EL BÚHO REAL (*Bubo bubo*) EN EL TERRITORIO HISTÓRICO DE ALAVA.

EL BÚHO REAL (*Bubo bubo*) EN EL TERRITORIO HISTÓRICO DE ALAVA.

PROYECTO REALIZADO POR :

GRUPO ALAVÉS PARA LA DEFENSA Y ESTUDIO DE LA NATURALEZA
NATURAREN DEFENTSA ETA IKERKETARAKO ARABAR TALDEA
Apartado de Correos 899
01080 Vitoria-Gasteiz (Alava)
gaden@wanadoo.es

Autores:

Andrés Illana Martínez
Félix Martínez de Lecea
Jorge Echegaray Fernández
Alberto Hernando Ayala
Diana Paniagua García

GRUPO ALAVÉS PARA LA DEFENSA Y ESTUDIO DE LA NATURALEZA
NATURAREN DEFENTSA ETA IKERKETARAKO ARABAR TALDEA
NIF: G01052554

EL BÚHO REAL (*Bubo bubo*) EN EL TERRITORIO HISTÓRICO DE ALAVA.

PROYECTO REALIZADO PARA EL:

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

GOBIERNO VASCO

DICIEMBRE DE 2004.

Apartado de Correos 899. CP 01080 Vitoria-Gasteiz.
Teléfono: 649396031. E-Mail: gaden@wanadoo.es

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	BREVES GENERALIDADES SOBRE LA ESPECIE	7
3.	ÁREA DE ESTUDIO	14
4.	MATERIAL Y MÉTODOS	32
5.	RESULTADOS	44
	5.1. Tamaño de la población	44
	5.2. Distribución geográfica	44
	5.3. Distribución espacial de los territorios de nidificación y densidad de parejas reproductoras	49
	5.4. Caracterización del hábitat del búho real en Álava	50
	5.4.1. Variables topográficas	50
	5.4.2. Variables del hábitat	58
	5.4.3. Variables climáticas	75
	5.4.4. Humanización del medio	79
	5.4.5. Variables tróficas	84
	5.5 Selección del hábitat por el búho real en Álava	88
	5.6. Determinación de las áreas probables de distribución	90
6.	DISCUSIÓN	93
7.	BIBLIOGRAFÍA	102

1. INTRODUCCIÓN

Los conocimientos de que se dispone sobre el estado y distribución de muchas especies animales aun son muy limitados y mientras esta carencia persista, las medidas de conservación distarán de ser suficientes. Además existe una comprensión insuficiente de la repercusión de las actividades humanas sobre los ecosistemas y por lo tanto se hace necesario intensificar las actividades de seguimiento e investigación con el fin de que los técnicos responsables de la Administración puedan tomar decisiones idóneas de gestión en aras a la conservación de la diversidad de nuestro territorio.

Actualmente disponemos de herramientas y técnicas de investigación y censo nuevas y mejoradas que no están siendo aplicadas en toda su extensión, lo que no favorece la eficacia de la conservación.

En los estudios de selección de hábitat de las especies de fauna silvestre, la obtención de datos relativos al hábitat de cría se destacan como un elemento de gran importancia para la planificación de acciones de manejo y conservación de las poblaciones, dado que la humanización del medio y la alteración del hábitat, entre otros factores, pueden condicionar la elección de un lugar.

El búho real (*Bubo bubo*) ha sido objeto de estudios sobre su distribución, sus hábitos alimenticios y su biología reproductora, en diferentes zonas del Paleártico occidental (Hiraldo *et al*., 1975; Bergier y Badan, 1979; Mikkola, 1983; Cramp y Simmons, 1985; Donazar, 1988; 1990; Fernández 1993; Beneyto y Borau, 1996) pero poco se sabe a cerca de sus requerimientos de hábitat. En la Comunidad Autónoma del País Vasco, hasta la fecha, no se han abordado estudios encaminados a descubrir el patrón de selección del hábitat de cría de esta especie y dado que su distribución se centra principalmente en el Territorio Histórico de Álava (Álvarez *et al*., 1998; Fernández, 1993; Zuberogoitia *et al*., 1994) parecía interesante realizar un estudio de estas características en este territorio a la vez que se actualizaban los datos de distribución de la especie.

Así en el presente estudio, expondremos los resultados de lo que se puede considerar el segundo censo realizado para el búho real en Álava. El objetivo de este trabajo, era el actualizar el conocimiento sobre el tamaño y distribución de la población del búho real en Álava, y determinar si es posible las tendencias poblacionales de la especie, comparando nuestros resultados con los obtenidos en trabajos anteriores. Por otra parte trataremos de caracterizar el hábitat de nidificación de la especie intentando identificar los factores determinantes que explican su presencia o ausencia en un determinado lugar.

2. BREVES GENERALIDADES SOBRE LA ESPECIE

El búho real es la mayor estrigiforme europea, alcanzando los adultos los 62-72 cm. de longitud y las hembras un peso de 2.500-3.260 gramos (los machos son ligeramente menos pesados, de 2.000 a 2.700 gramos). En cualquier caso se ha comprobado que su tamaño va disminuyendo con la latitud, siendo los que habitan la Península Ibérica, los más pequeños del continente.

En su fisonomía destacan los grandes ojos con iris anaranjado y las llamativas "*orejas*", que en realidad son unos penachos de plumas sobresalientes y que en los machos suelen estar erectas y en las hembras, horizontales o incluso caídas (Blondel y Badan, 1976). Numerosos autores han sugerido que en esta especie no existen diferencias sexuales respecto al plumaje (Mikkola, 1983), sin embargo otros afirman que las hembras son más oscuras que los machos (Blondel y Badan, 1976).

El búho real al igual que otras rapaces nocturnas es sedentario y fuertemente territorial durante todo el año, a excepción de algunas poblaciones montañosas que pueden verse forzadas a descender a terrenos más bajos en invierno (Blanco y González, 1992). Se emparejan de por vida y emiten sus reclamos territoriales desde perchas de canto situadas en crestas, cumbres de montaña y promontorios rocosos (Blondel y Badan, 1976).

Los requerimientos ecológicos de la especie, en la Península Ibérica, parecen seguir unos patrones más o menos homogéneos, siendo una especie típica de roquedos, peñas, quebrantos, etc., sujeta a ecosistemas con relieves abruptos (Alvarez, *et al*., 1985; Blanco y González, 1992; Fernandez, 1993; Zuberogoitia y Campos, 1998).

En cuanto al estatus poblacional, el búho real es una especie de la que no existen censos precisos, la mayoría de las cifras que señalamos en la tabla 2.1., son

números estimados, ya que en prácticamente ningún país se ha realizado ningún trabajo encaminado a conocer con exactitud las poblaciones de esta rapaz.

El área de distribución del búho real ocupa casi toda Europa salvo la franja más septentrional, gran parte de Asia y el África septentrional. Falta en las Islas Británicas, norte de Francia, Holanda y Dinamarca (Figura 2.1.). Dentro de esta vasta área de distribución, existen al menos diez razas distintas (Mikkola, 1983), que varían mucho entre sí, reflejando perfectamente el amplio abanico de hábitats explotados por esta rapaz. En la Península Ibérica habita la raza *B. b. hispanus*, que es muy similar a la raza principal, siendo las únicas diferencias un color de fondo más claro y las manchas inferiores oscuras más definidas (Mikkola, 1983).

En España, presenta una distribución muy amplia pero irregular. Es muy raro en la cornisa cantábrica y en Galicia. Falta también en las llanuras cerealistas y en general en aquellos lugares donde no existen cortados rocosos. En el mapa de distribución de la figura 2.2. se aprecia que la especie es más común en la zona mediterránea, en zonas de montaña o estribaciones de las grandes cordilleras y sierras, pero evitando éstas últimas. En la tabla 2.2. indicamos algunas cifras de la población de búhos en España.

PAÍS	Nº PAREJAS	FUENTE
Portugal	100-1000	Rufino, (1989).
Francia	500-700	Cramp, (1988).
Noruega	500	Cramp, (1988).
Suecia	350	Cramp, (1988).
Polonia	50	Cramp, (1988).
Ex Checoslovaquia	500	Cramp, (1988).
Hungría	25-30	Cramp, (1988).
Austria	200	Cramp, (1988)
Suiza	60	Parslow y Everett, (1981).
Finlandia	1000	Parslow y Everett, (1981).
Alemania	200-250	Parslow y Everett, (1981).
Grecia	200	Parslow y Everett, (1981).
Italia	150-200	Parslow y Everett, (1981).
Europa	12.000-14.000	Birdlife International 2000

Tabla 2.1.
Estimación de la población de búho real (*Bubo bubo*) en algunos países de Europa

REGIÓN	Nº PAREJAS	FUENTE
Aragón	50	Blanco y González, (1992).
Cádiz	180	Paz de la Rocha, (1987)
PAÍS VASCO	16	Aguilar *et al*. (2001).
Navarra	40-50	Elósegui, (1985).
La Rioja	25	Blanco y González, (1992).
Cataluña	25	Blanco y González, (1992).
País Valenciano	250-300	Urios y col., (1991).
Madrid	11-50	Martínez, (1987).
Castilla-La Mancha	250	Blanco y González, (1992).
Castilla-León	30	Blanco y González, (1992).
Murcia	20	Blanco y González, (1992).

Tabla 2.2.
Estimación de la población de búho real (*Bubo bubo*) en algunas regiones de España.

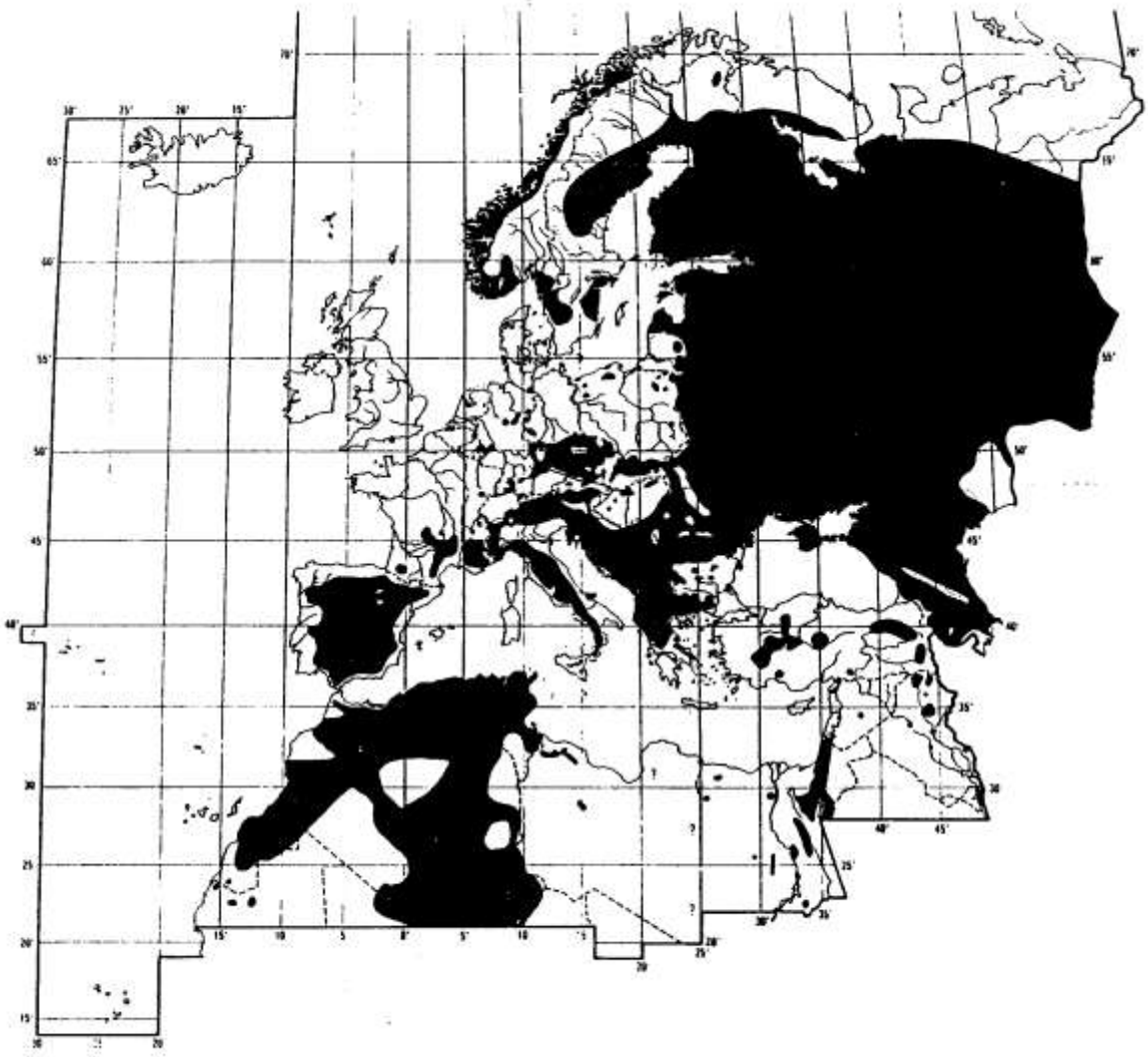


Figura 2.1.
Distribución del búho real en el Paleártico.

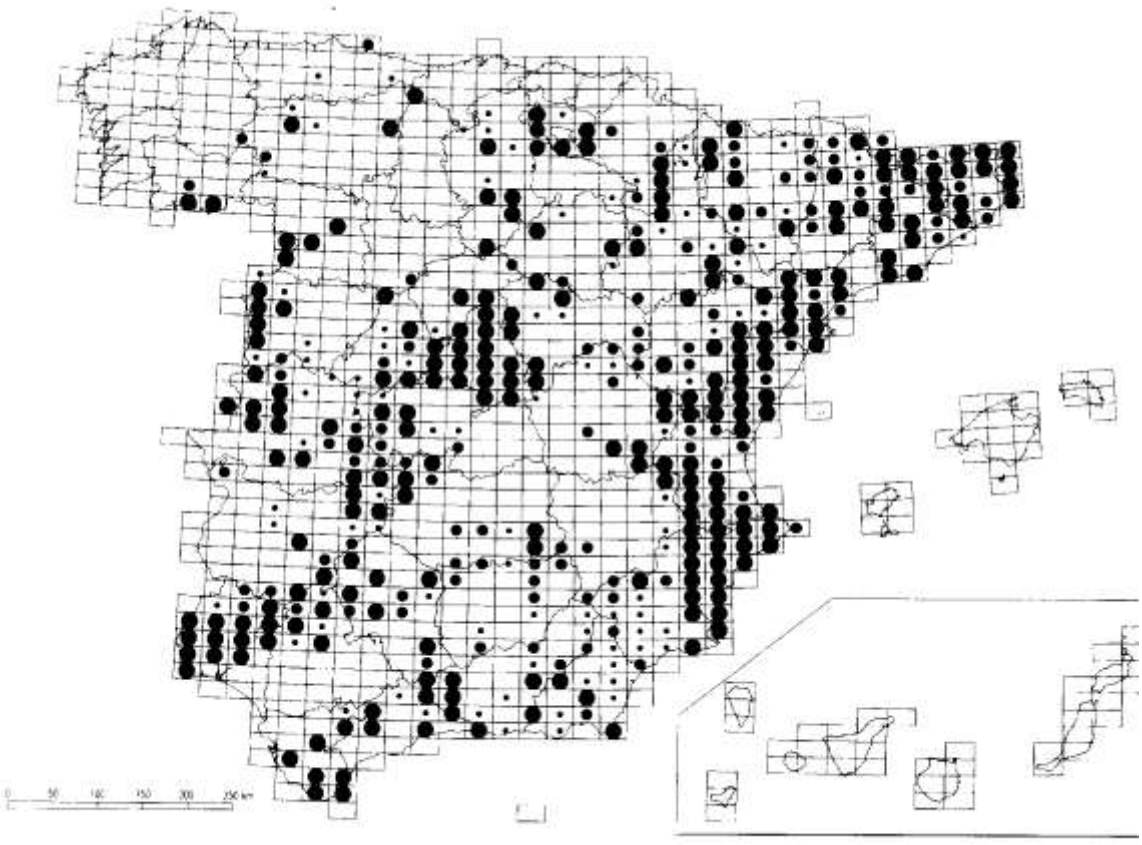


Figura 2.2.
Distribución del búho real (*Bubo bubo*) en España
Fuente: Purroy (1997) modificado con datos propios

El búho real es la rapaz nocturna con menos presencia en la Comunidad Autónoma Vasca (Alvarez *et al*., 1998), donde parece que la especie es muy escasa principalmente en la vertiente costera.

La primera estimación publicada sobre el tamaño de la población de búho real en Álava y en el País Vasco fue realizada en el estudio de los vertebrados de la Comunidad Autónoma del País Vasco, realizado en el período 1981-1985, por la Sociedad de Ciencias Aranzadi para el Departamento de Política Territorial y Transportes del Gobierno Vasco. En dicho trabajo, el número de parejas localizadas dentro de la Comunidad Autónoma fue de tan sólo de dos parejas, situadas ambas en el cuadrante SE, en roquedos con zonas abiertas de matorral y campos de labor más o menos próximos (Alvarez, *et al*, 1985). Hoy sabemos que aquel trabajo no reflejó con exactitud la realidad de la especie en la CAPV.

Posteriormente, entre los años 1989 y 1991 Fernández (1993), realizó un estudio sobre la situación del búho real en el Territorio Histórico de Álava, utilizando una metodología similar a la que hemos empleado en este trabajo. En dicho estudio se registra la existencia de 11 parejas ocupando territorios, si bien reconoce que una o dos habían podido pasar desapercibidas. La especie solamente estaba presente en las sierras más mediterráneas del área de estudio.

En la publicación recopilatoria de Vertebrados Continentales, situación actual en la Comunidad Autónoma Vasca (Álvarez *et al*. 1998) cifra en 15 parejas la población para el conjunto de la CAPV.

Por último, en el año 2001 un equipo del GADEN en de un estudio sobre la comunidad de rapaces nocturnas en Álava, realiza una recopilación de citas de diversos naturalistas (especialmente burgaleses), y una serie de muestreos no sistemáticos, y concluyen que la población de búho real en nuestra provincia sería de 16 parejas seguras y 4 probables (Aguilar *et al*., 2001)

Sobre la evolución demográfica, la mayoría de los autores coinciden en señalar una regresión generalizada durante las décadas de los 50-70, de la que se está recuperando en los últimos años en algunos países y regiones peninsulares (Blanco y González, 1992; Purroy, 1997).

3. ÁREA DE ESTUDIO

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.

El área de estudio coincide con el Territorio Histórico de Álava, que se sitúa en la zona meridional de Europa Occidental, al norte de la Península Ibérica. Más concretamente, se localiza en el extremo sur del triángulo que forma la Comunidad Autónoma del País Vasco, ocupando una posición a caballo entre la meseta, la depresión del Ebro y la franja cantábrica.

Geográficamente, se sitúa entre los paralelos 42º 28´ y 43º 13´ Norte y los meridianos 2º 13´ y 3º 17´ Oeste. Limita al Norte con las provincias de Bizkaia y Gipuzkoa, al Este con Navarra, al Sur con La Rioja, y al Oeste con Burgos. Queda dentro de la provincia el enclave del Condado de Treviño, políticamente perteneciente a Burgos (Comunidad de Castilla y León).

La extensión es de 3.047 km^2, siendo la mayor de las tres provincias de la Comunidad Autónoma Vasca (41,96%), sin embargo es pequeña si la comparamos con otras provincias españolas.

