinus sylvestris*), acirón (*Acer opalus*) y *Coronilla emerus*; por lo demás, su composición florística es muy similar a la de la siguiente variante, a la que da paso paulatinamente en las localidades mencionadas.
- d) Variante navarro-alavesa con boj: es muy similar a la anterior y, como ella, presenta cierto carácter xerófilo y termófilo. Se localiza en suelos someros en el límite del valle de Juslapeña con los de Oláibar y Ezcabarte, Monte San Cristóbal, Sierra de Alaitz, Sierra del Perdón, Alto de Sarbil, sur de Goñi, y algunos puntos de la Cuenca

de Pamplona. La presencia del boj y la ausencia de las especies que caracterizan la variante anterior permiten distinguirla con facilidad.

3. QUEJIGALES (*Spiraeo obovatae-Quercetum fagineae*)

Los quejigales son bosques dominados por el quejigo (*Quercus faginea*), que en la zona dan paso de gradualmente a los robledales pelosos. En el estrato arbóreo, además del quejigo, es frecuente la presencia de carrascas (*Quercus rotundifolia*) y entre los arbustos, espino albar (*Crataegus monogyna*), zarzamoras (*Rubus spp.*), madreselvas (*Lonicera xylosteum*, *L. etrusca*), aladierno (*Rhamnus alaternus*), betataina (*Viburnum lantana*), enebros (*Juniperus communis*, *J. oxycedrus*), endrino (*Prunus spinosa*), boj (*Buxus sempervirens*), guillomo (*Amelanchier ovalis*) y otavera (*Genista occidentalis*); también son comunes las plantas trepadoras como la hiedra (*Hedera helix*), *Rubia peregrina* y *Tamus communis*; y en el estrato herbáceo primaveras (*Primula veris*), *Tanacetum corymbosum*, *Viola alba* y gramíneas propias de los pastos sustituyentes como *Brachypodium retusum*, *Bromus erectus* y *Helictotrichon cantabricum*.

Se localizan en las caídas hacia el sur de la Sierra del Perdón, en algunas zonas de Guirguillano y en los montes al sur de Añorbe. Siguiendo el curso del Arga, hacia el norte, llegan algunos bosques hasta las solanas de Etxauri. En general se encuentran por encima de 500 m, en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo, con ombroclima subhúmedo, sobre suelos desarrollados sobre materiales calcáreos (margas, arcillas, conglomerados calizas, calcarenitas y areniscas).

Se reconocen tres variantes principales, supramediterránea, mesomediterránea y termófila. Dentro de las dos primeras, en función de la presencia del boj, que en la zona se encuentra sobre los sustratos más duros, pueden reconocerse otras dos variantes con o sin boj; de este modo en la Comarca existen cinco variantes que encabezan distintas faciaciones de las respectivas series de vegetación.

- a) Variante supramediterránea típica (subas. *quercetosum fagineae*): su estrato arbustivo es diverso y en él se encuentra con frecuencia *Juniperus communis*. En la Comarca se encuentra alguna muestra de este quejigal en Guirguillano, en las proximidades de Echarren.
- b) Variante supramediterránea con boj: se distingue de la anterior por la presencia del boj, que llega a dominar el estrato arbustivo. Existen representaciones de este tipo de bosque en las laderas del Perdón hacia Villanueva.
- c) Variante mesomediterránea típica (subas. *quercetosum cocciferae*): se caracteriza por la presencia de coscoja (*Quercus coccifera*) y enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*) que forman el manto arbustivo de sustitución de estos quejigales. De esta variante se encuentra alguna muestra al sur de Añorbe, Tirapu y Biurrun-Olcoz.
- d) Variante mesomediterránea con boj: muy similar a la anterior, de la que se distingue por la presencia del boj. Se localizan en las laderas del Perdón, al sureste de Villanueva y en Frankoandia.
- e) Variante termófila: sólo se localiza en el desfiladero del Arga, a baja altitud (350-450 m), entre Zabala y Belascoáin, y puntualmente en la solana de Etxauri; en el paso del Arga a través de los conglomerados del Perdón han quedado refugiadas una

serie de plantas termófilas, relictos de épocas con un clima más benigno: estas especies son el lentisco (*Pistacia lentiscus*), durillo (*Viburnum tinus*), zarzaparrilla (*Smilax aspera*) y el pino carrasco (*Pinus halepensis*).

4. ROBLEDALES DE ROBLE PEDUNCULADO (*Crataego laevigatae-Quercetum roboris*)

Los bosques de roble pedunculado (*Quercus robur*) presentan su límite meridional de distribución en Navarra en la Comarca, donde llegan al norte de la Cendea de Iza (Ordériz, valle de de Gulina). Son bosques en los que en el estrato arbóreo además de *Q. robur* se encuentran roble peloso (*Q. humilis*), el híbrido entre los dos robles (*Q. x rosacea*), astigarros (*Acer campestre*), olmos (*Ulmus minor*) y fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*). La presencia de esta especie y el roble peloso, de distribución submediterránea, indica el carácter transicional de estos bosques, que en la zona dan paso a olmedas o fresnedas en los suelos con encharcamiento temporal y a los robledales pelosos en los más secos.

Los estratos arbustivo y herbáceo están muy desarrollados, con arbustos como espinos (*Crataegus laevigata*, *C. monogyna*, *C. x media*), cornejo (*Cornus sanguinea*), aligustre (*Ligustrum vulgare*), espino cerval (*Rhamnus cathartica*) y zarzamoras (*Rubus* spp.), plantas trepadoras como la hiedra (*Hedera helix*) y madreselva (*Lonicera periclymenum*); entre las herbáceas son frecuentes las especies de bosques frescos y exigentes en humedad: *Rosa arvensis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Iris foetidissima*, *Ruscus aculeatus*, etc.

Se localizan en suelos encharcados al menos temporalmente, desarrollados sobre margas y situados en zonas llanas y fondos de vaguada del piso colino, bajo ombroclima de subhúmedo a húmedo. Las localidades aisladas de *Q. robur* en el valle de Juslapeña y al sur de Pamplona en Barbatáin, sugieren que en los fondos de la Cuenca de Pamplona *Quercus robur* pudo tener más extensión, formando robledales como los descritos o integrando otras formaciones.

5. CARRASCALES

Los carrascales son bosques en los que el estrato arbóreo está dominado por la carrasca (*Quercus rotundifolia*). En relación con los ámbitos biogeográficos de la zona se pueden distinguir dos asociaciones de carrascal, caracterizadas por su flora y por su dinámica. Son los carrascales castellano-cantábricos (*Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae*) y los riojanos y bardeneros (*Quercetum rotundifoliae*). Dentro de cada uno de estos tipos se distinguen a su vez diversas variantes.

El dosel arbóreo de estos bosques está dominado por la carrasca; presentan un estrato arbustivo y otro herbáceo cuya diversidad disminuye al aumentar la xericidad y continentalidad. Entre los arbustos se encuentran el aladierno (*Rhamnus alaternus*) y enebros (*Juniperus communis*, *J. oxycedrus*). Una liana casi siempre presente es *Rubia peregrina* y en el estrato herbáceo son frecuentes la labiada *Teucrium chamaedrys*, la gramínea *Brachypodium retusum* y el cárice *Carex hallerana*. Además, normalmente se

encuentran diversos arbustos y matas de los matorrales de sustitución cuando se aclaran estos carrascales.

Su rango bioclimático comprende desde el piso mesomediterráneo con ombroclima seco superior, al supramediterráneo con ombroclima subhúmedo; los carrascales inventariados se localizan entre 350-900 m de altitud. Se encuentran sobre suelos con frecuencia esqueléticos, formados normalmente a partir de materiales coherentes (conglomerados, calizas, areniscas, ofitas) y también sobre margas, margocalizas, arcillas, derrubios de ladera, glacis y terrazas altas. Las muestras más representativas están en suelos carentes de interés agrícola por pendiente excesiva, pedregosidad o escasa profundidad del suelo. Su distribución es esencialmente mediterránea y cuando la disponibilidad hídrica es mayor ceden ante quejigales, robledales y hayedos.

5.1 CARRASCALES RIOJANOS Y BARDENEROS (*Quercetum rotundifoliae*)

El territorio que corresponde en potencia a este tipo de carrascal se ciñe al piedemonte de la Sierra del Perdón, en Valdizarbe, y en él apenas si quedan ejemplos representativos. Se localizan en el piso mesomediterráneo bajo ombroclima seco superior.

Atendiendo a inventarios realizados en las localidades próximas de Cirauqui y Oteiza, pertenecen a la variante de transición meso-supramediterránea con *Rhamnus x colmeiroi*, y en su flora destaca la presencia de especies como *Bupleurum fruticosens*, *Rhamnus lycioides*, *Jasminum fruticans* o *Asparagus acutifolius*, que los caracterizan frente a los castellano-cantábricos. También aparecen otras como *Rhamnus x colmeiroi*, *Lonicera xylosteum* y *Tanacetum corymbosum* que indican su transicionalidad hacia los carrascales castellano-cantábricos, con los que contactan hacia el norte.

5.2 CARRASCALES CASTELLANO- CANTÁBRICOS (*Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae*)

Los carrascales castellano-cantábricos se distribuyen desde las caídas de la Sierra del Perdón hacia el Arga hasta las localidades de la Cuenca de Pamplona antes indicadas. Por el sur existen algunos bosquetes aislados en las zonas más altas de Valdizarbe. Se encuentran en los pisos supramediterráneo y mesomediterráneo bajo ombrotipo de seco superior a subhúmedo.

Especies que pueden utilizarse para diferenciarlos de los carrascales riojanos son el enebro (*Juniperus communis*), boj (*Buxus sempervirens*), guillomo (*Amelanchier ovalis*), endrino (*Prunus spinosa*), hiedra (*Hedera helix*), brusco (*Ruscus aculeatus*) y dos plantas características de los matorrales que los sustituyen, el biércol (*Erica vagans*) y la otavera (*Genista occidentalis*).

Se distinguen cinco variantes en función del termotipo, disponibilidad hídrica y acidez del suelo.

- a) Variante navarro-alavesa con *Quercus humilis* (subas. *quercetosum humilis*): es la más frecuente en la Comarca. Se trata de los carrascales que más se internan en la Región Eurosiberiana por lo que se enriquecen en especies de los robledales pelosos

con los que contactan, como el propio *Quercus humilis*, espino albar (*Crataegus monogyna*), betataina (*Viburnum lantana*), aligustre (*Ligustrum vulgare*), cornejo (*Cornus sanguinea*) o *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*.

- b) Variante supramediterránea (subas. *quercetosum rotundifoliae*): se trata de carrascales más secos que los anteriores, caracterizables por las especies citadas como diferenciales de los carrascales castellano-cantábricos. Se localiza en algunos puntos de Sarbil, Sierra del Perdón y Sierra de Alaitz.
- c) Variante mesomediterránea (subas. *quercetosum cocciferae*): se caracteriza por la presencia de la coscoja (*Quercus coccifera*), especie que configura los coscojares sustituyentes de esta versión xerófila de los carrascales castellano-cantábricos. Se localiza en las caídas meridionales del Perdón.

Las dos restantes variantes tienen carácter silicícola, y se localizan en suelos arenosos desarrollados sobre conglomerados, calcarenitas, areniscas o materiales coluviales con contenido arenoso. Comparten una serie de especies acidófilas como las ericáceas *Erica scoparia*, *E. arborea* o *E. cinerea*, la jara *Cistus salviifolius*, y *Arenaria montana*. La distinción entre ellas se basa en la presencia o ausencia de especies indicadoras de ambientes abrigados con poca incidencia de heladas, o elementos xerófilos.

- d) Variante silicícola con *Erica scoparia* y/o *Arbutus unedo*: además de las especies citadas puede presentar madroño (*Arbutus unedo*), como sucede en la Sierra de Alaitz, al nordeste de Unzué; también se localizan en San Cristóbal.
- e) Variante termófila con *Viburnum tinus* (subas. *arbutetosum unedonis*): propia de lugares abrigados con cierta humedad y caracterizada por especies termófilas como el durillo (*Viburnum tinus*), zarzaparrilla (*Smilax aspera*), lentisco (*Pistacia lentiscus*) o *Rosa sempervirens*. Se localiza en el desfiladero del Arga entre Zabala y Belascoáin, en mosaico con los quejigales termófilos de similares características.

6. BOSQUES DE RIBERA Y TARAYALES HALÓFILOS

Los bosques de ribera y los tarayales son formaciones arbóreas y arbustivas localizadas en suelos con nivel freático próximo a la superficie, generalmente en las riberas de los cursos de agua. Las características que se comentan a continuación proceden de la bibliografía (BIURRUN, 1999) y de algunas observaciones puntuales, ya que como se ha señalado estos bosques no se han estudiado.

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

Los bosques de ribera, en los ríos principales como el Arga o el Arakil, se disponen en bandas sucesivas. Las saucedas ocupan la banda más próxima al río, sometida al efecto directo de las avenidas y están constituidos por diversos sauces de porte arbóreo (*Salix neotricha*) o arbustivo (*Salix purpurea* subsp. *lambertiana*); pertenecen a la asociación *Salicetum neotrichae* subas. *salicetosum lambertianae*. Las alisedas, dominadas por alisos (*Alnus glutinosa*) y con fresnos de hoja estrecha, sustituyen a las saucedas hacia el exterior del cauce y pertenecen a la asociación *Humulo lupuli-Alnetum glutinosae*. Estas alisedas se distribuyen por la Cuenca de Pamplona y hacia el

norte de la Comarca; en el sur son sustituidas por las choperas mediterráneas de la asociación *Populo nigrae-Salicetum neotrichae*. En los suelos que sólo se inundan en las grandes crecidas se sitúan las olmedas de *Ulmus minor*, pertenecientes a la asociación *Viburno lantanae-Ulmetum minoris*, frecuentes en los arroyos con estiaje acusado.

Los tarayales halófilos (*Agrostio-Tamaricetum canariensis*) son propios de los barrancos en los que se concentran sales procedentes de los afloramientos de yesos, y aunque en la zona no se encuentran representaciones de este tipo de bosque, su área potencial corresponde al arroyo de las Nequeas y sus tributarios.

MATORRALES

Los matorrales presentan una gran diversidad, ligada a las unidades biogeográficas del territorio y a sus características climáticas y edáficas. Se distinguen dos tipos de matorral atendiendo al porte de las especies que los conforman, los matorrales altos, como orlas forestales (espinares, zarzales), bujedos, coscojares o madroñales, que llegan a superar los 2 m de altura, y los matorrales bajos con aspecto de matorral mediterráneo, como tomillares y romerales, o con porte almohadillado como los matorrales de otabera.

1. ORLAS FORESTALES (*Prunetalia spinosae*)

Los bosques caducifolios, y los esclerófilos más mesófilos, presentan casi siempre una orla forestal rica en arbustos con biotipos espinosos o lianoides, como es el caso de hayedos, robledales y quejigales. Generalmente no ocupan grandes superficies del territorio aunque pueden tener importancia paisajística cuando forman setos entre campos o quedan de modo fragmentario en pastizales y matorrales bajos. Se localizan desde el piso colino al montano y en el supramediterráneo, bajo ombroclima de subhúmedo a húmedo.

Se pueden reconocer dos grandes grupos de orlas en la zona (*Prunetalia spinosae*):

- a) Espinares, rosaledas y zarzales: orlas del manto forestal de robledales, hayedos, quejigales y más raramente de carrascales supramediterráneos; también forman parte de las series edafohigrófilas de bosques de ribera. En estos matorrales desempeñan un importante papel especies de los géneros *Rosa* y *Rubus* junto a otras plantas como el endrino (*Prunus spinosa*), madreselva (*Lonicera etrusca*), cornejo (*Cornus sanguinea*) o clemátide (*Clematis vitalba*). Pertenecen a las asociaciones más mesófilas de la alianza *Pruno-Rubion ulmifolii* (*Lonicero etruscae-Rosetum agrestis*). Estos matorrales se extienden por toda la Comarca enrareciéndose al sur de la Sierra del Perdón.
- b) Bujedos de orla: orlas de las variantes con boj de robledales pelosos, hayedos xerófilos y quejigales y de carrascales supramediterráneos. Presentan un carácter más xerófilo y son propios de ambientes más continentales que los anteriores. Se caracterizan por la presencia del boj, que suele ser la especie dominante; otras especies frecuentes son guillomo (*Amelanchier ovalis*), *Spiraea obovata* y plantas de matorrales mediterráneos como la aliaga (*Genista scorpius*) y el tomillo (*Thymus vulgaris*). Estos matorrales se localizan en la Sierra de Alaitz, algunos puntos de las

Sierras de Aranguren, valle de Egiés, San Cristóbal, Sierra del Perdón y sur de la Sierra de Sarbil. Incluimos en este grupo los matorrales de la alianza *Berberidion vulgaris* (subalianza *Amelanchiero-Buxenion*) y los más xerófilos de la alianza *Pruno-Rubion ulmifolii* (*Amelanchiero-Spiraetum obovatae*).

2. BUJEDOS

Cuando se utiliza esta denominación, en términos vulgares, se hace referencia a los matorrales altos en los que la especie dominante es el boj (*Buxus sempervirens*). Los bujedos de la Comarca, atendiendo a su composición florística, quedan incluidos en distintas comunidades, tratadas en los apartados de la Memoria que se señalan a continuación:

- a) Bujedos de orla (Apartado 1)
- b) Tomillares y aliagares submediterráneos (Apartado 6)
- c) Matorrales de otabera (Apartado 7)

Además de en estas comunidades el boj es dominante en otros dos tipos de matorral presentes en la Comarca:

- d) Bujedos con sabina: matorrales en los que además del boj participa la sabina mora (*Juniperus phoenicea*), localizados en suelos someros de espolones y laderas rocosas, que en Navarra se localizan en foces y algunas de las sierras meridionales. Aunque en la Comarca no se han inventariado, se encuentran muy próximos, en el desfiladero del Arakil en Oskia. Pertenecen a la asociación *Buxo-Juniperetum phoeniceae*.
- e) Bujedos permanentes de litosuelos: se trata de matorrales con características ecológicas similares a los anteriores, aunque en ellos, debido a la menor termicidad de los lugares que ocupan no llega a participar la sabina mora. En la Comarca aparecen en algunos puntos de la Sierra de Satrustegi, Altos de Goñi y Sierra de Alaitz, ligados también a los complejos de vegetación de roquedos.

3. ENEBRALES

De manera análoga a lo explicado en el caso de los bujedos, el término enebro hace alusión a distintas formaciones vegetales en las que dominan o abundan distintas especies de enebro. En la zona son dos las especies presentes, el enebro común (*Juniperus communis*) y el enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*); en Navarra el primero se localiza sobre todo en la región Eurosiberiana y en el piso supramediterráneo de la Mediterránea, mientras que el segundo se ciñe casi siempre al piso mesomediterráneo de la región Mediterránea. Del enebro común existen tres subespecies: *J. communis* subsp. *hemisphaerica*, subsp. *alpina* y subsp. *communis*.

El enebro común, *J. communis*, puede llegar a ser dominante o a conformar el aspecto de las siguientes comunidades las siguientes comunidades:

- a) Matorrales de otabera (Apartado 7)

b) Tomillares y aliagares submediterráneos (Apartado 6)

c) Orlas forestales (Apartado 1)

Además, *J. communis* subsp. *hemisphaerica* puede constituir comunidades permanentes en áreas rocosas expuestas de la Sierra de Andia y Sarbil.

El enebro de la miera, *J. oxycedrus*, llega a dominar o a configurar la estructura de los siguientes matorrales:

a) Tomillares, aliagares y romerales riojanos y bardeneros (Apartado 5)

b) Tomillares y aliagares submediterráneos (Apartado 6)

c) Coscojares (Apartado 4)

4. COSCOJARES CASTELLANO-CANTÁBRICOS (*Spiraeo obovatae-Quercetum cocciferae*)

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 enebrales (*J. oxycedrus*) o más raramente a lentiscares (*Pistacia lentiscus*).

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.

Los coscojares se distribuyen fundamentalmente por el piso mesomediterráneo aunque pueden internarse en el supramediterráneo, a menos de 850 m de altitud. En la zona se localizan bajo ombroclima de seco a subhúmedo. Se instalan normalmente sobre sustratos básicos y con frecuencia su extensión se ha visto favorecida por el uso del fuego para la creación de pastos. El coscojar es una formación mediterránea que en la Comarca alcanza su límite septentrional de distribución en El Carrascal, línea de crestas de la Sierra del Perdón y corredor del Arga hasta Belascoáin; dentro de la Cuenca de Pamplona la coscoja sólo alcanza unas pocas localidades en la solana del Alto de Sarbil, cerca de ésta en Ubani, y en San Cristóbal.

Estos coscojares aparecen en relación con los carrascales y quejigales castellano-cantábricos (*Spiraeo-Quercetum rotundifoliae*, *Spiraeo-Quercetum fagineae*) en el piso mesomediterráneo. Especies como el boj (*Buxus sempervirens*), endrino (*Prunus spinosa*), *Spiraea obovata*, espino de tintes (*Rhamnus saxatilis*), otavera (*Genista occidentalis*) o *Helictotrichon cantabricum*, los diferencian de los riojanos, localizados poco más al sur, en las solanas de los Altos de Ibarbero, entre Mendigorriá y Artajona.

Existen tres variantes dependientes de las condiciones del balance hídrico y de la situación en enclaves abrigados.

a) Variante típica (subas. *quercetosum cocciferae*): propia de áreas transicionales entre el piso mesomediterráneo y supramediterráneo, con ombrotipo entre seco superior y subhúmedo. Se localiza en las zonas más elevadas de su área de distribución y está ligada sobre todo a los carrascales y quejigales castellano-cantábricos, en sus

versiones mesomediterráneas con coscoja. Es el coscojar más extendido en la Comarca.

- b) Variante con *Rhamnus x colmeiroi* (subas. *rhamnetosum colmeiroi*): presenta un carácter transicional hacia los coscojares riojanos. Pueden utilizarse para distinguir esta variante de la típica el citado híbrido *Rhamnus x colmeiroi* (*R. saxatilis* x *R. lycioides*), escambrón (*Rhamnus lycioides*) y *Bupleurum fruticosens*; disminuye por otra parte la frecuencia de otras plantas como *Buxus sempervirens*, *Helictotrichon cantabricum* o *Genista occidentalis*. Este coscojar se distribuye por la parte más baja del piedemonte del Perdón en áreas de ombroclima seco superior y localmente subhúmedo; forma parte de dos faciaciones de carrascales: la riojana con *Rhamnus x colmeiroi* y la castellano-cantábrica meso-supramediterránea con coscoja.
- c) Variante termófila: está muy localizada en el desfiladero del Arga entre Zabala y Belascoáin. Se caracteriza por la presencia de especies termófilas como el lentisco (*Pistacia lentiscus*), zarzaparrilla (*Smilax aspera*) y el pino carrasco (*Pinus halepensis*). Está ligada a las variantes termófilas de los carrascales y quejigales castellano-cantábricos ya descritos.

5. TOMILLARES, ALIAGARES Y ROMERALES RIOJANOS (*Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*)

Bajo esta denominación se incluyen los matorrales de corta talla, heliófilos, no creadores de sombra, en los que dominan pequeños arbustos y matas, con frecuencia leguminosas o labiadas, y en los que en ocasiones llegan a tener un papel importante las especies herbáceas.

En estas formaciones fruticasas, que responden al concepto de "matorral mediterráneo" suelen estar presentes especies como la aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*), escobizo (*Dorycnium pentaphyllum*), *Teucrium capitatum* y gramíneas como *Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana* o *Avenula bromoides*; una de las especies que sirven para caracterizarlos es la pequeña cistácea *Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium*.

Su aspecto está muy influido por el uso del territorio, al ocupar zonas utilizadas para aprovechamientos ganaderos o campos de cultivo abandonados; pueden transformarse en pastizales por disminución del número de caméfitos al ser aprovechadas por el ganado lanar, siendo muy frecuentes los aspectos transicionales entre pasto y matorral. La aliaga, el tomillo o el romero configuran la fisionomía de estas comunidades, que reciben entonces el nombre de aliagares, tomillares o romerales, aunque el dominio de otras especies permite hablar de esplegares, matorrales de escobizo, garbancillera (*Ononis fruticosa*) o más raramente de *Bupleurum fruticosens*.

La presencia de determinadas especies permite distinguir tipos de matorral relacionados con ámbitos biogeográficos y con determinados rangos de precipitación y temperatura. Así, en los matorrales más xerófilos y termófilos son más frecuentes especies como el romero (*Rosmarinus officinalis*), *Fumana thymifolia* o *Echinops ritro*, a la vez que la cobertura del matorral disminuye, aumentando la proporción de suelo

desnudo y la presencia de especies anuales en los claros: *Linum strictum*, *Brachypodium distachyon*, *Desmazeria rigida*, *Filago pyramidata*, *Hippocrepis biflora* o *H. ciliata*

Al ascender en altitud y aumentar la precipitación, además de cerrarse estos matorrales y adquirir un aspecto más mesófilo, aparecen otras especies como *Bromus erectus*, *Carex humilis*, *Ononis fruticosa*, gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*), *Avenula mirandana* o *Potentilla neumanniana*.

Estas formaciones arbustivas son esencialmente mesomediterráneas pero penetran levemente en el piso supramediterráneo, bajo ombrotipo seco, aunque localmente pueden estar bajo ombroclima subhúmedo en suelos erosionados o posiciones especialmente xéricas como solanas. Siempre se localizan sobre sustratos calcáreos, con frecuencia en suelos erosionados y decapitados, desarrollados a partir de materiales de naturaleza calcárea: areniscas, arcillas, yesos, calcarenitas, calizas, conglomerados, terrazas y glacis.

Se distribuyen en la parte meridional de la Comarca, por debajo de 650 m de altitud al sur de la Sierra del Perdón, llegando hasta las proximidades de Arguiñáriz.

Sustituyen a carrascales riojanos y bardeneros y a carrascales y quejigales castellano-cantábricos cuando los suelos son someros, sobre todo en sus versiones mesomediterráneas. Con frecuencia forman mosaico con coscojares, carrascales aclarados y pastizales.

Desde el punto de vista biogeográfico estos matorrales son mediterráneos y en la zona se distribuyen en la región Mediterránea aunque puntualmente se introducen en ambientes submediterráneos de la región Eurosiberiana; se incluyen en el grupo de los matorrales de influencia mesetaria (*Sideritido-Salvion*) y pertenecen a la asociación *Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*. Al norte del Perdón, ya en la región Eurosiberiana, existen matorrales que fisionómicamente resultan similares a los aliagares y tomillares tratados, pero en los que se hacen mucho más frecuentes especies de distribución submediterránea; estos matorrales se tratan en el siguiente apartado referido a los tomillares submediterráneos del *Thymelaeo ruizii-Aphyllanthetum monspeliensis*.

Atendiendo a su composición florística se reconocen dos tipos, la variante típica, esencialmente mesomediterránea y seca, y la variante de la transición entre los pisos meso y supramediterráneo.

- a) Variante mesomediterránea: es muy puntual en la zona, localizándose en las zonas más secas de Valdizarbe, con frecuencia ligada a los afloramientos de yesos o sus proximidades. En esta variante el romero es el elemento más distintivo en la Comarca. Se integran en la serie de los carrascales riojanos.
- b) Variante meso-supramediterránea: al ascender en altitud aumenta el rigor de los fríos y la precipitación, y desaparecen los elementos más termófilos a la vez que se incorporan plantas características de formaciones más mesófilas como *Bromus erectus*, *Carex humilis*, *Ononis fruticosa*, gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*), *Avenula mirandana* o *Potentilla neumanniana* que marcan la transición hacia los matorrales pulviniformes y tomillares submediterráneos del *Genistion occidentalis*. Esta variante está más extendida que la anterior y se encuentran en la transición meso-supramediterránea y en el piso supramediterráneo, bajo ombroclima de seco

superior a subhúmedo inferior. Se integran en la serie de los carrascales riojanos, en su faciación con *Rhamnus x colmeiroi* y en las series de los carrascales y quejigales castellano-cantábricos (faciaciones meso-supramediterráneas) en estaciones xéricas con suelos degradados.

6. TOMILLARES Y ALIAGARES SUBMEDITERRÁNEOS (*Thymelaeo ruizii-Aphyllanthes monspeliensis*)

Estos aliagares y tomillares son formaciones arbustivas de bajo porte que suelen alcanzar una cobertura total del suelo, constituidos por pequeñas matas y numerosas plantas herbáceas perennes. En ellos son frecuentes los biotipos graminoides que confieren a la comunidad un aspecto de matorral-pasto; al igual que los tomillares y aliagares riojanos, su fisionomía está muy influida por el uso ganadero y la comunidad puede pasar gradualmente a pastizal por la disminución del número de caméfitos.

Las especies dominantes entre las matas son la aliaga (*Genista scorpius*), el escobizo (*Dorycnium pentaphyllum*) o el tomillo (*Thymus vulgaris*); los matorrales pueden estar salpicados de enebros (*Juniperus communis*, *J. oxycedrus*) o bojés (*Buxus sempervirens*) que les puede conferir un aspecto de enebral o bujedo. Otras especies frecuentes son un lino (*Linum appressum*), biércol (*Erica vagans*) y *Coronilla minima*. Las gramíneas más comunes son *Koeleria vallesiana*, *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre* y *Avenula mirandana*, a las que acompañan otras especies herbáceas como el junquillo (*Aphyllanthes monspeliensis*), *Carex flacca*, *C. humilis*, *Potentilla neumanniana* y *Thymelaea ruizii*.

Siempre se localizan en suelos desarrollados sobre sustratos calcáreos: margas, calizas, conglomerados, areniscas, flysch, terrazas, derrubios y glacis; los suelos son desde someros a relativamente profundos, básicos, y normalmente están carbonatados al menos en sus horizontes inferiores. Localmente pueden estar erosionados, especialmente cuando se desarrollan en sustratos margosos, enriqueciéndose entonces en las especies más xerófilas.

Se encuentran desde el piso colino al montano y en el supramediterráneo, en ombroclimas de subhúmedos a húmedos y su distribución es navarro-alavesa y castellano-cantábrica. Estos tomillares sustituyen a los riojanos, tratados en el apartado anterior, cuando aumentan las precipitaciones, y son característicos de ambientes submediterráneos, donde la sequía estival se atenúa. Son etapa de sustitución de robledales, quejigales y carrascales castellano-cantábricos.

En la Comarca se distribuyen sobre todo al norte de la Sierra del Perdón, en toda la Cuenca de Pamplona y los montes que la rodean. Con frecuencia se localizan en solanas cediendo en las umbrías y en los suelos más profundos a los matorrales de otabera; también sustituyen a estos matorrales cuando el pastoreo es intenso y cuando el suelo se erosiona.

Por su composición florística pueden reconocerse dos tipos, aunque de difícil separación ya que la transición de uno a otro es gradual:

- a) Variante mesoxerófila: agrupa a los aliagares más mesófilos localizados sobre todo en la zona norte de la Cuenca de Pamplona, en la Cendea de Iza, Juslapeña y Egüés.

En los dos últimos valles y en las Sierras de Alaitz y de Aranguren se incorpora a la comunidad el boj. En ellos son más frecuentes especies como *Erica vagans*, *Thymus praecox* gr., *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre* y *Plantago lanceolata*.

- b) Variante xerófila: a ella pertenecen la mayor parte de los aliagares de la Cuenca de Pamplona y se caracterizan por la mayor frecuencia de especies como *Brachypodium retusum*, *Avenula bromoides*, *Argyrolobium zanonii*, *Dactylis hispanica* o *Santolina chamaecyparissus* especies xerófilas que encuentran en estas localidades su límite septentrional de distribución en esta zona de Navarra.

7. MATORRALES DE OTABERA (*Arctostaphylo-Genistetum occidentalis*, *Teucrio-Genistetum occidentalis*)

Los matorrales de otabera se caracterizan por el aspecto almohadillado proporcionado por la especie que les da nombre, *Genista occidentalis*, a la que suelen acompañar el biércol (*Erica vagans*) y la bufalaga navarra (*Thymelaea ruizii*); entre las plantas herbáceas son frecuentes las gramíneas *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*, *Bromus erectus* y *Helictotrichon cantabricum*, y el cárice *Carex flacca*. Las citadas gramíneas son las dominantes en los pastizales con los que forman mosaico estos matorrales. Con frecuencia el matorral puede presentar un estrato más alto de boj (*Buxus sempervirens*) o enebros (*Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica*) que configura su aspecto. El boj tiende a estar en ambientes continentales de las Sierras de Aranguren, Alaitz, Perdón y Sarbil.

Los matorrales de otabera viven en suelos de someros a relativamente profundos, desarrollados normalmente sobre materiales calcáreos (margas, areniscas, calcarenitas, calizas, conglomerados, ofitas, flysch o coluviones), que pueden estar decarbonatados en superficie. Se distribuyen en la Comarca por los sectores navarro-alavés y castellano-cantábrico, en el piso supramediterráneo y desde el colino al montano, bajo ombroclima de subhúmedo a húmedo.

Son más exigentes en precipitación y en profundidad del suelo que los tomillares y aliagares submediterráneos; cuando conviven ambos, los matorrales de otabera tienden a ocupar umbrías, vaguadas o zonas de poca pendiente, donde la disponibilidad hídrica es mayor. Por efecto del pastoreo los matorrales de otabera pueden evolucionar hacia los citados tomillares y aliagares submediterráneos.

Son etapa de sustitución de carrascales y quejigales castellano-cantábricos, sobre todo en sus variantes supramediterráneas, robledales de roble peloso y hayedos basófilos. Se distribuyen desde la Sierra del Perdón hacia el norte, por la práctica totalidad de la Comarca; al sur de esta sierra se enrarecen y se refugian en las umbrías de Valdizarbe.

Por su composición florística se distinguen en Navarra dos asociaciones, una de carácter mediterráneo (*Arctostaphylo-Genistetum occidentalis*) caracterizada sobre todo por la presencia de la gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*) y otra eurosiberiana (*Teucrio-Genistetum occidentalis*); su deslinde en buena parte de la zona no resulta sencillo, sin embargo, se pueden distinguir las siguientes variantes, relacionadas con la ecología de estos matorrales:

- a) Variantes mesoxerófilas: propias de las zonas altas de las sierras y de las zonas más septentrionales de la Comarca. Se caracterizan por la dominancia de *Genista occidentalis*, *Erica vagans* y *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre* y por la constancia de *Helianthemum canum*; sobre suelos someros y pedregosos casi siempre llevan gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*), al que pueden acompañar bojés y enebros (*Juniperus communis*). Se localizan en los valles de Olo y Goñi, Sarbil, Sierras de Alaitz y Aranguren y en las umbrías del Perdón y de algunas colinas de la Cuenca. Estas variantes están constituidas por las comunidades más mesófilas del *Arctostaphylo-Genistetum occidentalis* y la asociación típica del *Teucrio-Genistetum occidentalis*.
- b) Variantes xerófilas: en el límite de distribución meridional de estas comunidades, y en suelos más someros o localidades con orientación sur, los matorrales de otavera se enriquecen en especies mediterráneas como *Brachypodium retusum*, *Thymus vulgaris*, *Genista scorpius* o *Dorycnium pentaphyllum*; en algunas ocasiones, sobre suelos arcillosos, se incorpora a la comunidad la garbancillera, *Ononis fruticosa*. Estas variantes se localizan en el sur de la Cuenca de Pamplona, Etxauri, Guirguillano, Sierra del Perdón y Valdizarbe y en ellas se incluyen las comunidades más xerófilas del *Arctostaphylo-Genistetum occidentalis* y la subas. *genistetosum scorpii* del *Teucrio-Genistetum occidentalis*.
- c) Variantes orófilas de crestones y rasas calizas: se localizan en zonas cacuminales, alternando con pastos petranos o pastos parameros, y se caracterizan por la presencia de especies como *Oreochloa confusa* o *Cerastium arvense*. Se localizan en algunos puntos de las Sierras de Alaitz, Sierra de Satrustegi y en la Trinidad de Erga (Gulina).
- d) Variantes acidófilas: se encuentran sobre suelos ácidos y arenosos de la Sierra de Alaitz y participan en estos matorrales plantas acidófilas como *Calluna vulgaris*, *Cistus salviifolius*, *Arenaria montana* o *Hypericum pulchrum*.

8. MATORRALES DE *Genista eliasseanenii*

Son matorrales enanos en los que participa el endemismo castellano-cantábrico *Genista eliasseanenii*, además de otras herbáceas como *Carex humilis*, *Festuca hystrix*, *Jurinea humilis* y pequeñas matas como *Genista teretifolia*, *Helianthemum canum* y *Fumana procumbens*. Se localizan en el piso supramediterráneo y montano, bajo ombrotipo subhúmedo-húmedo, en suelos someros de crestas y espolones. Constituyen comunidades permanentes de litosuelos, ligadas a los complejos de vegetación de roquedo y se localizan en la Sierra del Perdón.

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

Los matorrales de este tipo presentes en la Comarca se caracterizan por la presencia de asnallo (*Ononis tridentata*); no se han observado otras plantas indicadoras de yesos; esto puede deberse a que se encuentran en su límite de distribución septentrional. Además del asnallo son comunes especies propias de los tomillares y

romerales calcícolas o de ontinares, sobre todo las más xerófilas como romero (*Rosmarinus officinalis*), *Bupleurum fruticosum* o *Fumana thymifolia*.

El aspecto de estos matorrales depende en gran medida del desarrollo del suelo, dado que cuando éste es mayor disminuyen los efectos de un alto contenido en yesos: baja capacidad de retención de agua disponible para las plantas, alta compacidad y pocos nutrientes; si el suelo es relativamente profundo el matorral presenta mayor cobertura, la gramínea *Brachypodium retusum* tapiza las zonas sin matas y su composición florística se asemeja a la de los tomillares y aliagares riojanos. Esta situación se produce en zonas llanas y en algunas laderas orientadas al norte de los afloramientos de yesos, donde existen facies de transición hacia los tomillares riojanos, en las que la cobertura y presencia de los gipsófitos disminuye y aumenta la de especies como *Aphyllanthes monspeliensis*, *Lavandula latifolia* y *Dorycnium pentaphyllum*.

Los matorrales gipsícolas aparecen en los afloramientos de yesos al sur de Obanos, en Las Nequeas, y en una localidad de Úcar. Se encuentran en el piso mesomediterráneo bajo ombroclima seco y son etapa de sustitución de la faciación sobre yesos de los carrascales riojanos. Los matorrales de asnalto pertenecen a la asociación *Helianthemum thibaudii-Gypsophiletum hispanicae* en su versión bardenera (subas. *helianthemetosum rotundifolii*) caracterizada por la presencia de *Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium*.

10. BREZALES

Los brezales son matorrales con alta cobertura, dominados en la zona por brezos como la brechina (*Calluna vulgaris*) y diversas especies del género *Erica*. Son característicos de climas con influencia oceánica, templados o mediterráneos, y de suelos ácidos normalmente arenosos.

En la Comarca son matorrales poco frecuentes dada la rareza de estos sustratos, aunque aparecen en algunos afloramientos areniscosos de la Sierra de Alaitz, San Cristóbal y en algunas localidades de la Sierra de Andia. Se encuentran en los pisos supramediterráneo y montano, bajo ombroclima al menos subhúmedo, y sustituyen a hayedos, carrascales y más puntualmente a robledales de roble peloso. Dependiendo de la mediterraneidad del clima y de las condiciones del suelo se pueden distinguir en la zona dos tipos de brezal.

10.1 BREZALES CASTELLANO-CANTÁBRICOS CON *Erica scoparia* (*Erica scopario-vagantis*)

Son brezales altos dominados por el brezo de escobas (*Erica scoparia*) al que puede acompañar otro brezo de gran talla, *Erica arborea*. Además, son frecuentes en estos matorrales el biércol (*Erica vagans*) y la jara *Cistus salviifolius*. También participan en estos matorrales diversas especies y gramíneas comunes en matorrales basófilos, las más frecuentes la aliaga (*Genista scorpius*), el tomillo (*Thymus vulgaris*), otavera (*Genista occidentalis*) y *Brachypodium retusum*. Se localizan en San Cristóbal y en la Sierra de Alaitz, junto a El Carrascal, en suelos arenosos no excesivamente ácidos desarrollados sobre areniscas, bajo ombroclima subhúmedo. Son etapa de sustitución de

la variante silicícola de los carrascales castellano-cantábricos y se hacen mucho más frecuentes en Tierra Estella.

10.2 BREZALES NAVARRO-ALAVESSES CON *Erica vagans* (*Calluno-Ulicetea*)

Bajo este epígrafe se agrupan brezales que por su composición florística no encajan claramente en ninguna de las comunidades descritas en el territorio; se caracterizan por la abundancia del biércol (*Erica vagans*), el más ubicuo de los brezos por su amplitud ecológica, que comprende desde suelos de básicos a muy ácidos. Son brezales que al estar en su límite de distribución están más débilmente caracterizados.

En la Sierra de Alaitz presentan biércol (*Erica vagans*), brecina (*Calluna vulgaris*), la jara *Cistus salviifolius* y especies de los matorrales de otabera como *Genista occidentalis* y gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*). Su composición florística es semejante a la de los brezales navarro-alaveses y castellano-cantábricos con *Daboecia cantabrica* (*Arctostaphylo-Daboecietum cantabricae*) salvo por la ausencia de este último brezo. Se localizan en enclaves areniscosos de la Sierra de Alaitz en el piso montano, bajo ombroclima húmedo, y sustituyen a variantes acidófilas de las series de los robledales de roble peloso y a hayedos basófilos y xerófilos.

En la Sierra de Andia, en su prolongación hacia Ollo y Goñi, existen brezales dominados por el biércol (*Erica vagans*) que alternan con pastos débilmente acidófilos; entre las especies presentes destacan *Avenula sulcata*, *Arenaria montana* y *Potentilla erecta*. Se localizan en el piso montano, bajo ombroclima al menos húmedo, sobre suelos desarrollados sobre calizas o calcarenitas de débilmente ácidos a ácidos y son etapa de sustitución de los hayedos basófilos y ombrófilos. Parecen sustituir a los brezales con *Genista anglica* y *Daboecia cantabrica* (*Genista anglicae-Daboecietum cantabricae*) del sudoeste de Urbasa en áreas donde los suelos son menos ácidos.

11. ONTINARES (*Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae*)

Estos matorrales son formaciones leñosas en las que domina la ontina (*Artemisia herba-alba*) propias de suelos removidos ricos en nitratos, fosfatos y en ocasiones con cierta salinidad. Son comunidades abiertas en las que, además de las especies citadas, pueden encontrarse otras propias de los romerales y tomillares, numerosas anuales como *Filago pyramidata*, *Carduus tenuiflorus*, *Calendula arvensis*, *Centaurea melitensis*, *Xeranthemum inapertum* y nitrófilas y ruderales: cebadilla (*Hordeum murinum*), *Plantago albicans* o *Lophocloa cristata*.

Desde un punto de vista biogeográfico estas comunidades, de gran afinidad con formaciones de origen estepario, son esencialmente bardenero-monegrinas, aunque alcanzan puntualmente la Comarca en el sector Riojano, como sucede al sur de Obanos en los afloramientos de yesos, e incluso el Navarro-Alavés, en las antiguas salinas de Olaz-Subiza. Forman parte de la serie de los carrascales riojanos y bardeneros en su faciación gipsófila sobre yesos.

PASTIZALES

Los pastizales, al igual que los matorrales, tienen una alta diversidad, relacionada con las características ecológicas de la zona. Se han distinguido 9 tipos de pastizal; se presentan en primer lugar los de distribución principal eurosiberiana y al final los mediterráneos.

1. PASTIZALES MESOXERÓFILOS (*Bromion erecti*)

Pastizales dominados por gramíneas, en los que las anuales son raras o están ausentes, propios de suelos profundos ricos en bases. Presentan una composición florística muy diversa y además de herbáceas, con frecuencia se incorporan a su flora algunos arbustos o matas de los matorrales con los que contactan: matorrales de otabera, tomillares y aliagares y en algunos casos brezales.

Se encuentran en zonas con ombrotipo al menos subhúmedo, de los pisos colino, montano y supramediterráneo, sobre suelos eutrofos, más o menos profundos, normalmente desarrollados sobre materiales calcáreos (margas, margocalizas, calizas, calcarenitas, conglomerados, areniscas, arcillas), aunque suelen estar decarbonatados al menos en superficie. En la región Mediterránea se enrarecen y viven en áreas con ombroclima al menos subhúmedo. Son etapa de sustitución de hayedos basófilos, robledales de *Quercus humilis*, quejigales y carrascales castellano-cantábricos.

En estos pastizales suelen ser dominantes las gramíneas *Bromus erectus* y *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*; también son frecuentes otras especies como *Medicago lupulina*, *Potentilla neumanniana*, *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus*, *Hieracium pilosella* y *Plantago lanceolata*. Pertenecen a la alianza *Bromion erecti*.

Se distribuyen por la práctica totalidad de la Comarca, enrareciéndose al sur de la Sierra del Perdón y de El Carrascal. Se han reconocido cinco variantes:

- a) Variante típica: es la más extendida; en ella las gramíneas dominantes son *Bromus erectus* y *Brachypodium pinnatum* y son comunes *Achillea millefolium*, *Galium verum* y *Thymus praecox*. Se distribuyen por toda la Comarca, donde sustituyen a hayedos basófilos, robledales de *Quercus humilis*, quejigales y carrascales castellano-cantábricos.
- b) Variante de suelos someros: formada por los **pastos petranos**, en los que suelen participar caméfitos rastreros y que pueden formar mosaico con matorrales de otabera y estar salpicados de enebros (*Juniperus communis*) o bojés (*Buxus sempervirens*). Las gramíneas preponderantes suelen ser *Koeleria vallesiana* y *Festuca ovina* gr.; otras especies frecuentes son *Thymus praecox* gr., *Helianthemum canum*, *Carex humilis*, *Arenaria grandiflora* y *Seseli montanum*. En los suelos más rocosos, con frecuencia cerca de cortados calizos, se incorporan a la comunidad las gramíneas *Poa alpina* y *Oreochloa confusa*. Se encuentran en los pisos montano y supramediterráneo sobre suelos someros y pedregosos desarrollados sobre calizas y calcarenitas, en los que con frecuencia aflora la roca. Sustituyen a hayedos basófilos, robledales de *Quercus humilis* y carrascales castellano-cantábricos, y en

crestones constituyen comunidades permanentes. En suelos esqueléticos pueden dar paso a los pastos parameros con *Festuca hystrix* y en suelos más profundos son sustituidos por la variante típica. Se distribuyen por las estribaciones de Andia en el valle de Goñi, Sierras de Sarbil, Perdón y Alaitz.

- c) Variante de suelos arcillosos: propia de suelos arcillosos desarrollados sobre margas o yesos y caracterizada por especies como *Blackstonia perfoliata*, *Centaurea jacea* y *Carex flacca*. Sustituyen a robledales de *Quercus humilis*, quejigales y puntualmente a carrascales, y se distribuyen por la Cuenca de Pamplona, valles de Egüés y Elorz y en algunos puntos de Goñi y Ollo. Se asemeja a los fenalares, de los que se diferencian por la ausencia de *Brachypodium phoenicoides*; sin embargo, existen formas de transición entre *B. phoenicoides* y *B. pinnatum*, de modo que la distinción de ambos tipos de pastizal puede ser dudosa en algunos casos.
- d) Variante xerófila: se caracteriza por la presencia de especies xerófilas como *Brachypodium retusum*, *Dactylis hispanica*, *Carlina corymbosa* y alguna anual como *Linum strictum*. Son etapa de sustitución de robledales de *Quercus humilis*, quejigales y carrascales castellano-cantábricos y se localizan en enclaves soleados de la Cuenca de Pamplona y el valle de Elorz. Representan un aspecto transicional de los pastizales mesoxerófilos hacia los pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto-Brachypodietum retusi*) que aparecen al sur del Perdón.
- e) Variante acidófila: se localiza en suelos ácidos desarrollados sobre calcarenitas y presenta especies acidófilas como *Avenula sulcata* y *Briza maxima*. Han sido observados en algunos puntos del valle de Ollo, Sierras de Sarbil y de Alaitz, sustituyendo a variantes acidófilas de los carrascales castellano-cantábricos y a robledales de *Quercus humilis*.

2. FENALARES (*Brachypodium phoenicoides*)

En los fenalares la gramínea dominante es *Brachypodium phoenicoides*, aunque estos pastizales comparten numerosas especies con los pastizales mesoxerófilos, especialmente con la variante de suelos arcillosos. Suelen participar en estos pastizales arbustos o matas de los matorrales con los que conviven, sobre todo matorrales de otabera y aliagares (*Genistion occidentalis*).

Además de *Brachypodium phoenicoides*, otras especies frecuentes son *Carex flacca*, *Blackstonia perfoliata*, *Prunella hyssopifolia*, *Centaureum erythraea*, *Plantago serpentina* y *Aphyllanthes monspeliensis*. Como se ha señalado en el apartado precedente, en la zona existen formas de transición entre *B. phoenicoides* y *B. pinnatum*, de modo que la distinción entre los fenalares y la variante sobre suelos arcillosos de los pastizales mesoxerófilos puede ser difícil en algunos casos. Pertenecen a la alianza *Brachypodium phoenicoidis*.

Ocupan áreas con ombroclima subhúmedo de los pisos colino, montano y meso-supramediterráneos, sobre suelos arcillosos desarrollados a partir de sustratos calcáreos (margas, calizas). Son etapa de sustitución a quejigales y robledales de *Quercus humilis*. En la comarca se encuentran en la Cuenca de Pamplona y valle de Elorz.

3. PASTIZALES DE *Helictotrichon cantabricum* (*Genistion occidentalis*)

Los pastizales de *Helictotrichon cantabricum* suelen presentar una cobertura importante de arbustos o matas como otabera (*Genista occidentalis*), boj o biércol (*Erica vagans*). Se localizan en los pisos colino, montano y supramediterráneo, en ombrotipo normalmente subhúmedo, sobre suelos generalmente someros desarrollados sobre materiales calcáreos (calizas, calcarenitas, areniscas, margocalizas, margas); en ocasiones se desarrollan en laderas con fuerte pendiente e incluso en repisas de roquedos. Sustituyen a robledales de *Quercus humilis* o hayedos basófilos y xerófilos y pueden formar parte de los complejos de vegetación de roquedo.

Estos pastizales se han incluido en las tres asociaciones de la alianza *Genistion occidentalis* existentes en el territorio, de las que constituyen variantes dominadas por gramíneas; los pastizales con una menor participación de caméfitos pertenecen a la asociación *Aveno cantabricae-Seslerietum hispanicae*. Son frecuentes en las montañas que circundan la Cuenca de Pamplona, especialmente en el valle de Egüés y Sierra de Tajonar.

4. PASTOS PARAMEROS DE *Festuca hystrix* (*Plantagini discoloris-Thymion mastigophori*)

Pastos de baja cobertura, en general inferior al 50-60%, en los que son frecuentes *Festuca hystrix* o *Poa ligulata* y *Plantago discolor*; también suelen estar presentes otras especies como *Carex humilis*, *Koeleria vallesiana*, *Arenaria grandiflora*, *Jurinea humilis* u *Ononis striata* y pequeñas plantas fruticosas: *Helianthemum canum*, *Fumana procumbens* y *Coronilla minima*.

Se localizan en el piso supramediterráneo y montano, bajo ombrotipo subhúmedo-húmedo en suelos someros de crestas y cumbres venteadas, con muy baja capacidad de retención hídrica. Normalmente representan comunidades permanentes de litosuelos, formando parte de los complejos de vegetación de roquedo, aunque también pueden ser etapa de sustitución de hayedos basófilos, robledales de *Quercus humilis* y carrascales castellano-cantábricos.

Se encuentran en las Sierras de Sarbil y del Perdón y son puntuales en el monte Eltxu, al norte de la Cuenca de Pamplona. En algunos espolones venteados de la Sierra del Perdón conviven con los matorrales enanos de *Genista eliasennenii*.

5. PRADOS MESÓFILOS (*Cynosurion cristati*)

Pastizales constituidos por numerosas especies pratenses entre las que destacan las gramíneas *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra* gr., *Cynosurus cristatus* y otras plantas como *Achillea millefolium*, *Bellis perennis*, *Hieracium pilosella*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla montana* y diversos tréboles: *Trifolium dubium*, *T. pratense* y *T. repens*. Se localizan bajo ombrotipo húmedo, sobre todo en el piso montano, aunque también descienden a colino, y crecen en suelos eutrofos no hidromorfos desarrollados sobre calizas, margas y calcarenitas. Son etapa de sustitución de hayedos basófilos y ombrófilos y más raramente de hayedos basófilos y xerófilos y

robledales de *Quercus humilis*. En la Comarca no son frecuentes y se localizan en algunos puntos de los valles de Olo, Goñi, Sierra de Sarbil y norte del valle de Iza.

6. PASTIZALES DE SUELOS HÚMEDOS COMPACTADOS POR PISOTEO (*Lolio perennis-Plantaginion majoris*)

Estos pastos suelen localizarse en zonas muy frecuentadas por el ganado, sobre todo en fondos de vaguadas, sobre suelos profundos y húmedos. En ellos son comunes las gramíneas *Lolium perenne* y *Agrostis capillaris* y otras especies como *Bellis perennis*, *Hypochoeris radicata*, *Trifolium dubium*, *Galium verum*, *Plantago media*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla reptans*, *Taraxacum officinale* gr., *Trifolium pratense* y *T. repens*. En la Comarca no son frecuentes aunque se han inventariado en el valle de Olo.

7. PRADOS ACIDÓFILOS ATLÁNTICOS (*Violion caninae*)

Pastos densos dominados por gramíneas cespitosas exigentes en humedad. En la zona se caracterizan por la presencia de *Danthonia decumbens* y *Potentilla erecta*; otras especies comunes en estos pastizales son *Agrostis capillaris*, *Avenula sulcata*, *Festuca rubra* gr., *Potentilla montana*, *Carex caryophyllea*, *Chamaemelum nobile* y *Luzula campestris*. En ocasiones se incorporan a estos pastos especies de los brezales con los que contactan como el biércol (*Erica vagans*) o la brecina (*Calluna vulgaris*).

Estos pastizales son una variante empobrecida, con muy pocas especies características (*Danthonia decumbens* y *Potentilla erecta*) de los pastizales acidófilos atlánticos frecuentes en Navarra más al norte.

Se localizan en el piso montano, bajo ombrotipo al menos húmedo, en suelos ácidos desarrollados sobre areniscas y calcarenitas. Son etapa de sustitución de hayedos basófilos y ombrófilos y puntualmente de robledales de *Quercus humilis*. En la Comarca son raros; se conocen de enclaves arenosos del valle de Olo.

8. PASTIZALES CALCÍCOLAS VIVACES DE ALTA MONTAÑA (*Primulion intricatae*)

Pastos densos normalmente dominados por la gramínea *Sesleria albicans* desarrollados en repisas de roquedos que sufren los efectos de la innivación. Se localizan en las umbrías de la Sierra de Satrustegi y en ellos participan otras especies orófilas como *Armeria pubinervis*, *Alchemilla plicatula*, *Carex sempervirens*, *Erodium petraeum* subsp. *glandulosum*, *Gentiana occidentalis*, *Potentilla alchimilloides* y *Silene saxifraga*. Se encuentran en el piso altimontano con ombroclima al menos húmedo, en suelos desarrollados sobre calizas y margocalizas ricos en materia orgánica. Son etapa de sustitución de los hayedos basófilos y ombrófilos y constituyen comunidades permanentes de crestones calizos y forman parte del complejo de vegetación de roquedo.

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

Pastos 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 matorrales con los que alternan tomillares, aliagares y romerales: *Thymus vulgaris*, *Teucrium capitatum*, *Helianthemum rotundifolium*. De hecho, las comunidades inventariadas en las que *B. retusum* es dominante, han sido clasificadas como matorrales dada la alta cobertura de las especies fruticasas.

Estos pastizales xerófilos se localizan en el piso mesomediterráneo bajo ombroclima seco, en suelos carbonatados y en ocasiones erosionados; también se instalan sobre los yesos cuando el suelo no es muy somero. Forman parte de las series de los carrascales riojanos. Se localizan desde las crestas de la Sierra del Perdón hacia el sur y pertenecen a la asociación *Ruto-Brachypodietum retusi*. En la Cuenca de Pamplona *B. retusum* forma parte de la variante xerófila de los pastizales mesoxerófilos.

Las especies anuales antes mencionadas y otras como *Campanula erinus*, *Neatostema apulum* o *Euphorbia exigua* constituyen pastos de anuales mediterráneos, pertenecientes a la asociación *Saxifrago tridactylites-Hornungietum petraeae*.

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 III 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, como sucede en los cantiles y gleras de algunas sierras, donde se instalan los complejos de vegetación de roquedo.

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

En la comarca existen siete tipos de series climatófilas, presididas por hayedos, robledales de *Quercus robur*, robledales de *Q. humilis*, quejigales y carrascales. Las series edafohigrófilas se agrupan en las geoseries higrófilas riparias y la halófila de tarayales. Además, se encuentran complejos de vegetación de roquedos y gleras.

En Navarra LOIDI & BÁSCONES (1995) describieron 34 series de vegetación; en la Comarca hay diez series, de las que dos están incluidas en las geoseries riparias. Estas series, como se explicó en los primeros apartados, pueden presentar cierta variabilidad interna que se expresa mediante subseries o faciasiones; éstas son aspectos concretos de una serie de vegetación relacionados con particularidades biogeográficas, climáticas, litológicas o edáficas, que se manifiestan en la composición florística de alguna de las etapas de sustitución, normalmente de los matorrales o los pastizales.

En la Tabla 4 se sintetizan las características bioclimáticas (termotipo y ombrotipo), rango altitudinal y biogeografía de cada serie y subserie de vegetación en la Comarca Agraria III. En el Anexo 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 faciasiones o subseries, y además se indican las comunidades que las caracterizan.