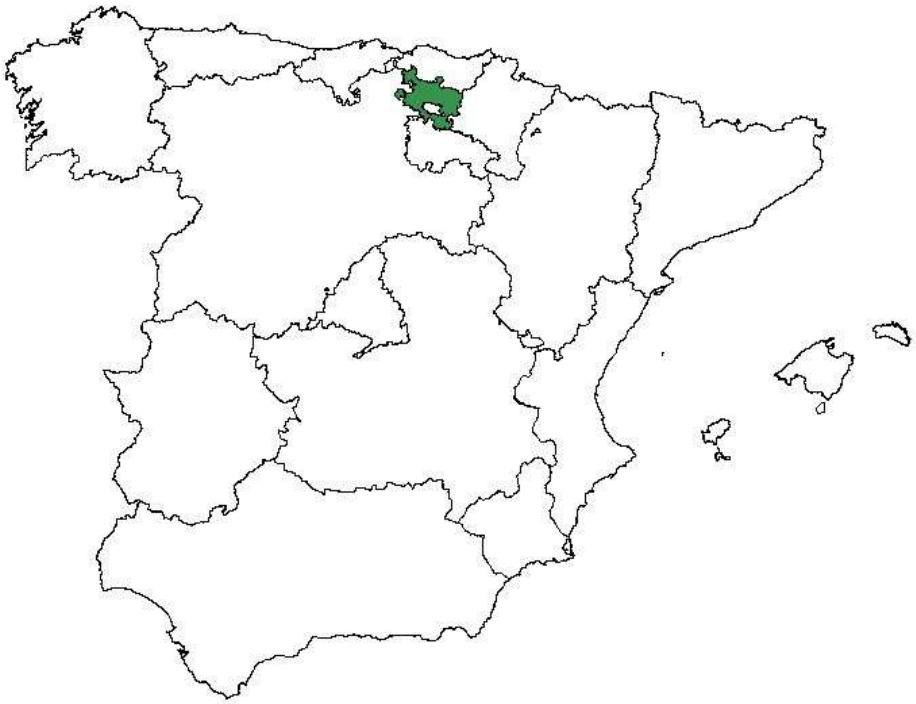


Figura 3.1.
Localización del área de estudio.

GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista orográfico, el área de estudio muestra una morfología de cordales montañosos de mediana altitud y de anchos valles. El carácter geológico de la provincia de Álava está marcado por la presencia de la Cordillera Cantábrica, los Pirineos y la Depresión Ibérica.

Al contrario que las otras dos provincias vascas, que se caracterizan por ser muy abruptas con profundos y encajonados valles, en Álava podemos apreciar la alternancia de cadenas montañosas y de amplios valles, generalmente paralelos a la costa. Se trata por lo tanto de un terreno más elevado pero menos accidentado que el resto del País Vasco.

La altitud del área de estudio oscila entre las mínimas de 50 metros junto al río Cadagua, afluente del Nervión, en Oquendo y 380 metros en Casablanca, Laguardia, junto al Ebro y la máxima de 1.482 metros, en la cima del monte Gorbea, entre Álava y Vizcaya. Las cimas superan con frecuencia los 800 metros, aunque son raras las que sobrepasan los 1.200 metros, en tanto que las áreas centrales están a una altura de 500 metros.

Son tres las cadenas montañosas que atraviesan de Este a Oeste el área de estudio, delimitando, a su vez entre sí, tres valles abiertos, entre los que sobresale la Llanada alavesa. De ahí que se suela distinguir cinco unidades geomorfológicas básicas:

Las Montañas Septentrionales o Montes Vascos, que es la unidad más septentrional y esta representada por las montañas de la divisoria de aguas cantábrico-mediterránea. Su dirección general es WNW-ESE.

Llanada Alavesa y sierras occidentales. Esta unidad es un sinclinorio muy complicado estructuralmente, que tiene por eje principal el sinclinal de Miranda-Treviño. Aquí la altitud media ronda los 500 metros.

Sierras Centrales. En la zona central del área de estudio, recorriéndola de Este a Oeste, existen una serie de sierras de no mucha altura pero de una notable continuidad.

Sierras meridionales. Al sur del área de estudio se alza una alineación montañosa de espectacular aspecto, cuyas cumbres sobrepasan en amplios tramos los 1.300 m.

La Rioja Alavesa. Esta zona tiene unos caracteres propios que la distinguen de cualquier otra comarca del área de estudio. Es la unidad más meridional y coincide con el Valle del Ebro. El rango altitudinal oscila entre los 300 y 400 metros.

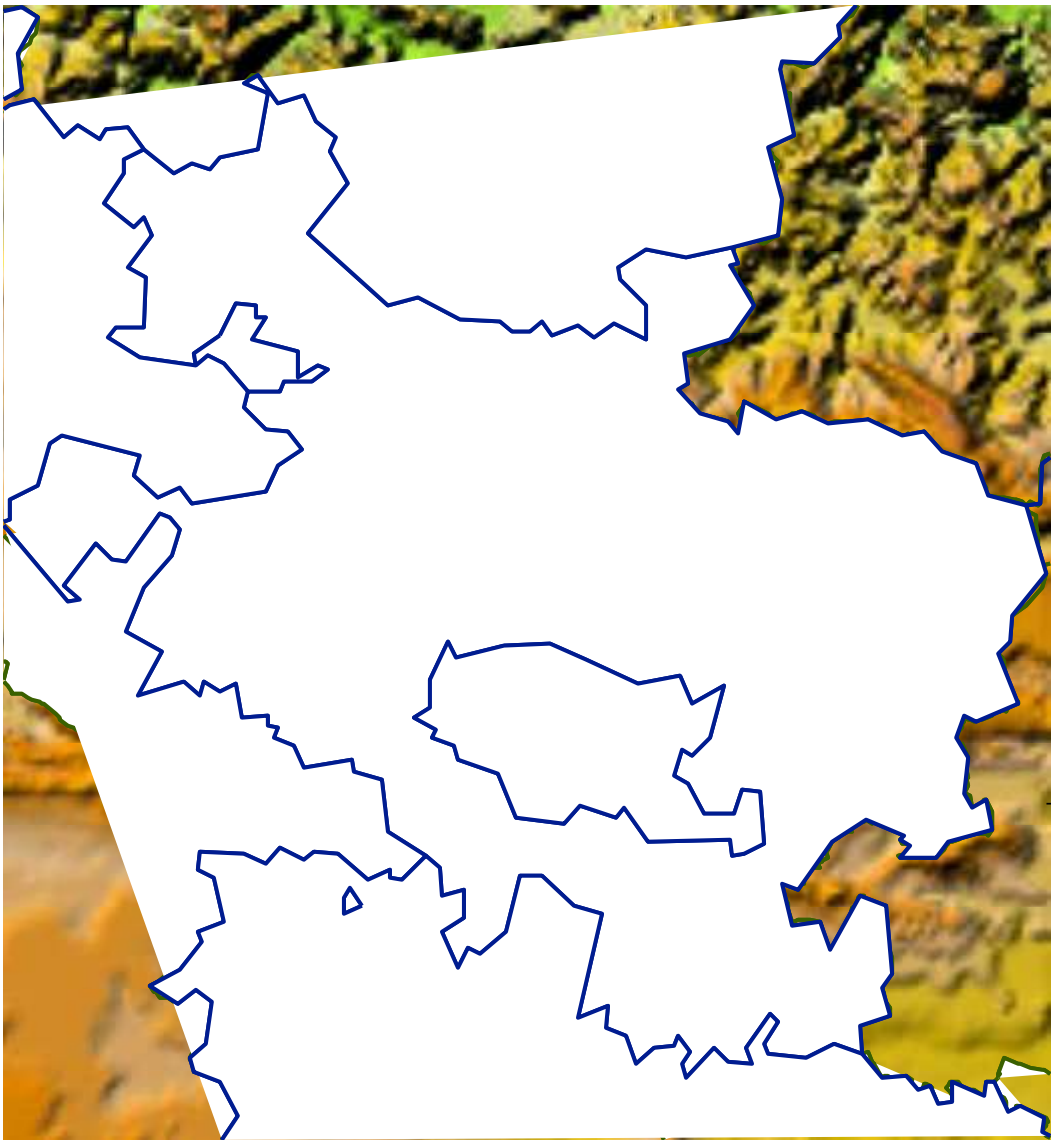


Figura 3.2.
Mapa orográfico del área de estudio

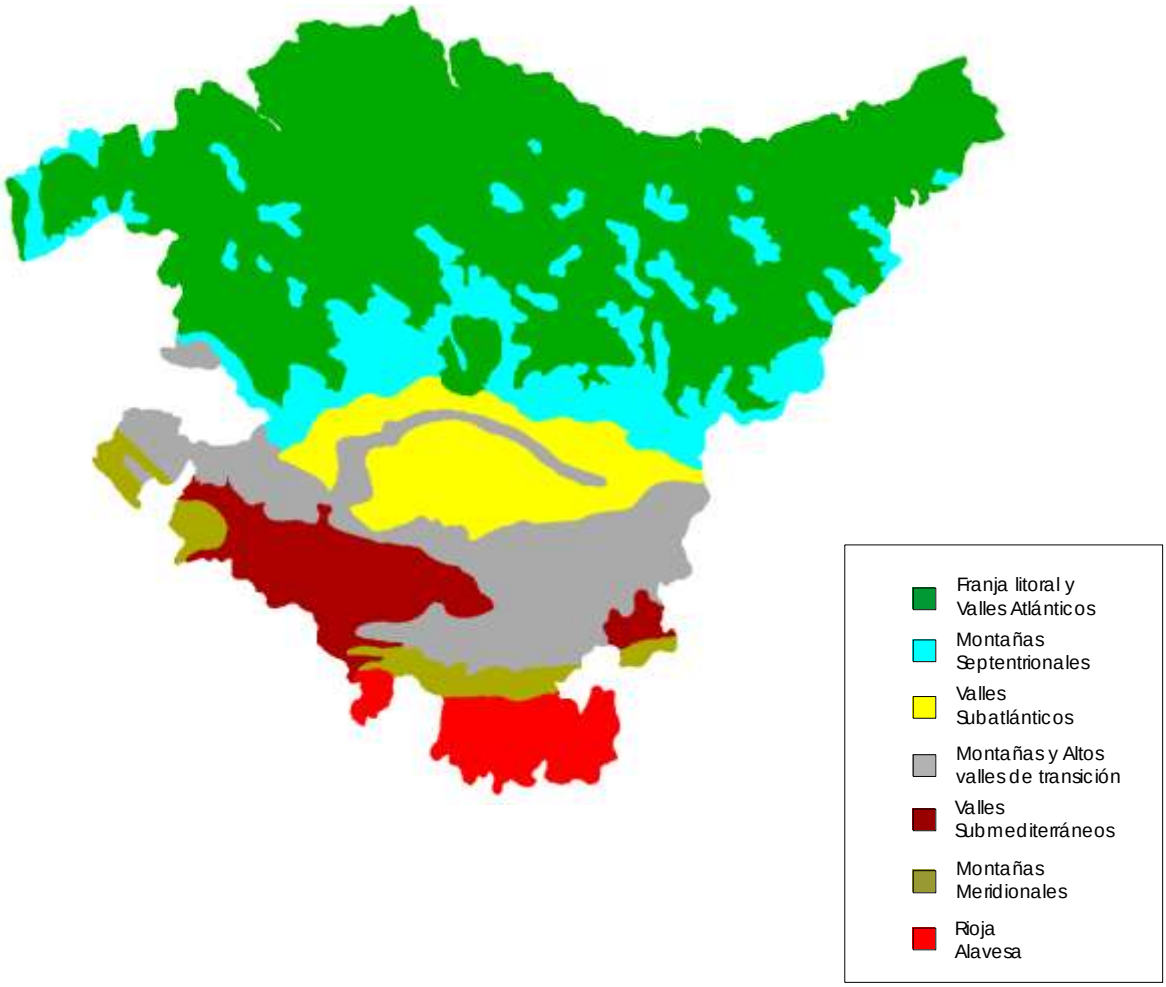


Figura 3.3.
Sectorización Natural del País Vasco.
Fuente: Aseguinolaza *et. al*., (1988).

En cuanto a la litología, lo más característico de Álava es la presencia de potentes series sedimentarias, compuestas por pizarras arcillosas y margas, que pueden ir acompañadas, según el área, por intercalaciones de calizas y de areniscas. La existencia de un contraste litológico determina el desarrollo del relieve: las calizas y areniscas forman la osamenta de las sierras, mientras que margas, arcillas y yesos dan lugar, debido a la erosión a zonas deprimidas y valles.

CLIMATOLOGÍA.

Los factores que configuran el clima del área de estudio, presentan una gran variedad, fruto de su propia situación latitudinal y de su relieve. A grandes rasgos, podemos incluir al Territorio Histórico de Álava dentro de la zona templada dominada por la circulación del Oeste, en el límite con las zonas de altas presiones subtropicales. Por lo tanto, Álava participará de las masas oceánicas causantes de las precipitaciones, de las masas de aire continental a menudo muy frío en invierno, y de las masas cálidas mediterráneas y africanas.

A todo lo anterior hay que añadir el efecto del relieve, que condiciona de forma notoria el clima en el área de estudio. En este sentido, tanto la altitud como la orientación aportan una diversidad de matices en la distribución espacial de los elementos climáticos. Por tanto, Álava no representa un territorio climático homogéneo, sino una gradación transitoria de clima oceánico a mediterráneo, a medida que descendemos hacia el Sur.

Puede concluirse que en Álava existen tipos de climas que ocupan tres espacios diferenciados:

- ***Tipo oceánico***. Es el clima de la franja septentrional del área de estudio. Entre sus características más comunes hay que citar sus temperaturas moderadas durante todo el año, con una media anual que ronda los 13 ºC, escasa oscilación térmica anual y precipitaciones por encima de los 1.000 mm

- ***Tipo mediterráneo-continental.*** Esta variedad se localiza al Sur, en la Comarca de La Rioja Alavesa. Sus rasgos principales son una estación seca importante entre mediados de julio hasta septiembre; una oscilación térmica elevada tanto anual como diaria; precipitaciones generalmente inferiores a los 400-600 mm.

- ***Tipo de transición (subatlántica y submediterránea).*** Entre los dos climas de caracteres perfectamente establecidos se extiende una extensa área de Álava en la que predomina este tipo de clima de transición. Las Comarcas que engloba dicha área son los Valles Alaveses, la Llanada, Treviño, la Montaña y las Estribaciones de Gorbea. Esta variedad climática participa de las características de las dos anteriores. La variedad subatlántica será más húmeda y fría que la submediterránea. Las precipitaciones oscilan entre los 600 y 1.000 mm. La temperatura media anual oscila entre los 11 y 12 ºC.

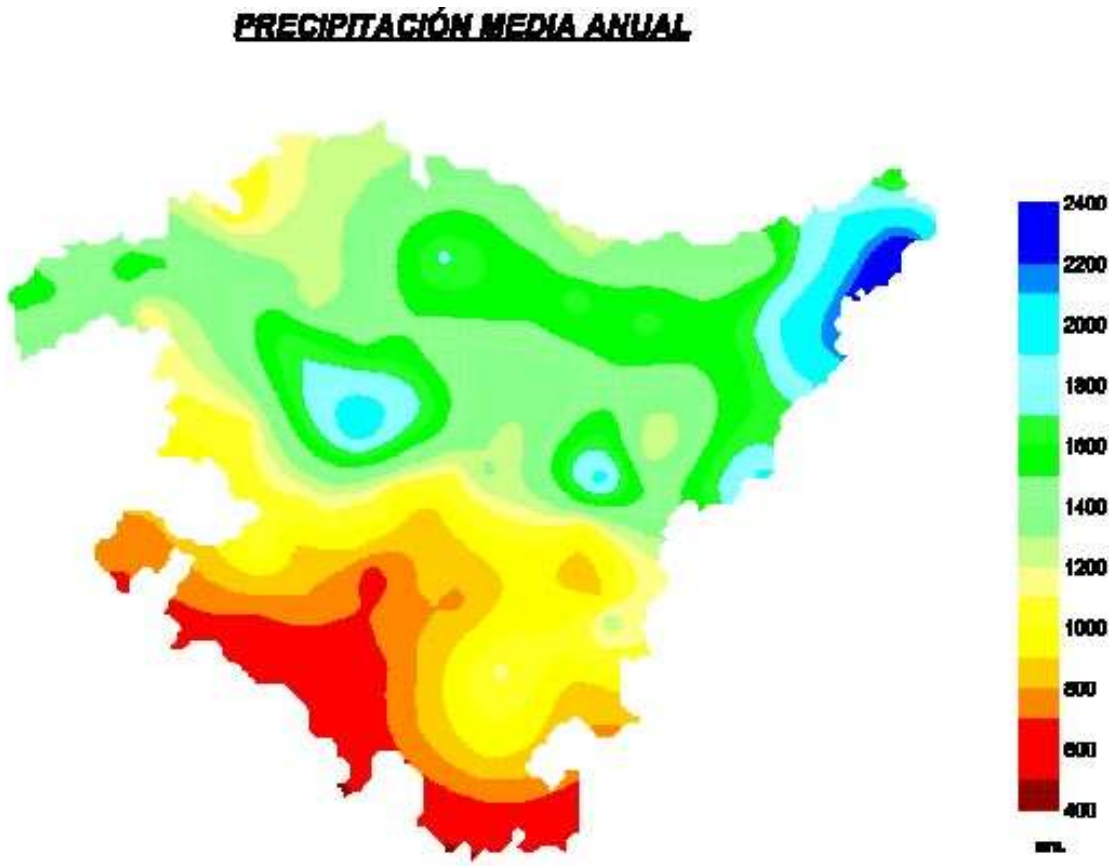


Figura 3.4.
Precipitación Media Anual de la CAPV.
Fuente: Servicio Vasco de Metereología

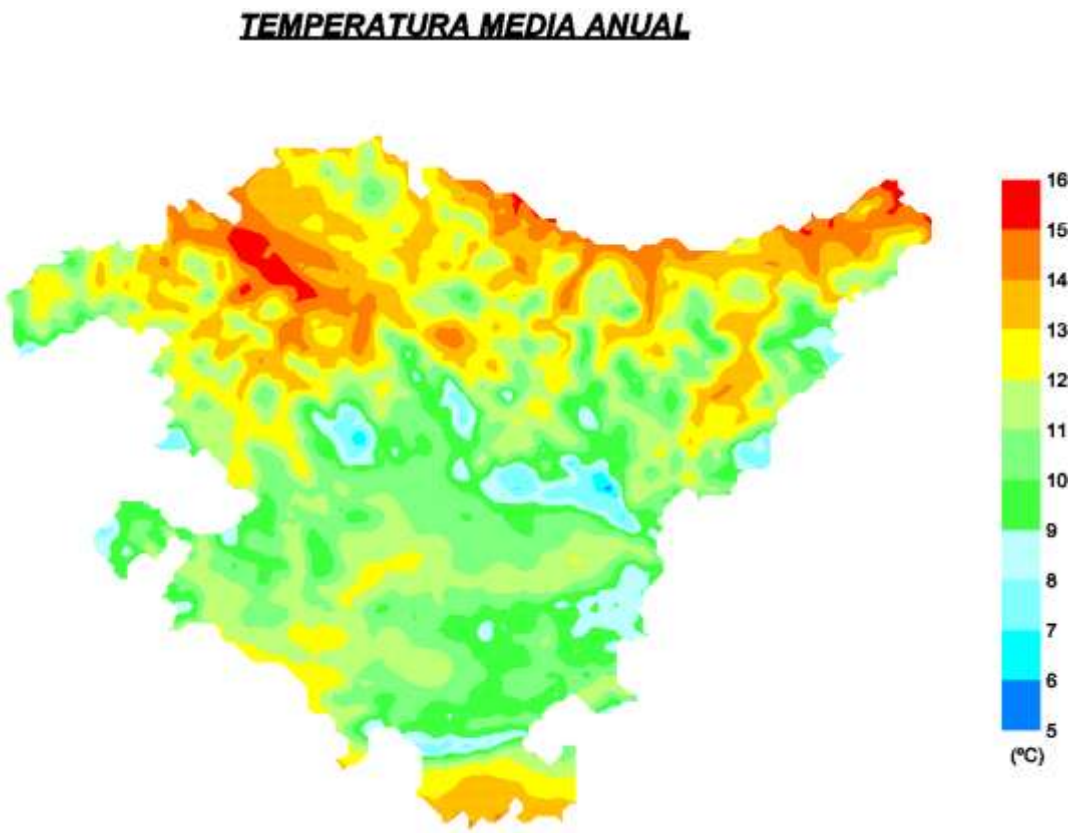


Figura 3.5.
Temperatura Media Anual de la CAPV.
Fuente: Servicio vasco de Metereología

HIDROLOGÍA.