Tabla 4. Características de las series de vegetación climatófilas

Serie	Faciación	Terrotipo	Ombrotipo	Altitud (m)	Biogeografía
Serie de los hayedos basófilos y ombrófilos (<i>Carici-Fageto sylvaticae</i> S.)	con pastizales mesoxerófilos [CsFsBr]	montano	húmedo-hiperhúmedo	750-1200	Navarro-Alavés
	con prados mesófilos y acidófilos [CsFsCc]	"	"	1100-1200	"
	con pastos petranos [CsFsKv]	"	"	900-1100	"
	de afloramientos rocosos [CsFsSx]	montano (altimontano)	"	1150-1250	"
Serie de los hayedos basófilos y xerófilos (<i>Epipactido-Fageto sylvaticae</i> S.)	con pastizales mesoxerófilos [EpFsBr1] con boj y pastizales mesoxerófilos [EpFsBr2]	montano	húmedo-subhúmedo	650-1150	Navarro-Alavés
	con pastos petranos [EpFsKv1] con boj y pastos petranos [EpFsKv2]	"	"	800-1200	"
Serie de los robledales de <i>Quercus robur</i> neutrófilos, navarro-alaveses (<i>Crataego-Querceto roboris</i> S.)	faciación navarro-alavesa típica [ClQr]	colino	húmedo-subhúmedo	400-600	Navarro-Alavés
Serie de los robledales de <i>Quercus humilis</i> navarro-alaveses y pirenaico occidentales (<i>Roso-Querceto humilis</i> S.)	con tomillares y aliagares submediterráneos [RosQhBr1] con tomillares y aliagares submediterráneos con boj [RosQhBr2]	colino-montano	húmedo-subhúmedo	400-1000	Navarro-Alavés
	con pastos parameros [RosQhFh1] con boj y pastos parameros [RosQhFh2]	montano	"	800-1125	"
	con pastos petranos [RosQhKv1] con boj y pastos petranos [RosQhKv2]	montano-colino	"	600-1125	"
	de suelos arcillosos profundos con olmos y fresnos [RosQhUm]	colino-(montano)	"	400-800	"
Serie de los quejigales castellano-cantábricos (<i>Spiraeo-Querceto fagineae</i> S.)	supramediterránea [SpQf] con boj [SpQfBs]	supramed.	subhúmedo	450-1000	Castellano-Cantábrico
	con <i>Quercus coccifera</i> [SpQfQc1] con <i>Q. coccifera</i> y boj [SpQfQc2]	mesomed.-supramed.	"	350-800	"
	termófila de enclaves abrigados con <i>Viburnum tinus</i> [SpQfVt]	mesomed.-supramed.	"	350-450	"
Serie de los carrascales castellano-cantábricos y navarro-alaveses (<i>Spiraeo-Querceto rotundifoliae</i> S.)	supramediterránea [SpQrt]	supramed.	subhúmedo	400-1100	Castellano-Cantábrico
	silicícola con <i>Arbutus unedo</i> [SpQrtAu]	"	"	400-950	"
	con pastos parameros [SpQrtFh]	"	subhúmedo	800-1200	"
	con <i>Quercus coccifera</i> [SpQrtQc] termófila de enclaves abrigados con <i>Viburnum tinus</i> [SpQrtVt]	mesomed.-supramed.	subhúmedo-seco	450-900	"
Serie de los carrascales riojanos y bardeneros (<i>Querceto rotundifoliae</i> S.)	sobre yesos con <i>Ononis tridentata</i> [QrtOtr]	mesomed.	seco	350-500	Riojano
	con <i>Rhamnus x colmeiroi</i> [QrtRhc]	"	seco superior	350-700	"

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 los apartados correspondientes a cada serie y subserie.

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

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 geoserias se precisan las series de vegetación que las integran y su ámbito en la comarca.

En total son 33 las unidades cartográficas empleadas en la cartografía de las series de vegetación de la Comarca Agraria III.

LEYENDA DEL MAPA

Series climatófilas

Serie de los hayedos montanos, basófilos, húmedo-hiperhúmedos, cántabro-euskaldunes (*Carici sylvaticae-Fageto sylvaticae Sigmatum*)

- CsFsBr** faciación con pastizales mesoxerófilos con *Bromus erectus*
- CsFsCc** faciación con prados mesófilos y acidófilos con *Danthonia decumbens*
- CsFsKv** faciación con pastos petranos con *Koeleria vallesiana*
- CsFsSx** faciación de afloramientos rocosos karstificados

Serie de los hayedos montanos y supramediterráneos, subhúmedo-húmedos, basófilos y xerófilos, cántabro-euskaldunes y castellano-cantábricos (*Epipactido helleborines-Fageto sylvaticae S.*)

- EpFsBr1** faciación con pastizales mesoxerófilos con *Bromus erectus*
- EpFsBr2** faciación con *Buxus sempervirens* y pastizales mesoxerófilos con *Bromus erectus*
- EpFsKv1** faciación con pastos petranos con *Koeleria vallesiana*
- EpFsKv2** faciación con *Buxus sempervirens* y pastos petranos con *Koeleria vallesiana*

Serie de los robledales de *Quercus robur* colino-montanos, húmedos, neutrófilos, navarro-alaveses (*Crataego laevigatae-Querceto roboris S.*)

- CIQr** faciación navarro-alavesa típica

Serie de los robledales de *Quercus humilis* colino-montanos, subhúmedo-húmedos, navarro-alaveses y pirenaico occidentales (*Roso arvensis-Querceto humilis S.*)

- RosQhBr1** faciación navarro-alavesa con tomillares y aliagares submediterráneos
- RosQhBr2** faciación navarro-alavesa con tomillares y aliagares submediterráneos con *Buxus sempervirens*
- RosQhFh1** faciación con pastos parameros de *Festuca hystrix*
- RosQhFh2** faciación con *Buxus sempervirens* y pastos parameros de *Festuca hystrix*
- RosQhKv1** faciación con pastos petranos con *Koeleria vallesiana*
- RosQhKv2** faciación con *Buxus sempervirens* y pastos petranos con *Koeleria vallesiana*
- RosQhUm** faciación de suelos arcillosos profundos con olmos y fresnos

Serie de los quejigales meso-supramediterráneos, subhúmedos, castellano-cantábricos (*Spiraeo obovatae-Querceto fagineae S.*)

- SpQf** faciación supramediterránea
- SpQfBs** faciación supramediterránea con *Buxus sempervirens*
- SpQfQc1** faciación mesomediterránea con *Quercus coccifera*
- SpQfQc2** faciación mesomediterránea con *Quercus coccifera* y *Buxus sempervirens*
- SpQfVt** faciación meso-supramediterránea termófila de enclaves abrigados con *Viburnum tinus*

Serie de los carrascales meso-supramediterráneos y colino-montanos, subhúmedo-húmedos, castellano-cantábricos y navarro-alaveses (*Spiraeo obovatae-Querceto rotundifoliae S.*)

- SpQrt** faciación supramediterránea
- SpQrtAu** faciación supramediterránea silicícola con *Arbutus unedo*
- SpQrtFh** faciación supramediterránea con pastos parameros de *Festuca hystrix*
- SpQrtQc** faciación mesomediterránea con *Quercus coccifera*
- SpQrtVt** faciación meso-supramediterránea termófila de enclaves abrigados con *Viburnum tinus*

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

- QrtOtr** faciación sobre yesos con *Ononis tridentata*
- QrtRhc** faciación con *Rhamnus x colmeiroi*

Series edafófilas y Complejos de vegetación

Geoseries higrófilas riparias (*Populetalia albae, Salicetalia purpureae*)

- G0** facitaciones eurosiberianas y mediterráneas

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

- Tm** faciación bardenera y somontano-aragonesa mesohalina

Complejo de vegetación de roquedos y gleras (*Asplenietea trichomanis y Thlaspietea rotundifolii*)

- CR**

Improductivos

Improductivo agua

- IA**

Improductivo urbano

- IU**

SERIES CLIMATÓFILAS

1. SERIES DE LOS HAYEDOS

Las series de los hayedos presentan una superficie reducida en la Comarca y se encuentran en su zona norte, en las montañas de mayor altitud: Sierra de Andia, Satrustegi, Sierra de Sarbil, umbría de Bizkai entre Erice de Iza y Atondo, valles de Juslapeña y Gulina, valle de Egüés (puntual), Sierras de Aranguren y de Alaitz. Atendiendo a los tipos de hayedo que encabezan las series de vegetación, se distinguen dos series de vegetación en la zona, ambas de distribución cantábrica, localizadas en el piso montano, en ombrotipos al menos húmedos: serie de los hayedos basófilos y xerófilos y serie de los hayedos basófilos y ombrófilos.

1.1 SERIE DE LOS HAYEDOS BASÓFILOS Y OMBRÓFILOS, CÁNTABRO-EUSKALDUNES (*Carici sylvaticae-Fageto sylvaticae S.*)

La serie de los hayedos basófilos y ombrófilos alcanza la Comarca por su parte noroccidental, en la Sierra de Andia y en Erga y montes próximos del valle de Gulina. Además, llega de modo puntual a las caídas de la Sierra de Sarbil sobre el valle de Ollo, localidades que han quedado incluidas dentro de la serie de los hayedos basófilos y xerófilos. Se encuentra entre 800 y 1265 m de altitud, en el piso montano, bajo ombrotipo húmedo-hiperhúmedo, en suelos, siempre decarbonatados aunque ricos en bases desarrollados sobre sustratos calcáreos: calizas, calcarenitas y margocalizas.

Las etapas de sustitución que componen la dinámica de esta serie consisten en un espinar de orla (*Prunetalia spinosae*), enebrales, brezales de *Erica vagans* (*Calluno-Ulicetea*) y diversos tipos de pastos: prados mesófilos (*Cynosurion*), prados acidófilos atlánticos (*Violion caninae*), pastizales mesoxerófilos (*Bromion erecti*) y pastos parameros (*Plantagini-Thymion mastigophori*); en el piso altimontano se encuentran pastizales calcícolas vivaces de alta montaña (*Primulion intricatae*) y en los afloramientos rocosos de zonas fuertemente karstificadas se instalan matorrales de otabera (*Genistion occidentalis*) y comunidades rupícolas (*Asplenetia trichomanis*).

En la Comarca existen cinco faciaciones; tres de ellas se distinguen por los pastos de sustitución que las caracterizan y las dos restantes por las particulares características geomorfológicas de los biotopos que ocupan. En el caso de las tres primeras, la distribución de los distintos tipos de pasto está relacionada con la profundidad del suelo, su saturación en bases y su capacidad de retención hídrica; las características del suelo dependen a su vez del relieve, cuyo efecto se manifiesta a distintas escalas. Por ello, en las unidades cartográficas de las tres faciaciones pueden encontrarse todos los tipos de pastizal, pero varía la dominancia de cada uno de ellos en función de los tipos de suelo dominantes. Las cinco faciaciones son las siguientes:

- a) Faciación con pastizales mesoxerófilos con *Bromus erectus* [CsFsBr]: caracterizada por la dominancia de la variante típica de los pastizales mesoxerófilos, que alternan con pastos petranos y prados mesófilos.

- b) Faciación con prados mesófilos y acidófilos con *Danthonia decumbens* [CsFsCc]: se distribuye por las zonas donde los suelos son más profundos; los pastos que la caracterizan forman mosaicos con los pastizales mesoxerófilos en sus variantes menos xerófilas, y son frecuentes los brezales de *Erica vagans*.
- c) Faciación con pastos petranos con *Koeleria vallesiana* [CsFsKv]: ocupa las áreas en las que los suelos son más someros, en ocasiones erosionados, y en ella los pastos dominantes son la variante de suelos someros de los pastizales mesoxerófilos, que en los suelos más incipientes dan paso a los pastos parameros y en los más profundos a la variante típica de los pastos mesoxerófilos.
- d) Faciación de pie de cantil con *Melica uniflora* [CsFsMu]: se caracteriza por su posición al pie de roquedos calcáreos y se identifica por su etapa climácica, la variante de pies de cantil de los hayedos basófilos y ombrófilos; se encuentra en las caídas de la Sierra de Sarbil sobre el valle de Olló, y por su carácter puntual ha sido incluida en la serie de los hayedos basófilos y xerófilos.
- e) Faciación de afloramientos rocosos karstificados [CsFsSx]: se localiza en áreas fuertemente karstificadas donde aflora la roca; su etapa madura es la variante de áreas fuertemente karstificadas de los hayedos basófilos y ombrófilos y en ella son frecuentes comunidades rupícolas y facies muy raras de los pastos petranos en las que suelen introducirse especies de roquedo.

Tabla 5. Serie de los hayedos basófilos y ombrófilos (*Carici-Fageto sylvaticae* S.). Características generales.

Termotipo	montano
Ombrotipo	húmedo-hiperhúmedo
Litología	calizas, calcarenitas, dolomías, margocalizas y margas
Altitud	750-1265 m
Biogeografía	subsector Navarro-Alavés
Distribución	S ^a de Andia, Erga y montes próximos del valle de Gulina. Sierra de Sarbil (puntual)
Etapas de sustitución	Espinar (<i>Prunetalia spinosae</i>) Brezales de <i>Erica vagans</i> (<i>Calluno-Ulicetea</i>) Prados mesófilos (<i>Cynosurion</i>) Prados acidófilos atlánticos (<i>Violion caninae</i>) Pastizales mesoxerófilos (<i>Bromion erecti</i>) Pastos parameros (<i>Plantagini-Thymion mastigophori</i>) Pastizales calcícolas vivaces de alta montaña (<i>Primulion intricatae</i>) Matorrales de otabera (<i>Genistion occidentalis</i>) Comunidades rupícolas (<i>Asplenietea trichomanis</i>)
Variabilidad	CsFsBr faciación con pastizales mesoxerófilos con <i>Bromus erectus</i> CsFsCc faciación con prados mesófilos y acidófilos con <i>Danthonia decumbens</i> CsFsKv faciación con pastos petranos con <i>Koeleria vallesiana</i> CsFsMu faciación de pie de cantil con <i>Melica uniflora</i> CsFsSx faciación de afloramientos rocosos karstificados

• **FACIACIÓN CON PASTIZALES MESOXERÓFILOS CON *Bromus erectus* [CsFsBr]**

Esta faciación se encuentra en el piso montano, bajo ombroclima húmedo, en un rango altitudinal entre 750 y 1200 m, sobre suelos generalmente profundos desarrollados sobre margas, margocalizas y calizas. Se localiza en la Sierra de Andia y

en Erga y montes próximos del valle de Gulina, al oeste de Cía. Cuando el suelo se hace más profundo, en depresiones o fondos de vaguada, da paso a la faciación con pastos mesófilos; en suelos más someros es sustituida por la faciación con pastos petranos.

La etapa madura, dependiendo de la profundidad del suelo y el contenido en materia orgánica, pertenece a la variante de suelos poco profundos o a la variante de suelos arcillosos profundos (subas. *isopyretosum*) de los hayedos basófilos y ombrófilos; más raramente, en algunos lugares karstificados, se encuentra la variante de áreas fuertemente karstificadas. El bosque presenta una orla de espinar (*Prunetalia spinosae*) y los pastizales de sustitución consisten en mosaicos en los que intervienen los pastizales mesoxerófilos (*Bromion erecti*: variantes típica y variante de suelos someros), los prados mesófilos (*Cynosurion*) y más puntualmente los prados acidófilos atlánticos (*Violion caninae*).

Tabla 6. Serie de los hayedos basófilos y ombrófilos. Faciación con pastizales mesoxerófilos con *Bromus erectus* [CsFsBr]. Características generales.

Terrotipo	montano
Ombrotipo	húmedo-hiperhúmedo
Litología	calizas, calcarenitas, dolomías y margocalizas
Altitud	750-1200 m
Biogeografía	subsector Navarro-Alavés
Distribución	Sierra de Andia, Erga y montes próximos
Etapas de sustitución	Espinar (<i>Prunetalia spinosae</i>) Pastizales mesoxerófilos (<i>Bromion erecti</i> : var. típica y var. de suelos someros) Prados mesófilos (<i>Cynosurion</i>) Prados acidófilos atlánticos (<i>Violion caninae</i>)

● **FACIACIÓN CON PRADOS MESÓFILOS Y ACIDÓFILOS CON *Danthonia decumbens* [CsFsCc]**

La faciación con prados mesófilos y acidófilos con *Danthonia decumbens* se distribuye por el piso montano, bajo ombroclima húmedo, entre 1100 y 1200 m, sobre suelos profundos, desarrollados sobre margas, margocalizas y calizas, y normalmente ocupa zonas planas y fondos de vaguada. Se localiza en la Sierra de Andia, al sur de Goñi.

La etapa forestal de la faciación es la variante de suelos poco profundos o la variante de suelos arcillosos profundos (subas. *isopyretosum*) de los hayedos basófilos y ombrófilos, en función de la profundidad del suelo y el contenido en materia orgánica. El bosque está orlado por un espinar (*Prunetalia spinosae*) y el matorral bajo de sustitución consiste en un brezal de *Erica vagans* (*Calluno-Ulicetea*), que forma mosaico con los pastizales de sustitución: prados mesófilos (*Cynosurion*) y prados acidófilos atlánticos (*Violion caninae*); más puntualmente aparecen los pastizales de suelos húmedos compactados por pisoteo (*Lolio perennis-Plantaginion majoris*), sobre todo en zonas majadeadas, y en los suelos más someros pastos mesoxerófilos (*Bromion erecti*).

Tabla 7. Serie de los hayedos basófilos y ombrófilos. Faciación con prados mesófilos y acidófilos con *Danthonia decumbens* [CsFsCc]. Características generales.

Termotipo	montano
Ombrotipo	húmedo-hiperhúmedo
Litología	calizas, calcarenitas, margocalizas y margas
Altitud	1100-1200 m
Biogeografía	subsector Navarro-Alavés
Distribución	Sierra de Andia
Etapas de sustitución	Espinar (<i>Prunetalia spinosae</i>) Brezales de <i>Erica vagans</i> (<i>Calluno-Ulicetea</i>) Prados mesófilos (<i>Cynosurion</i>) Prados acidófilos atlánticos (<i>Violion caninae</i>)

● **FACIACIÓN CON PASTOS PETRANOS CON *Koeleria vallesiana* [CsFsKv]**

Esta faciación se localiza en las zonas de relieve más agreste de Erga, en crestas calizas donde los suelos son someros. Se encuentra en el piso montano, bajo ombroclima húmedo, en un rango altitudinal de 900 a 1110 m.

La etapa madura pertenece a la variante de suelos poco profundos de los hayedos basófilos y ombrófilos o a la variante de áreas fuertemente karstificadas y presenta una orla de espinar (*Prunetalia spinosae*). Los pastizales dominantes son los pastos petranos (variante de suelos someros de los pastizales mesoxerófilos: *Bromion erecti*), que son sustituidos por la variante típica de los pastizales mesoxerófilos (*Bromion erecti*) en los suelos más profundos; en zonas rocosas aparecen matorrales de otavera (*Genistion occidentalis*).

Tabla 8. Serie de los hayedos basófilos y ombrófilos. Faciación con pastos petranos con *Koeleria vallesiana* [CsFsKv]. Características generales.

Termotipo	montano
Ombrotipo	húmedo-hiperhúmedo
Litología	calizas
Altitud	900-1100 m
Biogeografía	subsector Navarro-Alavés
Distribución	Erga
Etapas de sustitución	Espinar (<i>Prunetalia spinosae</i>) Matorrales de otavera (<i>Genistion occidentalis</i>) Pastos petranos (<i>Bromion erecti</i> : var. de suelos someros) Pastizales mesoxerófilos (<i>Bromion erecti</i> : var. típica)

● **FACIACIÓN DE AFLORAMIENTOS ROCOSOS KARSTIFICADOS [CsFsSx]**

Esta faciación se localiza en los Altos de Goñi, en áreas fuertemente karstificadas donde aflora la roca, entre 1150 y 1250 m de altitud, en el piso altimontano. La etapa madura es la variante de áreas fuertemente karstificadas de los hayedos basófilos y ombrófilos. El bosque presenta una orla de espinar (*Prunetalia spinosae*) y los pastizales de sustitución más comunes son los pastos petranos (*Bromion erecti*: var. de suelos someros); más localmente pueden encontrarse pastizales calcícolas vivaces de alta montaña (*Primulion intricatae*). En los afloramientos rocosos son frecuentes comunidades rupícolas (*Asplenietea trichomanis*) y facies muy ralas de los pastos

petranos, en las que suelen introducirse especies de roquedo. En el área de esta faciación quedan incluidas algunas zonas ocupadas por roquedos sin suficiente entidad para ser cartografiadas; en ellas se encuentran las comunidades vegetales que caracterizan los complejos de vegetación de roquedo.

Tabla 9. Serie de los hayedos basófilos y ombrófilos. Faciación de afloramientos rocosos karstificados [CsFsSx]. Características generales.

Termotipo	montano (altimontano)
Ombrotipo	húmedo-hiperhúmedo
Litología	áreas fuertemente karstificadas sobre calizas o calcarenitas
Altitud	1150-1250 m
Biogeografía	subsector Navarro-Alavés
Distribución	Altos de Goñi
Etapas de sustitución	Espinar (<i>Prunetalia spinosae</i>) Pastos petranos (<i>Bromion erecti</i> : var. de suelos someros) Pastizales calcícolas vivaces de alta montaña (<i>Primulion intricatae</i>) Comunidades rupícolas (<i>Asplenietea trichomanis</i>)

1.2 SERIE DE LOS HAYEDOS BASÓFILOS Y XERÓFILOS, CÁNTABRO-EUSKALDUNES Y CASTELLANO-CANTÁBRICOS (*Epipactido helleborines-Fageto sylvaticae S.*)

La serie de los hayedos se encuentra en su límite meridional de distribución en esta zona de Navarra. Se encuentra entre 700 y 1150 m de altitud, en el piso montano, bajo ombrotipo húmedo (subhúmedo en áreas con nieblas frecuentes), en suelos desarrollados sobre calizas, calcarenitas, margas, margocalizas, areniscas, flysch y coluviones, siempre decarbonatados aunque ricos en bases.

Esta serie se localiza en la Sierra de Andía, Satrustegi, Sierra de Sarbil (Saldise y Alto de Sarbil); umbría de Bizkai entre Ochovi y Atondo, valles de Juslapeña y Gulina, valle de Egüés (puntual), Sierras de Aranguren y de Alaitz. En las caídas de Andía sobre los valles de Goñi y Olo se interpone entre las series de los hayedos basófilos y ombrófilos y de los robledales de *Quercus humilis*.

La dinámica de la serie está integrada por las siguientes etapas de sustitución: el bosque suele presentar una orla (*Prunetalia spinosae*) en la puede llegar a dominar el boj, los matorrales bajos de sustitución son matorrales de otavera (*Genistion occidentalis*), que pueden presentar aspecto de bujedo o enebreal, y los pastos son distintos tipos de pastizales mesoxerófilos (*Bromion erecti*) y pastos parameros (*Plantagini-Thymion mastigophori*).

Se reconocen cuatro faciaciones en función de los pastizales de sustitución, relacionados con la profundidad del suelo sobre el que se desarrollan; estas faciaciones se pueden agrupar en dos tipos, y dentro de cada uno se establecen dos faciaciones en función de la presencia o ausencia del boj en el sotobosque y en los matorrales de sustitución.

- a) Faciaciones con pastizales mesoxerófilos con *Bromus erectus* [EpFsBr1, EpFsBr2]: se caracterizan por los pastizales de sustitución, generalmente localizados en suelos relativamente profundos.

- b) Faciaciones con pastos petranos con *Koeleria vallesiana* [EpFsKv1, EpFsKv2]: la variante de suelos someros de los pastizales mesoxerófilos caracteriza a estas facitaciones localizadas en las zonas altas de las sierras, generalmente sobre calizas o calcarenitas.

Tabla 10. Serie de los hayedos basófilos y xerófilos (*Epipactido-Fageto sylvaticae* S.). Características generales.

Termotipo	montano
Ombrotipo	húmedo-subhúmedo
Litología	calizas, calcarenitas, margas, margocalizas, areniscas, flysch, coluviones
Altitud	650-1150 m
Biogeografía	subsector Navarro-Alavés
Distribución	Sierra de Andia, Satrustegi, S ^a de Sarbil; Bizkai, valles de Juslapeña y Gulina, valle de Egüés (puntual), Sierras de Aranguren y de Alaitz
Etapas de sustitución	Espinar (<i>Prunetalia spinosae</i>) Matorral de otavera (<i>Genistion occidentalis</i>) Pastizales mesoxerófilos (<i>Bromion erecti</i>) Pastos parameros (<i>Plantagini-Thymion mastigophori</i>)
Variabilidad	EpFsBr1 faciación con pastizales mesoxerófilos con <i>Bromus erectus</i> EpFsBr2 faciación con pastizales mesoxerófilos con <i>Bromus erectus</i> ; faciación con boj EpFsKv1 faciación con pastos petranos con <i>Koeleria vallesiana</i> EpFsKv2 faciación con pastos petranos con <i>Koeleria vallesiana</i> ; faciación con boj

• **FACIACIÓN CON PASTIZALES MESOXERÓFILOS CON *Bromus erectus* [EpFsBr1]; FACIACIÓN CON BOJ [EpFsBr2]**

Estas facitaciones se encuentran en el piso montano, bajo ombroclima húmedo, en un rango altitudinal entre 650 y 1150 m, sobre suelos generalmente profundos desarrollados sobre margas, calizas, calcarenitas y coluviones.

En el caso de la faciación sin boj, la etapa madura es la variante mesófila (subas. *caricetosum flaccae*) de los hayedos xerófilos y la faciación con boj está encabezada por la variante termófila y xerófila con boj (subas. *fagetosum sylvaticae*).

Ambas facitaciones presentan una orla de espinar o zarzal y los matorrales de sustitución más frecuentes son matorrales de otavera (*Genistion occidentalis*) que alternan con las variantes típica y de suelos arcillosos de los pastizales mesoxerófilos (*Bromion erecti*), y pastizales de *Helictotrichon cantabricum* (*Genistion occidentalis*). En la faciación con boj, esta especie llega a hacerse dominante en las orlas forestales y en los matorrales de otavera.

La faciación sin boj es la más extendida y se encuentra en las caídas de Andia hacia Goñi y Olo, Bizkai, y valles de Gulina (al este de Cía) y de Juslapeña. La faciación con boj tiene un área más reducida y se encuentra en algunos puntos de Juslapeña (San Bartolomé, Navaz), Sierra de Aranguren y en Goñi, al sur de Andia.

Tabla 11. Serie de los hayedos basófilos y xerófilos. Faciación con pastizales mesoxerófilos con *Bromus erectus* [EpFsBr1]; Faciación con boj [EpFsBr2]. Características generales.

Termotipo	montano
Ombrotipo	húmedo-subhúmedo
Litología	margas, calizas, calcarenitas y coluviones
Altitud	650-1150 m
Biogeografía	subsector Navarro-Alavés
Distribución	EpFsBr1: caídas de Andia hacia Goñi y Olo, Bizkai, valles de Gulina y Juslapeña; EpFsBr2: Juslapeña (San Bartolomé, Navaz), S ^a de Aranguren y Goñi (S de Andia)
Etapas de sustitución	Espinar (<i>Prunetalia spinosae</i>) Matorral de otavera (<i>Genistion occidentalis</i>) Pastizales mesoxerófilos (var. típica y de suelos arcillosos: <i>Bromion erecti</i>) Pastizales de <i>Helictotrichon cantabricum</i> (<i>Genistion occidentalis</i>)

● **FACIACIÓN CON PASTOS PETRANOS CON *Koeleria vallesiana* [EpFsKv1]; FACIACIÓN CON BOJ [EpFsKv2]**

Estas faciaciones se localizan en el piso montano, alcanzando de modo puntual el colino, entre 800 y 1200 m, bajo ombroclima subhúmedo-húmedo. Se localizan sobre suelos someros normalmente desarrollados sobre materiales coherentes como calizas, areniscas y calcarenitas.

La faciación sin boj presenta como etapa madura la variante mesófila (subas. *caricetosum flaccae*) de los hayedos xerófilos y la faciación con boj es encabezada por la variante termófila y xerófila con boj (subas. *fagetosum sylvaticae*).

Las dos faciaciones presentan una orla de espinar o zarzal (*Prunetalia spinosae*) y los matorrales de sustitución más frecuentes son enebrales y bujedos, matorrales de otavera (*Genistion occidentalis*) que forman mosaico con diversos tipos de pasto: pastizales mesoxerófilos (*Bromion erecti*: pastos petranos y var. típica), pastizales de *Helictotrichon cantabricum* o pastos parameros (*Plantagini-Thymion mastigophori*). En la faciación con boj esta especie alcanza altas coberturas en las orlas y en los matorrales de otavera.

La faciación con boj se encuentra en la Sierra de Alaitz, valle de Egüés, Sierra de Sarbil junto al Alto de Sarbil y Satrustegi. La faciación sin boj se encuentra entre Goñi y Olo y en Juslapeña (San Bartolomé).

Tabla 12. Serie de los hayedos basófilos y xerófilos. Faciación con pastos petranos con *Koeleria vallesiana* [EpFsKv1]; Faciación con boj [EpFsKv2]. Características generales.

Termotipo	montano
Ombrotipo	húmedo-subhúmedo
Litología	calizas, areniscas, calcarenitas
Altitud	800-1200 m
Biogeografía	subsector Navarro-Alavés
Distribución	EpFsKv1: Goñi y Olo y Juslapeña (San Bartolomé); EpFsKv2: S ^a de Alaitz, valle de Egüés, S ^a de Sarbil junto al Alto de Sarbil y Satrustegi.
Etapas de sustitución	Espinar (<i>Prunetalia spinosae</i>) Matorral de otavera (<i>Genistion occidentalis</i>) Pastos petranos (<i>Bromion erecti</i> : variante de suelos someros) Pastizales mesoxerófilos (<i>Bromion erecti</i> : variante típica) Pastos parameros (<i>Plantagini-Thymion mastigophori</i>) Pastizales de <i>Helictotrichon cantabricum</i> (<i>Genistion occidentalis</i>)

2. SERIE DE LOS ROBLEDALES DE *Quercus robur* COLINO-MONTANOS, HÚMEDOS, NEUTRÓFILOS, NAVARRO-ALAVESES (*Crataegus laevigatae-Querceto roboris* S.) [CIQr]

La serie de los robledales de roble pedunculado (*Quercus robur*) presenta una superficie muy reducida y se distribuye a ambos lados del arroyo de Uberka, en el valle de Gulina, desde donde alcanza las proximidades de Sarasate. Estas localidades, y algunas otras aisladas de la Cuenca de Pamplona, constituyen irradiaciones meridionales de la serie, extendida por el fondo del valle del Arakil, desde La Burunda hasta Irurtzun.

Se localiza en el piso colino, bajo ombroclima de subhúmedo a húmedo, entre 400 y 600 m de altitud, en fondos de valle, sobre suelos profundos desarrollados sobre margas, que sufren encharcamiento temporal.

El robledal presenta como orla un espinar (*Prunetalia spinosae*) en el que es común *Crataegus laevigata*; las formaciones herbáceas integradas en la serie son prados mesófilos (*Cynosurion cristati*), pastizales de suelos húmedos compactados por pisoteo (*Lolio-Plantaginion majoris*) y con frecuencia juncuales, dado el encharcamiento que sufre el suelo.

Existe un tránsito gradual entre esta serie y la de los robledales de *Quercus humilis* en su faciación con olmos y fresnos, de modo que en la etapa madura *Q. humilis* puede alcanzar una alta cobertura. En la Comarca de Pamplona se observan testimonios dispersos de la serie del roble pedunculado en Ordériz (Iza), Juslapeña y Barbatáin (Galar); por su pequeña extensión no se han cartografiado y se encuentran integrados en la citada faciación de los robledales pelosos o en las geoserias edafohigrófilas.

Tabla 13. Serie de los robledales de *Quercus robur* neutrófilos, navarro-alaveses (*Crataego-Querceto roboris* S.) [CIQr]. Características generales.

Termotipo	colino
Ombrotipo	subhúmedo, húmedo
Litología	margas
Altitud	400-600 m
Biogeografía	subsector Navarro-Alavés
Distribución	valle de Gulina: Arroyo Uberka, Sarasate
Etapas de sustitución	Espinar (<i>Prunetalia spinosae</i>) Prados mesófilos (<i>Cynosurion cristati</i>) Pastizales de suelos húmedos compactados por pisoteo (<i>Lolio-Plantaginion majoris</i>) Juncales

3. SERIE DE LOS ROBLEDALOS DE *Quercus humilis* COLINO-MONTANOS, SUBHÚMEDO-HÚMEDOS, NAVARRO-ALAVESSES Y PIRENAICO OCCIDENTALES (*Roso arvensis-Querceto humilis* S.)

La serie de los robledales de *Quercus humilis* cubre el 50% de la superficie de la Comarca, aunque buena parte del territorio que le corresponde está ocupado por cultivos. Se localiza en los pisos colino y montano, bajo ombroclima de subhúmedo a húmedo, entre 400 y 1125 m de altitud. Se encuentra en suelos desarrollados sobre margas, calizas, areniscas, conglomerados, ofitas o terrazas.

Al norte de la Sierra del Perdón y de El Carrascal se extiende por la práctica totalidad de la Comarca, cediendo en las zonas más altas y en algunas umbrías a las series de los hayedos, y en los suelos más secos a la serie castellano-cantábrica de la carrasca. En el sur de la Cuenca de Pamplona se produce un tránsito gradual entre esta serie y la de los quejigales castellano-cantábricos.

La dinámica de la serie, a grandes rasgos, es la siguiente: existe una orla forestal (*Prunetalia spinosae*) en la que puede participar o hacerse dominante el boj, los matorrales bajos son matorrales de otavera o tomillares y aliagares submediterráneos (*Genistion occidentalis*), que pueden adquirir facies de bujedo o enebreal, y las formaciones herbáceas asociadas son pastizales mesoxerófilos (*Bromion erecti*), fenalares (*Brachypodion phoenicoidis*) o pastos parameros (*Plantagini-Thymion mastigophori*).

La distribución espacial de estas comunidades permite distinguir siete faciaciones agrupables en cuatro tipos; en los tres últimos grupos de faciaciones, los dos tipos que se establecen en cada una de ellas está relacionado con la participación del boj, o su ausencia, en las etapas forestales o arbustivas que las caracterizan. El enrarecimiento del boj hacia el occidente de Navarra parece estar relacionado con la disminución de la continentalidad, por lo que en la Comarca parece ceñirse a posiciones con condiciones de cierta termicidad y xericidad, como exposiciones sur o zonas con suelos someros.

- a) faciación de suelos arcillosos profundos con olmos y fresnos [RosQhUm]: propia de los relieves más suaves de la Cuenca de Pamplona y caracterizada por la participación de especies exigentes en humedad edáfica.
- b) faciaciones con tomillares y aliagares submediterráneos [RosQhBr1, RosQhBr2]: se caracterizan por los matorrales y pastizales de sustitución, tomillares y aliagares

submediterráneos y pastizales mesoxerófilos, y sustituyen a la anterior en condiciones geomorfológicas que impliquen una menor capacidad de retención hídrica del suelo, como laderas con mayor pendiente.

- c) faciaciones con pastos petranos con *Koeleria vallesiana* [RosQhKv1, RosQhKv2]: los pastizales petranos (*Bromion erecti*: var. de suelos someros) son la etapa que permite distinguir estas faciaciones, localizadas generalmente sobre materiales coherentes de las montañas de la Comarca.
- d) faciaciones con pastos parameros de *Festuca hystrix* [RosQhFh1, RosQhFh2]: aparecen normalmente en relación con las anteriores, en los cresterios de las montañas, donde el suelo es muy somero y aparecen los pastos de *Festuca hystrix*

Tabla 14. Serie de los robledales de *Quercus humilis* navarro-alaveses y pirenaico occidentales (*Roso-Querceto humilis* S.). Características generales.

Termotipo	colino, montano
Ombrotipo	húmedo, subhúmedo
Litología	margas, calizas, areniscas, conglomerados, ofitas o terrazas
Altitud	400-1125 m
Biogeografía	subsector Navarro-Alavés
Distribución	Toda la Comarca al N de la Sierra del Perdón y El Carrascal
Etapas de sustitución	Espinares y zarzales (<i>Prunetalia spinosae</i>) Matorrales de otabera (<i>Genistion occidentalis</i>) Tomillares y aliagares submediterráneos (<i>Thymelaeo-Aphyllanthesum</i>) Pastizales mesoxerófilos (<i>Bromion erecti</i>) Fenales (<i>Brachypodion phoenicoidis</i>) Pastos parameros (<i>Plantagini-Thymion mastigophori</i>)
Variabilidad	RosQhBr1 faciación navarro-alavesa con tomillares y aliagares submediterráneos RosQhBr2 faciación navarro-alavesa con tomillares y aliagares submediterráneos con boj RosQhFh1 faciación con pastos parameros de <i>Festuca hystrix</i> RosQhFh2 faciación con boj y pastos parameros de <i>Festuca hystrix</i> RosQhKv1 faciación con pastos petranos con <i>Koeleria vallesiana</i> RosQhKv2 faciación con boj y pastos petranos con <i>Koeleria vallesiana</i> RosQhUm faciación de suelos arcillosos profundos con olmos y fresnos

Además de estas faciaciones, en algunos puntos de la Sierra de Alaitz, Sarbil y en el valle de Ollo, se encuentra una faciación acidófila de estos robledales, relacionada con suelos arenosos desarrollados sobre areniscas o calcarenitas y que se caracteriza por sus etapas de sustitución, brezales navarro-alaveses con *Erica vagans* o variantes acidófilas de los pastizales mesoxerófilos; esta faciación no se ha cartografiado por su carácter puntual.

La distribución de estas faciaciones en el paisaje revela la estructura geomorfológica del territorio: la faciación con olmos y fresnos se localiza en los fondos de la Cuenca de Pamplona y da paso a las faciaciones con tomillares y aliagares submediterráneos en las laderas y pequeños cerros donde el suelo no es muy somero. Cuando el relieve se hace más abrupto, por el afloramiento de materiales duros, aparecen las faciaciones con pastos petranos o pastos parameros.

● **FACIACIÓN NAVARRO-ALAVESA CON TOMILLARES Y ALIAGARES SUBMEDITERRÁNEOS [RosQhBr1]; FACIACIÓN CON BOJ [RosQhBr2]**

Estas faciaciones se encuentran en el piso colino y montano, bajo ombroclima subhúmedo-húmedo, en un rango altitudinal entre 400 y 1000 m. Aparecen sobre suelos relativamente profundos desarrollados sobre margas, areniscas, calizas, flysch, ofitas, arcillas o terrazas.

En el caso de la faciación sin boj, la etapa madura consiste en la variante navarro-alavesa típica de los robledales de *Quercus humilis*. Los bosques que encabezan la faciación con boj son la variante navarro-alavesa con boj de estos robledales, y más raramente la variante pirenaico-occidental continental. Ambas faciaciones presentan una orla de espinar o zarzal y los matorrales de sustitución más frecuentes son los tomillares y aliagares submediterráneos (*Thymelaeo-Aphyllanthesum*), que forman mosaico con las variantes de suelos arcillosos y típica de los pastizales mesoxerófilos (*Bromion erecti*) o con fenalares (*Brachypodion phoenicoidis*). En exposiciones norte-noroeste suelen aparecer matorrales de otavera (*Genistion occidentalis*) con frecuencia junto a pastizales de *Helictotrichon cantabricum* (*Genistion occidentalis*); en algunas solanas se introduce *Brachypodium retusum* en los matorrales y pastizales, caracterizando las versiones xerófilas de los mismos. En el caso de la faciación con boj, esta especie puede presentar altas coberturas en los tomillares y aliagares submediterráneos y en los matorrales de otavera. En la Sierra de Sarbil y en el valle de Olo, muy puntualmente, aparecen prados mesófilos (*Cynosurion*).

Tabla 15. Serie de los robledales de *Quercus humilis*. Faciación navarro-alavesa con tomillares y aliagares submediterráneos [RosQhBr1]; Faciación con boj [RosQhBr2]. Características generales.

Terrotipo	colino, montano
Ombrotipo	húmedo, subhúmedo
Litología	margas, areniscas, calizas, flysch, ofitas, arcillas o terrazas
Altitud	400-1000 m
Biogeografía	subsector Navarro-Alavés
Distribución	RosQhBr1: Cuenca de Pamplona, valles de Juslapeña, Gulina, Olo y Goñi; RosQhBr2: valle de Egüés, S ^a de Aranguren y Tajonar, valle de Goñi, monte Ortxikasko en Juslapeña y San Cristóbal
Etapas de sustitución	Espinares y zarzales (<i>Prunetalia spinosae</i>) Tomillares y aliagares submediterráneos (<i>Thymelaeo-Aphyllanthesum</i>) Matorrales de otavera (<i>Genistion occidentalis</i>) Pastizales mesoxerófilos (<i>Bromion erecti</i> : var. típica y var. de suelos arcillosos) Pastizales de <i>Helictotrichon cantabricum</i> (<i>Genistion occidentalis</i>) Fenalares (<i>Brachypodion phoenicoidis</i>)

Estas faciaciones, y la de los robledales con olmos, configuran el paisaje de la Cuenca de Pamplona, donde son dominantes los mosaicos de tomillares y aliagares submediterráneos con pastizales mesoxerófilos, normalmente salpicados de enebros.

La faciación sin boj se reparte por toda la Cuenca de Pamplona, valles de Juslapeña, Gulina, Olo y Goñi y la faciación con boj presenta una distribución periférica respecto a la Cuenca: valle de Egüés, Sierras de Aranguren y Tajonar, valle de Goñi al sur de Munárriz, monte Ortxikasko en Juslapeña y San Cristóbal; no

obstante, en el interior de la Cuenca existen algunas zonas pertenecientes a esta faciación que se han cartografiado dentro de la anterior por su reducida superficie, como sucede en Gazólaz o en las caídas de la Sierra de Sarbil hacia el río Arakil.

• **FACIACIÓN CON PASTOS PARAMEROS DE *Festuca hystrix* [RosQhFh1]; FACIACIÓN CON BOJ [RosQhFh2]**

Se localiza en el piso montano, con ombroclima subhúmedo-húmedo, en una altitud entre 800-1125 m, en el extremo oriental de la Sierra del Perdón (faciación con boj), y en la Sierra de Sarbil, entre Saldise y el Alto de Sarbil. Ocupa suelos someros desarrollados sobre conglomerados, calcarenitas o calizas.

La etapa madura es un robledal, del que se ha estudiado sólo un ejemplo en la Sierra del Perdón, perteneciente a la variante navarro-alavesa con boj. Los matorrales de sustitución son enebrales de *Juniperus communis* o bujedos, matorrales de otavera (*Genistion occidentalis*) y las formaciones herbáceas son los pastos petranos con *Koeleria vallesiana* que son desplazados en los suelos más someros por los pastos parameros, con *Festuca hystrix* en el Perdón, y con *Ononis striata* y *Poa ligulata* en Sarbil.

Tabla 16. Serie de los robledales de *Quercus humilis*. Faciaciones con pastos parameros de *Festuca hystrix* [RosQhFh1]; Faciación con boj [RosQhFh2]. Características generales.

Termotipo	montano
Ombrotipo	húmedo, subhúmedo
Litología	conglomerados, calcarenitas o calizas
Altitud	800-1125 m
Biogeografía	subsector Navarro-Alavés
Distribución	RosQhFh1: Sierra de Sarbil; RosQhFh2: Sierra del Perdón
Etapas de sustitución	Espinares y zarzales (<i>Prunetalia spinosae</i>) Enebrales de <i>Juniperus communis</i> o Bujedos Matorrales de otavera (<i>Genistion occidentalis</i>) Pastos petranos (<i>Bromion erecti</i> : var. de suelos someros) Pastos parameros (<i>Plantagini-Thymion mastigophori</i>)

• **FACIACIÓN CON PASTOS PETRANOS CON *Koeleria vallesiana* [RosQhKv1]; FACIACIÓN CON BOJ [RosQhKv2]**

Esta faciación se localiza en el piso montano, alcanzando de modo puntual el colino, bajo ombroclima subhúmedo-húmedo, entre 600 y 1125 m. Se encuentra sobre suelos someros, desarrollados sobre calizas, areniscas, calcarenitas, conglomerados, flysch o margas. La faciación sin boj se distribuye por las crestas de la Sierra de Aranguren sobre Góngora, Sierra de Sarbil, valles de Ollo y Goñi (Altos de Goñi, sur de Munárriz) y algunos puntos en el norte de los valles de Iza y Juslapeña; la faciación con boj está en las Sierras del Perdón, Alaitz y Aranguren.

La faciación sin boj presenta como etapa madura la variante navarro-alavesa típica de los robledales de *Quercus humilis*. La faciación con boj es encabezada por la variante navarro-alavesa con boj de estos robledales y más raramente por la variante pirenaico-occidental continental. Ambas facitaciones presentan una orla de espinar o zarzal (*Prunetalia spinosae*) y los matorrales de sustitución más frecuentes son

enebrales y bujedos, matorrales de otabera (*Genistion occidentalis*) que forman mosaico con pastos petranos (*Bromion erecti*: var. de suelos someros) o con pastizales de *Helictotrichon cantabricum* (*Genistion occidentalis*). Más localmente aparecen tomillares y aliagares submediterráneos (*Thymelaeo-Aphyllanthesum*). En el caso de la faciación con boj, esta especie puede alcanzar altas coberturas en los tomillares y aliagares submediterráneos y en los matorrales de otabera.

Tabla 17. Serie de los robledales de *Quercus humilis*. Faciación con pastos petranos con *Koeleria vallesiana* [RosQhKv1]; Faciación con boj [RosQhKv2]. Características generales.

Termotipo	montano (colino)
Ombrotipo	húmedo, subhúmedo
Litología	calizas, areniscas, calcarenitas, conglomerados, flysch o margas
Altitud	600-1125 m
Biogeografía	subsector Navarro-Alavés
Distribución	RosQhKv1: Sierra de Aranguren, S ^a de Sarbil, valle de Olo y de Goñi; RosQhKv2: S ^a del Perdón, Alaitz y Aranguren
Etapas de sustitución	Espinares y zarzales (<i>Prunetalia spinosae</i>) Enebrales de <i>Juniperus communis</i> o Bujedos Matorrales de otabera (<i>Genistion occidentalis</i>) Tomillares y aliagares submediterráneos (<i>Thymelaeo-Aphyllanthesum</i>) Pastos petranos (<i>Bromion erecti</i> : var. de suelos someros)

● **FACIACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS PROFUNDOS CON OLMOS Y FRESNOS [RosQhUm]**

Esta faciación se localiza sobre suelos arcillosos profundos, que pueden presentar caracteres vérticos, desarrollados sobre margas, arcillas y terrazas, bajo ombroclima subhúmedo-húmedo, generalmente del piso colino aunque también alcanza localmente el piso montano; el rango altitudinal es de 400 a 800 m.

La etapa madura es la variante de suelos profundos con olmos y fresnos de los robledales con *Quercus humilis*, de la que apenas sí quedan ejemplos. La mayor parte de la superficie correspondiente a esta faciación está cultivada, y entre los campos de cultivo son frecuentes setos con olmo (*Ulmus campestre*), zarzales y espinares (*Prunetalia*); también pueden observarse pastos mesoxerófilos (*Bromion erecti*) en su variante de suelos arcillosos, pastizales de suelos húmedos compactados por pisoteo (*Lolio-Plantaginion majoris*) y más raramente tomillares y aliagares submediterráneos o matorrales de otabera (*Genistion occidentalis*) en mosaico con estos pastos.

La faciación se distribuye en áreas de relieve suave, en los fondos de la Cuenca de Pamplona, valle de Elorz y de Olo. Contacta con la serie edafohigrófila de las olmedas en los suelos sometidos a períodos de encharcamiento en zonas deprimidas y junto a los cursos de agua.

Tabla 18. Serie de los robledales de *Quercus humilis*. Faciación de suelos arcillosos profundos con olmos y fresnos [RosQhUm]. Características generales.

Termotipo	colino
Ombrotipo	húmedo, subhúmedo
Litología	margas, arcillas, terrazas
Altitud	400-800 m
Biogeografía	subsector Navarro-Alavés
Distribución	Cuenca de Pamplona, valle de Elorz y de Olo
Etapas de sustitución	Espinares y zarzales (<i>Prunetalia spinosae</i>) Matorrales de otabera (<i>Genistion occidentalis</i>) Tomillares y aliagares submediterráneos (<i>Thymelaeo-Aphyllanthesetum</i>) Pastos mesoxerófilos (<i>Bromion erecti</i> : var. de suelos arcillosos) Pastizales de suelos húmedos compactados por pisoteo (<i>Lolio-Plantaginion</i>)

4. SERIE DE LOS QUEJIGALES CASTELLANO-CANTÁBRICOS (*Spiraeo obovatae-Querceto fagineae* S.)

La serie de los quejigales castellano-cantábricos presenta como etapa forestal un bosque dominado por quejigos (*Quercus faginea*). Se localiza en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo bajo ombrotipo subhúmedo. Al aumentar la precipitación da paso gradualmente a la serie de los robledales de roble peloso, como sucede en la Cuenca de Pamplona y en El Carrascal, y cuando la precipitación es menor, o los suelos son esqueléticos, a las series de la carrasca. Las series del quejigo son basófilas y se localizan sobre suelos desarrollados a partir de materiales calcáreos: margas, calizas, conglomerados, areniscas, terrazas o glaciares.

Su rango altitudinal en la zona es de 350-1025 m y se encuentra sobre todo al sur de la Sierra del Perdón y de El Carrascal; por el valle del Arga se introduce en la Cuenca de Pamplona y llega hasta las solanas de Etxauri.

La serie castellano-cantábrica del quejigo presenta en la Comarca cinco faciaciones:

- a) faciaciones supramediterráneas [SpQf, SpQfBs]: además de la faciación típica, se ha diferenciado otra caracterizada por la presencia del boj (*Buxus sempervirens*).
- b) faciaciones meso-supramediterráneas [SpQfQc1, SpQfQc2, SpQfVt]: la más extendida es la faciación con coscoja (*Quercus coccifera*); muy similar es la faciación con coscoja y boj (*Buxus sempervirens*). La faciación termófila se caracteriza por la presencia de *Viburnum tinus*, es puntual y propia de enclaves abrigados.

Tabla 19. Serie de los quejigales castellano-cantábricos (*Spiraeo-Querceto fagineae* S.). Características generales.

Termotipo	supramediterráneo, mesomediterráneo
Ombrotipo	subhúmedo
Litología	margas, calizas, conglomerados, areniscas, terrazas o glacia
Altitud	350-1025 m
Biogeografía	sector Castellano-Cantábrico
Distribución	Sierra de Esparaz, S ^a del Perdón, El Carrascal, Valdizarbe, Añorbe, Tirapu.
Etapas de sustitución	Espinares, rosaedas y zarzales (<i>Lonicero etruscae-Rosetum agrestis</i>) Bujedos (<i>Prunetalia spinosae</i> , <i>Genistion occidentalis</i>) Coscojares (<i>Spiraeo obovatae-Quercetum cocciferae</i>) Matorrales de otavera (<i>Genistion occidentalis</i>) Tomillares y aliagares (<i>Genistion occidentalis</i> , <i>Sideritido-Salvion</i>) Pastizales mesoxerófilos (<i>Bromion erecti</i>) Fenales (<i>Brachypodium phoenicoidis</i>)
Variabilidad	SpQf faciación supramediterránea SpQfBs faciación supramediterránea con boj SpQfQc1 faciación mesomediterránea con <i>Quercus coccifera</i> SpQfQc2 faciación mesomediterránea con <i>Q. coccifera</i> y boj SpQfVt faciación meso-supramediterránea termófila de enclaves abrigados con <i>Viburnum tinus</i>

● **FACIACIÓN SUPRAMEDITERRÁNEA [SpQf]; FACIACIÓN CON *Buxus sempervirens* [SpQfBs]**

Estas faciaciones se encuentran en el piso supramediterráneo bajo ombroclima subhúmedo en un rango altitudinal de 450-1000 m. Se localiza en suelos desarrollados sobre calizas, areniscas, margas, conglomerados, terrazas o glacia. Se distribuye por las zonas altas de la Sierra de Esparaz desde donde llega hasta Etxauri, extremos este y oeste del Perdón y desde Tirapu a El Carrascal.

La etapa madura es la variante supramediterránea típica o con boj. El matorral alto de sustitución es un rosal o espinar (*Lonicero etruscae-Rosetum agrestis*) y el matorral bajo más frecuente está formado por tomillares y aliagares submediterráneos (*Thymelaeo-Aphyllanthesetum*) y en los suelos más desarrollados es un matorral pulviniforme de otavera con gayuba (*Genistion occidentalis*) que puede presentar facies de pastizal denso y amacollado de *Helictotrichon cantabricum*. Más raramente aparecen los tomillares y aliagares riojanos y bardeneros (*Salvio-Ononidetum fruticosae* var. meso-supramediterránea) Estos matorrales forman mosaico con pastos mesoxerófilos (*Bromion erecti*) o fenales.

La faciación con boj se distingue por la presencia del boj en la etapa climática y en las etapas arbustivas de sustitución. Se localiza en algunas zonas de las solanas de las Sierras del Perdón y de Ipasate.

Tabla 20. Serie de los quejigales castellano-cantábricos. Faciación supramediterránea [SpQf]; Faciación con boj [SpQfBs]. Características generales.

Termotipo	supramediterráneo
Ombrotipo	subhúmedo
Litología	calizas, areniscas, margas, conglomerados, terrazas o glacis
Altitud	450-1000 m
Biogeografía	sector Castellano-Cantábrico
Distribución	SpQf: Sierra de Esparaz, Etxauri, S ^a del Perdón, Tirapu, El Carrascal; SpQfBs: S ^a del Perdón
Etapas de sustitución	Orla (<i>Lonicero etruscae-Rosetum agrestis</i>) Bujedos (<i>Amelanchiero-Buxenion</i>) [SpQfBs] Tomillares y aliagares submediterráneos (<i>Thymelaeo-Aphyllanthesum</i>) Tomillares y aliagares riojanos y bardeneros (<i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> var. meso-supramediterránea) Matorrales de otabera (<i>Genistion occidentalis</i>) Pastizales mesoxerófilos (<i>Bromion erecti</i>) Fenales de <i>Brachypodium phoenicoides</i>

● **FACIACIÓN MESOMEDITERRÁNEA CON *Quercus coccifera* [SpQfQc1]; FACIACIÓN CON *Buxus sempervirens* [SpQfQc2]**

Las faciaciones mesomediterráneas se localizan en el piso mesomediterráneo, bajo ombrotipo subhúmedo, sobre areniscas, calizas, conglomerados y glacis, entre 350 y 800 m de altitud. La faciación sin boj se distribuye en las solanas de la Sierra del Perdón, las caídas de la Sierra de Esparaz sobre el Arga y en El Carrascal. Llega a la solana de Etxauri aunque muy empobrecida. La faciación con boj se caracteriza por la participación de esta especie en el quejigal y en los matorrales de sustitución. Se encuentra en las caídas de la Sierra de Ipasate hacia el río Arga y en las de la Sierra del Perdón hacia Valdizarbe.

Se diferencian de las faciaciones típicas por la presencia de la coscoja en la etapa madura (subas. mesomediterránea) y de coscojares (*Spiraeo-Quercetum cocciferae*) como matorrales altos de sustitución. El matorral bajo más frecuente está formado por los tomillares y aliagares riojanos y bardeneros (*Salvio-Ononidetum fruticosae* var. meso-supramediterránea) aunque también se encuentran tomillares y aliagares submediterráneos (*Thymelaeo-Aphyllanthesum*) y más raramente matorrales de otabera (*Genistion occidentalis*). Los matorrales forman mosaico con pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Bromion erecti*: var. xerófila); sobre suelos con mayor capacidad de retención hídrica pueden encontrarse variantes más mesófilas de los pastizales mesoxerófilos (*Bromion erecti*).

Tabla 21. Serie de los quejigales castellano-cantábricos. Faciación mesomediterránea [SpQfQc1]; Faciación con boj [SpQfQc2]. Características generales.

Termotipo	mesomediterráneo
Ombrotipo	subhúmedo
Litología	areniscas, calizas, conglomerados, glaciares, terrazas y yesos
Altitud	350-800 m
Biogeografía	sector Castellano-Cantábrico
Distribución	SpQfQc1: Sierra del Perdón, caídas de la S ^a de Esparaz sobre el Arga y El Carrascal; solana de Etxauri. SpQfQc2: S ^a de Ipasate hacia el Arga y S ^a del Perdón
Etapas de sustitución	Espinares, rosaledas y zarzales (<i>Lonicera etruscae-Rosetum agrestis</i>) Bujedos (<i>Prunetalia spinosae</i> , <i>Genistion occidentalis</i>) [SpQfQc2] Coscojares (<i>Spiraeo-Quercetum cocciferae</i>) Matorrales de otavera (<i>Genistion occidentalis</i>) Tomillares y aliagares submediterráneos (<i>Thymelaeo-Aphyllanthesetum</i>) Tomillares y aliagares riojanos y bardeneros (<i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> var. meso-supramediterránea) Pastizales mesoxerófilos (<i>Bromion erecti</i>)

● **FACIACIÓN MESO-SUPRAMEDITERRÁNEA TERMÓFILA DE ENCLAVES ABRIGADOS CON *Viburnum tinus* [SpQfVt]**

Esta faciación se localiza en el paso del río Arga entre las Sierras de Esparaz y de Ipasate, entre 350 y 450 m de altitud, en la transición del piso mesomediterráneo al supramediterráneo. Se caracteriza por la presencia de especies termófilas en el bosque (*Spiraeo-Quercetum fagineae* var. termófila) y en los matorrales altos de sustitución (*Spiraeo-Quercetum cocciferae* var. termófila) como el durillo (*Viburnum tinus*), lentisco (*Pistacia lentiscus*) y labiérnago (*Phillyrea latifolia*).

5. SERIES DE LOS CARRASCALES

Las series de los carrascales son aquellas en las que la etapa climácica es un bosque de carrascas (*Quercus rotundifolia*). En la zona se encuentran dos series de vegetación de carrascales relacionadas con los ámbitos biogeográficos del territorio mediterráneo: la castellano-cantábrica, distribuida por el centro y norte de la comarca, y la riojana y bardenera, que ocupa la porción meridional.