Los ríos del área de estudio son de recorrido relativamente corto y caudales fluctuantes, con aguas de naturaleza en general muy mineralizada y lechos duros (rocosos y pedregosos) y lo suficientemente heterogéneos como para crear condiciones de sucesión de rápidos y remansos, idóneos para la buena oxigenación de las aguas, a lo que ayuda también la poca profundidad de los cauces.

La mayoría de los ríos que surcan el área de estudio pertenecen a la vertiente mediterránea. Entre ellos cabe destacar como afluentes del Ebro: el Zadorra, el Bayas, el Araya, el Ega y el Omecillo. A la vertiente cantábrica le corresponden unos 410 km^2, es decir, el 13,5% del territorio. Los ríos Aramaiona, Altube, Nervión, Izoria, Llanteno y Artziniega conforman esta vertiente. La divisoria de ambas vertientes atraviesa las cumbres de la Montañas Septentrionales (Urquilla, Elguea, Aranguio), las Gradas de Altube, los montes de Urkabustaiz, la Sierra Salvada y la Sierra de Guibijo.

Las alteraciones que se han producido por acción humana son muy diferentes en los ríos de la vertiente cantábrica y los de la mediterránea. Así los ríos de la vertiente cantábrica y a excepción de unos pocos tramos de cabecera que se han mantenido casi intactos, la mayor parte de su recorrido se encuentra en un entorno muy humanizado, en corredores fluviales y cuencas con importante dedicación urbana e industrial, forestal y ganadera, pero no agrícola ya que no hay grandes superficies aptas para el cultivo.

Lo contrario ocurre en las cuencas mediterráneas, conservadas en condiciones más próximas a las naturales. Hay dentro de ellas dos situaciones bien distintas: en los ríos que descienden desde el Norte las zonas de cabecera corresponden a territorios muy montañosos actualmente semidespoblados, y que se encuentran en condiciones naturales óptimas. El resto de sus cursos y también los demás ríos del Sur de la Llanada alavesa sufren históricamente alteraciones e impactos producidos por un uso agrícola del territorio.

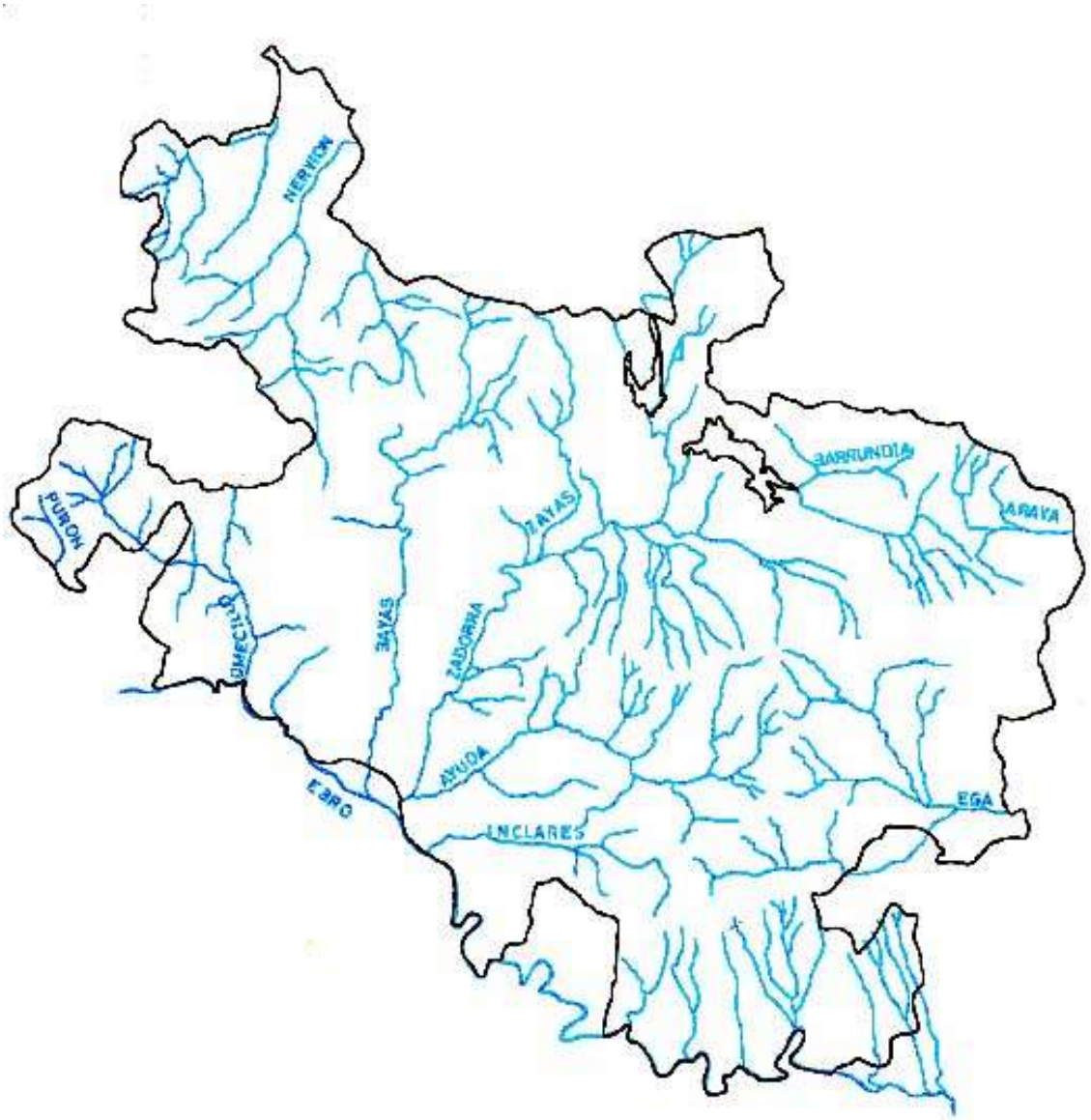


Figura 3.6.
Red Hidrográfica del área de estudio.

VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO.

La vegetación del área de estudio ofrece a grandes rasgos, los mismos contrastes que el clima (se suele clasificar en tres grandes áreas: la atlántica, la mediterránea y la de transición), pero sin olvidar que el hombre ha manipulado los ecosistemas desde antaño. La vegetación que hoy existe en Álava es muy diferente a la que podía encontrarse hace algunos siglos.

Si atendemos a los factores topográficos y litológicos, obtenemos una distribución en bandas de las especies arbóreas muy particular

En las Montañas Septentrionales, el dominio del hayedo (*Fagus sylvatica*) presenta dos variedades: los hayedos calcícolas sobre calizas duras, y los hayedos acidófilos sobre sustrato silíceo. El tocornal o marojal (*Quercus pyrenaica*) ocupa los lugares más secos, sobre todo en las vertientes meridionales de las montañas silíceas (Urquilla, Elguea y Gorbea). El roble albar (*Quercus petrea*), escasamente representado, prefiere los suelos silíceos de cierta profundidad, en una banda situada entre los 400-800 metros.

En los valles subatlánticos, el robledal (*Quercus robur*) escoge las zonas húmedas, en especial los fondos de valle. Es un bosque muy castigado por la agricultura. Según el tipo de litología, se pueden distinguir dos tipos: el roble éutrofo sobre margas, arcillas o terrenos de aluvión; y el robledal acidófilo sobre terrenos silíceos (periferia de los valles). La desaparición de los robledales en esta área se debe a las actividades derivadas del carboneo, la construcción naval y la extensión de cultivos. El quejigal (*Quercus faginea*) aparece cubriendo los cerros y partes bajas de las laderas de las montañas circundantes. Necesitan un sustrato margoso con buen drenaje y ocupa una posición intermedia entre los robledales de fondo de valle y los hayedos de montaña.

La encina carrasca (*Quercus ilex rotundifolia*) ocupa los hábitats en donde la sequedad atmosférica es mayor. Los carrascales han sido muy dañados por las prácticas carboneras y por los fuegos.

En las Montañas Meridionales, el hayedo se encuentra por encima de los 800 metros y siempre en umbría. El quejigo se ajusta a los terrenos calcáreos, no pareciendo importarle su situación en solana o umbría, siempre y cuando las precipitaciones superen los 600 mm, y no rebasen los 1.000 mm. La encina carrasca ocupa la franja basal de estas sierras, donde las precipitaciones, en solana son inferiores a los 600 mm.

El pino albar, especie característica del Suroeste alavés que ha sustituido al quejigal y hayedo en su área de distribución potencial en la zona, es muy abundante en la Sierra de Arcena, Valdegovía y Cuartango.

En cuanto a los usos de suelo, el área de estudio presenta una cobertura forestal de más del 47% de su superficie, dentro de este porcentaje, las frondosas ocupan casi el 73% mientras que las coníferas no llegan al 27%.

En lo referente a las hectáreas ocupadas por los diversos tipos de cultivos, se puede afirmar que éstos han aumentado en los últimos 40 años aproximadamente un 32%. La extensión cultivada representa un 36%, cifra ligeramente inferior a la media española, que se establece en torno al 40%. Sin embargo esta cifra es muy superior a las de las provincias vascas costeras, que poseen porcentajes en torno al 6-7%.

Existen en el área de estudio, al menos cuatro grandes zonas diferenciadas, que se han especializado en ciertas producciones dominantes. Así, el Norte de la provincia, de mayor influencia atlántica y con una extensa cabaña ganadera, representa el ámbito de los prados y forrajes; el área central, se dedica a la trilogía cereal-patata-remolacha, con mayor impacto de los primeros; el Occidente del área

de estudio, es de clara vocación cerealista, y por ultimo, en la zona Mediterránea de La Rioja Alavesa, tienen casi exclusividad los viñedos.

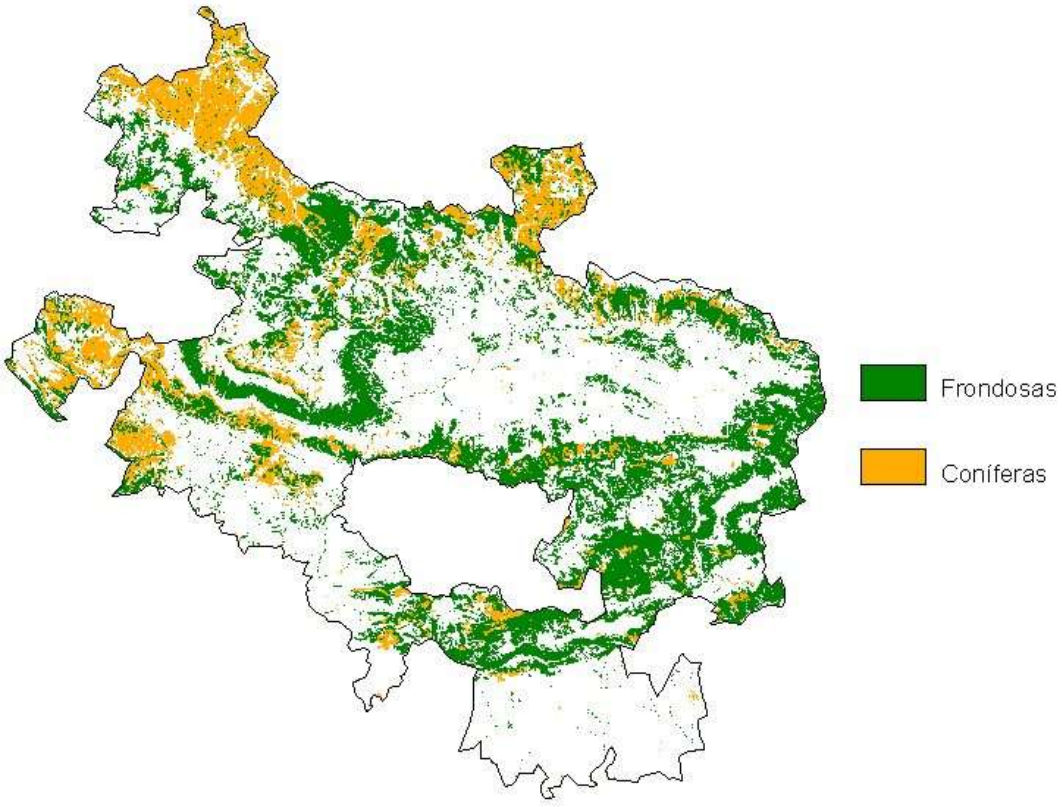


Figura 3.7.
Zonas forestales arboladas del área de estudio.
Fuente: Elaboración propia

Especie dominante	**Hectáreas**	**% sobre el total**
Pinus radiata	15.647,41	10,90
Pinus sylvestris	17.658,62	12,30
Otras coníferas	5.408,58	3,76
Total coníferas	**38.714,61**	**26,96**
Fagus sylvatica	29.971,42	20,88
Quercus faginea	19.213,00	13,38
Quercus ilex	17.650,92	12,29
Quercus pyrenaica	10.777,78	7,50
Quercus robur y Q.petrea	6.161,35	4,29
Mezclas de frondosas y ribera	4.825,57	3,36
Matorral con arbolado ralo	16.191,31	11,28
Total frondosas	**104.791**	**72,98**
Total	**143.505,96**	**100**

Tabla 3.1.
Hectáreas y porcentaje de las principales especies arbóreas (Fuente: Segundo Inventario Forestal Nacional 1997)

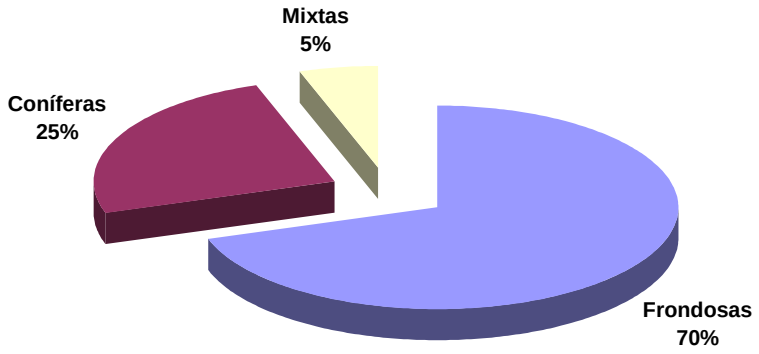


Gráfico 3.1.
Distribución de las principales especies arbóreas, agrupadas según sean frondosas o coníferas.

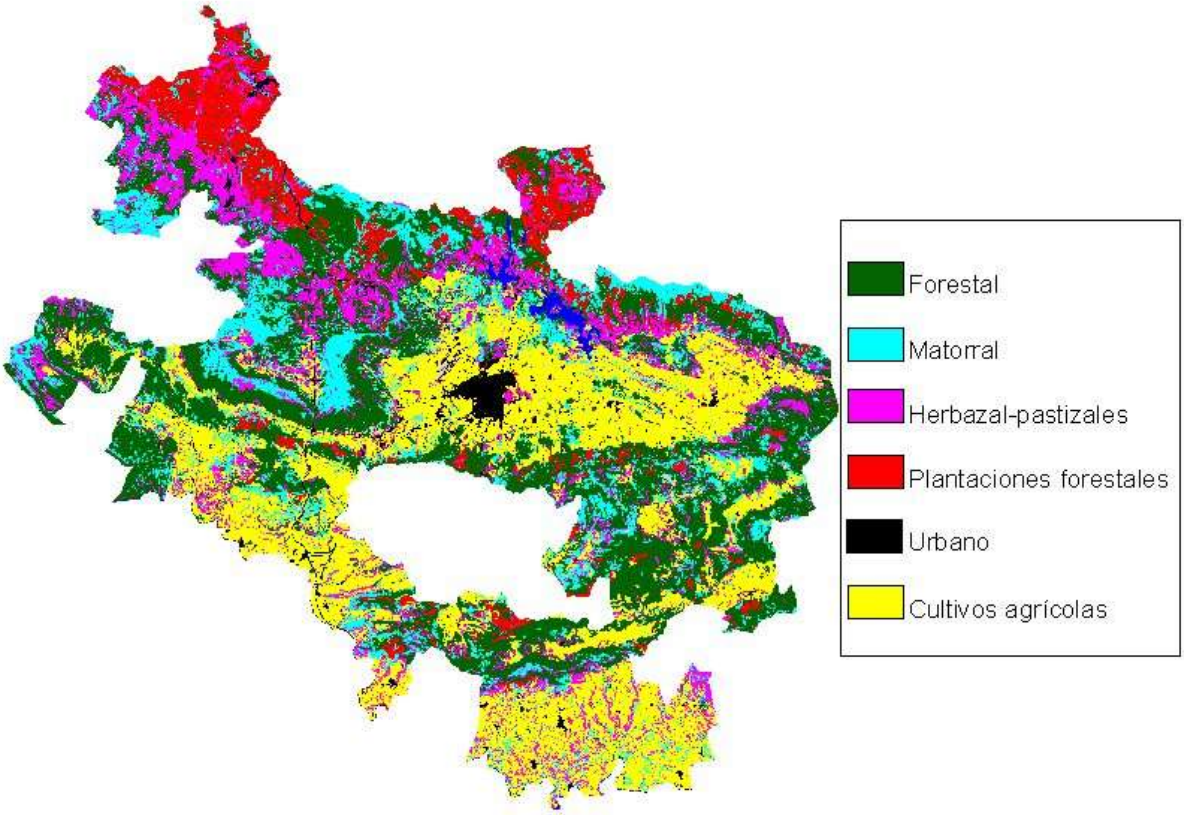


Figura 3.8.
Usos del suelo del área de estudio
Fuente: Elaboración propia

POBLACIÓN

Pese a ser la provincia más extensa de la Comunidad Autónoma del País Vasco, Álava presenta una densidad de población mucho menor que los otros dos territorios. El número de habitantes es de 282.179, lo que nos da una densidad de 92,9 habitantes/km^2. Sin embargo, pese a esta escasa población, se da la circunstancia de que el reparto es muy desigual, concentrándose la mayoría de los habitantes en el municipio de Vitoria-Gasteiz, donde se han censado 214.313 personas, lo que supone un 75,8% del total de la población del área de estudio.

Si analizamos la densidad de la población por comarcas naturales en las que se divide la provincia de Alava, vemos como La Llanada Alavesa es la más poblada con una densidad de 287 hab/km^2, le sigue la Comarca Cantábrica con 103,1 hab/km^2. Muy lejos con apenas 30 hab/km^{2,} se encuentra La Rioja Alavesa, Estribaciones de Gorbea con 14,5 hab/km^2. y por último las dos Comarcas más despobladas de la Comunidad Autónoma Vasca, La Montaña y los Valles Alaveses con apenas 6,6 y 6,5 hab/km^2 respectivamente.