Se localizan desde el piso mesomediterráneo al supramediterráneo, en ombrotipo de seco a subhúmedo; la faciación castellano-cantábrica también alcanza estaciones especialmente secas de los pisos colino y montano de la región Eurosiberiana.

Las series de los carrascales presentan una dinámica general integrada por las siguientes etapas: bosque, orla forestal o matorral alto, matorral bajo y pastizal. En función del termotipo y ombrotipo se pueden distinguir dos tipos de dinámica generales de acuerdo con las características de las etapas de sustitución, que responden a la disponibilidad hídrica y al rigor invernal.

En las series supramediterráneas de la carrasca, normalmente extendidas en áreas con ombroclima subhúmedo, los carrascales suelen presentar una orla con especies como el boj, enebro (*Juniperus communis*), *Spiraea obovata*, guillomo (*Amelanchier ovalis*), madreselvas (*Lonicera etrusca*, *L. implexa*), rosas (*Rosa* spp.), similar a la de

los quejigales con los que conviven. La etapa de matorral bajo (*Genistion occidentalis*) puede estar dominada por biotipos pulviniformes, presenta una cobertura del 100% y alterna con pastizales mesoxerófilos (*Bromion erecti*).

Las series mesomediterráneas de la carrasca presentan como matorral alto de sustitución un coscojar (*Rhamno-Quercion cocciferae*) y como matorral bajo los aliagares, romerales y tomillares riojanos (*Sideritido-Salvion*), especialmente adaptados a las condiciones de sequía estival. La etapa de pastizal está dominada por los pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto-Brachypodietum retusi*) en los que suelen estar presentes numerosas plantas anuales. Entre ambos tipos de dinámica existen situaciones transicionales que responden a condiciones ecológicas intermedias y que se manifiestan en las faciaciones reconocidas dentro de ambas series de vegetación.

5.1 SERIE DE LOS CARRASCALES MESO-SUPRAMEDITERRÁNEOS Y COLINO-MONTANOS, SUBHÚMEDO-HÚMEDOS, CASTELLANO-CANTÁBRICOS Y NAVARRO-ALAVESES (*Spiraeo obovatae-Querceto rotundifoliae S.*)

La serie de los carrascales castellano-cantábricos es la que domina buena parte de la solana del Perdón, Sierras de Esparaz, Sarbil y Alaitz y El Carrascal; por el sur llega a las umbrías de Valdizarbe y de los Altos de Ibarbero. En la Cuenca de Pamplona su máxima extensión la alcanza entre la Sierra de Zabalgaña, Txurregi, Gaztelu y Bizkai; además, se encuentran algunos enclaves en Gulina, Juslapeña, San Cristóbal y en el valle de Egüés. Se localiza en suelos con frecuencia esqueléticos, desarrollados sobre calizas, conglomerados, areniscas, margas, margocalizas, ofitas, terrazas o glaciares, en altitudes entre 400 y 1100 m. Se encuentra en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo y colino y montano, bajo ombroclima de seco a subhúmedo (localmente húmedo); sobre suelos con buena capacidad de retención hídrica da paso a las series de los quejigales o robledales de *Quercus humilis*.

Esta serie presenta cinco faciaciones. Además de la faciación típica, las cuatro restantes se pueden agrupar en tres tipos:

- a) faciaciones silicícolas [SpQrtAu, SpQrtVt]: están ligadas a suelos arenosos y se caracterizan por la existencia en sus etapas de sustitución de brezales castellano-cantábricos con *Erica scoparia*; son dos las faciaciones existentes y se distinguen en función de la participación de elementos termófilos y/o xerófilos en sus etapas de sustitución: la faciación supramediterránea silicícola con *Arbutus unedo* y la faciación meso-supramediterránea termófila de enclaves abrigados con *Viburnum tinus*.
- b) faciación xero-termófila [SpQrtQc]: se localiza en la transición meso-supramediterránea y se caracteriza por la presencia de coscojares como matorral alto de sustitución.
- c) faciación orófila [SpQrtFh]: se localiza en crestones de algunas sierras y se distingue por la presencia de los pastos parameros de *Festuca hystrix*.

Tabla 22. Serie de los carrascales castellano-cantábricos (*Spiraeo obovatae-Querceto rotundifoliae* S.). Características generales.

Termotipo	mesomediterráneo, supramediterráneo; montano
Ombrotipo	seco, subhúmedo
Litología	calizas, conglomerados, areniscas, margas, margocalizas, ofitas, terrazas o glacis
Altitud	400-1100 m
Biogeografía	sector Castellano-Cantábrico, subsector Navarro-Alavés
Distribución	solana del Perdón, Sierras de Esparaz, Sarbil y Alaitz, El Carrascal; umbrías de Valdizarbe y Altos de Ibarbero. Cuenca de Pamplona: S ^a de Zabalgaña, Txurregi, Gaztelu y Bizkai; enclaves en Gulina, Juslapeña, San Cristóbal y Egüés
Etapas de sustitución	Espinares o bujedos (<i>Prunetalia spinosae</i>) Bujedos y Enebrales (<i>Genistion occidentalis</i>) Coscojares (<i>Spiraeo-Quercetum cocciferae</i>) Matorrales de otabera (<i>Genistion occidentalis</i>) Brezales castellano-cantábricos con <i>Erica scoparia</i> (<i>Erico scopario-vagantis</i>) Tomillares y aliagares submediterráneos (<i>Thymelaeo-Aphyllanthesum</i>) Tomillares y aliagares riojanos (<i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> var. meso-supramediterránea) Pastizales mesoxerófilos (<i>Bromion erecti</i>) Pastos parameros (<i>Plantagini-Thymion mastigophori</i>)
Variabilidad	SpQrt faciación supramediterránea SpQrtAu faciación supramediterránea silicícola con <i>Erica scoparia</i> SpQrtFh faciación supramediterránea con pastos parameros de <i>Festuca hystrix</i> SpQrtQc faciación mesomediterránea con <i>Quercus coccifera</i> SpQrtVt faciación meso-supramediterránea termófila de enclaves abrigados con <i>Viburnum tinus</i>

• FACIACIÓN SUPRAMEDITERRÁNEA [SpQrt]

Esta faciación es la típica y se localiza en el piso supramediterráneo, en un rango altitudinal de 400 a 1100 m, con ombroclima subhúmedo (localmente húmedo). Se distribuye por las caídas del Perdón hacia Belascoáin y El Carrascal, por el cordal de Esparaz al Alto de Sarbil, desde donde se extiende por toda esta Sierra hasta Ollo, parte occidental de la Sierra de Alaitz e Higa de Monreal; en la Cuenca de Pamplona su máxima extensión la alcanza en Ollo y en la Sierra de Zabalgaña (Olza-Iza). Al norte de la Cuenca de Pamplona se encuentran algunos enclaves en Gulina, Juslapeña, San Cristóbal y valle de Egüés.

La etapa climática es un carrascal castellano-cantábrico, al norte del Perdón casi siempre de la variante navarro-alavesa con *Quercus humilis*, o de la variante supramediterránea. Como matorral alto de sustitución puede presentar bujedos o enebrales en las zonas con suelos más someros, o espinares, rosaledas y zarzales (*Prunetalia spinosae*). Los matorrales bajos que habitualmente se integran en esta serie de vegetación son los tomillares y aliagares submediterráneos (*Thymelaeo-Aphyllanthesum monspeliensis*) que alternan con matorrales de otabera (*Arctostaphylo-Genistetum occidentalis*) en umbrías y suelos bien constituidos de Sarbil, Sierra del Perdón y San Cristóbal. En mosaico con los matorrales de otabera y con la mayor parte de los tomillares y aliagares submediterráneos normalmente aparecen pastos mesoxerófilos (*Bromion erecti*: var. típica y var. de suelos someros); los matorrales más xerófilos alternan con pastizales *Brachypodium retusum* (*Bromion erecti*: var. xerófila).

Tabla 23. Serie de los carrascales castellano-cantábricos. Faciación supramediterránea [SpQrt]. Características generales.

Termotipo	supramediterráneo
Ombrotipo	subhúmedo
Litología	calizas, conglomerados, areniscas, margas, arcillas, glacis, terrazas
Altitud	400-1100 m
Biogeografía	sector Castellano-Cantábrico
Distribución	caídas del Perdón hacia Belascoáin y El Carrascal, S ^a de Esparaz, S ^a de Sarbil, Olló, S ^a de Alaitz, Higa de Monreal; Cuenca de Pamplona: Cendeas de Olza e Iza, Gulina, Juslapeña, San Cristóbal y Egúés
Etapas de sustitución	Espinares o bujedos (<i>Prunetalia spinosae</i>) Tomillares y aliagares submediterráneos (<i>Thymelaeo-Aphyllanthesum</i>) Matorrales de otabera (<i>Genistion occidentalis</i>) Pastizales mesoxerófilos (<i>Bromion erecti</i> : var. típica y var. de suelos someros)

• **FACIACIÓN SUPRAMEDITERRÁNEA SILICÍCOLA CON *Arbutus unedo* [SpQrtAu]**

Esta faciación sólo se ha cartografiado en la solana de San Cristóbal y en la Sierra de Alaitz, en el límite de Tiebas con Unzué. También salpica las caídas meridionales de la Sierra del Perdón, aunque por su reducida extensión queda incluida dentro de la faciación meso-supramediterránea con coscoja. Se localiza en el piso supramediterráneo (en El Perdón, mesomediterráneo) bajo ombroclima subhúmedo, sobre areniscas, calcarenitas y glacis que dan lugar a suelos arenosos generalmente ácidos.

Tabla 24. Serie de los carrascales castellano-cantábricos. Faciación supramediterránea silicícola con *Arbutus unedo* [SpQrtAu]. Características generales.

Termotipo	supramediterráneo
Ombrotipo	subhúmedo
Litología	calizas, conglomerados, areniscas, glacis, terrazas
Altitud	400-950 m
Biogeografía	sector Castellano-Cantábrico
Distribución	San Cristóbal, S ^a de Alaitz entre Tiebas y Unzué, S ^a del Perdón
Etapas de sustitución	Espinares o bujedos (<i>Prunetalia spinosae</i>) Tomillares y aliagares submediterráneos (<i>Thymelaeo-Aphyllanthesum</i>) Matorrales de otabera (<i>Genistion occidentalis</i>) variante acidófila Brezales castellano-cantábricos con <i>Erica scoparia</i> (<i>Erico scopario-vagantis</i>) Pastizales mesoxerófilos (<i>Bromion erecti</i>)

La etapa madura consiste normalmente en la variante silicícola con *Erica scoparia* y/o *Arbutus unedo* o la variante navarro-alavesa con *Quercus humilis*. La etapa de sustitución más característica son los brezales castellano-cantábricos con *Erica scoparia* (*Erico scopario-vagantis*). Los matorrales bajos de sustitución son matorrales de otabera o tomillares y aliagares submediterráneos, a los que se suele incorporar la jara *Cistus salviifolius* y que alternan con pastizales mesoxerófilos (*Bromion erecti*).

● **FACIACIÓN SUPRAMEDITERRÁNEA CON PASTOS PARAMEROS DE *Festuca hystrix* [SpQrtFh]**

Esta faciación se localiza en el piso supramediterráneo, entre 800 y 1200 m, en las crestas de la Sierra del Perdón y en la Sierra de Sarbil, entre el Alto de Sarbil y Azanza; de modo puntual llega al monte Eltxu, sobre Oteiza, aunque no se ha cartografiado. Se encuentra en suelos someros desarrollados sobre conglomerados o calizas, con escasa capacidad de retención hídrica, que en invierno sufren fenómenos de crioturbación.

La etapa madura es un carrascal perteneciente a la subasociación típica, sustituido por bujedos o enebrales, matorrales de otavera (*Arctostaphylo-Genistetum occidentalis*), pastos petranos (*Bromion erecti*) y pastos parameros con *Festuca hystrix* (*Plantagini discoloris-Thymion mastigophori*). Estas comunidades forman mosaicos en las que los pastos parameros no suelen ocupar grandes superficies, localizándose en los suelos menos desarrollados. En la Sierra del Perdón, en el seno de esta faciación se encuentran áreas de roquedo, no cartografiadas, donde existen matorrales de *Genista eliassemenii*.

Tabla 25. Serie de los carrascales castellano-cantábricos. Faciación supramediterránea con pastos parameros de *Festuca hystrix* [SpQrtFh]. Características generales.

Terrotipo	supramediterráneo
Ombrotipo	subhúmedo
Litología	calizas, calcarenitas, conglomerados
Altitud	800-1200 m
Biogeografía	sector Castellano-Cantábrico
Distribución	S ^a del Perdón, S ^a de Sarbil, entre el Alto de Etxauri y Azanza; monte Eltxu, sobre Oteiza
Etapas de sustitución	Espineros o bujedos (<i>Prunetalia spinosae</i>) Bujedos y Enebrales (<i>Genistion occidentalis</i>) Matorrales de otavera (<i>Genistion occidentalis</i>) Pastos petranos (<i>Bromion erecti</i> : var. de suelos someros) Pastos parameros (<i>Plantagini-Thymion mastigophori</i>)

● **FACIACIÓN MESOMEDITERRÁNEA CON *Quercus coccifera* [SpQrtQc]**

Esta faciación, de carácter más xerófilo y termófilo que la típica, se sitúa por debajo de 900 m, en el piso mesomediterráneo, sobre suelos desarrollados sobre calizas, areniscas, conglomerados, terrazas y glacis, en ombroclima de subhúmedo a seco superior. Se sitúa en las caídas meridionales de la Sierra del Perdón, penetra con el Arga hasta Belascoáin y de modo aislado llega hasta Ubani y la solana de Etxauri; también se encuentra en las umbrías de los Altos de Ibarbero y Valdizarbe, y en las laderas del sudoeste de Alaitz.

Se caracterizan frente a la faciación típica por la etapa madura, la variante con coscoja de los carrascales, y el matorral alto de sustitución, un coscojar (*Spiraeo-Quercetum cocciferae*). Dadas las condiciones de mayor termicidad y xerofilia de esta faciación respecto a la anterior, se hacen más frecuentes como matorrales bajos de sustitución los tomillares y aliagares riojanos (*Salvio-Ononidetum fruticosae* var. meso-supramediterránea) y se enrarecen los tomillares y aliagares submediterráneos (*Thymelaeo-Aphyllanthesetum*) y los matorrales de otavera (*Arctostaphylo-Genistetum occidentalis*). Los pastizales que aparecen en mosaico con estos tomillares son los de *Brachypodium retusum* (*Bromion erecti*: var. xerófila), aunque en algunos puntos

pueden reconocerse variantes más mesófilas de los pastizales mesoxerófilos (*Bromion erecti*). En Etxauri la coscoja no llega a formar coscojares, aunque sí se encuentra formando parte del carrascal, junto a otra especie termófila, la cornicabra (*Pistacia terebinthus*).

Tabla 26. Serie de los carrascales castellano-cantábricos. Faciación meso-supramediterránea con *Quercus coccifera* [SpQrtQc] Características generales.

Termotipo	meso-supramediterráneo
Ombrotipo	seco, subhúmedo
Litología	calizas, conglomerados, areniscas, terrazas, glacis
Altitud	450-900 m
Biogeografía	sector Castellano-Cantábrico
Distribución	Sierra del Perdón, Ubani, Etxauri; umbrías de los Altos de Ibarbero y Valdizarbe, y laderas del SW de Alaitz
Etapas de sustitución	Coscojares (<i>Spiraeo-Quercetum cocciferae</i>) Matorrales de otabera (<i>Arctostaphylo-Genistetum occidentalis</i>) Tomillares y aliagares riojanos (<i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> var. meso-supramediterránea) Tomillares y aliagares submediterráneos (<i>Thymelaeo-Aphyllanthesum</i>) Pastizales mesoxerófilos (<i>Bromion erecti</i>)

• **FACIACIÓN MESO-SUPRAMEDITERRÁNEA TERMÓFILA DE ENCLAVES ABRIGADOS CON *Viburnum tinus* [SpQrtVt]**

La faciación con durillo (*Viburnum tinus*) se trata de un tipo de vegetación relicto que aparece refugiada en lugares resguardados donde las temperaturas no son extremadas. Aparece en el tramo donde el Arga se encaja entre las Sierras de Esparaz y de Ipasate, al sur de Belascoáin, entre 400 y 450 m de altitud. Se localiza en el piso meso-supramediterráneo, bajo ombroclima subhúmedo en suelos desarrollados sobre conglomerados o areniscas. Aunque de esta faciación no se aportan inventarios, el fondo florístico que la caracteriza es similar al que presentan los quejigales de la faciación meso-supramediterránea termófila con *Viburnum tinus*, dominante en el citado tramo del Arga.

5.2 SERIE DE LOS CARRASCALES MESOMEDITERRÁNEOS, SECOS, RIOJANOS Y BARDENEROS (*Querceto rotundifoliae* S.)

La serie de los carrascales riojanos se localiza al sur de la Sierra del Perdón, en Puente la Reina, Valdizarbe y en las Nequeas. Su rango altitudinal es de 350-500 m y se localiza en el piso mesomediterráneo bajo ombroclima seco. Hacia el norte, en el carasol de la Sierra del Perdón, da paso a la serie de los carrascales castellano-cantábricos.

La serie presenta dos faciaciones relacionadas con características litológicas y climáticas particulares, la faciación con *Rhamnus x colmeiroi*, de transición hacia los carrascales castellano-cantábricos y la gipsícola localizada en los afloramientos de yesos.

Tabla 27. Serie de los carrascales mesomediterráneos, seco-subhúmedos, riojanos y bardeneros (*Querceto rotundifoliae* S.). Características generales.

Termotipo	mesomediterráneo
Ombrotipo	seco
Litología	areniscas, limos, arcillas, conglomerados, yesos, terrazas y glacis
Altitud	350-500 m
Biogeografía	sector Riojano
Distribución	S de la Sierra del Perdón, Puente la Reina, Valdizarbe y Nequeas.
Etapas de sustitución	Coscojares (<i>Rhamno-Quercetum cocciferae</i> y <i>Spiraeo-Quercetum cocciferae</i> subas. <i>rhamnetosum colmeiroi</i>) Tomillares, aliagares y romerales riojanos (<i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i>) Matorrales de asnallo y romerales sobre yesos (<i>Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae</i>) Ontinares (<i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i>) Pastos xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i> (<i>Ruto-Brachypodietum retusi</i>)
Variabilidad	QrtOtr faciación sobre yesos con <i>Ononis tridentata</i> QrtRhc faciación con <i>Rhamnus x colmeiroi</i>

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

La faciación gipsícola de la serie de los carrascales riojanos está fuertemente condicionada por la litología, al instalarse sobre afloramientos de yesos. Se encuentra en el piso mesomediterráneo bajo ombroclima seco, entre 350 y 500 m de altitud; las condiciones de sequía propias del clima general se ven acentuadas por la presencia de yeso en el suelo. Esta faciación se localiza en Las Nequeas, al sur de Obanos y alcanza algunos puntos de Valdizarbe, como sucede en Úcar.

Tabla 28. Serie de los carrascales riojanos y bardeneros. Faciación sobre yesos con *Ononis tridentata* [QrtOtr]. Características generales.

Termotipo	mesomediterráneo
Ombrotipo	seco
Litología	yesos
Altitud	350-500 m
Biogeografía	sector Riojano
Distribución	Las Nequeas, algunos puntos de Valdizarbe: Úcar.
Etapas de sustitución	Tomillares, aliagares y romerales riojanos (<i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i>) Matorrales de asnallo y romerales (<i>Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae</i>) Ontinares (<i>Salsolo-Artemisietum herba-albae</i>) Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i> (<i>Ruto-Brachypodietum retusi</i>)

No se conoce en la zona la etapa madura de la serie de vegetación, pero en ella estarían ausentes los elementos más característicos de la faciación, ya que bajo el carrascal se encontraría un suelo bien edificado. Tras la eliminación de la etapa forestal, en los suelos pendientes se produce una decapitación de los horizontes superiores, de modo que aumenta su contenido en yeso y en las etapas de matorral bajo (*Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae*) aparecen las especies gipsófilas características. Estos matorrales pueden tener fisionomía de romeral o tomillar y suelen alternar con tomillares, aliagares o romerales (*Salvio-Ononidetum fruticosae*) y pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto-Brachypodietum retusi*). En suelos removidos se

encuentran ontinares (*Salsolo-Artemisietum herba-albae*). Esta faciación contacta con la serie edafohigrófila de saladares, ya que las sales lavadas de estos afloramientos se acumulan en fondos de barrancos y permite la instalación de dicha serie halófila.

- **FACIACIÓN CON *Rhamnus x colmeiroi* [QrtRhc]**

La serie de los carrascales riojanos, cuando se localiza en ombrotipo seco superior, incorpora en algunas de sus etapas elementos que se hacen dominantes en las series de la carrasca más mesófila. Esto sucede en toda la zona del ámbito de la serie, salvo en los afloramientos de yesos de Las Nequeas. Esta faciación se distribuye por las caídas de la Sierra del Perdón hacia Valdizarbe y llega hasta los Altos de Ibarbero y el sur de Añorbe. Se localiza en el piso mesomediterráneo y alcanza unos 700 m de altitud, donde cede ante los carrascales castellano-cantábricos. Se sitúa en suelos desarrollados sobre areniscas, conglomerados, arcillas, glacia y terrazas.

La etapa madura de este carrascal es la variante meso-supramediterránea de los carrascales riojanos, de la que se ha inventariado un bosque en Puente la Reina. Los coscojares que sustituyen al bosque son normalmente castellano-cantábricos (*Spiraeo-Quercetum cocciferae* subas. *ramnetosum colmeiroi*) y el matorral bajo más frecuente es la variante meso-supramediterránea de los tomillares y aliagares riojanos (*Salvio-Ononidetum fruticosae*). En mosaico con estos matorrales aparecen los pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto-Brachypodietum retusi*), que se enriquecen en especies anuales si sufren incendios o sobrepastoreo. En el ámbito de esta faciación son una rareza los ontinares, que en la comarca aparecen ligados a los afloramientos de yesos.

Tabla 29. Serie de los carrascales riojanos y bardeneros. Faciación con *Rhamnus x colmeiroi* [QrtRhc]. Características generales.

Termotipo	mesomediterráneo
Ombrotipo	seco superior
Litología	areniscas, arcillas, margas, glacia y terrazas
Altitud	350-700 m
Biogeografía	sector Riojano
Distribución	caídas de la Sierra del Perdón hacia Valdizarbe, Altos de Ibarbero, S de Añorbe
Etapas de sustitución	Coscojares (<i>Spiraeo-Quercetum cocciferae</i> subas. <i>ramnetosum colmeiroi</i>) Tomillares y aliagares riojanos (<i>Salvio-Ononidetum fruticosae</i> var. meso-supramediterránea) Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i> (<i>Ruto-Brachypodietum retusi</i>)

SERIES EDAFÓFILAS Y COMPLEJOS DE VEGETACIÓN

1. GEOSERIES HIGRÓFILAS RIPARIAS (*Populetalia albae*, *Salicetalia purpureae*); FACIACIONES EUROSIBERIANAS Y MEDITERRÁNEAS [G0]

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

En la zona, de acuerdo con BIURRUN (1999), existen dos geoserias de vegetación, cada una de ellas integrada por diversas series de vegetación encabezadas por los bosques enumerados en el apartado correspondiente a la vegetación. La geoserie castellano-cantábrica y navarro-alavesa está integrada por las series del olmo (*Viburno lantanae-Ulmo minoris S.*), el aliso (*Humulo-Alno glutinosae S.*) y el sauce (*Salico neotrichae S.*) y se distribuye por la Cuenca de Pamplona y el norte de la Comarca. Hacia el sur es reemplazada por la geoserie riparia riojana, en la que participan la serie del olmo (*Viburno lantanae-Ulmo S.*), chopo (*Populo nigrae-Salico neotrichae S.*) y sauce (*Salico neotrichae S.*). En esta unidad cartográfica ha quedado incluido el complejo de vegetación de las balsas de Loza y Zuasti, formado por las distintas comunidades vegetales presentes en las citadas lagunas.

De acuerdo con el criterio seguido por LOIDI & BÁSCONES (1995) en el MAPA DE SERIES DE VEGETACIÓN DE NAVARRA, se han cartografiado dentro de esta unidad las zonas en regadío, ya que las comunidades observables en áreas regadas indican la potencialidad de estas series de vegetación edafohigrófila.

2. SERIE HALOHIGRÓFILA ARAGONESA DE SALADARES (*Agrostio stoloniferae-Tamariceto canariensis S.*); FACIACIÓN BARDENERA Y SOMONTANO-ARAGONESA MESOHALINA [TM]

La serie de los tarayales halófilos presenta una distribución condicionada por dos factores, suelos con nivel freático elevado y agua con alto contenido en sales. Estas condiciones se cumplen en el arroyo de las Nequeas y sus tributarios donde se concentran sales procedentes de los afloramientos de yesos. La etapa madura consiste en un tamarizal, del que no se encuentra ningún ejemplo en la Comarca, que es sustituido por diversas comunidades halófilas, como los juncales halófilos con *Juncus maritimus*.

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

En esta unidad se integran los afloramientos rocosos y las gleras. Se trata de biotopos en los que el suelo es muy escaso, con fuertes contrastes térmicos, baja

disponibilidad hídrica y, en el caso de las gleras, con movilidad del sustrato. Estos medios están asociados a las grandes sierras y para ser cartografiados deben tener una proyección horizontal suficiente; esta necesidad impide que algunos roquedos figuren en el mapa, como los de la Sierra del Perdón.

En los complejos de vegetación de roquedos y gleras la cobertura vegetal suele ser rala y está constituida por vegetación muy especializada, como las comunidades rupícolas de *Saxifraga trifurcata*, *S. losana* y *S. cuneata* agrupadas en la clase *Asplenetea trichomanis*, las comunidades de gleras con especies como *Scrophularia crithmifolia* pertenecientes a la clase *Thlaspietea rotundifolii* o los matorrales de *Genista eliasseanenii* de crestas y espolones. Además, pueden ser frecuentes los pastos parameros de *Festuca hystrix*, los pastizales calcícolas de alta montaña (*Primulion intricatae*) y los pastos petranos. También se pueden encontrar bujedos, enebrales de *Juniperus communis* y sabinares de *Juniperus phoenicea* y otros matorrales basófilos, que constituyen comunidades permanentes.

Los complejos de vegetación de roquedo se encuentran entorno al valle de Olo, en Andia, Satrustegi y Saldise, en las caídas de la Sierra de Sarbil sobre Etxauri y en Bizkai, al norte de Atondo y Ochovi.

BIBLIOGRAFÍA

- AIZPURU, I. *et al.* 1994. *Flora del País Vasco y Territorios limítrofes. Listado de Táxones informatizados*. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- AIZPURU, I., C. ASEGUINOLAZA, P. CATALÁN & P.M. URIBE-ECHEBARRÍA. 1993. *Catálogo florístico de Navarra*. Informe inédito. Dpto. de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra. Pamplona.
- AIZPURU, I., C. ASEGUINOLAZA, P.M. URIBE-ECHEBARRÍA, P. URRUTIA & I. ZORRAKIN. 1999. *Claves ilustradas de la Flora del País Vasco y territorios limítrofes*. Sº Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- ASEGUINOLAZA, C., D. GÓMEZ, X. LIZAU, G. MONTSERRAT, G. MORANTE, M.R. SALAVERRÍA & P.M. URIBE-ECHEBARRÍA. 1989. *Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Sº Central de Publicaciones. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- BÁSCONES, J.C. 1978. *Relaciones suelo-vegetación en la Navarra húmeda del NW. Estudio florístico-ecológico*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra. Pamplona.
- BÁSCONES, J.C. & J. PERALTA. 1992. Tipología, distribución y conservación de los hayedos de Navarra. *Inv. Agr. Sis. Rec. For.* 1(2): 71-82.
- BELASKO, M. 1996. *Diccionario etimológico de los nombres de los pueblos, villas y ciudades de Navarra. Apellidos navarros*. Pamiela. Pamplona.
- BELASKO, M. 2000. *Diccionario etimológico de los nombres de los montes y ríos de Navarra*. Pamiela. Pamplona.
- BIURRUN, I. 1994. *Flora y vegetación acuática, higrófila y halófila de las cuencas de los ríos Arga y Bidasoa en Navarra*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco. Leioa.
- BIURRUN, I. 1999. Flora y vegetación de los ríos y humedales de Navarra. *Guineana* 5. Universidad del País Vasco. Leioa.
- 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. 1966. Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit ausblicken auf das weitere Ibero-Atlantikum. I Teil. *Vegetatio* 13: 117-147.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1967. Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit ausblicken auf das weitere Ibero-Atlantikum. II Teil. *Vegetatio* 14: 1-126.
- CASTROVIEJO, S. *et al.* (Eds.). 1986-1997. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vols. 1-6, 7 (I), 8. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- ESCOBAL, M., J.M. OLANO, A. PAYRÓS, J. SECO, J. SESMA & J.M. VADILLO. 1998. *El Parque Natural de Urbasa y Andía: Dossier* pp. 145-177. Gobierno de Navarra, Dpto. de Medio Ambiente. Caja de Ahorros de Navarra. Pamplona.
- 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.
- 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.
- FONT, X. 1993. *Estudis geobotànics sobre els prats xeròfils de l'estatge montà dels Pirineus*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- GARCÍA-MIJANGOS, I. 1997. Flora y vegetación de los Montes Obarenes. *Guineana* 3. Universidad del País Vasco. Leioa.
- GARCÍA MIJANGOS, I.; LOIDI, J.; HERRERA GALLASTEGUI, M. 1994. Los matorrales castellano-cantábricos de *Genista eliasseennenii*. *Lazaroa* 14: 99-110.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. *Mapa Geológico de España, escala 1: 50.000*. Madrid.

- INSTITUTO DEL SUELO Y CONCENTRACIÓN PARCELARIA DE NAVARRA. 1986. *Estudio detallado de suelos de las cooperativas cerealistas de Ororbia y Torres de Elorz*. Gobierno de Navarra. Pamplona
- INSTITUTO NAVARRO DEL SUELO. 1985. *Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra, escala 1: 50.000*. Gobierno de Navarra. Pamplona
- ÍÑIGUEZ, J. *et al.* 1982-1992. *Mapa de Suelos de Navarra, escala 1: 50.000*. Universidad de Navarra. Pamplona.
- 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 incluibles en la nueva alianza *Sideritido incanae-Salvion lavandulifoliae*. *Doc. 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. & C. ARNÁIZ. 1987. Estudio de los espinares del orden *Prunetalia spinosae* en la Cordillera Cantábrica (España). *Lazaroa* 7: 433-441.
- LOIDI, J. & J.C. BÁSCONES. 1995. *Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra*. Pamplona.
- LOIDI, J., J.C. BÁSCONES, C. URSÚA & I. CASAS-FLECHA. 1988. Revisión de los matorrales de la alianza *Genistion occidentalis* en las provincias vascongadas y Navarra. *Doc. phytosoc.* 11: 311-321.
- LOIDI, J., I. BIURRUN & M. HERRERA. 1997. La vegetación del centro-septentrional de España. *Itinera Geobot.* 9: 161-618.
- LOIDI, J., T.E. DÍAZ & M. HERRERA. 1997. El paisaje vegetal del Norte-Centro de España: Guía de la excursión. *Itinera Geobot.* 9: 5-160.
- LOIDI, J. & F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ. 1994. The gypsophilous scrub communities of the Ebro Valley (Spain). *Phytocoenologia* 24: 383-399.
- LOIDI, J. & J.A. FERNÁNDEZ PRIETO. 1986. Datos sobre la biogeografía y la vegetación del sector castellano-cantábrico (España). *Doc. phytosoc.* 10: 323-362.
- LÓPEZ FERNÁNDEZ, M.L. 1970. *Aportación al estudio de la flora y del paisaje vegetal de las Sierras de Urbasa, Andía, Santiago de Lóquiz y el Perdón (Navarra)*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra. Pamplona
- MOLINA, A., J. LOIDI & F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ. 1993. Sobre las comunidades de matorral de la Depresión del Ebro (España). *Bot. Complutensis* 18: 11-50.
- MONTSERRAT, P. 1960. El *Mesobromion* pirenaico. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 18: 295-304.
- MONTSERRAT, P. 1966. Vegetación de la Cuenca del Ebro. *P. Cent. pir. Biol. exp.* 1: 1-22.
- MONTSERRAT, P. 1971. El clima subcantábrico en el Pirineo occidental español. *Pirineos* 103: 5-19.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG (1974). *Aims and methods in vegetation ecology*. J. Wiley & Sons. New York.
- OLANO, J.M. 1995. *Estudio fitoecológico de los bosques de las Sierras de Urbasa, Andía y Entzia (Álava y Navarra)*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco. Lejona.
- OLANO, J.M., J. LOIDI, A. GONZÁLEZ & A. ESCUDERO. 1998. Relating variation in the understorey of beech forests to ecological factors. *Folia Geobot. Phytotax.* 33: 77-86.
- OLANO, J.M., J.J. LOIDI, A. GONZÁLEZ, A. ESCUDERO. 1998. Improving the interpretation of fuzzy partitions in vegetation science with constrained ordinations. *Plant Ecology* 134: 113-118.
- OLANO, J.M. & J. PERALTA, 2000. *Modelos predictivos para la distribución de diferentes especies de matorral en Navarra*. Libro de Actas, III Reunión Científica de la Sociedad Española de Ciencias Forestales. Soria.
- OLANO, J.M.; PERALTA, J.; DONÉZAR, M.; OSÁCAR, C., 2000. *Floristic composition of basiphilous scrub communities related to a rainfall gradient in Navarra*. Proceedings IAVS Symposium, pp. 166-169. Opulus Press, Uppsala.
- PERALTA, J. & J.C. BÁSCONES. 1991. Aplicación de Twinspan y Decorana al estudio de los hayedos basófilos y ombrófilos del País Vasco y Navarra. *Studia Oecologica*: 8: 171-183.
- 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. Informe inéd. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra. Pamplona.

- PERALTA, J. 1997. *Series de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarca Agraria VI*. Memoria y Mapa del Proyecto de *Evaluación de las tierras de viñedo de Navarra*. Sº de Estructuras Agrarias. Informe inéd. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- 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.
- PERALTA, J., OSÁCAR, C. & DONÉZAR, M. 1997. La vegetación como indicador de los distintos tipos de terreno. *Navarra Agraria* 102: 44-48.
- PORTA, J, M. LÓPEZ-ACEVEDO & C. ROQUERO. 1994. *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- 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 occidental. *Coll. phytosoc.* 6: 55-69.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., J.C. BÁSCONES, T.E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ & J. LOIDI 1991. Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobot.* 5: 5-456.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ & J. LOIDI. 1999. Checklist of plant communities of Iberian Peninsula, Balearic and Canary Islands to suballiance level. *Itinera Geobot.* 13: 353-451.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & J. LOIDI. 1999. Bioclimatology of the Iberian Peninsula. *Itinera Geobot.* 13: 41-48.
- SERVICIO DE ESTRUCTURAS AGRARIAS. 1999. *Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra, escala 1:25.000*. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra.
- SERVICIO DE PROYECTOS, TECNOLOGÍA Y OBRAS HIDRAÚLICAS. *Mapa geológico de Navarra, a escala 1:25.000*. Dpto. Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones.
- TUTIN, T.G. et al. (Eds.). 1964-1980. *Flora Europaea*, Vols. 1-5. Cambridge.

ANEXOS

1. Listado de inventarios por municipio
2. Localidades de inventarios por asociaciones
3. Superficie de las series de vegetación por municipio (Sectores fitoclimáticos)
4. Abreviaturas utilizadas en los anexos
5. Mapa E 1:100.000

1. LISTADO DE INVENTARIOS POR MUNICIPIO

1. LISTADO DE INVENTARIOS POR MUNICIPIO

nº inv	municipio	localizacion	altitud	serie	asoc	hoja	autor
605	Adios	El Monte, al N de Adiós, Sierra del Perdón	600	SpQrtAu	SpQrtAu	141 III	JPA
517	Anorbe	Al E de Baragortea	560	SpQrtQc	TGBr	173 I	JPA
518	Anorbe	Al E de Baragortea	540	SpQrtQc	SpQcQc	173 I	JPA
895	Anorbe	Cerca de la Ermita de San Esteban	650	QrtRhc	SalOfTr	173 I	JPA
896	Anorbe	Al S de la Ermita de San Martín	650	QrtRhc	SalOfTr	173 I	JPA
846	Ansoain	Ostoki, Monte San Cristóbal sobre Ansoáin	520	RosQhBr2	TABr	115 IV	JPA
549	Aranguren	El Soto Grande	530	G3	Fa	141 II	JPA
550	Aranguren	Zona repoblada cerca de Aranguren	580	RosQhBr2	TABs	141 II	JPA
551	Aranguren	Collado entre los valles de Aranguren y Elorz	700	RosQhBr2	RosQhCe	141 IV	JPA
744	Aranguren	Sierra de Tajonar, frente a Tajonar	610	RosQhBr2	HcShSh	141 II	JPA
745	Aranguren	Sierra de Tajonar, cerca del vértice Tajonar	640	RosQhBr2	RosQhCe	141 II	JPA
746	Aranguren	Junto a la balsa de Zolina	510	RosQhBr1	TA	141 II	JPA
901	Aranguren	Sierra de Aranguren, al S del vértice Laquidain	820	EpFsBr2	EpFsBs	142 I	JPA
792	Artazu	Entre Puente la Reina y Artazu	380	SpQfQc1	TABr	141 III	JPA
877	Belascoain	Andeyeta, faldas del Perdón	470	SpQrt	TABr	141 I	JPA
612	Berrioplano	Monte San Cristóbal, junto a Berriosuso	540	SpQrtAu	EsEv	115 IV	JPA
613	Berrioplano	Monte San Cristóbal, junto a Berriosuso	540	SpQrtAu	TABr	115 IV	JPA
614	Berrioplano	Monte San Cristóbal, junto a Berriosuso	520	SpQrtAu	SpQrtAu	115 IV	JPA
615	Berrioplano	Arrendoa, al S de Ballariáin	480	RosQhBr1	TABr	115 III	JPA
616	Berrioplano	Arrendoa, al S de Ballariáin	480	RosQhBr1	RosQhQh	115 III	JPA
617	Berrioplano	Al NE de Oteiza	550	SpQrt	TABr	115 III	JPA
843	Berrioplano	Monte San Cristóbal, entre Artica y Ansoain	520	RosQhBr2	Bph	115 IV	JPA
844	Berrioplano	Monte San Cristóbal, entre Artica y Ansoáin	520	RosQhBr2	BrBre	115 IV	JPA
845	Berrioplano	Monte San Cristóbal, entre Artica y Ansoáin	520	RosQhBr2	Bph	115 IV	JPA
848	Berrioplano	Ezkaba	770	RosQhBr2	RosQhBs	115 IV	JPA
1165	Berrioplano	Eltxu	850	SpQrtFh	Fh	115 III	JPA
847	Berriozar	Monte San Cristóbal, carretera del Fuerte, sobre Berriozar	640	SpQrt	SpQrtQh	115 IV	JPA
507	Cizur	Sierra del Perdón, Frankotxiki	710	SpQrtQc	SpQcQc	141 III	JPA
508	Cizur	Sierra del Perdón, Frankotxiki	710	SpQrtQc	TABr	141 III	JPA
509	Cizur	Sierra del Perdón, La Peña	740	RosQhKv2	RosQhBs	141 III	JPA
510	Cizur	Sierra del Perdón, La Peña	750	SpQrtFh	Fh	141 III	JPA
511	Cizur	Sierra del Perdón, La Peña	740	SpQrtFh	SpQcQc	141 III	JPA
571	Cizur	Entre Paternain y Larraya	445	RosQhBr1	TGBr	141 I	JPA
572	Cizur	Entre Paternain y Larraya	450	RosQhBr1	TABr	141 I	JPA
796	Cizur	Erriburu, Gazólaz	500	RosQhBr1	Bph	141 I	JPA
797	Cizur	Erriburu, Gazólaz	500	RosQhBr1	TABr	141 I	JPA
798	Cizur	Miravalles, Gazólaz	530	RosQhBr1	TABr	141 I	JPA
801	Cizur	Vaguada al E del vértice Gazólaz	540	RosQhBr2	TGBr	141 I	JPA
802	Cizur	Muru-Astrain, al S del Caserío del Vado	535	SpQrt	BrBlp	141 I	JPA
803	Cizur	Muru-Astrain, al S del Caserío del Vado	535	SpQrt	TGBr	141 I	JPA
807	Cizur	Eskirotzelaia, junto a Cizur Menor	460	RosQhBr1	BrBlp	141 II	JPA
808	Cizur	Eskirotzelaia, junto a Cizur Menor	450	RosQhBr1	Se	141 II	JPA
809	Cizur	Santa Justi, entre Galar y Guenduláin	500	RosQhUm1	BrBlp	141 I	JPA
810	Cizur	Santa Justi, entre Galar y Guenduláin	520	RosQhBr1	TGGs	141 I	JPA
899	Cizur	Sierra del Perdón, parque eólico	750	SpQrtFh	FhGe	141 III	JPA
727	Echauri	Bordas de Ciriza, de Azanza a Peña Etxauri	975	SpQrtFh	BrFi	141 I	JPA, JMO & ABG
728	Echauri	El Bojeral, Sierra de Sarbil	880	SpQrtFh	BrAs	141 I	JPA, JMO & ABG

nº inv	municipio	localizacion	altitud	serie	asoc	hoja	autor
729	Echauri	El Bojeral, Sierra de Sarbil	880	RosQhKv1	TGGo	141 I	JPA, JMO & ABG
730	Echauri	Barranco de San Quiriaco, Sierra de Sarbil	910	RosQhBr1	BrAs	141 I	JPA, JMO & ABG
731	Echauri	Sima de dos Bocas, Sierra de Sarbil	910	SpQrtFh	BrFi	141 I	JPA, JMO & ABG
732	Echauri	Larrañekoa, Sierra de Sarbil	860	RosQhBr1	Cc	141 I	JPA, JMO & ABG
875	Echauri	Legintxiki, entre Etxauri e Ibero	435	SpQfQc2	TABr	141 I	JPA
900	Echauri	Otazu, detrás del Palacio	410	RosQhUm1	RosQhUm	141 I	JPA
546	Egües	Epermendí, a la entrada de Ardanaz	580	RosQhBr2	TA	141 II	JPA
547	Egües	Portillo de San Miguel, Ardanaz	720	RosQhBr2	Br	141 II	JPA
548	Egües	Portillo de San Miguel, Ardanaz	730	RosQhBr2	TABs	141 II	JPA
811	Egües	El Orreal, frente a Echazalaz	580	RosQhBr1	TA	141 II	JPA
812	Egües	El Orreal, frente a Echazalaz	580	RosQhBr1	TA	141 II	JPA
813	Egües	Amokain, cerca del caserío	750	RosQhBr2	TA	116 III	JPA
814	Egües	Umbría frente a Amokain	830	EpFsKv2	EpFsBs	116 III	JPA
815	Egües	Amokain, El Chaparral Chico	880	SpQrt	SpQrtQh	116 III	JPA
816	Egües	Amokain, El Chaparral Chico	880	SpQrt	TABr	116 III	JPA
817	Egües	Entre Sagaseta y Egulbati	600	RosQhBr2	TABs	115 IV	JPA
818	Egües	Entre Sagaseta y Egulbati	630	RosQhBr2	RosQhCe	115 IV	JPA
819	Egües	Al W de Egulbati	740	RosQhBr2	TABs	115 IV	JPA
820	Egües	Egulbati, Zabaldikaldea	730	RosQhBr2	TA	115 IV	JPA
603	Eneriz	Entre Enériz y Adiós	480	QrtRhc	SalOfTr	141 III	JPA
897	Eneriz	Alto del Chaparro	680	SpQrtQc	SpQcQc	173 I	JPA
840	FACERIA 35	Saldise, Mortxe	1110	EpFsKv1	BrFi	115 III	JPA
638	FACERIA 55	Baldizar, junto a la carretera del Puerto de Etxauri	650	SpQrt	AmBs	141 I	JPA
639	FACERIA 55	Subida al Alto de Etxauri	700	SpQrt	SpQrtQh	141 I	JPA
640	FACERIA 55	Subida al Alto de Etxauri	720	SpQrt	TABs	141 I	JPA
636	FACERIA 56	Subida al Alto de Etxauri	490	SpQfQc2	SpQf2	141 I	JPA
637	FACERIA 56	Subida al Alto de Etxauri	520	SpQrtQc	SpQrtQc	141 I	JPA
607	Galar	Camino de Zarikiegi, cara S de la Sierra del Perdón	720	SpQrt	AGBs	141 III	JPA
608	Galar	Sierra del Perdón, al N del vértice Perdón	1000	RosQhKv2	AGBs	141 III	JPA
609	Galar	Las Peñas, caídas hacia Biurrun, Sierra del Perdón	850	RosQhFh2	RosQhBs	141 III	JPA
610	Galar	Las Peñas, caídas hacia Biurrun, Sierra del Perdón	790	SpQrt	SpQrtQh	141 III	JPA
611	Galar	Barranco Leache, caídas hacia Biurrun, Sierra del Perdón	750	RosQhBr1	TABr	141 III	JPA
747	Galar	Mendi, junto a Salinas de Pamplona	480	RosQhBr1	TA	141 II	JPA
748	Galar	Mendi, junto a Salinas de Pamplona	475	RosQhBr1	BrBlp	141 II	JPA
749	Galar	San Miguel, junto a Salinas de Pamplona	490	RosQhBr1	Bph	141 II	JPA
750	Galar	Aldaburren, Arlegui, Sierra del Perdón	650	SpQrt	TGGs	141 IV	JPA
751	Galar	Arlegui, Sierra del Perdón	690	SpQrt	SpQrtQh	141 IV	JPA
752	Galar	Arlegui, Sierra del Perdón	730	RosQhKv2	RosQhCe	141 IV	JPA
753	Galar	Arlegui, Sierra del Perdón	730	RosQhKv2	TGGo	141 IV	JPA
754	Galar	Arlegui, Sierra del Perdón	750	RosQhKv2	PrRu	141 IV	JPA
755	Galar	Arlegui, Sierra del Perdón	790	RosQhKv2	RosQhBs	141 IV	JPA
756	Galar	Ezpeldia, al N de Subiza, Sierra del Perdón	760	SpQrt	TABr	141 IV	JPA
757	Galar	Sierra del Perdón, cerca de Subiza	870	SpQrt	TABr	141 IV	JPA
758	Galar	Ezpeldia, al N de Subiza, Sierra del Perdón	800	SpQrt	SpQrtQrt	141 IV	JPA
648	Goni	Alto de Munárriz	960	RosQhBr2	RosQhBs	140 II	JPA
649	Goni	Alto de Munárriz	960	RosQhBr2	AmBs	140 II	JPA
724	Goni	Los Cerrados, cerca de Azanza	950	RosQhBr1	Br	141 I	JPA, JMO & ABG
725	Goni	Los Cerrados, cerca de Azanza	950	RosQhBr1	TGGo	141 I	JPA, JMO & ABG
726	Goni	Sarbilzelai, de Azanza a Peña Etxauri	930	RosQhFh1	Fh	141 I	JPA, JMO & ABG
1067	Goni	Cerca de Ixtoki	850	RosQhKv1	RosQhQh	114 IV	JMO

nº inv	municipio	localizacion	altitud	serie	asoc	hoja	autor
1068	Goni	Iturberri	890	EpFsBr1	TGGo	114 IV	JMO
1069	Goni	Iturberri	900	EpFsBr1	EpFsCf	114 IV	JMO
1131	Goni	Oiantxo	850	RosQhBr2	BrFi	140 II	JMO
1132	Goni	Oiantxo	850	RosQhBr2	PrRu	140 II	JMO
1133	Goni	Aldabe	830	RosQhUm1	TGGo	140 II	JMO
1134	Goni	La Magdalena	800	RosQhBr2	TGGs	140 II	JMO
1135	Goni	Motxope	990	EpFsBr1	BrBlp	140 II	JMO
1136	Goni	Motxope	1050	EpFsBr1	Br	140 II	JMO
1137	Goni	Urdanegi	1070	EpFsBr1	EpFsCf	140 II	JMO
1138	Goni	Sietehayas	1100	EpFsBr1	BrFi	140 II	JMO
1139	Goni	Al sur de Sagarraga	1100	CsFsBr	Br	140 II	JMO
1236	Goni	Al pie del Raso de Erna	800	EpFsBr1	EpFsCf	114 IV	JMO
1238	Goni	Ziñitarrí	850	EpFsKv1	EpFsCf	114 IV	JMO
553	Guirguillano	Zabala, Finca de Diputación cerca de Guirguillano	555	SpQfQc1	TABr	140 IV	JPA
554	Guirguillano	Zabala, Finca de Diputación cerca de Guirguillano	545	SpQfQc1	SalOfTr	140 IV	JPA
555	Guirguillano	Orendain, al S de Guirguillano	570	SpQf	Br	140 IV	JPA
556	Guirguillano	Aranbea, entre Echarren de Guirguillano y Arguiñáriz	600	SpQfQc1	TGOf	140 IV	JPA
557	Guirguillano	Aranbea, entre Echarren de Guirguillano y Arguiñáriz	610	SpQfQc1	SpQcQc	140 IV	JPA
558	Guirguillano	Aranbea, entre Echarren de Guirguillano y Arguiñáriz	620	SpQfQc1	SalOfTr	140 IV	JPA
712	Guirguillano	Cerca del cementerio de Arguiñáriz	740	SpQf	SalOfTr	140 IV	JPA
713	Guirguillano	Al N de Arguiñáriz	820	SpQf	SalOfTr	140 II	JPA
793	Guirguillano	Rekaldea, Km 12 carretera a Etxauri, junto al Arga	370	SpQfVt	SpQcPl	141 III	JPA
794	Guirguillano	Rekaldea, Km 12 carretera a Etxauri, junto al Arga	370	SpQfVt	SpQfVt	141 III	JPA
795	Guirguillano	Gorriza	430	SpQfVt	SpQfVt	141 III	JPA
676	Iza	Zaldúa, junto a Iza	450	RosQhBr1	TABr	141 I	JPA
681	Iza	Junto al río Arakil, entre Anoz y la cantera de Lete	420	SpQrt	SpQrtQh	115 III	JPA
682	Iza	Carasol Bizkai, entre Atondo y Ochovi	570	RosQhBr1	RosQhQh	115 III	JPA
683	Iza	Carasol Bizkai, entre Atondo y Ochovi	545	RosQhBr1	TABr	115 III	JPA
684	Iza	Erice de Iza	510	SpQrt	TABr	115 III	JPA
733	Iza	Frente a la Venta del Medio, desvío a Larumbe	490	ClQr	ClQr	115 III	JPA
734	Iza	Zaldúa	550	RosQhBr1	RosQhQh	115 III	JPA
736	Iza	Lebaki, frente a Gulina	510	RosQhBr1	TGGs	115 III	JPA
737	Iza	Cía, El Uso	760	CsFsBr	CsFsFs	115 I	JPA
738	Iza	Cía, El Uso	700	RosQhBr1	RosQhQh	115 I	JPA
739	Iza	Cía, Regata de Soroaundi	585	RosQhBr1	TA	115 I	JPA
740	Iza	Larumbe, muga con Osinaga	650	RosQhBr1	TA	115 III	JPA
741	Iza	Larumbe, muga con Osinaga	670	RosQhBr1	RosQhQh	115 III	JPA
759	Iza	Aguinaga, subida a la Trinidad	860	CsFsBr	CsFsFs	115 I	JPA
760	Iza	Aguinaga, subida a la Trinidad	1000	CsFsKv	CsFsGr	115 I	JPA
761	Iza	Aguinaga, Trinidad	1010	CsFsKv	Br	115 I	JPA
762	Iza	Aguinaga, Trinidad	1020	CsFsKv	TGAg	115 I	JPA
821	Iza	El Monte, entre Aldaz y Ochovi	510	SpQrt	TA	115 III	JPA
822	Iza	El Monte, entre Aldaz y Ochovi	510	SpQrt	TA	115 III	JPA
823	Iza	El Monte, junto a Aldaz	500	SpQrt	SpQrtQh	115 III	JPA
824	Iza	Aldaz, La Cañada	470	SpQrt	PrRu	115 III	JPA
825	Iza	Zuasti, Oianalde	470	RosQhUm1	RosQhUm	115 III	JPA
826	Iza	Ordéiz, Basabeltzerrekaldea	420	ClQr	ClQr	115 III	JPA
827	Iza	Sarasa, Ermita de San Bartolomé	540	RosQhBr1	TA	115 III	JPA
657	Juslapena	Navaz, cerca del cementerio	560	RosQhBr2	TABs	115 IV	JPA
658	Juslapena	Junto a Navaz	590	RosQhBr2	TA	115 IV	JPA

nº inv	municipio	localizacion	altitud	serie	asoc	hoja	autor
659	Juslapena	Navaz, Arrondo	720	RosQhBr2	RosQhBs	115 IV	JPA
660	Juslapena	Navaz, Illarragorri	660	RosQhBr2	TGGs	115 IV	JPA
661	Juslapena	Usi, Berkineta	750	RosQhBr1	RosQhQh	115 II	JPA
662	Juslapena	Usi, Berkineta	770	EpFsBr1	EpFsCf	115 IV	JPA
663	Juslapena	Usi, Berkineta	730	RosQhBr1	TGGs	115 II	JPA
664	Juslapena	Usi, Berkineta	720	RosQhBr1	PrRu	115 II	JPA
665	Juslapena	Granja Uberola, entre Larráyoz y Garciarriáin	540	SpQrt	SpQrtQh	115 III	JPA
666	Juslapena	Iruzkun, entre Larráyoz y Garciarriáin	540	SpQrt	TGGs	115 III	JPA
667	Juslapena	Iruzkun, entre Larráyoz y Garciarriáin	570	SpQrt	TABr	115 III	JPA
828	Juslapena	Oñaga, entre Arístregui y Osinaga	600	RosQhBr1	RosQhQh	115 III	JPA
829	Juslapena	Beorburu, Deben, pista hacia Erice	730	EpFsBr1	EpFsCf	115 I	JPA
830	Juslapena	Beorburu, Deben, pista hacia Erice	740	EpFsBr1	TGGs	115 I	JPA
831	Juslapena	Beorburu, Deben, pista hacia Erice	710	RosQhKv1	TA	115 I	JPA
552	Noain (Valle de Elorz)	Cerca de Andricain	650	RosQhBr2	RosQhCe	141 IV	JPA
742	Noain (Valle de Elorz)	Sierra de Tajonar, depósito de agua cabe Noain	500	RosQhBr1	TABr	141 II	JPA
743	Noain (Valle de Elorz)	Sierra de Tajonar, depósito de agua cabe Noain	470	RosQhBr1	Bph	141 II	JPA
784	Noain (Valle de Elorz)	Al E de Otano	500	RosQhBr1	Bph	141 IV	JPA
785	Noain (Valle de Elorz)	Cerca del cementerio de Elorz	580	RosQhBr1	Bph	141 IV	JPA
886	Noain (Valle de Elorz)	Entre Ezperun y el Caserío Alaitz, Sierra de Alaitz	800	RosQhKv2	AmBs	141 IV	JPA
887	Noain (Valle de Elorz)	Entre Ezperun y el Caserío Alaitz, Sierra de Alaitz	820	RosQhKv2	BrFi	141 IV	JPA
888	Noain (Valle de Elorz)	Entre Ezperun y el Caserío Alaitz, Sierra de Alaitz	830	RosQhKv2	AGBs	141 IV	JPA
889	Noain (Valle de Elorz)	Caserío Alaitz, Sierra de Alaitz	810	RosQhKv2	AGEc	141 IV	JPA
890	Noain (Valle de Elorz)	Sierra de Alaitz, cerca del Caserío Alaitz	920	EpFsKv2	EpFsBs	141 IV	JPA
891	Noain (Valle de Elorz)	Sierra de Alaitz, cerca del Caserío Alaitz	890	RosQhKv2	RosQhBs	141 IV	JPA
892	Noain (Valle de Elorz)	Yárnoz, Sierra de Alaitz	775	SpQrt	AGBs	141 IV	JPA
893	Noain (Valle de Elorz)	Yárnoz, Sierra de Alaitz	820	SpQrt	SpQrtQh	141 IV	JPA
894	Noain (Valle de Elorz)	Yárnoz, Sierra de Alaitz	620	RosQhBr2	RosQhBs	141 IV	JPA
512	Obanos	Subida a la Ermita de S. Guillermo	440	QrtRhc	SalOfTr	141 III	JPA
513	Obanos	Subida a la Ermita de S. Guillermo	430	QrtOtr	Otr	141 III	JPA
514	Obanos	Ermita de S. Guillermo	520	QrtOtr	SalArt	141 III	JPA
515	Obanos	Ermita de S. Guillermo	490	QrtOtr	Otr	141 III	JPA
677	Olza	Viseta, Ororbía	420	RosQhBr1	TGGs	141 I	JPA
678	Olza	Gurutzetxuri, junto a Olza	480	SpQrt	SpQrtQh	115 III	JPA
679	Olza	Bizkar, junto a Olza	510	SpQrt	TA	115 III	JPA
680	Olza	Bizkar, junto a Olza	540	RosQhBr1	RosQhUm	115 III	JPA
799	Olza	Sario Grande, entre Arazuri y Gazólaz	510	RosQhBr2	RosQhBs	141 I	JPA
800	Olza	Sario Grande, entre Arazuri y Gazólaz	490	RosQhBr1	Br	141 I	JPA
862	Olza	Sorazar, al W de Artázcoz	490	SpQrt	TABr	141 I	JPA
863	Olza	Sarrain, Artázcoz	650	RosQhBr2	RosQhBs	141 I	JPA
864	Olza	Artázcoz, subida a Sierra de Sarbil	640	RosQhBr2	TGGs	141 I	JPA
865	Olza	Artázcoz, subida a Sierra de Sarbil	620	SpQrt	SpQrtQh	141 I	JPA
832	Ollo	Gaztelu	770	CR3	Tr	115 III	JPA
833	Ollo	Gaztelu	720	SpQrt	SpQrtQh	115 III	JPA
834	Ollo	Larredua	490	SpQrt	SpQrtQh	115 III	JPA
835	Ollo	Larredua	480	SpQrt	Cc	115 III	JPA
836	Ollo	Kurtia, junto al río Arakil al N de Ilzarbe	460	SpQrt	SpQrtQh	115 III	JPA
837	Ollo	Kurtia, junto al río Arakil al N de Ilzarbe	450	SpQrt	SpQrtQh	115 III	JPA
838	Ollo	Saldise, Elizaberria	660	RosQhKv1	BrFi	115 III	JPA
839	Ollo	Saldise, Bagotxarri	970	RosQhFh1	BrFi	115 III	JPA
841	Ollo	Saldise, Bagotxarri	960	EpFsKv1	BrFi	115 III	JPA