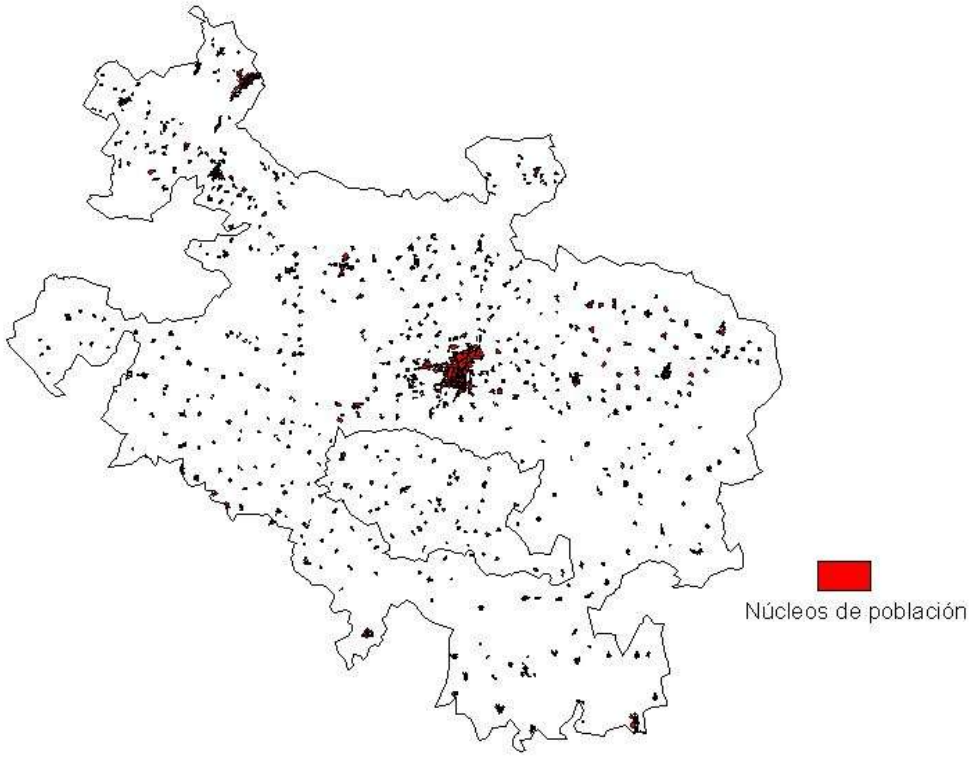


Figura 3.9.
Distribución de los núcleos de población del área de estudio

4. MATERIAL Y MÉTODOS

LOCALIZACIÓN DE LOS TERRITORIOS

Para la localización de los territorios ocupados por parejas de búho real en Álava seguimos los siguientes pasos:

- En primer lugar se **revisó toda la documentación** que se pudo conseguir sobre la especie, así como información dispersa procedente de fuentes diversas, para ser comprobada *in situ* en el campo. Hay que destacar que contábamos con una información básica sobre la especie en el área de estudio ciertamente importante que procedía principalmente de un trabajo recopilatorio que el GADEN realizó en el año 2001, en un estudio sobre la Comunidad de Rapaces Nocturnas en Álava (Aguilar *et al*. 2001). Además hemos recibido algunas informaciones de naturalistas que han aportado sus notas de campo de forma desinteresada. Por último solicitamos y se nos proporcionaron los datos de búhos reales ingresados en el Centro de Recuperación de Fauna de Mártioda.

- **Selección de las zonas de muestreo** mediante el estudio cartográfico del medio natural de la provincia de Álava y gracias a un amplio conocimiento del territorio. En principio se seleccionaron áreas que presentaban una orografía adecuada para la especie, sobre todo zonas con disponibilidad de riscos y cortados rocosos, no desechándose riscos aislados y de pequeño tamaño. De esta forma se seleccionaron en un primer momento un total de 86 zonas distribuidas por toda la geografía alavesa.

- **Censos nocturnos utilizando reclamos sonoros** (Fuller y Mosher, 1981). En cada una de las zonas seleccionadas, se realizaron estaciones de escucha en donde, o bien se escucha directamente a los búhos en los crepúsculos o bien se provoca el canto del macho con la utilización de

grabaciones en cinta o CD, con reclamos que simulan un ejemplar competidor que ha penetrado en el territorio. Esto debe realizarse en las épocas de máxima actividad territorial, en la época de celo, que se produce durante los meses de invierno. Las características fundamentales de este método de detección son:

- Trabajo directo en el campo, durante las horas del crepúsculo y ejecutado por personas suficientemente experimentadas en este tipo de escuchas. En la mayoría de las ocasiones dos personas.

- Si en una primera visita no se escuchaba el canto del búho consideramos necesario repetirla. Hay ocasiones en que el mismo no se produce o bien las condiciones atmosféricas o de ruidos externos impiden una correcta audición. Como norma general repetimos la visita por lo menos en dos ocasiones, en aquellos lugares en los que existan dudas razonables.

- En todos lo puntos, con independencia del resultado, se procedió a su individualización cartográfica mediante la obtención de las correspondientes coordenadas UTM, utilizado un GPS manual. Además se anotaba la fecha y la hora y los observadores.

Cada una de los territorios ocupados fue denominado con una clave específica que nos permitirá diferenciarlos a lo largo de los distintos apartados de este trabajo. La clave consiste en las iniciales del nombre en latín de la especie, seguidas de un número (por ejemplo BB1; BB2; BB3, etc.).

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y DENSIDAD

Numerosos estudios han puesto de manifiesto que en las aves existe un número máximo de territorios que un hábitat determinado puede contener (Brown, 1969; Fretwell y Lucas, 1969), este número suele depender fundamentalmente de la disponibilidad de alimento y del sustrato de nidificación, constituyendo el comportamiento territorial de los individuos el mecanismo que regula su número y densidad (Newton, 1979). Como consecuencia de ello, los nidos de diferentes especies de rapaces se distribuyen en el espacio regularmente (Newton *et al*. 1977; Donazar, 1986; Ridpath y Brooker, 1987; Gonzalez, 1991).

El búho real mantiene durante todo el año un territorio bien definido y centrado alrededor de sus nidos activos, mostrando los adultos un comportamiento territorial agresivo típico de las grandes rapaces.

Trataremos de cuantificar en el conjunto de la población una serie de aspectos, como son la distancia entre nidos contiguos de parejas distintas; la densidad de parejas nidificantes; y si el espaciamiento de sus territorios de nidificación es regular o no.

Para el estudio de la distribución espacial de nidificación y de la densidad de las parejas reproductoras, empezamos por definir como pareja territorial a aquella que ocupa y defiende activamente un territorio de nidificación (Tjernberg 1985; Bergo, 1987). En nuestro caso, como no hemos localizado exactamente los nidos, sino que nos hemos limitado a localizar territorios ocupados hemos tomado las distancias entre territorios desde los puntos donde se realizaron las estaciones de escucha.

Para el cálculo de la **densidad** hemos utilizado el método de Ratcliffe (1962), con las modificaciones realizadas por Kochert (1972). Este método ha sido utilizado por diferentes autores (Kochert, 1972; Jordano, 1981; Bergo, 1984;

Gonzalez, 1991; Illana y Panigua, 1998) para estimar la densidad de parejas por unidad de superficie en grandes rapaces, y se basa en el siguiente algoritmo:

$$I = \sum r^2 / n$$

Donde r es la mitad de la distancia de un nido a su vecino más próximo (en kilómetros) y n es el número de nidos. El área circular así resultante constituye una medida del límite de tolerancia entre parejas nidificantes.

El grado de **regularidad del espaciamiento** entre territorios fue medido sobre la base del estadístico GMASD (Brown, 1975). Esta parece ser la medida más fiable de las empleadas para conocer la existencia de un espaciamiento regular (Watson y Rhotery, 1986; Gonzalez, 1991; Illana y Panigua, 1998). Su valor es obtenido elevando al cuadrado la relación media geométrica/media aritmética de las distancias entre los nidos. GMASD oscila entre 0 y 1, aumentando a medida que se incrementa el grado de dispersión regular (Brown y Rothery, 1978). A partir de un valor de 0,65, se considera que la dispersión espacial de los nidos es regular (Nilsson *et al*. 1982).

CARACTERIZACIÓN DE LOS TERRITORIOS, SELECCIÓN DEL HÁBITAT.

Para realizar una **caracterización de los territorios** ocupados por la especie, y teniendo en cuenta lo publicado para otras zonas (Martínez y Calvo, 2000) delimitamos el hábitat en áreas circulares de 1Km. de radio alrededor del punto donde se realizó la estación de escucha. Las áreas circulares de 1Km de radio también se establecieron en las estaciones de escucha con resultado negativos de presencia de búho, de esta manera pudimos comparar las características de los territorios ocupados y los no ocupados. En estas áreas circulares medimos una serie de variables que, a nuestro juicio reflejaban tanto el tipo de hábitat, como la disponibilidad de alimento, como el grado de influencia humana. Para aquellas áreas que se extendían por comarcas que no pertenecen al Territorio Histórico de Álava y de las que se carecían de datos (Condado de Treviño, Rioja, Burgos…) se

realizaron las proporciones en relación con las hectáreas totales alavesas Las variables utilizadas en los análisis fueron:

Variables **topográficas**:

- **ALTMI**, altitud mínima medida en metros
- **ALTMA**, altitud máxima medida en metros
- **ALTM**, altitud media medida en metros
- **ALTDS**, desviación estandar de la altitud en metros.
- **PENMA**, pendiente máxima medida en grados
- **PENM**, pendiente media medida en grados
- **PENDS**, desviación estandar medida en grados

Variables de **hábitat**: En la vegetación indicamos entre paréntesis los tipos incluidos en cada categoría con los valores de leyenda del mapa de vegetación de la CAPV.

- **MEDI**, proporción de bosques mediterráneos (1, 2, 3, 4, 5, 5a, 6, 6a)
- **SEMI**, proporción de bosques semi mediterráneos (7, 8, 8a, 9, 10, 11)
- **ATLA**, proporción de bosques atlánticos (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20)
- **MATM**, proporción de matorral mediterráneo (24, 25, 26).
- **MAT**, proporción de matorral no mediterráneo (27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35)

- **RIB**, proporción de vegetación de ribera y ligada al agua (21, 22, 23, 36, 45, 55, 56, 57)
- **ROC**, proporción de vegetación ligada a roca (28, 46, 48, 49, 50)
- **HER**, proporción de vegetación herbácea (37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 52)
- **CULM**, proporción de cultivos mediterráneos (63, 64, 67)
- **CUL**, proporción de cultivos no mediterráneos (65, 66)
- **URB**, proporción de vegetación ligada a zonas urbanas (58, 62)
- **SIN**, proporción de zonas sin vegetación (59, 60)
- **PLAN**, proporción de plantaciones forestales (61)
- **RIO**, proporción de ríos que recorren el área en m/ hectáreas

Variables **climáticas**:

- **TMA**, temperatura media anual en ºC
- **TMMF**, temperatura media mes más frío en ºC
- **TMMC**, temperatura media mes más cálido en ºC
- **HEL**, número de meses en los que la temperatura media de mínimas es menor de 7ºC
- **ETP**, media anual de la evapotranspiración potencial
- **PMA**, precipitación media anual en mm
- **DMA**, déficit medio anual en…….

- **DMPS**, duración media del período seco en meses

Variables de **disponibilidad de alimento**: aunque evidentemente, la dieta del búho es mucho más amplia, hemos considerado tan sólo estas variables porque son los únicos disponibles:

- **CON**, número de conejos por cada kilómetro recorrido
- **LIE**, número de liebres por cada kilómetro recorrido
- **LAG**, número de lagomorfos por kilómetro recorrido

Variables de **influencia humana**

- **PIS**, proporción de pistas que recorren el área en m/ hectáreas
- **CAR**, proporción de carreteras que recorren el área en m/ hectáreas
- **HAB**, número de habitantes en el área.

Aunque en el apartado de variables de hábitat, también pueden considerarse variables de grado de influencia humana CULM, CUL, URB, SIN y PLAN.

Para la delimitación y descripción de las áreas estudiadas utilizamos el Sistema de información geográfica ArcView GIS.3.2, cuya potencia ha sido aumentada por algunas extensiones, lo que nos ha permitido la definición de los valores de las distintas variables.

Para obtener los valores de las variables del medio físico hemos utilizado los mapas topográficos a escala 1:10.000 del área de estudio, en donde seleccionamos las curvas de nivel para obtener el modelo digital del terreno de todo Álava (MDT). El MDT contiene información explícita, los datos de altitud, e información implícita derivada de las relaciones espaciales entre los elementos que forman parte de él

como la pendiente y la orientación. No hemos tenido en cuenta la orientación, ya que no ha sido objeto del estudio el determinar la ubicación exacta de los nidos.

Para determinar las clases de vegetación, utilizamos la base cartográfica del Mapa de Vegetación del País Vasco a escala 1:25.000 editado por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco. Hemos calculado el porcentaje de cada tipo de vegetación que le corresponde a cada una de las zonas circulares estudiadas.

Los datos climáticos los hemos obtenido del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos escala 1:50.000 publicado por el ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Hemos procedido a superponer los círculos en sus correspondientes hojas 1:50.000, y hemos asignado los valores climáticos que le correspondían.

Para los datos de variables del grado de humanización utilizamos la cartografía y las bases de datos principales y procedimos a determinar una serie de mapas temáticos, con los que poder analizar el grado de afección para cada una de las zonas consideradas. Utilizando los mapas topográficos a escala 1:10.000, seleccionamos las capas referentes a las carreteras y a las pistas forestales. Después se midieron los kilómetros de pistas forestales y de carreteras que quedaban incluidos en cada uno de los círculos tratados. Otra variable que se ha tenido en cuenta ha sido el número de habitantes existentes en los pueblos que quedaban incluidos (aunque fuera mínimamente), en las zonas delimitadas. Los datos se obtuvieron del Nomenclátor de la página Web de la Diputación Foral de Álava.

Para determinar la disponibilidad de alimento no hemos realizado estudios sobre las presas del Búho real en el área de estudio, pero en otras regiones se ha probado que los lagomorfos y especialmente el conejo aparecen como un aspecto fundamental en la distribución y abundancia de la especie (Purroy 1997. Nosotros no disponemos de datos sobre la abundancia de los lagomorfos en las zonas estudiadas, y el realizar ni siquiera una aproximación al tema se saldría de los objetivos y del presupuesto del estudio.

Por lo tanto hemos solicitado los datos a la Asociación de Cotos de Caza de Álava, que anualmente realiza una serie de itinerarios en automóvil registrando los conejos y liebres, entre otros animales que avistan. Los itinerarios se han prefijado con anterioridad repartiéndose por todo Álava.

Somos conscientes de que el espectro alimenticio del búho real en el área de estudio es mucho más amplio que el de las especies consideradas, de hecho algunos de los autores de este trabajo han podido comprobar como un joven de búho real se mantuvo a base de roedores y algunas que otra lechuza común, en la Llanada Alavesa durante unos meses (Illana y Paniagua, 1998). Sin embargo no disponíamos de ninguna información sobre la población de roedores (abundancias relativas, etc.), en el área de estudio y solo disponíamos de los datos de lagomorfos, por lo que solamente hemos tenido en cuenta a este grupo faunístico, siendo conscientes, de las limitaciones que esto conlleva.

Hemos utilizado los datos medios de los años 1998 hasta el 2004, y en la forma de de IKAS (índices kilométricos de abundancia). Dado que los recorridos no han coincidido la mayoría de las veces con las zonas estudiadas, hemos dado a cada círculo los valores obtenidos en el recorrido más cercano.

Relación de bases de información utilizadas						
Base	Fuente	Formato de origen	Resolución escala	Bases derivadas	Unidades	Tipo de elemento original
MDT	Mapa topográfico D.F.A	Raster	50	2	m	celdas
				Pendiente	º	celdas
				Altura mínima Altura máxima Altura media	m m m	Líneas
Vegetación	Mapas de Vegetación Gobierno Vasco	Vectorial	1:25.000	-	%	Polígonos
Longitud de ríos, carreteras y pistas	Mapa topográfico D.F.A	Vectorial	1:10.000	-	m	Líneas
Habitantes	Nomenclator y topográfico. D.F.A	Vectorial	1:10.000	-	-	Polígonos
Datos climáticos	Mapa de Cultivos y Aprovechamientos M. Agricultura y Pesca	Vectorial	1:50.000	-	-	Polígonos
Disponibilidad de alimento	ACCA	Vectorial	1:10.000	-	-	Líneas

Tabla 4.1.
Relación de bases de información cartográfica digital utilizada.

TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Para los análisis estadísticos se ha utilizado el paquete S.P.S.S. para Windows, Versión 5.2.

Hemos comprobado la normalidad de cada una de las variables, utilizando el test de Kolmogorov-Smirnov (Sokal y Rohlf, 1981).

Con el objeto de examinar las posibles relaciones entre las distintas variables y teniendo evidencias en contra de la normalidad de la mayoría de las variables, aplicamos el coeficiente de correlación de Spearman.

Con el fin de caracterizar el área de distribución del búho real, se calcularon los estadísticos descriptivos de cada una de las variables (media y desviación típica), y se realizó una comparación de estos valores entre las hojas con presencia y las hojas con ausencia. Para estas comparaciones, utilizamos la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (Sokal y Rohlf, 1997) para la comparación de promedios. No hemos utilizado la corrección secuencial de Bonferroni en esta comparación, por entender que se disminuiría gravemente la potencia de la prueba ya que utilizamos un número importante de parámetros (Molinero, 2002).

DISTRIBUCIÓN POTENCIAL

En general, las rapaces nocturnas son animales de difícil visualización, y no siempre las condiciones para encontrar e identificar sus territorios son óptimas, por lo que, aunque las presencias registradas para una especie sean fiables, las ausencias no siempre lo son realmente.

Para estudios enfocados a la conservación como la determinación de áreas importantes para las especies, no es suficiente disponer de la distribución conocida, pues si ésta es incompleta, la regionalización biogeográfica puede resultar imprecisa y las áreas importantes para las especies pueden presentar lagunas, al no tener en cuenta zonas donde es probable que la especie se encuentre. Es importante por lo tanto, poder determinar la distribución probable de la especie a partir de un análisis de la distribución conocida.

Una forma de aproximarse a la distribución real de las especies es determinar su distribución potencial. Aunque la especie puede no estar presente por razones históricas, su área de distribución potencial está condicionada por una serie de factores ambientales, geográficos o humanos, en una determinada zona, y se suele expresar en términos de probabilidad de ocurrencia de la especie para dicha unidad geográfica (Bustamante, 1997).

Básicamente lo que se pretende es crear una serie de modelos predictivos de la distribución, o por lo menos de la presencia/ausencia de las distintas especies. Las predicciones distributivas se fundamentan en la determinación de la calidad del hábitat en las zonas geográficas que se pretenden estudiar, elaborando modelos de distribución teórica a partir de la cuantificación de variables que permitan un tratamiento cartográfico

La regresión logística, es una metodología capaz de generar una ecuación con las variables explicativas, que permite predecir la variable dependiente (presencia-ausencia de la especie). En el presente estudio, realizamos una regresión logística por pasos hacia delante, que nos construye un modelo predictivo con las variables explicativas y sus correspondientes coeficientes ß, contrastados con el chi^2 Wald. El exponencial ß, es una medida de la influencia de una variable en el pronóstico, suponiendo que el resto de las variables del modelo permanecen constantes. Valores de los intervalos de confianza para el exponencial de ß que contengan al 1, indican que la variable no tiene influencia significativa y valores alejados de 1, indican mayor influencia (Abbott y Carroll, 1984; Dunn y Hayes, 1985).