nº inv	municipio	localizacion	altitud	serie	asoc	hoja	autor
842	Olo	Saldise, Los Pinos	580	RosQhBr1	RosQhQh	115 III	JPA
1034	Olo	Debajo de Elizaxur	630	RosQhBr1	BrAs	114 IV	JMO, JPA & ABG
1035	Olo	Debajo de Elizaxur	670	RosQhBr1	TGGGo	114 IV	JMO, JPA & ABG
1036	Olo	Cerca de San Esteban	720	RosQhBr1	RosQhQh	114 IV	JMO, JPA & ABG
1037	Olo	Sobre El Cascajo	800	RosQhBr1	PrRu	114 IV	JMO, JPA & ABG
1038	Olo	Cerca de Sima del Carrascal. Sierra de Andia	800	RosQhBr1	BrBlp	114 IV	JMO, JPA & ABG
1045	Olo	Los Laces. Pista de Senosiain	900	RosQhBr1	Vc	114 IV	JMO, JPA & ABG
1046	Olo	Puerto de Ulzurrun	890	SpQrt	BrFi	114 IV	JMO, JPA & ABG
1047	Olo	Pto. de Ulzurrun	850	RosQhBr1	Cc	114 IV	JMO, JPA & ABG
1048	Olo	Cerca de Borda de Gola	840	RosQhBr1	LpPm	114 IV	JMO, JPA & ABG
1060	Olo	Ermita de Santiago	500	RosQhBr1	TGGGo	114 IV	JMO
1061	Olo	Ermita de Santiago	500	RosQhBr1	PrRu	114 IV	JMO
1062	Olo	Las Saleras	500	RosQhBr1	RosQhQh	114 IV	JMO
1063	Olo	Las Saleras	500	RosQhBr1	BrBlp	114 IV	JMO
1064	Olo	Los Molinos	540	CR3	Tr	114 IV	JMO
1065	Olo	Galtzinalabe	650	RosQhBr1	Br	114 IV	JMO
1066	Olo	Bajo Soroluz	860	EpFsKv1	EpFsCf	114 IV	JMO
1070	Olo	Cerca de Txirritolas	900	RosQhBr1	RosQhQh	114 IV	JMO
1239	Olo	Cerca de San Esteban	600	RosQhBr1	RosQhQh	114 IV	JMO
1240	Olo	Puerto de Arteta	800	CsFsMu	CsFsMu	114 IV	JMO
1241	Olo	Arlaiz	730	EpFsBr1	EpFsCf	114 IV	JMO
1881	Olo	Subida a Azanza desde Ulzurrun	750	EpFsBr1	EpFsCf	115 III	JCB & JPA
1882	Olo	Subida a Azanza desde Ulzurrun	800	EpFsBr1	EpFsCf	115 III	JCB & JPA
1883	Olo	Saldise, al pie de los cortados	1020	CsFsMu	CsFsMu	115 III	JCB & JPA
1884	Olo	Saldise, al pie de los cortados	1020	CsFsMu	CsFsMu	115 III	JCB & JPA
804	Pamplona	Entre Cordovilla y la Universidad de Navarra	440	RosQhBr1	BrBlp	141 II	JPA
805	Pamplona	Entre Cordovilla y la Universidad de Navarra	450	RosQhBr1	BrBlp	141 II	JPA
806	Pamplona	Entre Cordovilla y la Universidad de Navarra	450	RosQhBr1	PrRu	141 II	JPA
902	Pamplona	Elizmendi, entre Mendillorri y Badostain	530	RosQhBr1	TABr	141 II	JPA
516	Puente la Reina	Puente Marroko	390	QrtRhc	SpQrtQc	173 I	JPA
786	Puente la Reina	Altos de Sarriá, Señorío de Sarriá	540	SpQrtQc	SpQcQc	141 III	JPA
787	Puente la Reina	Altos de Sarriá, Señorío de Sarriá	540	SpQrtQc	SalOfTr	141 III	JPA
788	Puente la Reina	Altos de Sarriá, Señorío de Sarriá	550	SpQrtQc	SpQrtQc	141 III	JPA
789	Puente la Reina	Señorío de Sarriá	640	SpQfQc1	AGBr	141 III	JPA
790	Puente la Reina	Crestón en Las Tres Mugas, Señorío de Sarriá	880	SpQrt	TABr	141 III	JPA
791	Puente la Reina	Monte Pelado, Señorío de Sarriá	850	SpQfBs	SpQf2	141 III	JPA
779	Tiebas / Muruarte de Ret	La Cadena, al S de Campanas, junto a la autopista	550	SpQrtQc	SpQcQc	141 IV	JPA
780	Tiebas / Muruarte de Ret	La Cadena, al S de Campanas, junto a la autopista	550	SpQrtQc	TABr	141 IV	JPA
781	Tiebas / Muruarte de Ret	La Cadena, al S de Campanas, junto a la autopista	540	SpQrtQc	Br	141 IV	JPA
782	Tiebas / Muruarte de Ret	La Cadena, al S de Campanas, junto a la autopista	540	SpQrtQc	TGBr	141 IV	JPA
783	Tiebas / Muruarte de Ret	La Cadena, al S de Campanas, junto a la autopista	550	SpQrtQc	SalOfTr	141 IV	JPA
1225	Tiebas / Muruarte de Ret	Subida a la Sierra de Alaitz desde la autopista	900	SpQrt	TABs	141 IV	JPA
601	Ucar	Olkotzaldapa, frente a Úcar	500	SpQf	TGBr	141 III	JPA
602	Ucar	Olkotzaldapa, frente a Úcar	500	SpQf	PrRu	141 III	JPA
604	Ucar	Ezcairun, al NE de Adiós, Sierra del Perdón	540	SpQrtQc	SpQcRhc	141 III	JPA
606	Ucar	Regata del Llano, Sierra del Perdón	670	SpQrtAu	SpQrtAu	141 III	JPA
898	Ucar	Al S del pueblo, junto a la carretera de Enériz	460	QrtOtr	Otr	141 III	JPA
876	Vidaurreta	San Pedro, entre Vidaurreta y Belascoain	490	SpQfQc1	TGBr	141 I	JPA
573	Zabalza	Otazugaña, Ubani	490	SpQrtQc	SpQcQc	141 I	JPA
574	Zabalza	Otazugaña, Ubani	480	SpQrtQc	TABr	141 I	JPA

nº inv	municipio	localizacion	altitud	serie	asoc	hoja	autor
575	Zabalza	Arraiza, camino hacia Ipasate	650	SpQrt	SpQrtQh	141 I	JPA
576	Zabalza	Arraiza, camino hacia Ipasate	600	SpQrt	TGGs	141 I	JPA

2. LOCALIDADES DE INVENTARIOS POR ASOCIACIONES

2. LOCALIDADES DE LOS INVENTARIOS POR ASOCIACIONES

= Brezales castellano-cantábricos con *Erica scoparia*

- subas. típica

Ericetum scopario-vagantis

EsEv

subas. *ericetosum vagantis*

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Berrioplano	Monte San Cristóbal, junto a Berriosuso	612	115 IV	5/06/1997	607	4746	JPA

= Bujedos de orla

--

Amelanchiero ovalis-Buxenion sempervirentis

AmBs

-

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
FACERIA 55	Baldizar, junto a la carretera del Puerto de Etxauri	638	141 I	3/07/1997	596	4739	JPA
Goni	Alto de Munáriz	649	140 II	3/07/1997	590	4739	JPA
Noain (Valle de E Entre Ezperun y el Caserío Alaitz, Sierra de Alaitz		886	141 IV	2/09/1997	615	4729	JPA

= Carrascales castellano-cantábricos

- subas. mesomediterránea

Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae

SpQrtQc

subas. *quercetosum cocciferae*

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
FACERIA 56	Subida al Alto de Etxauri	637	141 I	3/07/1997	597	4739	JPA
Puente la Reina	Puente Marroko	516	173 I	9/05/1997	597	4722	JPA
Puente la Reina	Altos de Sarriá, Señorío de Sarriá	788	141 III	9/08/1997	596	4729	JPA

- subas. navarro-alavesa con *Quercus humilis*

Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae

SpQrtQh

subas. *quercetosum humilis*

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Berriozar	Monte San Cristóbal, carretera del Fuerte, sobre Berriozar	847	115 IV	0/08/1997	609	4744	JPA
Egües	Amokain, El Chaparral Chico	815	116 III	2/08/1997	622	4744	JPA
FACERIA 55	Subida al Alto de Etxauri	639	141 I	3/07/1997	594	4739	JPA
Galar	Las Peñas, caídas hacia Biurrun, Sierra del Perdón	610	141 III	4/06/1997	606	4729	JPA
Galar	Ariegui, Sierra del Perdón	751	141 IV	9/08/1997	608	4732	JPA
Iza	Junto al río Arakil, entre Anoz y la cantera de Lete	681	115 III	4/07/1997	597	4746	JPA
Iza	El Monte, junto a Aldaz	823	115 III	5/08/1997	600	4747	JPA
Juslapena	Granja Uberola, entre Larráyoiz y Garciarriáin	665	115 III	1/07/1997	605	4749	JPA
Noain (Valle de E Yámoz, Sierra de Alaitz		893	141 IV	2/09/1997	618	4729	JPA
Olza	Gurutzetxuri, junto a Olza	678	115 III	4/07/1997	599	4745	JPA
Olza	Artázcov, subida a Sierra de Sarbil	865	141 I	8/09/1997	598	4741	JPA
Ollo	Gaztelu	833	115 III	6/08/1997	595	4748	JPA
Ollo	Larrecua	834	115 III	6/08/1997	595	4748	JPA
Ollo	Kurtia, junto al río Arakil al N de Ilzarbe	836	115 III	6/08/1997	595	4747	JPA
Ollo	Kurtia, junto al río Arakil al N de Ilzarbe	837	115 III	6/08/1997	596	4747	JPA
Zabalza	Arraiza, camino hacia Ipsate	575	141 I	8/06/1997	598	4734	JPA

- subas. supramediterránea

Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae

SpQrtQrt

subas. *quercetosum rotundifoliae*

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Galar	Ezpeñedia, al N de Subiza, Sierra del Perdón	758	141 IV	9/08/1997	608	4731	JPA

- var. silicícola con *Erica scoparia* y/o *Arbutus unedo*

Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae

SpQrtAu

-

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Adios	El Monte, al N de Adiós, Sierra del Perdón	605	141 III	3/06/1997	604	4729	JPA
Berrioplano	Monte San Cristóbal, junto a Berriosuso	614	115 IV	5/06/1997	607	4746	JPA
Ucar	Regata del Llano, Sierra del Perdón	606	141 III	3/06/1997	605	4730	JPA

= Coscojares castellano-cantábricos

- subas. con *Rhamnus x colmeiroi*

Spiraeo obovatae-Quercetum cocciferae

SpQcRhc

subas. *rhamnetosum colmeiroi*

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Ucar	Ezcairun, al NE de Adiós, Sierra del Perdón	604	141 III	3/06/1997	604	4728	JPA

- subas. típica

Spiraeo obovatae-Quercetum cocciferae

SpQcQc

subas. *quercetosum cocciferae*

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Anorbe	Al E de Baragortea	518	173 I	9/05/1997	604	4720	JPA
Cizur	Sierra del Perdón, Frankotxiki	507	141 III	8/05/1997	601	4732	JPA
Cizur	Sierra del Perdón, La Peña	511	141 III	8/05/1997	601	4732	JPA
Eneriz	Alto del Chaparro	897	173 I	2/10/1997	603	4723	JPA
Guirguillano	Aranbea, entre Echarren de Guirguillano y Arguiñáriz	557	140 IV	4/06/1997	593	4731	JPA
Puente la Reina	Altos de Sarriá, Señorío de Sarriá	786	141 III	9/08/1997	596	4729	JPA
Tiebas / Muruarte La Cadena,	al S de Campanas, junto a la autopista	779	141 IV	4/08/1997	610	4726	JPA
Zabalza	Otazugaña, Ubani	573	141 I	8/06/1997	599	4736	JPA

- var. *termófila* con *Pistacia lentiscus*

Spiraeo obovatae-Quercetum cocciferae

SpQcPI

-

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Guirguillano	Rekaldea, Km 12 carretera a Etxauri, junto al Arga	793	141 III	9/08/1997	594	4730	JPA

= Espinares y zarzales

--

Pruno-Rubion ulmifolii

PrRu

-

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Galar	Arlégui, Sierra del Perdón	754	141 IV	9/08/1997	608	4732	JPA
Goni	Oiantxo	1132	140 II	5/09/1997	592	4741	JMO
Iza	Aldaz, La Cañada	824	115 III	5/08/1997	600	4746	JPA
Juslapena	Usi, Berkineta	664	115 II	1/07/1997	608	4752	JPA
Ollo	Sobre El Cascajo	1037	114 IV	1/07/1997	590	4748	JMO, JPA & ABG
Ollo	Ermita de Santiago	1061	114 IV	8/08/1997	592	4745	JMO
Pamplona	Entre Cordovilla y la Universidad de Navarra	806	141 II	1/08/1997	610	4739	JPA
Ucar	Olkotzaldapa, frente a Ucar	602	141 III	3/06/1997	607	4725	JPA

= Fenalares

--

Brachypodium phoenicoidis

Bph

-

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Berrioplano	Monte San Cristóbal, entre Artica y Ansoain	843	115 IV	0/08/1997	610	4744	JPA
Berrioplano	Monte San Cristóbal, entre Artica y Ansoain	845	115 IV	0/08/1997	610	4744	JPA
Cizur	Erriburu, Gazólaz	796	141 I	0/08/1997	604	4739	JPA
Galar	San Miguel, junto a Salinas de Pamplona	749	141 II	7/08/1997	609	4734	JPA
Noain (Valle de E Sierra de Tajonar, depósito de agua cabe Noain		743	141 II	7/08/1997	612	4735	JPA
Noain (Valle de E Al E de Otano		784	141 IV	4/08/1997	617	4730	JPA
Noain (Valle de E Cerca del cementerio de Elorz		785	141 IV	4/08/1997	618	4733	JPA

= Fresnedas de *Fraxinus angustifolia*

--

comunidad de *Fraxinus angustifolia*

Fa

-

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Aranguren	El Soto Grande	549	141 II	3/06/1997	618	4738	JPA

= Hayedos cántabro-euskaldunes basófilos y ombrófilos

- subas. típica

Carici sylvaticae-Fagetum sylvaticae

CsFsFs

subas. *fagetosum sylvaticae*

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Iza	Cía, El Uso	737	115 I	5/08/1997	600	4755	JPA

Iza	Aguinaga, subida a la Trinidad	759	115 I	0/08/1997	597	4753	JPA
-----	--------------------------------	-----	-------	-----------	-----	------	-----

- var. de pie de cantil con Melica uniflora

CsFsMu

Carici sylvaticae-Fagetum sylvaticae

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Ollo	Puerto de Arteta	1240	114 IV	0/07/1992	591	4743	JMO
Ollo	Saldise, al pie de los cortados	1883	115 III	0/06/1992	594	4743	JCB & JPA
Ollo	Saldise, al pie de los cortados	1884	115 III	0/06/1992	594	4743	JCB & JPA

- var. de roquedos karstificados con Geranium robertianum

CsFsGr

Carici sylvaticae-Fagetum sylvaticae

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Iza	Aguinaga, subida a la Trinidad	760	115 I	0/08/1997	597	4753	JPA

= Hayedos cántabro-euskaldunes y castellano-cantábricos

- var. mesófila con Carex flacca

EpFsCf

Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae

subas. caricetosum flaccae

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Goni	Iturberri	1069	114 IV	8/08/1997	590	4743	JMO
Goni	Urdanegi	1137	140 II	5/09/1997	588	4742	JMO
Goni	Al pie del Raso de Erna	1236	114 IV	0/07/1992	589	4744	JMO
Goni	Ziñitarrí	1238	114 IV	6/07/1991	591	4744	JMO
Juslapena	Usi, Berkineta	662	115 IV	1/07/1997	608	4752	JPA
Juslapena	Beorburu, Deben, pista hacia Erice	829	115 I	5/08/1997	604	4753	JPA
Ollo	Bajo Soroluz	1066	114 IV	8/08/1997	591	4745	JMO
Ollo	Arlaiz	1241	114 IV	1/07/1992	593	4744	JMO
Ollo	Subida a Azanza desde Ulzurrun	1881	115 III	0/06/1992	593	4743	JCB & JPA
Ollo	Subida a Azanza desde Ulzurrun	1882	115 III	0/06/1992	593	4743	JCB & JPA

- var. termófila y xerófila con boj

EpFsBs

Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae

subas. fagetosum sylvaticae

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Aranguren	Sierra de Aranguren, al S del vértice Laquidain	901	142 I	2/10/1997	621	4736	JPA
Egües	Umbria frente a Amokain	814	116 III	2/08/1997	622	4744	JPA
Noain (Valle de E Sierra de Alaitz, cerca del Caserío Alaitz)		890	141 IV	2/09/1997	615	4728	JPA

= Matorrales de asnallo, romerales y tomillares sobre yesos

- subas. bardenera

Otr

Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae

subas. helianthemetosum rotundifolii

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Obanos	Subida a la Ermita de S. Guillermo	513	141 III	9/05/1997	599	4725	JPA
Obanos	Ermita de S. Guillermo	515	141 III	9/05/1997	598	4724	JPA
Ucar	Al S del pueblo, junto a la carretera de Enériz	898	141 III	2/10/1997	606	4725	JPA

= Matorrales de Genista eliasseñenii

- subas. típica

FhGe

Festuco hystricis-Genistetum eliasseñenii

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Cizur	Sierra del Perdón, parque eólico	899	141 III	2/10/1997	602	4732	JPA

= Matorrales de otavera cántabro-euskaldunes y pirenaico occidentales

- subas. con Ononis fruticosa

TGOf

Teucro pyrenaici-Genistetum occidentalis

subas. ononidetosum fruticosae

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Guirguillano	Aranbea, entre Echarren de Guirguillano y Arguiñáriz	556	140 IV	4/06/1997	593	4731	JPA

- var. mesoxerófila típica

TGGo

Teucro pyrenaici-Genistetum occidentalis

subas. genistetosum occidentalis

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Echauri	El Bojeral, Sierra de Sarbil	729	141 I	1/08/1997	596	4739	JPA, JMO & ABG
Galar	Arllegui, Sierra del Perdón	753	141 IV	9/08/1997	608	4732	JPA

Goni	Los Cerrados, cerca de Azanza	725	141 I	1/08/1997	594	4741	JPA, JMO & ABG
Goni	Iturberri	1068	114 IV	8/08/1997	590	4743	JMO
Goni	Aldabe	1133	140 II	5/09/1997	592	4741	JMO
Ollo	Debajo de Elizaxur	1035	114 IV	1/07/1997	591	4747	JMO, JPA & ABG
Ollo	Eremita de Santiago	1060	114 IV	8/08/1997	592	4745	JMO

- var. orófila de crestones y rasas calizas

TGAg

Teucrio pyrenaici-Genistetum occidentalis

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Iza	Aguinaga, Trinidad	762	115 I	0/08/1997	597	4753	JPA

- var. xerófila

TGGs

Teucrio pyrenaici-Genistetum occidentalis

subas. genistetosum scorpii

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Cizur	Santa Justi, entre Galar y Guenduláin	810	141 I	1/08/1997	605	4735	JPA
Galar	Aldaburren, Arlegui, Sierra del Perdón	750	141 IV	7/08/1997	608	4732	JPA
Goni	La Magdalena	1134	140 II	5/09/1997	592	4742	JMO
Iza	Lebaki, frente a Gulina	736	115 III	5/08/1997	598	4752	JPA
Juslapena	Navaz, Illarragorri	660	115 IV	1/07/1997	608	4749	JPA
Juslapena	Usi, Berkineta	663	115 II	1/07/1997	608	4752	JPA
Juslapena	Iruzkun, entre Larráyo y Garcariáin	666	115 III	1/07/1997	605	4749	JPA
Juslapena	Beorburu, Deben, pista hacia Erice	830	115 I	5/08/1997	604	4753	JPA
Olza	Viseta, Ororbia	677	141 I	4/07/1997	602	4742	JPA
Olza	Artázcoz, subida a Sierra de Sarbil	864	141 I	8/09/1997	598	4740	JPA
Zabalza	Arriaza, camino hacia Ipasate	576	141 I	8/06/1997	598	4735	JPA

- var. xerófila con *Brachypodium retusum*

TGBr

Teucrio pyrenaici-Genistetum occidentalis

subas. genistetosum scorpii var. con Brachypodium retusum

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Anorbe	Al E de Baragortea	517	173 I	9/05/1997	604	4720	JPA
Cizur	Entre Paternain y Larraya	571	141 I	8/06/1997	601	4737	JPA
Cizur	Vaguada al E del vértice Gazólaz	801	141 I	0/08/1997	604	4739	JPA
Cizur	Muru-Astrain, al S del Caserio del Vado	803	141 I	0/08/1997	604	4735	JPA
Tiebas / Muruarte	La Cadena, al S de Campanas, junto a la autopista	782	141 IV	4/08/1997	610	4726	JPA
Ucar	Olkotzaldapa, frente a Úcar	601	141 III	3/06/1997	607	4725	JPA
Vidaurreta	San Pedro, entre Vidaurreta y Belascoain	876	141 I	5/09/1997	594	4735	JPA

= Matorrales de otavera castellano-cantábricos

- var. acidófila

AGEc

Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentalis

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Noain (Valle de E)	Caserío Alaitz, Sierra de Alaitz	889	141 IV	2/09/1997	615	4728	JPA

- var. mesoxerófila con *Buxus sempervirens*

AGBs

Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentalis

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Galar	Camino de Zarikegi, cara S de la Sierra del Perdón	607	141 III	4/06/1997	604	4730	JPA
Galar	Sierra del Perdón, al N del vértice Perdón	608	141 III	4/06/1997	606	4732	JPA
Noain (Valle de E)	Entre Ezperun y el Caserio Alaitz, Sierra de Alaitz	888	141 IV	2/09/1997	615	4729	JPA
Noain (Valle de E)	Yárnoz, Sierra de Alaitz	892	141 IV	2/09/1997	618	4729	JPA

- var. xerófila

AGBr

Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentalis

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Puente la Reina	Señorio de Sarriá	789	141 III	9/08/1997	598	4731	JPA

= Ontinares y sisallares

--

SalArt

Salsola vermiculatae-Artemisietum herba-albae

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Obanos	Eremita de S. Guillermo	514	141 III	9/05/1997	598	4724	JPA

= Ortigales de suelos frescos

--

Sambucium ebulli

Se

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Cizur	Eskirotzelaia, junto a Cizur Menor	808	141 II	1/08/1997	608	4737	JPA

= Pastizales calcícolas y xerófilos cántabro-euskaldunes

- pastizales de *Helictotrichon cantabricum*

Aveno-Seslerietum hispanicae

HcShSh

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Aranguren	Sierra de Tajonar, frente a Tajonar	744	141 II	7/08/1997	614	4734	JPA

= Pastizales de suelos húmedos compactados por pisoteo

--

Lolio perennis-Plantaginion majoris

LpPm

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Ollo	Cerca de Borda de Gola	1048	114 IV	1/08/1997	593	4743	JMO, JPA & ABG

= Pastizales mesoxerófilos

- var. acidófila

Bromion erecti

BrAs

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Echauri	El Bojeral, Sierra de Sarbil	728	141 I	1/08/1997	596	4739	JPA, JMO & ABG
Echauri	Barranco de San Quiriaco, Sierra de Sarbil	730	141 I	1/08/1997	596	4740	JPA, JMO & ABG
Ollo	Debajo de Elizaxur	1034	114 IV	1/07/1997	591	4747	JMO, JPA & ABG

- var. de suelos arcillosos

Bromion erecti

BrBlp

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Cizur	Muru-Astrain, al S del Caserío del Vado	802	141 I	0/08/1997	604	4735	JPA
Cizur	Eskirotzelaia, junto a Cizur Menor	807	141 II	1/08/1997	608	4738	JPA
Cizur	Santa Justi, entre Galar y Guenduláin	809	141 I	1/08/1997	605	4736	JPA
Galar	Mendi, junto a Salinas de Pamplona	748	141 II	7/08/1997	609	4734	JPA
Goni	Motxope	1135	140 II	5/09/1997	588	4741	JMO
Ollo	Cerca de Sima del Carrascal. Sierra de Andia	1038	114 IV	1/07/1997	591	4747	JMO, JPA & ABG
Ollo	Las Saleras	1063	114 IV	8/08/1997	592	4745	JMO
Pamplona	Entre Cordovilla y la Universidad de Navarra	804	141 II	1/08/1997	610	4739	JPA
Pamplona	Entre Cordovilla y la Universidad de Navarra	805	141 II	1/08/1997	610	4739	JPA

- var. de suelos someros (pastos petranos)

Bromion erecti

BrFi

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Echauri	Bordas de Ciriza, de Azanza a Peña Etxauri	727	141 I	1/08/1997	595	4740	JPA, JMO & ABG
Echauri	Sima de dos Bocas, Sierra de Sarbil	731	141 I	1/08/1997	597	4740	JPA, JMO & ABG
FACERIA 35	Saldise, Mortxe	840	115 III	6/08/1997	594	4743	JPA
Goni	Oiantxo	1131	140 II	5/09/1997	592	4741	JMO
Goni	Sietehayas	1138	140 II	5/09/1997	588	4742	JMO
Noain (Valle de E	Entre Ezperun y el Caserío Alaitz, Sierra de Alaitz	887	141 IV	2/09/1997	615	4729	JPA
Ollo	Saldise, Elizaberria	838	115 III	6/08/1997	595	4744	JPA
Ollo	Saldise, Bagotxarri	839	115 III	6/08/1997	595	4744	JPA
Ollo	Saldise, Bagotxarri	841	115 III	6/08/1997	595	4743	JPA
Ollo	Puerto de Ulzurrun	1046	114 IV	1/08/1997	593	4743	JMO, JPA & ABG

- var. típica

Bromion erecti

Br

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Egües	Portillo de San Miguel, Ardanaz	547	141 II	3/06/1997	618	4740	JPA
Goni	Los Cerrados, cerca de Azanza	724	141 I	1/08/1997	594	4741	JPA, JMO & ABG
Goni	Motxope	1136	140 II	5/09/1997	588	4741	JMO
Goni	Al sur de Sagarraga	1139	140 II	5/09/1997	587	4742	JMO

Guirguillano	Orendain, al S de Guirguillano	555	140 IV	4/06/1997	593	4729	JPA
Iza	Aguinaga, Trinidad	761	115 I	0/08/1997	597	4753	JPA
Olza	Sario Grande, entre Arazuri y Gazólaz	800	141 I	0/08/1997	604	4739	JPA
Ollo	Galtzinalabe	1065	114 IV	8/08/1997	591	4745	JMO
Tiebas / Muruarte La Cadena, al S de Campanas, junto a la autopista		781	141 IV	4/08/1997	610	4726	JPA

- var. xerófila

BrBre

Bromion erecti

-

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Berrioplano	Monte San Cristóbal, entre Artica y Ansoáin	844	115 IV	0/08/1997	610	4744	JPA

= Pastos parameros de *Festuca hystrix*

--

Fh

comunidad de *Festuca hystrix*

-

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Berrioplano	Eltxu	1165	115 III	2/05/1999	604	4748	JPA
Cizur	Sierra del Perdón, La Peña	510	141 III	8/05/1997	602	4732	JPA
Goni	Sarbizelai, de Azanza a Peña Etxauri	726	141 I	1/08/1997	594	4740	JPA, JMO & ABG

= Prados acidófilos atlánticos

--

Vc

Violion caninae

-

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Ollo	Los Laces. Pista de Senosiain	1045	114 IV	1/07/1997	590	4748	JMO, JPA & ABG

= Prados mesófilos

--

Cc

Cynosurion cristati

-

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Echauri	Larrañeoko, Sierra de Sarbil	732	141 I	1/08/1997	597	4740	JPA, JMO & ABG
Ollo	Larrecua	835	115 III	6/08/1997	595	4748	JPA
Ollo	Pto. de Ulzurrun	1047	114 IV	1/08/1997	593	4743	JMO, JPA & ABG

= Quejigales castellano-cantábricos

- var. supramediterránea con boj

SpQf2

Spiraeo obovatae-Quercetum fagineae

-

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
FACERIA 56	Subida al Alto de Etxauri	636	141 I	3/07/1997	597	4739	JPA
Puente la Reina	Monte Pelado, Señorío de Sarriá	791	141 III	9/08/1997	597	4732	JPA