La calibración del modelo con la realidad se estudia por medio del estadístico de Hosmer y Lemeshow (Hosmer y Lemeshow, 1989), que permite comprobar si los resultados pronosticados (presencia-ausencia) para cada caso, se corresponden con el resultado real observado. Una buena calibración es cuando el pronóstico, coincide con la realidad observada.

La probabilidad para la entrada de una nueva variable se fijó en 0,05 y la probabilidad para la salida se fijó en 0,10. El punto de corte para la clasificación de los casos según la probabilidad de pertenencia a los grupos se fijó en 0,5.

No incluimos en el análisis a las variables que estaban muy fuertemente correlacionadas ya que pueden dar lugar a resultados no satisfactorios (Mc Gee, *et al.*, 1984).

5. RESULTADOS

5.1. TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

El estudio de campo para la localización de los territorios ocupados por el búho real, fue llevado a cabo en los meses de noviembre y diciembre de 2003 y enero, noviembre y diciembre de 2004.

En total fueron visitadas y muestreadas 63 estaciones de escucha de las cueles 20 (31,75%) resultaron positivas. Esta cifra coincide con la proporcionada por Aguilar *et. al*. (2001), que estimaban la población en 16 parejas seguras y otras 4 probables y supone un aumento considerable sobre la cifra estimada en 1993 por Fernandez, de 11 parejas.

5.2. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

La distribución del búho real obtenida en este estudio queda reflejada en la figura 5.2.1., donde puede observarse que la especie falta en toda la zona cantábrica (Valle de Aiala, Estribaciones de Gorbea, Aramayona, Sierras de Elguea, Urquilla y Altzania) y de la Llanada Alavesa.

En Sierra de Salvada no ha sido localizado ningún territorio ocupado, aunque, y debido a las dificultades del método de muestreo en esta zona, alguna pareja podría haber pasado desapercibida.

En la zona más occidental del área de estudio (Valdegovía), hemos localizado cinco territorios ocupados: uno en el interior del Parque Natural de Valderejo, otro en un pequeño barranco cerca de Angosto y tres en la zona de Sobrón.

Otros tres territorios han sido localizados en la zona más central del área de estudio: uno en el Valle de Kuartango, otro en el corte entre la Sierra de Tuyo y los Montes de Vitoria, y otro en una cantera situada en la Sierra de Badaya.

En la zona más oriental de la provincia hemos localizado dos territorios: uno en Campezo y otro en un desfiladero situado en la muga con Navarra.

En la Sierra de Cantabria hemos obtenidos dos estaciones positivas.

En plena Rioja Alavesa hemos localizado dos territorios: uno situado en un barranco sin roquedos aparentes, aunque si se aprecian rocas sueltas y donde hemos localizado restos de comida y egagrópilas. Hay que destacar que este territorio fue localizado a partir de la notificación de un colaborador, ya que en un principio no fue seleccionado para la realización de estaciones de escucha. La otra pareja se ha localizado en un cortado a las orillas del río Ebro.

Por último, hemos localizado seis territorios en el valle del Inglares, en un área muy determinada y a escasos kilómetros unos de otros.

Si analizamos la presencia de la especie en cuadrículas UTM de 10 x 10 kilómetros, vemos que se localiza en 14 de las 53 cuadrículas en las que se divide el área de estudio, lo que representa un 26,4%.

Figura 5.2.1.
Resultados positivos y negativos de las estaciones de escucha seleccionadas.

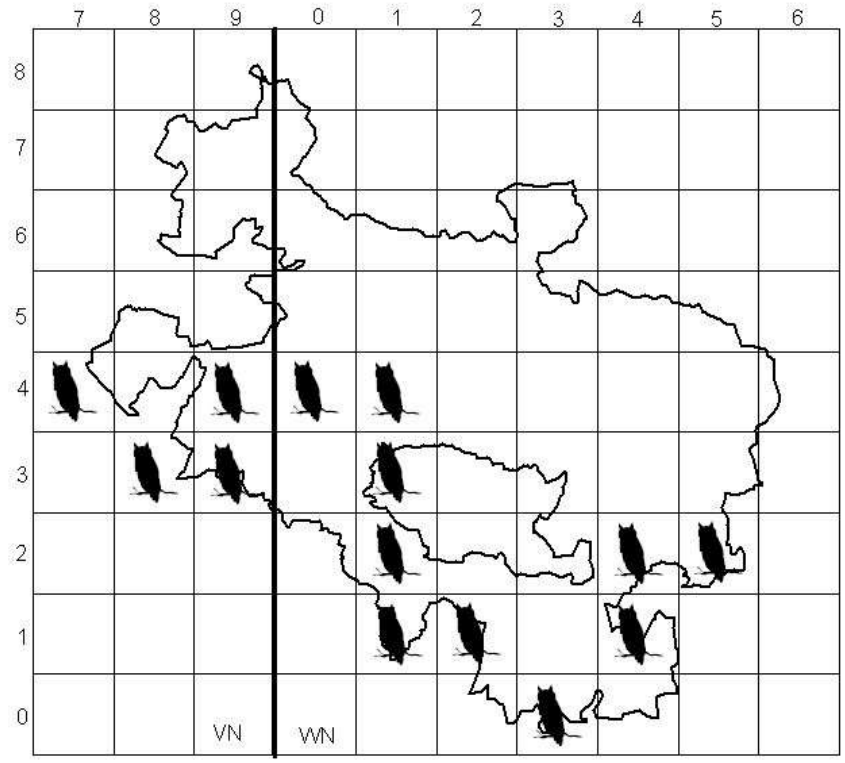


Figura 5.2.2.
Distribución del búho real en Álava en cuadrículas UTM de 10x10 km, según los resultados obtenidos en las estaciones de escucha seleccionadas.

Figura 5.2.3.
Localización de los territorios de nidificación del búho real (*Bubo bubo*) en Álava, con las respectivas claves utilizadas en este estudio

5.3. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS TERRITORIOS DE NIDIFICACIÓN Y DENSIDAD DE PAREJAS REPRODUCTORAS

La distancia media entre territorios para el conjunto de la población estudiada ha sido de 5,68 kilómetros (n = 20; DS ± 3,95), con un rango de 1,25 - 14,18 Km.

La densidad media obtenida ha sido de un territorio ocupado por la especie cada 11,79 km^2.

Si analizamos la densidad global de búhos reales en Álava (3.047 km^2), obtendríamos una cifra de 0,65 parejas /100 km^2, o lo que es lo mismo 1 pareja por cada 152 km^2.

Con respecto al grado de espaciamiento de los territorios de nidificación, el búho real en el área de estudio, muestra un espaciamiento regular (GMSAD = 0,74).

N	20
Distancia media (m)	5680
Distancia máxima (m)	14186
Distancia mínima (m)	1258
GMSAD	0,74
DENSIDAD (DEN)	11,79 Km^2

Tabla 5.3.1.
Distancias internido máximas, medias y mínimas, expresadas en metros; densidad expresada en núm. de km^2 que ocupa cada pareja reproductora (DEN), y grado de espaciamiento (gmasd).

5.4. CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT DEL BÚHO REAL EN ÁLAVA

5.4.1. VARIABLES TOPOGRÁFICAS.

ALTURAS.

La media de las altitudes medias de los territorios, para el conjunto de la población es de 697,68 metros sobre el nivel del mar (DS=155,97; rango 428-1043), algo más baja que la altitud media del Territorio Histórico de Álava (745 metros). Las altitudes máximas oscilan entre los 519,96 y los 1269,19 metros, con una media de 893,12 metros (DS=197,51). Por último, las altitudes mínimas de los 20 territorios estudiados, han oscilado entre los 389,93 y los 804,96 metros, con una media de 564,91 metros (DS=110,85).

Los territorios con mayor altitud, tanto media como máxima, se han situado en Valderejo (BB1) y la Sierra de Cantabria (BB15). Solamente cinco territorios han superado como altitud máxima los 1000 metros (BB1, BB5, BB15, BB16 y BB19). Los territorios más bajos, se sitúan en la Rioja Alavesa y en el Valle del Inglares. Cave destacar que seis territorios tienen una altitud menor de 600 metros (BB3, BB7, BB12, BB14, BB17 y BB20).

	ALTM **Altitud media**	**ALTMAX** **Altitud máxima**	**ALTMIN** **Altitud mínima**	**ALTDS** **Desviación estándar**
BB1	1043,07	1200,04	799,89	108,57
BB2	833,01	999,55	699,99	48,47
BB3	584,34	799,93	535,80	60,82
BB4	651,29	949,52	500,10	105,85
BB5	740,03	1099,92	571,25	129,99
BB6	752,52	950	549,89	134,09
BB7	579,72	747,27	529,05	105,82
BB8	606,99	800,09	499,92	73,51
BB9	688,48	900,03	549,92	79,46
BB10	773,03	900,03	598,98	77,48
BB11	610,77	716,89	499,89	45,03
BB12	525,11	700,08	449,96	67,61
BB13	601,81	749,95	449,96	63,27
BB14	573,91	849,98	469,27	77,24
BB15	1016,31	1199,92	804,96	93,73
BB16	797,85	1269,19	649,05	159,73
BB17	581,29	639,61	500,14	31,60
BB18	741,66	850	649,93	46,33
BB19	823,47	1020,48	600,47	99,63
BB20	428,95	519,96	389,93	30,25

Tabla 5.4.1.1
Valores de las variables altitudinales para los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

	ALTMI	**ALTMAX**	**ALTM**
Media	564,91	893,12	697,68
DS	110,85	197,51	155,97
Mínimo	389,93	519,96	428,95
Máxima	804,96	1269,19	1043,07

Tabla 5.4.1.2
Estadísticos descriptivos de las variables de altitud, para el conjunto de los territorios con presencia de la especie.

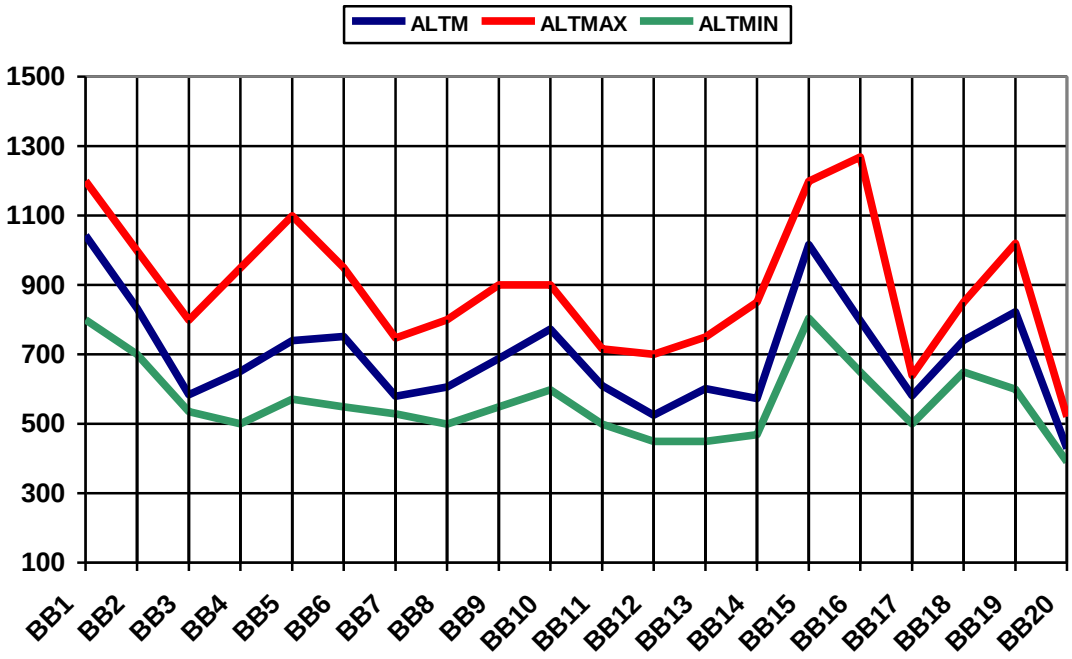


Gráfico 5.4.1.1.
Variación de las variables altitudinales en los distintos territorios con presencia de la especie

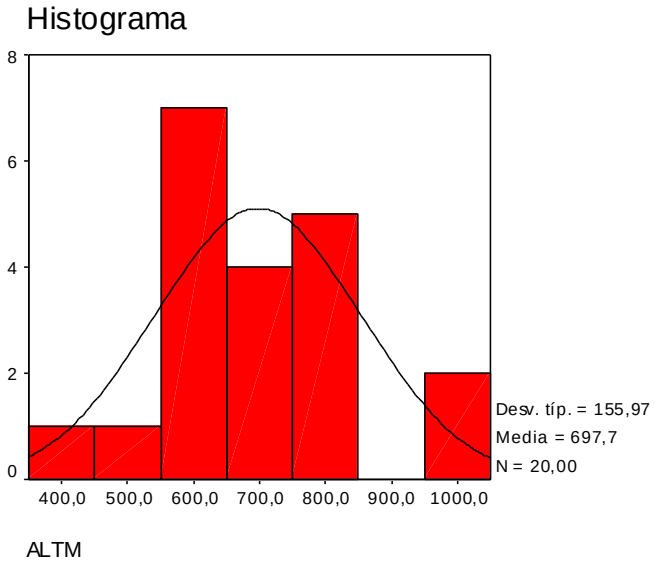


Gráfico 5.4.1.2.
Frecuencias de territorios con presencia de búho real según los valores de la altitud media.

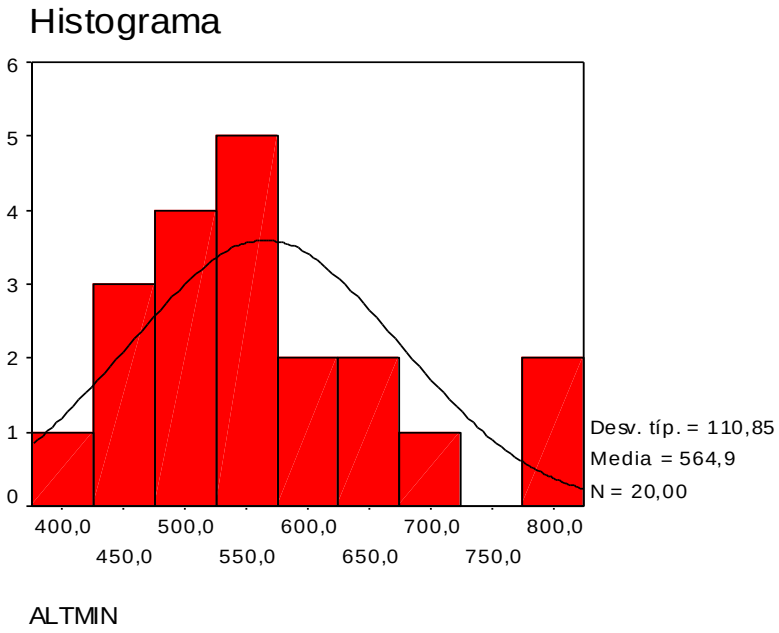


Gráfico 5.4.1.3.
Frecuencias de territorios con presencia de búho real según los valores de la altitud mínima.

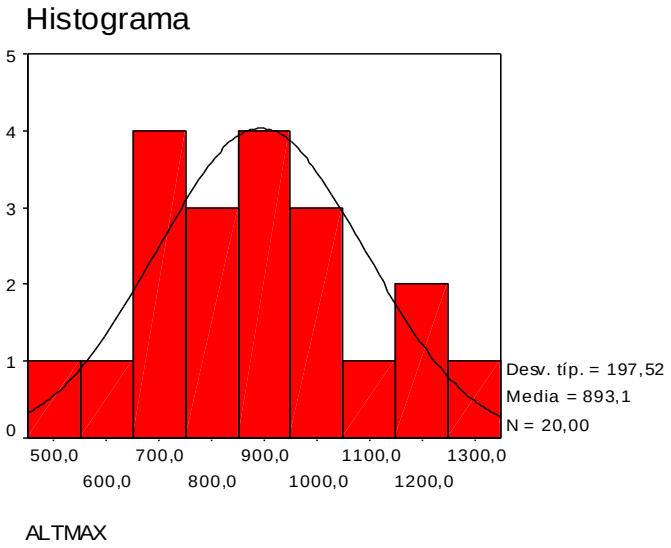


Gráfico 5.4.1.4.
Frecuencias de territorios con presencia de búho real según los valores de la altitud máxima.

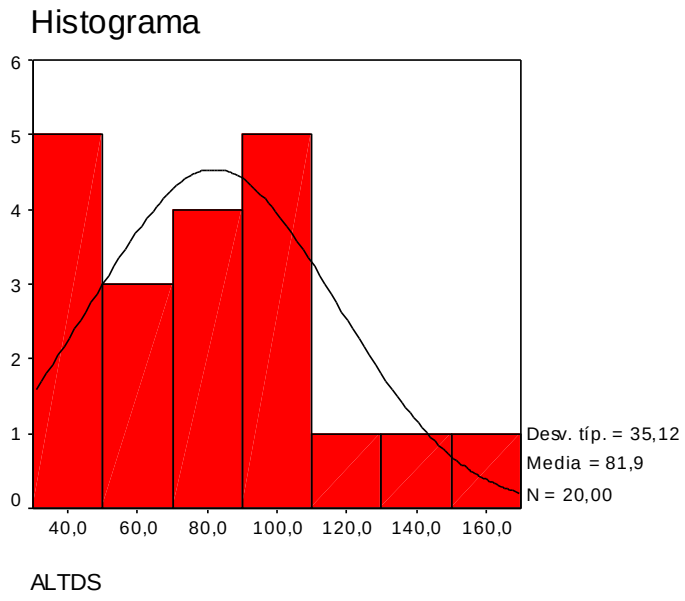


Gráfico 5.4.1.5.
Frecuencias de territorios con presencia de búho real según los valores de la desviación estandar.

El 80% de los territorios presentan una altitud media por debajo de los 800 metros. Las altitudes mínimas de estos territorios en su mayor parte están por debajo de los 600 metros (70%), mientras que tan sólo el 25% de los territorios las alturas máximas llegan a los 1000 metros

PENDIENTES.

El análisis de las pendientes nos pueden dar una idea de lo abrupto de cada uno de los territorios y por lo tanto, también de su accesibilidad.

La media de las pendientes medias de los territorios da un valor de 13,18º, con un rango de 6,31º a 19,50º (DS = 4,39). Las pendientes máximas han oscilado entre los 30,22º a los 88,96º con una media de 61,38º (DS=16,15). La media de las desviaciones típicas de las pendientes se sitúa en 11,33º (DS=3,11; rango 6,49-18,07).

Como puede observarse en la tabla siguiente existen territorios ocupados por la especie muy abruptos como BB16, BB4 y BB19, que se sitúan en la zona de Sierra Cantabria, Sobrón y Montaña Alavesa, respectivamente. Son varios los territorios con valores bajos en lo que a pendientes medias se refiere. En concreto tenemos seis territorios con pendientes medias que no superan los 10 grados (BB3, BB11, BB12, BB17, BB18 y BB20).

	PENMA	PENM	PENDS
BB1	50,22	16,42	11,55
BB2	51,88	11,06	9,51
BB3	41,56	7,66	9,67
BB4	78,43	19,50	14,57
BB5	60,87	16,32	11,43
BB6	71,80	17,44	14,06
BB7	86,93	12,17	16,52
BB8	54,72	12,40	9,05
BB9	59,30	16,59	12,68
BB10	41,94	17,05	10,07
BB11	45,72	6,87	7,00
BB12	60,13	9,18	9,85
BB13	57,46	16,83	12,31
BB14	56,65	12,05	11,70
BB15	67,39	12,64	6,49
BB16	88,96	19,28	18,07
BB17	30,22	6,31	7,35
BB18	60,28	9,41	10,87
BB19	80,23	17,46	14,84
BB20	82,93	6,99	9,02

Tabla 5.4.1.3.
Valores de las variables de pendiente para los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

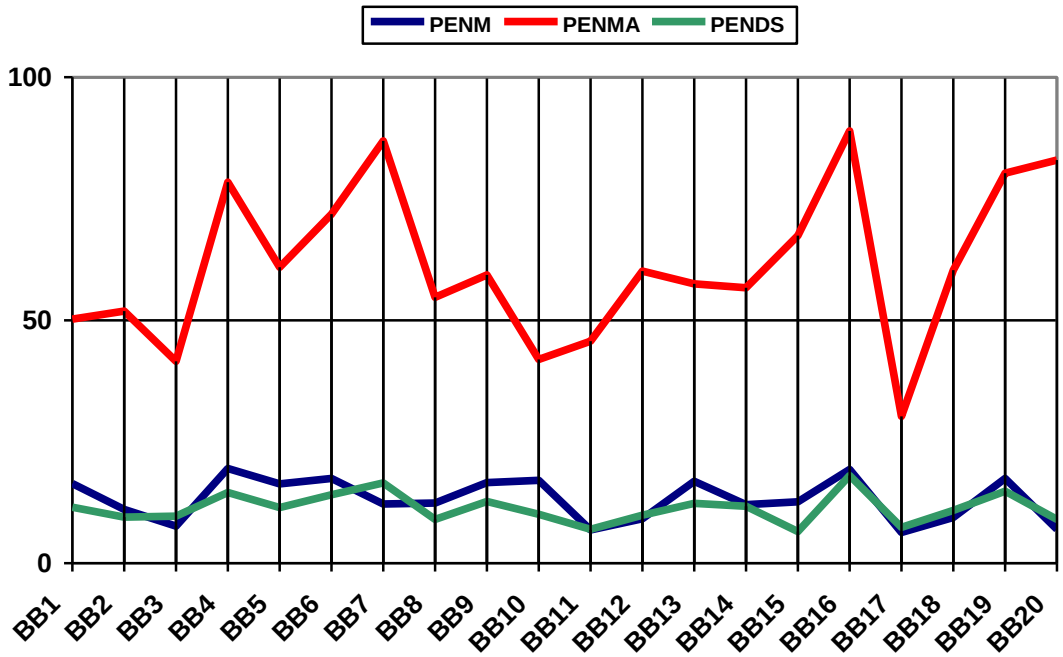


Gráfico 5.4.1.6
Variación de las variables de pendiente en los distintos territorios con presencia de la especie en Álava.

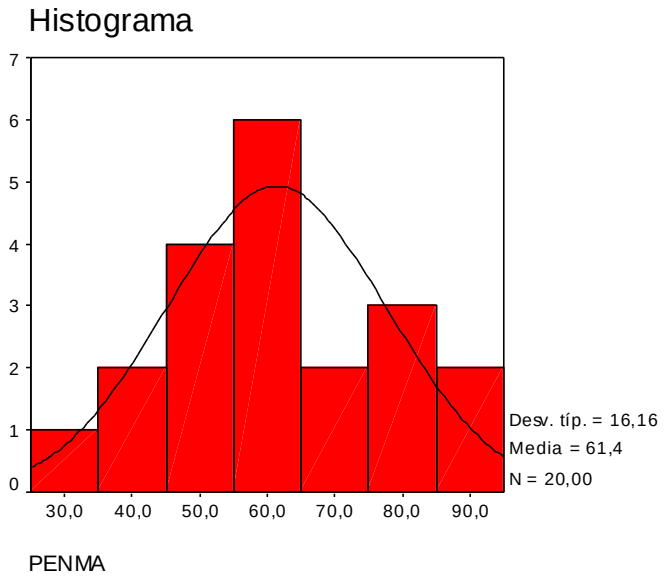


Gráfico 5.4.1.7.
Frecuencias de territorios con presencia de búho real según los valores de la pendiente máxima.

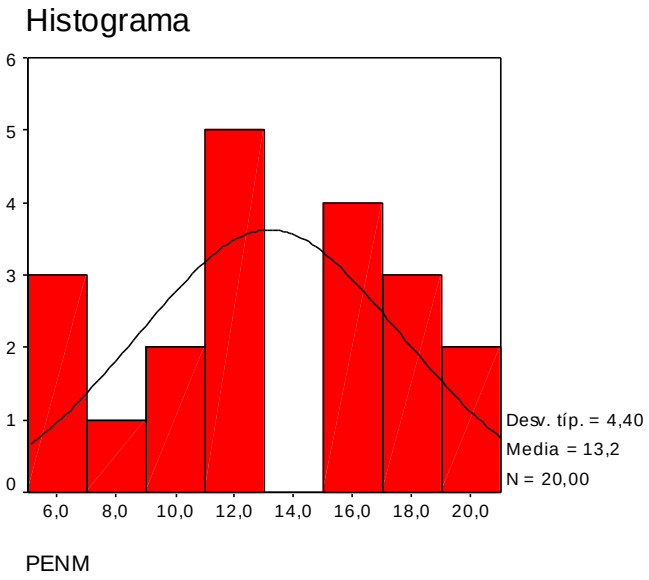


Gráfico 5.4.1.8.
Frecuencias de territorios con presencia de búho real según los valores de la pendiente media.

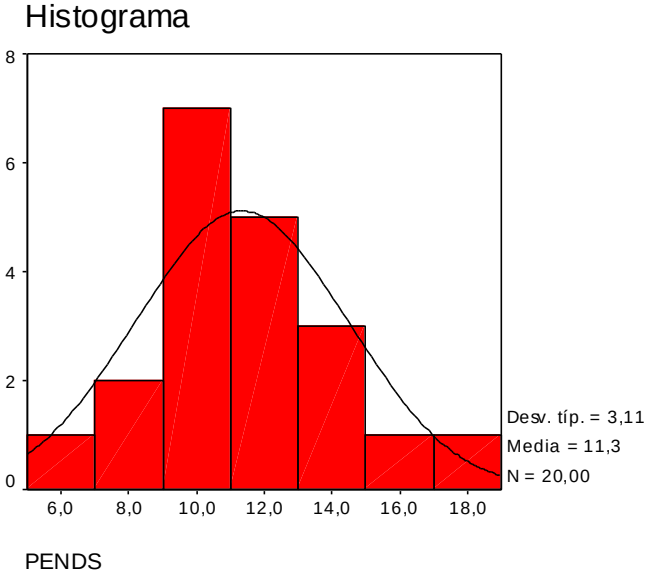


Gráfico 5.4.1.9.
Frecuencias de territorios con presencia de búho real según los valores de la desviación estandar.

5.4.2. VARIABLES DEL HÁBITAT.

VEGETACIÓN.

Si tratamos conjuntamente los 20 territorios con presencia de búho real y analizamos la vegetación, podemos hacernos una idea de la distribución de las distintas clases de vegetación considerada. En este sentido, la clase de vegetación más frecuente para el conjunto de la población ha sido la de cultivos con un 32%, seguida de los bosques mediterráneos y de los bosques semimediterráneos con un 20% cada uno. Con bastante diferencia sobre las tres clases anteriores, encontramos los bosques atlánticos (7%), la vegetación herbácea (6%), las plantaciones forestales (5%), la vegetación ligada a roca (4%) y el matorral (4%).

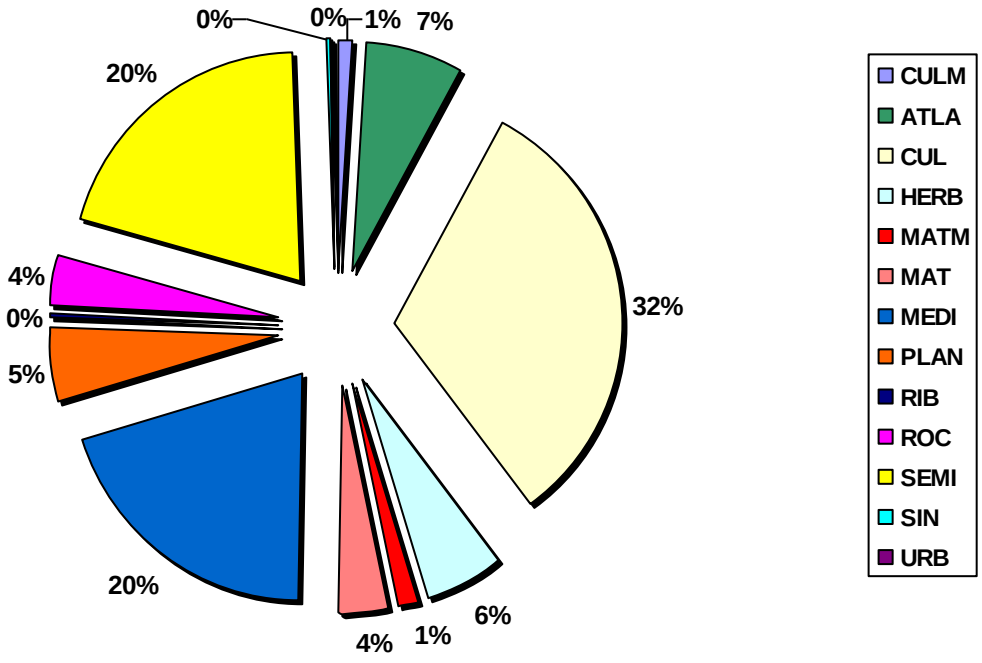


Gráfico 5.4.2.1
Distribución de los distintos tipos de vegetación para el conjunto de los territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

	Variable de vegetaciónx100												
	MEDI	**SEMI**	**ATLA**	**RIB**	**MATM**	**MAT**	**ROC**	**HER**	**URB**	**SIN**	**CULM**	**CUL**	**PLAN**
BB1	41	0	1	0	0	0	58	0	0	0	0	0	0
BB2	63	1	2	0	0	14	5	3	1	0	0	11	0
BB3	39	40	0	1	0	4	0	5	0	8	0	0	1
BB4	47	18	1	2	0	13	8	7	3	2	0	0	0
BB5	36	0	3	0	11	4	4	10	1	0	1	30	0
BB6	34	9	0	2	0	15	35	1	2	1	0	1	0
BB7	42	0	0	2	0	22	5	7	0	14	0	8	1
BB8	17	20	0	3	2	23	1	5	5	0	0	15	7
BB9	17	2	0	0	26	5	6	14	1	0	0	18	11
BB10	38	29	0	0	2	1	9	1	0	0	0	5	14
BB11	19	0	0	0	36	3	0	12	1	0	1	25	3
BB12	0	0	0	1	15	32	3	16	2	2	7	21	0
BB13	21	0	0	0	31	2	6	27	0	0	5	8	0
BB14	8	0	0	0	43	0	5	17	0	0	23	4	0
BB15	0	0	68	0	3	5	5	14	0	0	0	0	5
BB16	17	8	1	1	12	1	7	8	1	0	1	14	28
BB17	0	0	0	1	13	0	0	17	0	0	49	20	0
BB18	54	0	2	3	7	0	1	3	2	0	0	26	3
BB19	92	2	0	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0
BB20	0	0	0	1	9	0	0	21	7	0	61	0	0

Tabla 5.4.2.1.
Valores en % de las categorías de vegetación para los distintos territorios ocupados por el búho real (*Bubo bubo*).

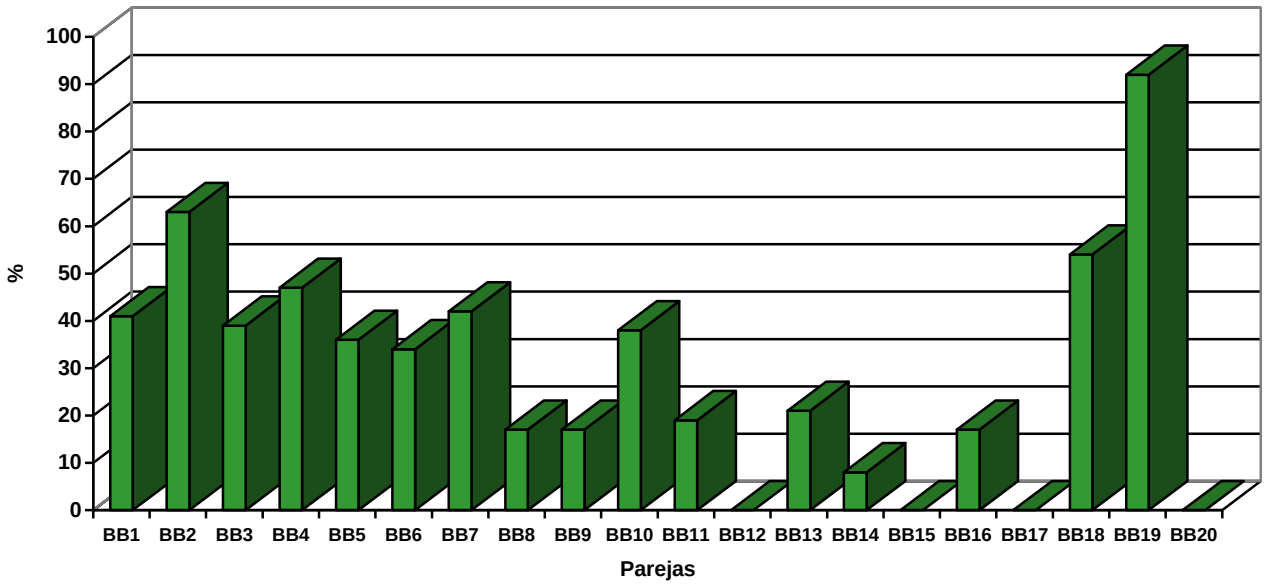


Gráfico 5.4.2.2
Distribución de los valores de porcentaje de superficie ocupada por bosques mediterráneos para los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

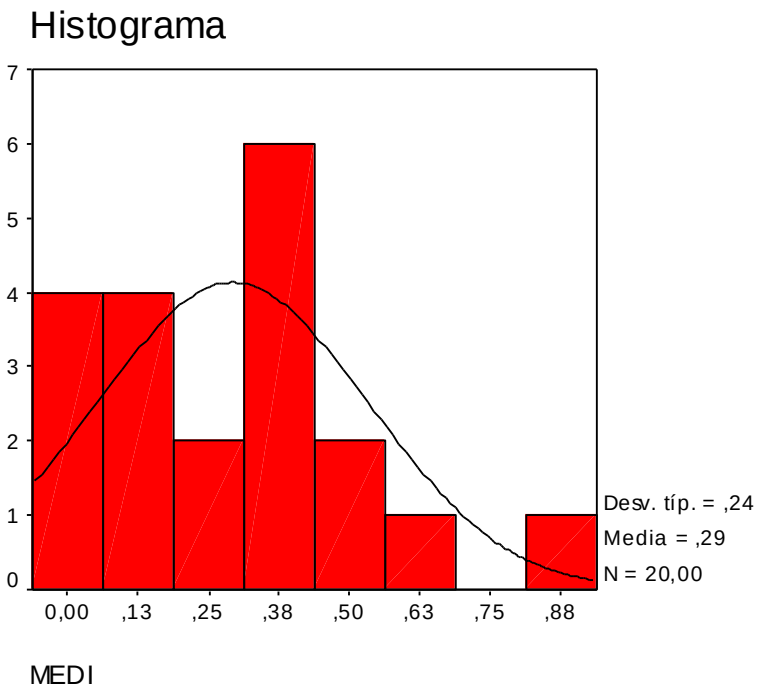


Gráfico 5.4.2.3.
Frecuencia de territorios con presencia de búho real según los valores de bosques mediterráneos.

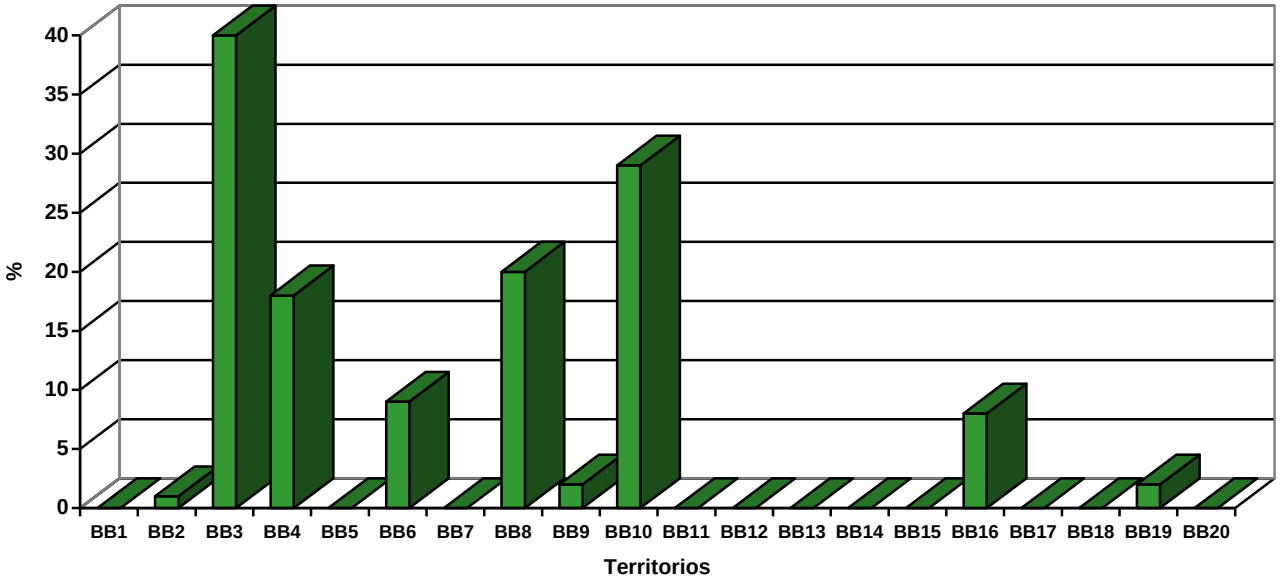


Gráfico 5.4.2.4
Distribución de los valores de porcentaje de superficie ocupada por bosques semi mediterráneos para los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

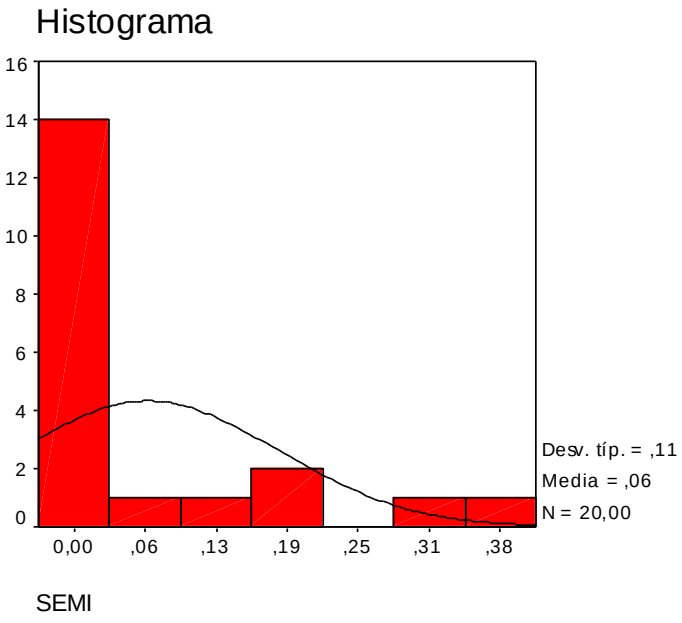


Gráfico 5.4.2.5.
Frecuencia de territorios con presencia de búho real según los valores de bosques semi mediterráneos.