- var. termófila

SpQfVt

Spiraeo obovatae-Quercetum fagineae

-

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Guirguillano	Rekaldea, Km 12 carretera a Etxauri, junto al Arga	794	141 III	9/08/1997	595	4730	JPA
Guirguillano	Gorriza	795	141 III	9/08/1997	594	4731	JPA

= Robledales de *Quercus robur* submontanos y mesofíticos, navarro-alaveses

- subas. típica

CIQr

Crataego laevigatae-Quercetum roboris

subas. *quercetosum roboris*

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Iza	Frente a la Venta del Medio, desvío a Larumbe	733	115 III	5/08/1997	597	4751	JPA
Iza	Ordéz, Basabeltzerrekaldea	826	115 III	5/08/1997	601	4745	JPA

= Robledales de roble peloso cántabro-euskaldunes y pirenaico occidentales

- var. pirenaico occidental continental

RosQhCe

Roso arvensis-Quercetum humilis

subas. *coronilletosum emeri*

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Aranguren	Collado entre los valles de Aranguren y Elorz	551	141 IV	3/06/1997	618	4733	JPA
Aranguren	Sierra de Tajonar, cerca del vértice Tajonar	745	141 II	7/08/1997	614	4734	JPA
Egües	Entre Sagaseta y Egulbati	818	115 IV	2/08/1997	619	4745	JPA
Galar	Arlegui, Sierra del Perdón	752	141 IV	9/08/1997	608	4732	JPA

Noain (Valle de E Cerca de Andricain 552 141 IV 3/06/1997 619 4733 JPA

- var. de suelos profundos con olmos y fresnos

RosQhU

Roso arvensis-Quercetum humilis

-

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Echauri	Otazu, detrás del Palacio	900	141 I	2/10/1997	598	4737	JPA
Iza	Zuasti, Oianalde	825	115 III	5/08/1997	602	4746	JPA
Olza	Bizkar, junto a Olza	680	115 III	4/07/1997	599	4745	JPA

- var. navarro-alavesa con boj

RosQhBs

Roso arvensis-Quercetum humilis

subas. *quercetosum humilis* var. con *Buxus sempervirens*

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Berrioplano	Ezkaba	848	115 IV	0/08/1997	609	4745	JPA
Cizur	Sierra del Perdón, La Peña	509	141 III	8/05/1997	601	4732	JPA
Galar	Las Peñas, caídas hacia Biurrun, Sierra del Perdón	609	141 III	4/06/1997	606	4730	JPA
Galar	Arlegui, Sierra del Perdón	755	141 IV	9/08/1997	608	4731	JPA
Goni	Alto de Munárriz	648	140 II	3/07/1997	590	4739	JPA
Juslapena	Navaz, Arrendo	659	115 IV	1/07/1997	609	4749	JPA
Noain (Valle de E	Sierra de Alaitz, cerca del Caserío Alaitz	891	141 IV	2/09/1997	615	4728	JPA
Noain (Valle de E	Yárnos, Sierra de Alaitz	894	141 IV	2/09/1997	618	4729	JPA
Olza	Sario Grande, entre Arazuri y Gazólaz	799	141 I	0/08/1997	604	4739	JPA
Olza	Sarrain, Artazcoz	863	141 I	8/09/1997	598	4740	JPA

- var. navarro-alavesa típica

RosQhQh

Roso arvensis-Quercetum humilis

subas. *quercetosum humilis*

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Berrioplano	Arrendoa, al S de Ballarián	616	115 III	5/06/1997	606	4746	JPA
Goni	Cerca de Ixtoki	1067	114 IV	8/08/1997	590	4745	JMO
Iza	Carasol Bizkai, entre Atondo y Ochovi	682	115 III	4/07/1997	598	4748	JPA
Iza	Zaldua	734	115 III	5/08/1997	597	4751	JPA
Iza	Cía, El Uso	738	115 I	5/08/1997	600	4754	JPA
Iza	Larumbe, muga con Osinaga	741	115 III	5/08/1997	601	4750	JPA
Juslapena	Usi, Berkineta	661	115 II	1/07/1997	608	4752	JPA
Juslapena	Oñaga, entre Aristregui y Osinaga	828	115 III	5/08/1997	603	4750	JPA
Ollo	Saldise, Los Pinos	842	115 III	6/08/1997	595	4744	JPA
Ollo	Cerca de San Esteban	1036	114 IV	1/07/1997	591	4747	JMO, JPA & ABG
Ollo	Las Saleras	1062	114 IV	8/08/1997	592	4745	JMO
Ollo	Cerca de Txirritolas	1070	114 IV	8/08/1997	593	4744	JMO
Ollo	Cerca de San Esteban	1239	114 IV	0/07/1992	591	4748	JMO

= Tomillares y aliagares submediterráneos

- var. mesoxerófila

TA

Thymelaeo ruizii-Aphyllanthesum monspeliensis

-

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Aranguren	Junto a la balsa de Zolina	746	141 II	7/08/1997	615	4736	JPA
Egües	Epermendí, a la entrada de Ardanaz	546	141 II	3/06/1997	617	4740	JPA
Egües	El Orreal, frente a Echalaz	811	141 II	2/08/1997	620	4743	JPA
Egües	El Orreal, frente a Echalaz	812	141 II	2/08/1997	620	4743	JPA
Egües	Amokain, cerca del caserío	813	116 III	2/08/1997	622	4744	JPA
Egües	Egulbatí, Zabaldikaldea	820	115 IV	2/08/1997	618	4745	JPA
Galar	Mendi, junto a Salinas de Pamplona	747	141 II	7/08/1997	609	4734	JPA
Iza	Cía, Regata de Soroaundi	739	115 I	5/08/1997	600	4754	JPA
Iza	Larumbe, muga con Osinaga	740	115 III	5/08/1997	601	4750	JPA
Iza	El Monte, entre Aldaz y Ochovi	821	115 III	5/08/1997	600	4747	JPA
Iza	El Monte, entre Aldaz y Ochovi	822	115 III	5/08/1997	600	4747	JPA
Iza	Sarasa, Ermita de San Bartolomé	827	115 III	5/08/1997	601	4748	JPA
Juslapena	Junto a Navaz	658	115 IV	1/07/1997	608	4749	JPA
Juslapena	Beorburu, Deben, pista hacia Erice	831	115 I	5/08/1997	604	4753	JPA
Olza	Bizkar, junto a Olza	679	115 III	4/07/1997	599	4745	JPA

- var. mesoxerófila con boj**TABs***Thymelaeo ruizii-Aphyllanthesum monspeliensis*

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Aranguren	Zona repoblada cerca de Aranguren	550	141 II	3/06/1997	618	4738	JPA
Egües	Portillo de San Miguel, Ardanaz	548	141 II	3/06/1997	618	4740	JPA
Egües	Entre Sagaseta y Egulbati	817	115 IV	2/08/1997	619	4745	JPA
Egües	Al W de Egulbati	819	115 IV	2/08/1997	619	4746	JPA
FACERIA 55	Subida al Alto de Etxauri	640	141 I	3/07/1997	594	4739	JPA
Juslapena	Navaz, cerca del cementerio	657	115 IV	1/07/1997	608	4749	JPA
Tiebas / Muruarte	Subida a la Sierra de Alaitz desde la autopista	1225	141 IV	4/05/1998	612	4725	JPA

- var. xerófila**TABr***Thymelaeo ruizii-Aphyllanthesum monspeliensis*

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Ansoain	Ostoki, Monte San Cristóbal sobre Ansoáin	846	115 IV	0/08/1997	610	4744	JPA
Artazu	Entre Puente la Reina y Artazu	792	141 III	9/08/1997	595	4726	JPA
Belascoain	Andeyeta, faldas del Perdón	877	141 I	5/09/1997	596	4734	JPA
Berrioplano	Monte San Cristóbal, junto a Berriosuso	613	115 IV	5/06/1997	607	4746	JPA
Berrioplano	Arrendoa, al S de Ballarián	615	115 III	5/06/1997	606	4746	JPA
Berrioplano	Al NE de Oteiza	617	115 III	5/06/1997	605	4747	JPA
Cizur	Sierra del Perdón, Frankotxiki	508	141 III	8/05/1997	601	4732	JPA
Cizur	Entre Paternain y Larraya	572	141 I	8/06/1997	601	4737	JPA
Cizur	Erriburu, Gazólaz	797	141 I	0/08/1997	604	4739	JPA
Cizur	Miravalles, Gazólaz	798	141 I	0/08/1997	604	4739	JPA
Echauri	Legintxiki, entre Etxauri e Ibero	875	141 I	5/09/1997	599	4739	JPA
Egües	Amokain, El Chaparral Chico	816	116 III	2/08/1997	622	4744	JPA
Galar	Barranco Leache, caídas hacia Biurrun, Sierra del Perdón	611	141 III	4/06/1997	607	4730	JPA
Galar	Ezpeñedia, al N de Subiza, Sierra del Perdón	756	141 IV	9/08/1997	608	4731	JPA
Galar	Sierra del Perdón, cerca de Subiza	757	141 IV	9/08/1997	607	4730	JPA
Guirguillano	Zabala, Finca de Diputación cerca de Guirguillano	553	140 IV	4/06/1997	593	4729	JPA
Iza	Zaldúa, junto a Iza	676	141 I	4/07/1997	604	4743	JPA
Iza	Carasol Bizkai, entre Atondo y Ochovi	683	115 III	4/07/1997	598	4748	JPA
Iza	Erica de Iza	684	115 III	4/07/1997	600	4749	JPA
Juslapena	Iruzkun, entre Larrayoz y Garcarián	667	115 III	1/07/1997	605	4749	JPA
Noain (Valle de E)	Sierra de Tajonar, depósito de agua cabe Noain	742	141 II	7/08/1997	612	4735	JPA
Olza	Sorazar, al W de Artázcoz	862	141 I	8/09/1997	599	4741	JPA
Pamplona	Elizmendi, entre Mendillorri y Badostain	902	141 II	2/10/1997	613	4740	JPA
Puente la Reina	Crestón en Las Tres Mugas, Señorío de Sarriá	790	141 III	9/08/1997	598	4733	JPA
Tiebas / Muruarte	La Cadena, al S de Campanas, junto a la autopista	780	141 IV	4/08/1997	610	4726	JPA
Zabalza	Otazugaña, Ubani	574	141 I	8/06/1997	599	4736	JPA

= Tomillares, aliagares y romerales riojanos y bardeneros**- var. meso-supramediterránea****SalOTr***Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*

municipio	localización	nº inv	hoja	fecha	UTM: X	UTM: Y	autor
Anorbe	Cerca de la Ermita de San Esteban	895	173 I	2/10/1997	605	4721	JPA
Anorbe	Al S de la Ermita de San Martín	896	173 I	2/10/1997	604	4723	JPA
Eneriz	Entre Eneriz y Adiós	603	141 III	3/06/1997	604	4726	JPA
Guirguillano	Zabala, Finca de Diputación cerca de Guirguillano	554	140 IV	4/06/1997	593	4729	JPA
Guirguillano	Aranbea, entre Echarren de Guirguillano y Arguiñáriz	558	140 IV	4/06/1997	593	4731	JPA
Guirguillano	Cerca del cementerio de Arguiñáriz	712	140 IV	9/07/1997	593	4733	JPA
Guirguillano	Al N de Arguiñáriz	713	140 II	9/07/1997	592	4733	JPA
Obanos	Subida a la Ermita de S. Guillermo	512	141 III	9/05/1997	599	4725	JPA
Puente la Reina	Altos de Sarriá, Señorío de Sarriá	787	141 III	9/08/1997	596	4729	JPA
Tiebas / Muruarte	La Cadena, al S de Campanas, junto a la autopista	783	141 IV	4/08/1997	610	4726	JPA

= Vegetación de pedregales móviles de montaña

--

Thlaspietea rotundifolii

Tr

-

<u>municipio</u>	<u>localización</u>	<u>nº inv</u>	<u>hoja</u>	<u>fecha</u>	<u>UTM: X</u>	<u>UTM: Y</u>	<u>autor</u>
Ollo	Gaztelu	832	115 III	6/08/1997	595	4748	JPA
Ollo	Los Molinos	1064	114 IV	8/08/1997	592	4744	JMO

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

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

MUNICIPIO	CIQr	CR	CsFsBr	CsFsCc	CsFsKv	CsFsSx	EpFaBr1	EpFaBr2	EpFsKv1	EpFsKv2	G0	IA	IU	QrtQr	QrtFhc	RosQhBr1	RosQhBr2	RosQhFh1	RosQhFh2	RosQhKv1	RosQhKv2	RosQhUm	SpQf	SpQIBs	SpQIcc1	SpQIcc2	SpQIVt	SpQrt	SpQrtAu	SpQrtFh	SpQrtQc	SpQrtVt	Tm	TOTAL ha
Adiós	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,7	0	10,5	0	404,2	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	391,3	0	0	835,5
Añorbe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,3	0	17,0	83,1	1.386,1	0	0	0	0	0	0	0	183,7	0	218,3	0	0	0	0	0	0	491,9	24,8	2.409,2
Ansoáin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82,9	0	0	94,0	0	0	0	0	0	0	13,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190,8	
Aranguren	0	0	0	0	0	0	0	136,8	0	0	401,3	58,7	243,1	0	0	546,2	1.411,6	0	0	0	14,9	1.241,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.054,1		
Artazu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,2	0	4,4	0	291,7	0	0	0	0	0	0	0	21,5	0	249,1	0	0	0	0	0	2,8	0	598,7	
Barañáin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,5	0	91,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,8	0	0	0	0	0	0	0	0	139,1		
Belascoáin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49,8	0	8,1	0	0	9,8	0	0	0	0	0	0	0,7	39,3	0	77,2	8,1	365,1	0	0	46,0	3,3	607,3	
Beriáin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,7	0	117,1	0	0	110,6	0	0	0	0	0	0	264,4	0	0	0	0	23,4	0	0	0	533,2		
Berrioplano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	443,6	0	232,5	0	0	727,0	59,9	0	0	0	0	798,4	0	0	0	0	163,2	139,1	9,8	0	0	2.573,4		
Berriozar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38,8	0	71,0	0	0	49,0	0	0	0	0	0	0	37,0	0	0	0	0	67,6	5,7	0	0	269,0		
Biurrun Olcoz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,2	0	14,6	0	11,5	334,3	0	0	6,3	0	0	16,1	668,1	0	135,8	0	0	247,4	0	1,3	194,8	0	1.657,4	
Burlada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52,5	0	133,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,3	0	0	0	0	0	0	0	0	215,2		
Ciriza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52,6	0	15,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,1	175,5	0	0	0	90,7	0	0	0	0	368,8	
Cizur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	381,1	0	97,6	0	0	1.549,3	13,7	0	0	0	0	419,8	1.547,1	0	0	47,1	0	143,0	0	103,1	344,5	0	4.646,4	
Echarri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66,1	0	4,1	0	0	0	0	0	0	0	0	30,5	98,7	0	0	0	0	20,9	0	0	0	0	220,3	
Etzauri	0	30,2	0	0	0	0	0	0	0	1,0	207,7	0	26,9	0	0	283,3	0	60,6	0	0	0	0	147,7	0	0	91,9	0	147,3	0	366,3	0,9	0	1.363,8	
Egüés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5	275,3	14,2	649,9	0	0	504,8	2.473,9	0	0	0	0	0	1.501,6	0	0	0	0	55,2	0	0	0	0	5.482,3	
Elorz	0	0	0	0	0	0	0	0	368,1	671,1	0	259,3	0	0	1.114,7	74,2	0	0	0	0	0	549,0	1.634,4	0	0	0	153,2	0	0	0	0	4.824,0		
Enériz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,0	0	27,0	160,5	419,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	308,8	0	1,2	944,8	
Galar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	312,4	0	355,9	0	0	1.416,2	0	0	69,8	0	0	429,7	1.228,6	0	0	0,6	0	574,0	0	60,0	43,0	0	4.490,0	
Gofiñ	0	13,1	572,9	231,1	0	48,7	551,6	16,8	191,1	10,3	28,4	0	17,0	0	0	1.026,6	760,6	172,6	0	440,1	0	100,1	0	0	0	0	42,5	0	0	0	0	4.223,4		
Guirguillano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86,0	0	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.370,2	0	831,1	0	59,5	107,7	0	0	0	0	2.459,8	
Huarte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101,7	0	114,3	0	0	39,9	55,0	0	0	0	0	0	71,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	382,3	
Iza	135,9	40,4	272,4	0	24,0	0	184,5	0	0	0	304,7	0	87,4	0	0	2.049,7	0	0	0	14,7	0	1.313,4	0	0	0	0	0	784,1	0	0	0	0	5.211,1	
Juslapeña	0	1,6	0	0	0	0	295,3	50,7	30,6	0	101,7	0	26,4	0	0	2.170,3	164,9	0	0	18,2	0	149,1	0	0	0	0	141,2	13,0	0	0	0	0	3.162,8	
Legarda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,6	0	4,8	0	0	319,8	0	0	0	0	0	0	0	14,7	0	319,8	0	0	0	0	155,1	0	0	844,8
Muruzábal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,9	0	19,2	1,0	482,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98,8	0	0	626,6	
Obanos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,4	0	71,5	616,0	1.041,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139,1	0	47,7	1.974,2	
Ollo	0	241,7	109,2	0	0	6,7	111,9	0	105,6	28,8	125,8	0	30,4	0	0	1.595,5	0	125,7	0	309,2	0	241,1	0	0	0	0	666,2	0	0	0	0	0	3.697,9	
Olza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	866,1	0	272,3	0	0	1.055,2	0	9,1	0	7,8	0	1.169,4	0	0	4,0	0	662,2	0	23,9	0	0	0	4.069,9	
Orcoyen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139,6	0	77,7	0	0	59,5	0	0	0	0	0	0	281,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	558,7	
Pamplona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	252,5	0	1.655,7	0	0	62,1	64,0	0	0	0	0	0	343,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.377,9	
Puente la Reina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	389,7	0	74,0	147,5	1.499,4	0	32,9	0	0	0	0	0	0	342,9	0	101,0	19,8	124,9	0	0	1.176,2	36,3	24,3	3.968,7
Tiebas / Muruarte de Reta	0	0	0	0	0	0	0	0	135,4	75,1	0	21,2	0	0	0	210,0	0	0	0	0	103,8	293,3	170,8	0	0	0	756,6	18,9	0	0	384,9	0	0	2.169,9
Tirapu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,7	0	3,4	2,4	26,1	0	0	0	0	0	0	0	328,1	0	189,2	0	0	0	0	1,2	0	0	562,2	
Ucar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,7	0	12,8	0	188,9	0	0	0	0	0	0	0	338,9	33,3	271,5	0	0	25,8	0	0	268,4	0	0	1.186,3
Uterga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51,1	0	13,2	0	205,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86,6	0	0	0	566,0	0	0	922,6	
Vidaurreta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39,5	0	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0	17,1	211,9	0	19,2	0	0	218,7	0	0	0	0	509,0	
Villava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,7	0	77,7	0	0	0	25,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108,0	
Zabalza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102,1	0	14,6	0	0	756,3	0	0	0	0	0	0	202,8	0	0	0	0	315,4	0	0	23,4	0	0	1.414,7
Zizur Mayor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38,0	0	137,3	0	0	133,3	0	0	0	0	0	0	202,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	511,4	
Facería 35	0	0	0	0	0	0	0	0	19,9	0	0	0	0	0	0	0	0	22,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42,5
Facería 49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,3	0	0	0	0	232,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,0	0	0	0	0	0	239,7	
Facería 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,7
Facería 52	0	0	0	0	0	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,7
Facería 55	0	54,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,2	0	0	0	0	0	87,2
Facería 56	0	20,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,3	13,9	0	0	0	42,0
Facería 62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,7	0	0	0	0	0	27,4
Facería 105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,2
TOTAL ha	135,9	402,0	954,4	231,1	24,0	55,5	1.145,6	204,3	347,2	551,2	5.998,7	72,9	5.200,6	1.01																				

4. ABREVIATURAS UTILIZADAS EN LOS ANEXOS

4. Abreviaturas utilizadas en los anexos

Abreviaturas de comunidades vegetales

AGBr	Matorrales de otavera castellano-cantábricos	variante xerófila
AGBs	Matorrales de otavera castellano-cantábricos	variante mesoxerófila con <i>Buxus sempervirens</i>
AGEc	Matorrales de otavera castellano-cantábricos	variante acidófila
AmBs	Bujedos de orla	-
Bph	Fenales	-
Br	Pastizales mesoxerófilos	variante típica
BrAs	Pastizales mesoxerófilos	variante acidófila
BrBlp	Pastizales mesoxerófilos	variante de suelos arcillosos
BrBre	Pastizales mesoxerófilos	variante xerófila
BrFi	Pastizales mesoxerófilos	variante de suelos someros (pastos petranos)
Cc	Prados mesófilos	-
CIQr	Robledales submontanos navarro-alaveses	subasociación típica
CsFsFs	Hayedos cántabro-euskaldunes basófilos y ombrófilos	subasociación típica
CsFsGr	Hayedos cántabro-euskaldunes basófilos y ombrófilos	variante de roquedos karstificados con <i>Geranium robertianum</i>
CsFsMu	Hayedos cántabro-euskaldunes basófilos y ombrófilos	variante de pie de cantil con <i>Melica uniflora</i>
EpFsBs	Hayedos cántabro-euskaldunes y castellano-cantábricos	variante termófila y xerófila con boj
EpFsCf	Hayedos cántabro-euskaldunes y castellano-cantábricos	variante mesófila con <i>Carex flacca</i>
EsEv	Brezales castellano-cantábricos con <i>Erica scoparia</i>	subasociación típica
Fa	Fresnedas de <i>Fraxinus angustifolia</i>	-
Fh	Pastos parameros de <i>Festuca hystrix</i>	-
FhGe	Matorrales de <i>Genista eliasennenii</i>	subasociación típica
LpPm	Pastizales de suelos húmedos compactados por pisoteo	-
Otr	Matorrales de asnalto, romerales y tomillares sobre yesos	subasociación bardenera
PrRu	Espinares y zarzales	-
RosQhBs	Robledales de roble peloso cántabro-euskaldunes y pirenaico occidentales	variante navarro-alavesa con boj
RosQhCe	Robledales de roble peloso cántabro-euskaldunes y pirenaico occidentales	variante pirenaico occidental continental
RosQhQh	Robledales de roble peloso cántabro-euskaldunes y pirenaico occidentales	variante navarro-alavesa típica
RosQhUm	Robledales de roble peloso cántabro-euskaldunes y pirenaico occidentales	variante de suelos profundos con olmos y fresnos
SalArt	Ontinares y sisallares	-
SalOTr	Aliagares, tomillares y romerales riojanos y bardeneros	variante meso-supramediterránea
Se	Ortigales de suelos frescos	-
SpQcPl	Coscojares castellano-cantábricos	variante termófila con <i>Pistacia lentiscus</i>
SpQcQc	Coscojares castellano-cantábricos	subasociación típica
SpQcRhc	Coscojares castellano-cantábricos	subasociación con <i>Rhamnus x colmeiroi</i>
SpQf2	Quejigales castellano-cantábricos	variante supramediterránea con boj
SpQfVt	Quejigales castellano-cantábricos	variante termófila
SpQrtAu	Carrascales castellano-cantábricos	variante silícicola con <i>Erica scoparia</i> y/o <i>Arbutus unedo</i>
SpQrtQc	Carrascales castellano-cantábricos	subasociación mesomediterránea
SpQrtQh	Carrascales castellano-cantábricos	subasociación navarro-alavesa con <i>Quercus humilis</i>
SpQrtQrt	Carrascales castellano-cantábricos	subasociación supramediterránea
TA	Tomillares y aliagares submediterráneos	variante mesoxerófila
TABr	Tomillares y aliagares submediterráneos	variante xerófila
TABs	Tomillares y aliagares submediterráneos	variante mesoxerófila con boj
TGAg	Matorrales de otavera cántabro-euskaldunes y pirenaico occidentales	variante orófila de crestones y rasas calizas
TGGo	Matorrales de otavera cántabro-euskaldunes y pirenaico occidentales	variante mesoxerófila típica
TGGS	Matorrales de otavera cántabro-euskaldunes y pirenaico occidentales	variante xerófila
Tr	Vegetación de pedregales móviles de montaña	-
Vc	Prados acidófilos atlánticos	-

Abreviaturas de series de vegetación y otras unidades cartográficas

CIQr	Serie de los robledales de Quercus robur neutrófilos, navarro-alaveses	faciación navarro-alavesa típica
CR	Complejo de vegetación de roquedos y gleras	-
CsFsBr	Serie de los hayedos basófilos y ombrófilos, cántabro-euskaldunes	faciación con pastizales mesoxerófilos con Bromus erectus
CsFsCc	Serie de los hayedos basófilos y ombrófilos, cántabro-euskaldunes	faciación con prados mesófilos y acidófilos con Danthonia decumbens
CsFsKv	Serie de los hayedos basófilos y ombrófilos, cántabro-euskaldunes	faciación con pastos petranos con Koeleria vallesiana
CsFsSx	Serie de los hayedos basófilos y ombrófilos, cántabro-euskaldunes	faciación de afloramientos rocosos karstificados
EpFsBr1	Serie de los hayedos xerófilos y basófilos cántabro-euskaldunes y castellano-cantábricos	faciación con pastizales mesoxerófilos con Bromus erectus
EpFsBr2	Serie de los hayedos xerófilos y basófilos cántabro-euskaldunes y castellano-cantábricos	faciación con Buxus sempervirens y pastizales mesoxerófilos con Bromus erectus
EpFsKv1	Serie de los hayedos xerófilos y basófilos cántabro-euskaldunes y castellano-cantábricos	faciación con pastos petranos con Koeleria vallesiana
EpFsKv2	Serie de los hayedos xerófilos y basófilos cántabro-euskaldunes y castellano-cantábricos	faciación con Buxus sempervirens y pastos petranos con Koeleria vallesiana
G0	Geoseries higrófilas riparias	-
IA	Improductivo agua	improductivo agua
IU	Improductivo urbano	improductivo urbano
QrtOtr	Serie de los carrascales riojanos y bardeneros	faciación sobre yesos con Ononis tridentata
QrtRhc	Serie de los carrascales riojanos y bardeneros	faciación con Rhamnus x colmeiroi
RosQhBr1	Serie de los robledales de Quercus humilis navarro-alaveses y pirenaico occidentales	faciación navarro-alavesa con tomillares y aliagares submediterráneos
RosQhBr2	Serie de los robledales de Quercus humilis navarro-alaveses y pirenaico occidentales	faciación navarro-alavesa con tomillares y aliagares submediterráneos con Buxus sempervirens
RosQhFh1	Serie de los robledales de Quercus humilis navarro-alaveses y pirenaico occidentales	faciación con pastos parameros de Festuca hystrix
RosQhFh2	Serie de los robledales de Quercus humilis navarro-alaveses y pirenaico occidentales	faciación con Buxus sempervirens y pastos parameros de Festuca hystrix
RosQhKv1	Serie de los robledales de Quercus humilis navarro-alaveses y pirenaico occidentales	faciación con pastos petranos con Koeleria vallesiana
RosQhKv2	Serie de los robledales de Quercus humilis navarro-alaveses y pirenaico occidentales	faciación con Buxus sempervirens y pastos petranos con Koeleria vallesiana
RosQhUm	Serie de los robledales de Quercus humilis navarro-alaveses y pirenaico occidentales	faciación de suelos arcillosos profundos con olmos y fresnos
SpQf	Serie de los quejigales castellano-cantábricos	faciación supramediterránea
SpQfBs	Serie de los quejigales castellano-cantábricos	faciación supramediterránea con Buxus sempervirens
SpQfQc1	Serie de los quejigales castellano-cantábricos	faciación mesomediterránea con Quercus coccifera
SpQfQc2	Serie de los quejigales castellano-cantábricos	faciación mesomediterránea con Quercus coccifera y Buxus sempervirens
SpQfVt	Serie de los quejigales castellano-cantábricos	faciación meso-supramediterránea termófila de enclaves abrigados con Viburnum tinus
SpQrt	Serie de los carrascales castellano-cantábricos	faciación supramediterránea
SpQrtAu	Serie de los carrascales castellano-cantábricos	faciación supramediterránea silicícola con Arbutus unedo
SpQrtFh	Serie de los carrascales castellano-cantábricos	faciación supramediterránea con pastos parameros de Festuca hystrix
SpQrtQc	Serie de los carrascales castellano-cantábricos	faciación mesomediterránea con Quercus coccifera
SpQrtVt	Serie de los carrascales castellano-cantábricos	faciación meso-supramediterránea termófila de enclaves abrigados con Viburnum tinus
Tm	Serie halohigrófila aragonesa de saladares	faciación bardenera y somontano-aragonesa mesohalina

Abreviaturas de los autores de los inventarios

JCB & JPA	Juan Carlos Báscones & Javier Peralta
JMO	José Miguel Olano
JMO, JPA & ABG	José Miguel Olano, Javier Peralta, Asun Berasategi
JPA	Javier Peralta
JPA, JMO & ABG	Javier Peralta, José Miguel Olano, Asun Berasategi

5. MAPA E 1:100.000