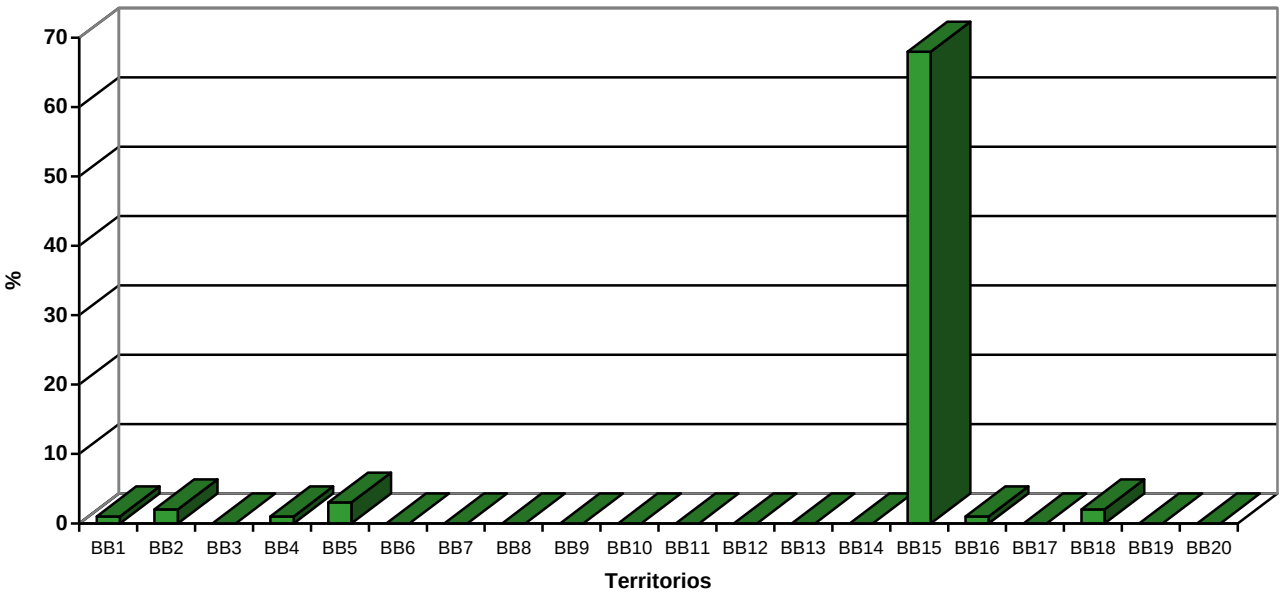


Gráfico 5.4.2.6.
Distribución de los valores de porcentaje de superficie ocupada por bosques atlánticos para los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

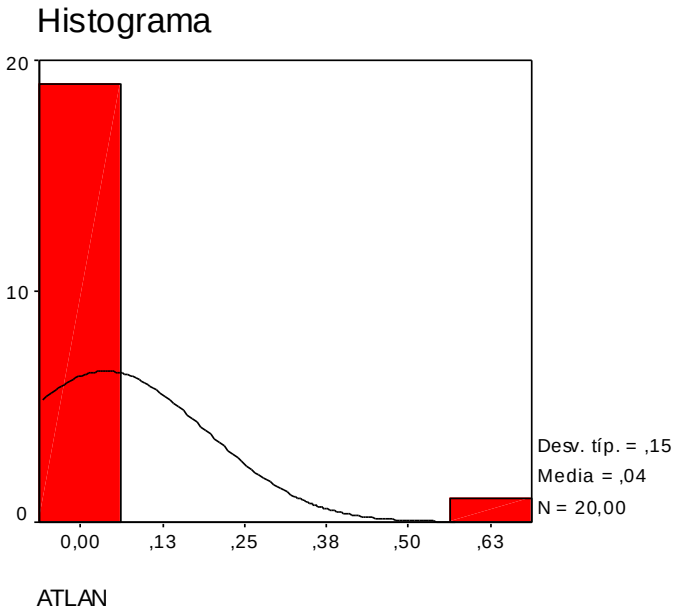


Gráfico 5.4.2.7.
Frecuencia de territorios con presencia de búho real según los valores de bosques atánticos.

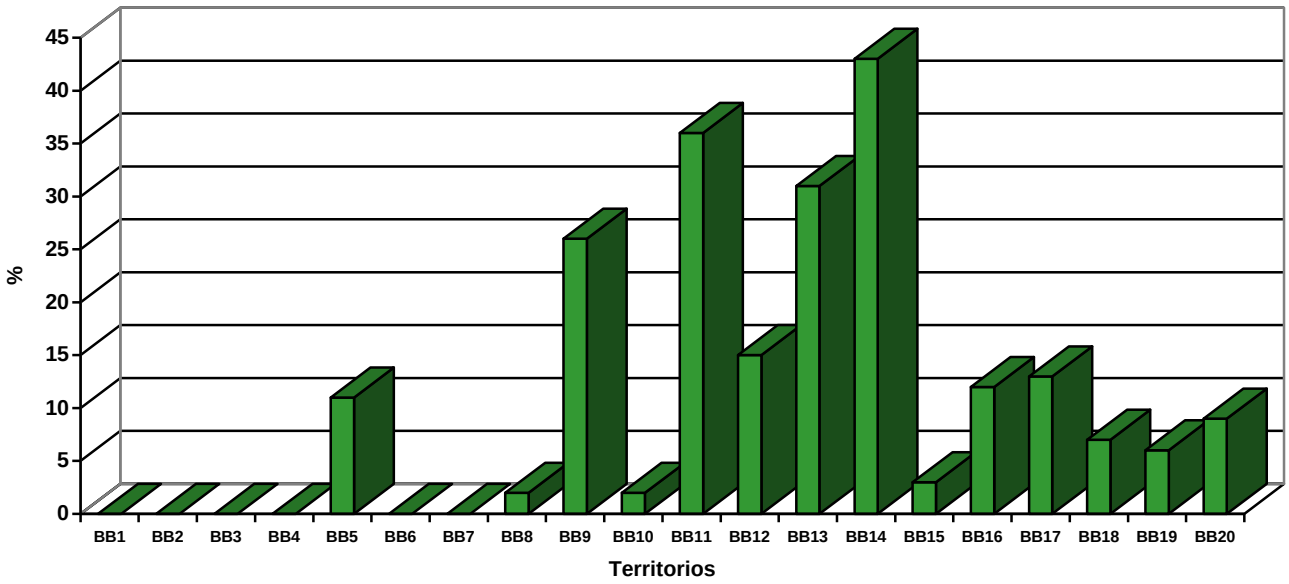


Gráfico 5.4.2.8.
Distribución de los valores de porcentaje de superficie ocupada por matorral mediterráneo para los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

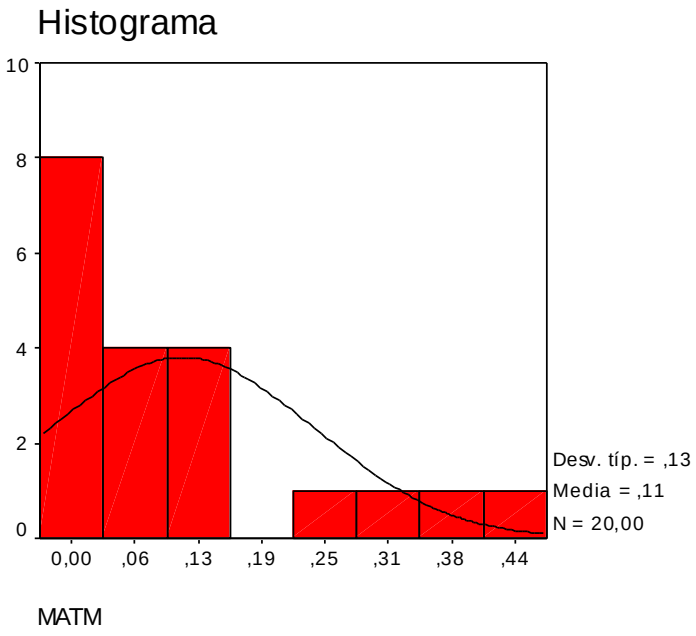


Gráfico 5.4.2.9.
Frecuencia de territorios con presencia de búho real según los valores de matorral mediterráneo

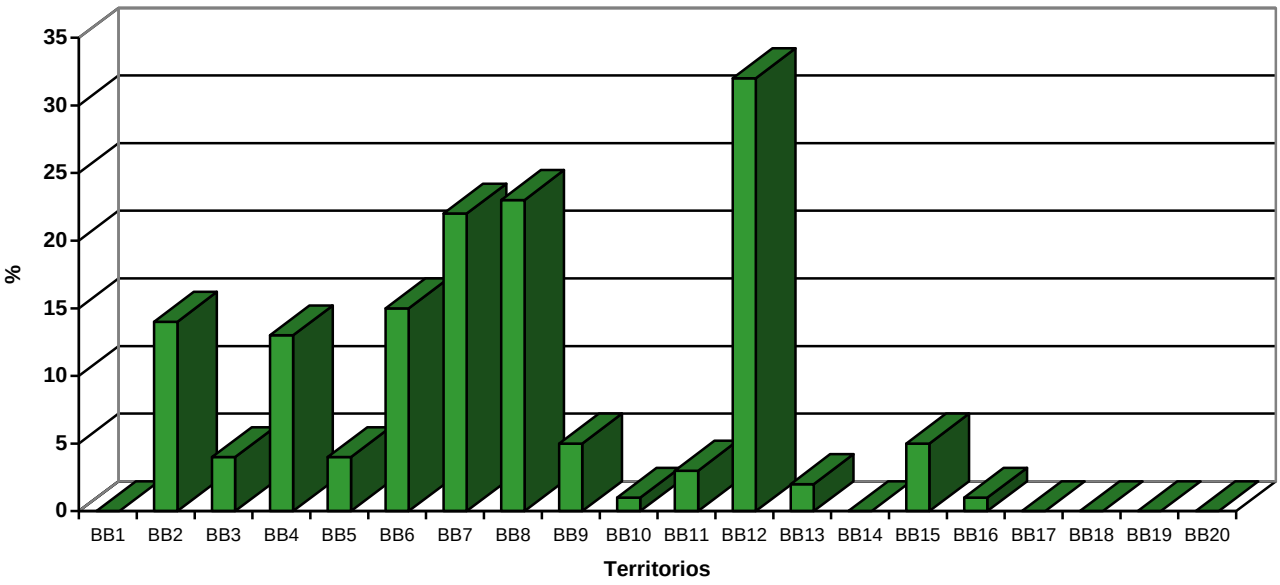


Gráfico 5.4.2.10.
Distribución de los valores de porcentaje de superficie ocupada por matorral para los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

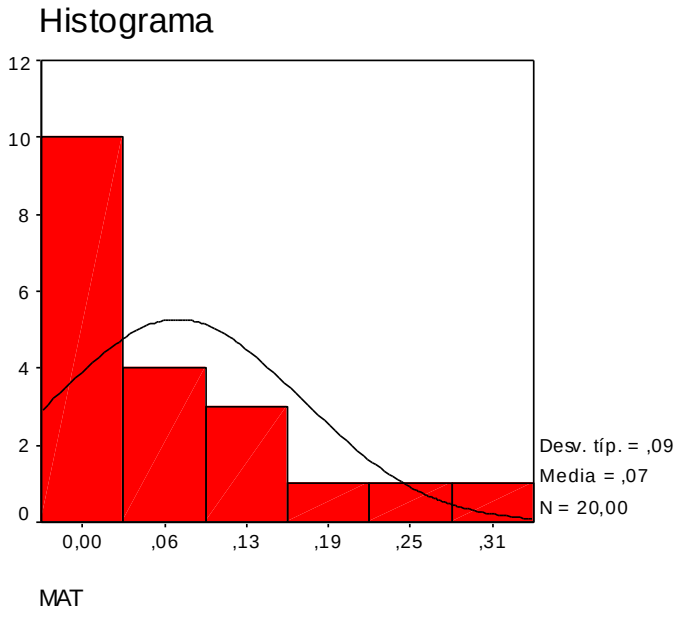


Gráfico 5.4.2.11.
Frecuencia de territorios con presencia de búho real según los valores de matorral

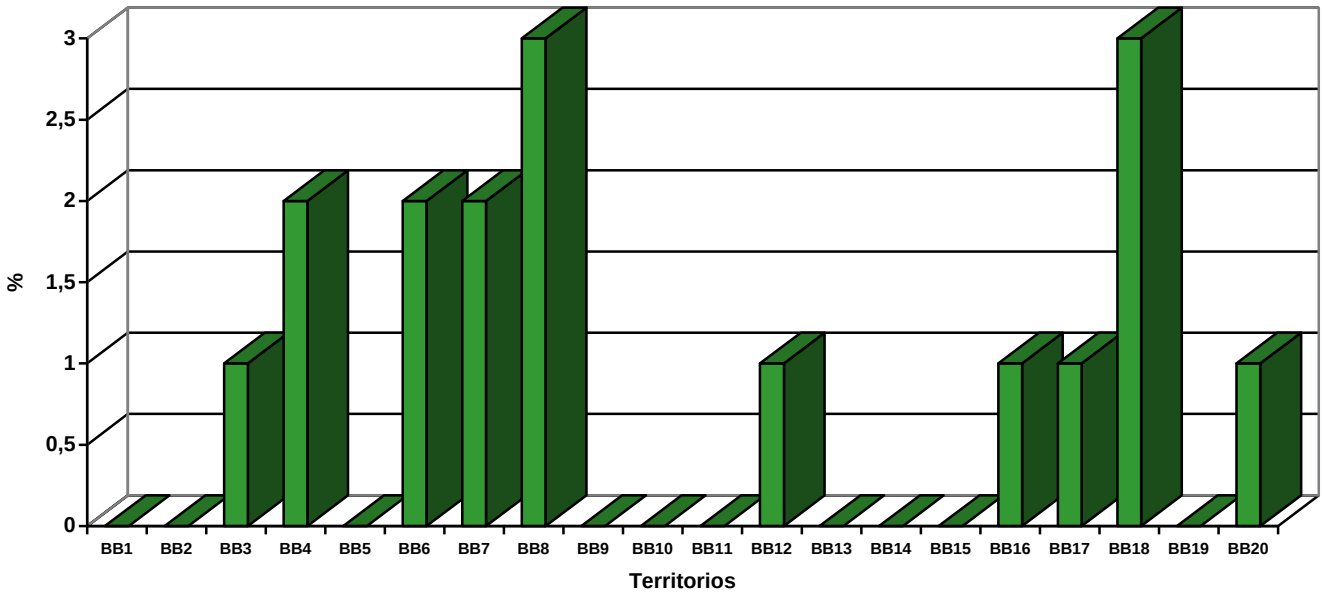


Gráfico 5.4.2.12.
Distribución de los valores de porcentaje de superficie ocupada por la vegetación de ribera para los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

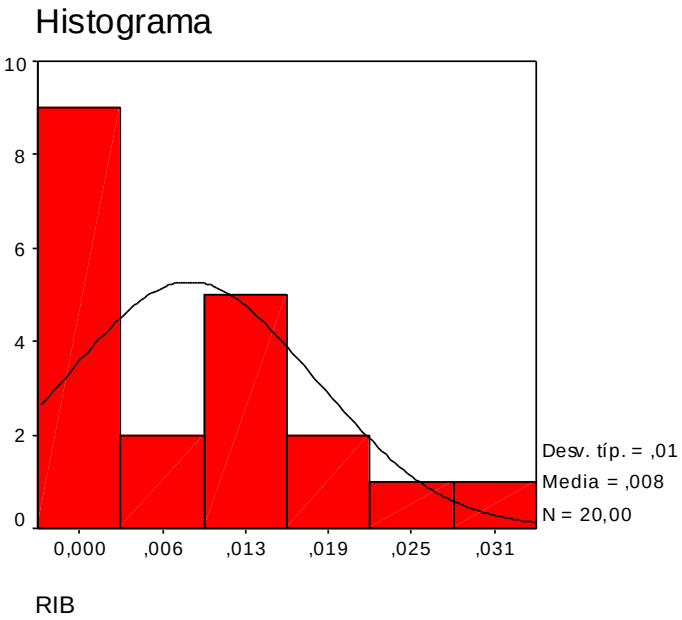


Gráfico 5.4.2.13.
Frecuencia de territorios con presencia de búho real según los valores de vegetación de ribera.

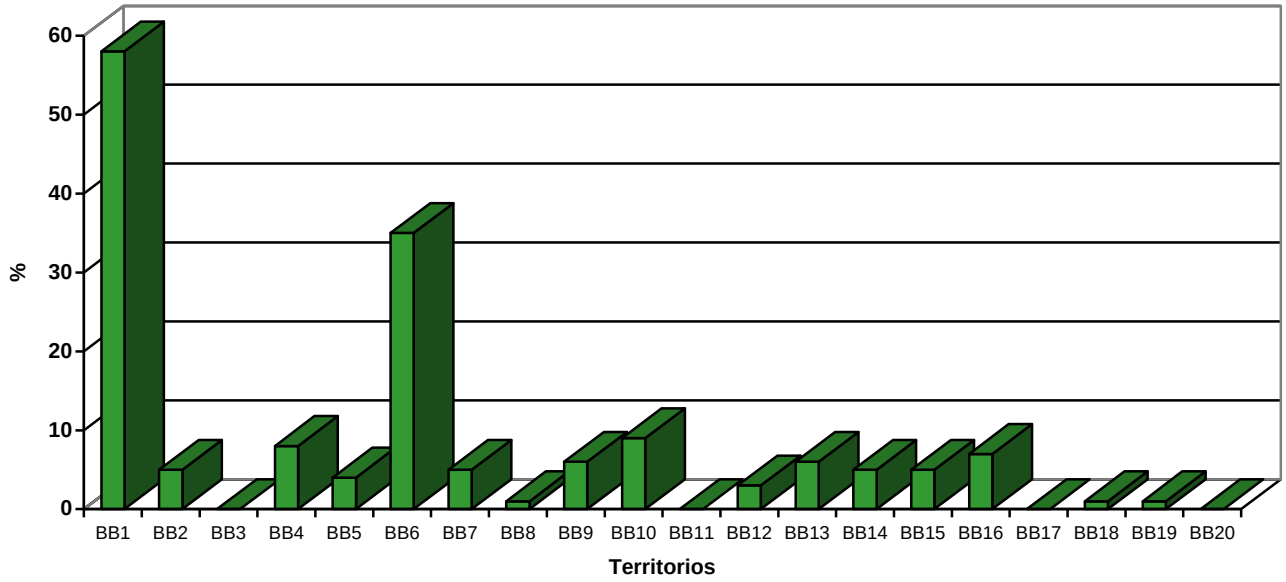


Gráfico 5.4.2.14.
Distribución de los valores de porcentaje de superficie ocupada por vegetación ligada a roquedos para los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

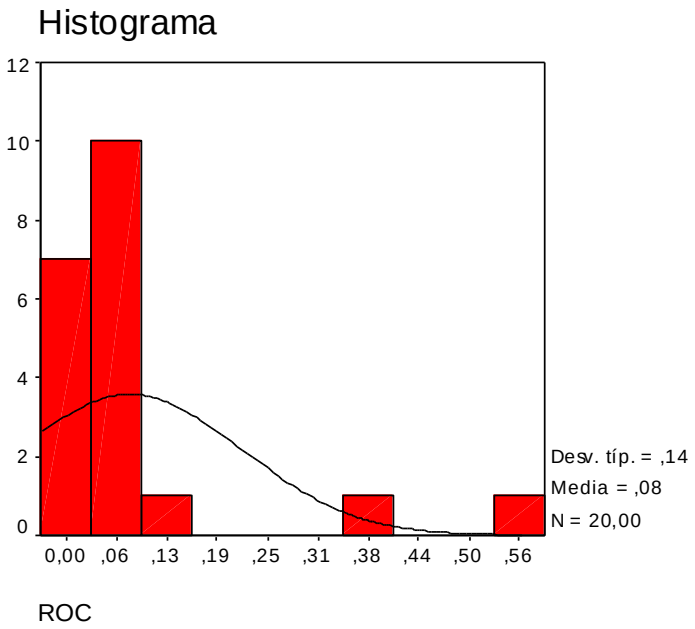


Gráfico 5.4.2.15.
Frecuencia de territorios con presencia de búho real según los valores de vegetación ligada a roquedos.

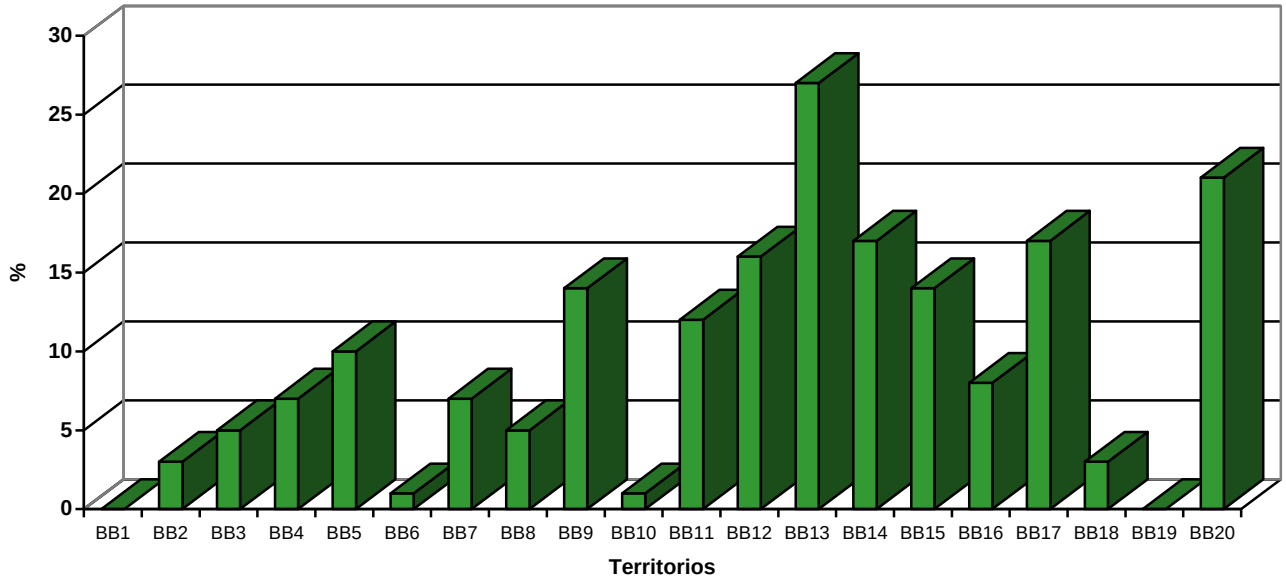


Gráfico 5.4.2.16.
Distribución de los valores de porcentaje de superficie ocupada por vegetación herbácea para los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

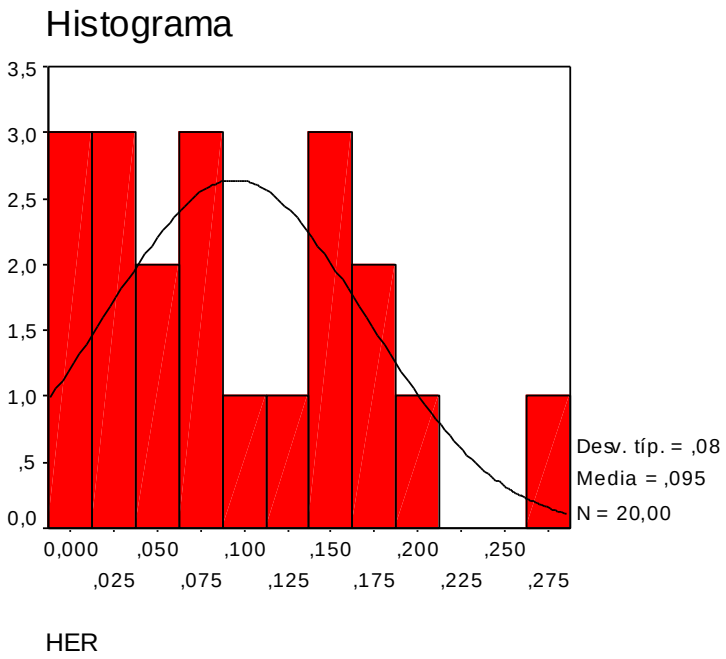


Gráfico 5.4.2.17.
Frecuencia de territorios con presencia de búho real según los valores de vegetación herbácea.

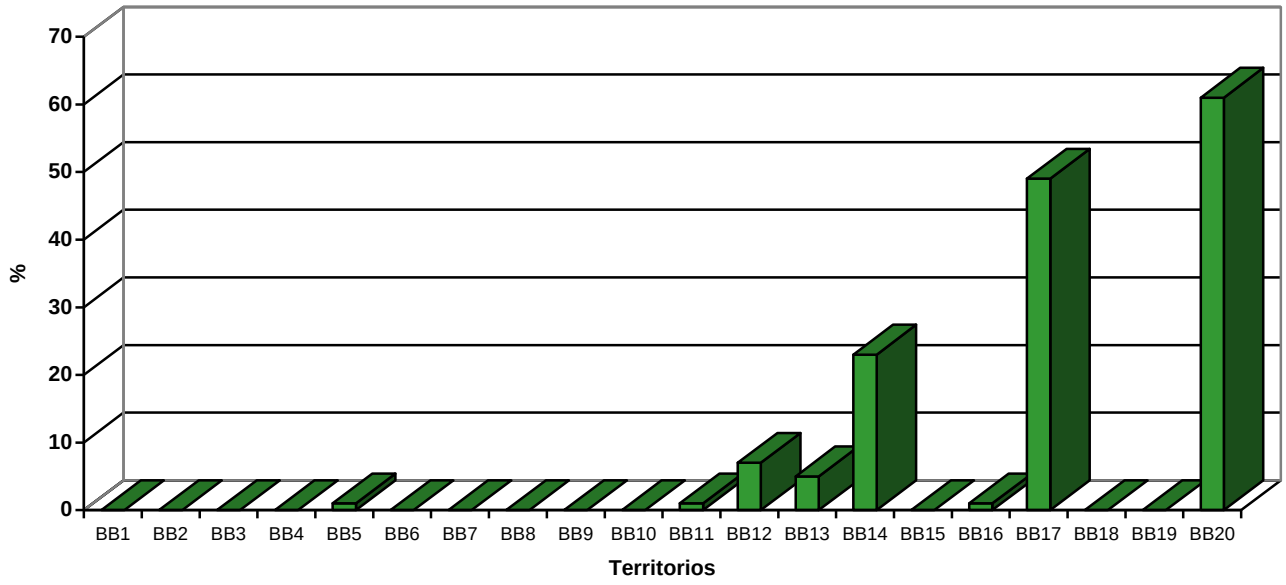


Gráfico 5.4.2.18.
Distribución de los valores de porcentaje de superficie ocupada por cultivos mediterráneos para los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

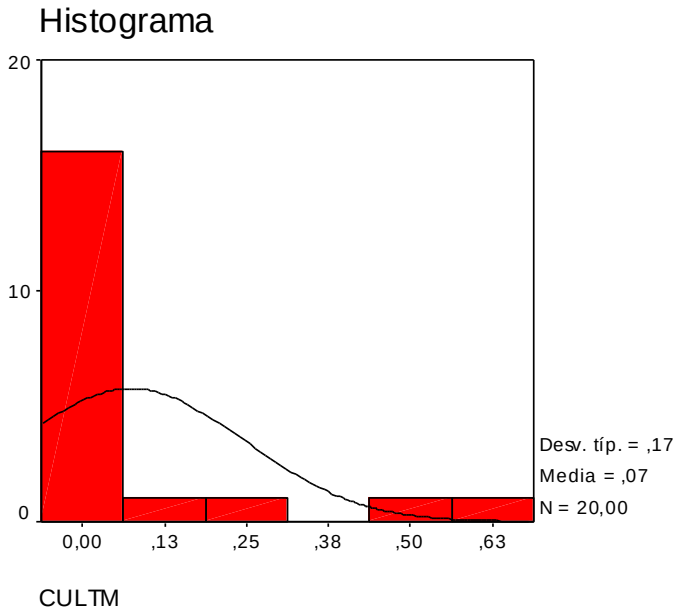


Gráfico 5.4.2.19.
Frecuencia de territorios con presencia de búho real según los valores de cultivos mediterráneos.

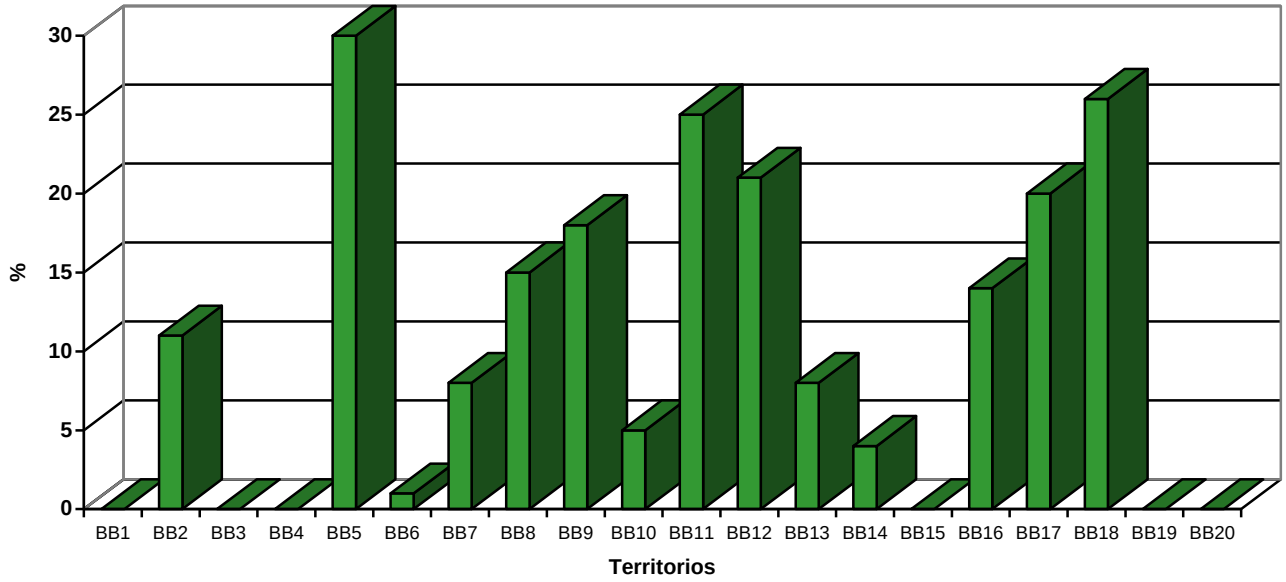


Gráfico 5.4.2.20.
Distribución de los valores de porcentaje de superficie ocupada por cultivos para los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

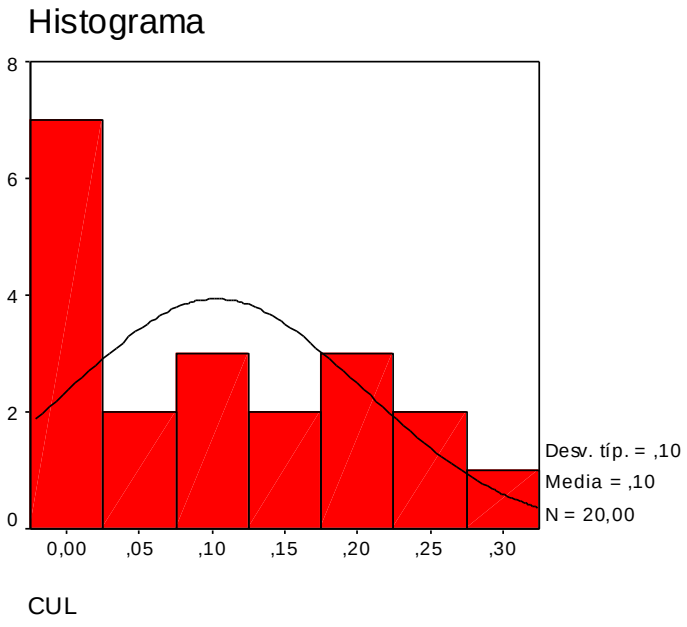


Gráfico 5.4.2.21.
Frecuencia de territorios con presencia de búho real según los valores de cultivos.

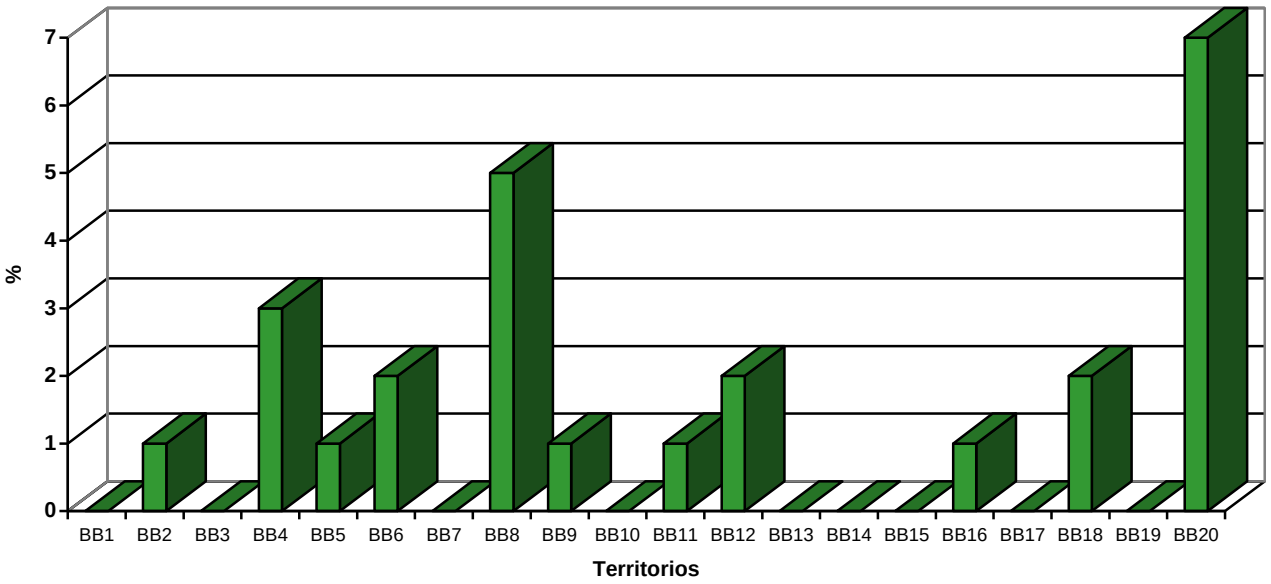


Gráfico 5.4.2.22.
Distribución de los valores de porcentaje de superficie ocupada por vegetación ligada a zonas urbanas para los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

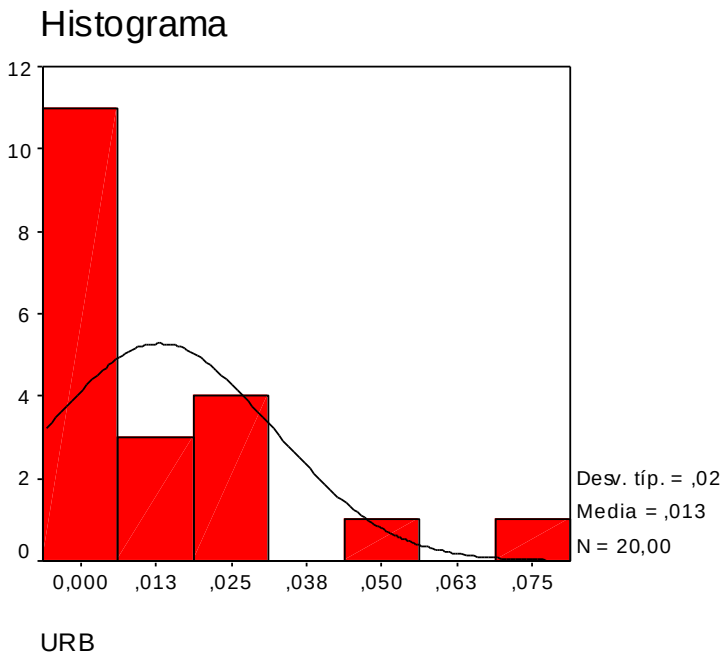


Gráfico 5.4.2.23.
Frecuencia de territorios con presencia de búho real según los valores de vegetación ligada a zonas urbanas.

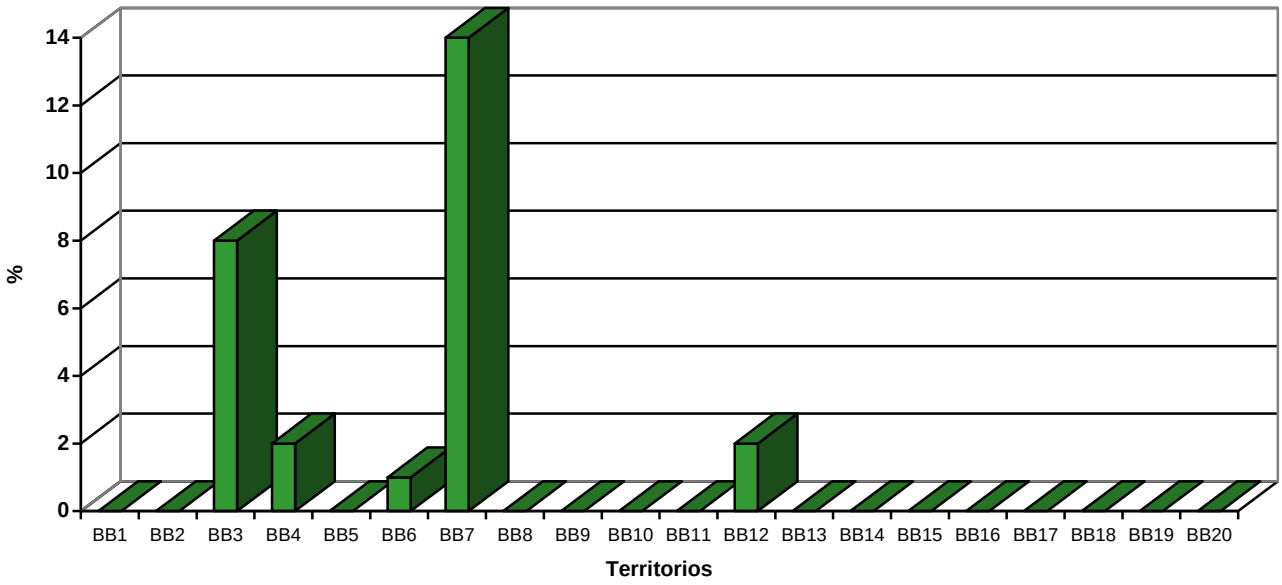


Gráfico 5.4.2.24.
Distribución de los valores de porcentaje de superficie ocupada por zonas sin vegetación para los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

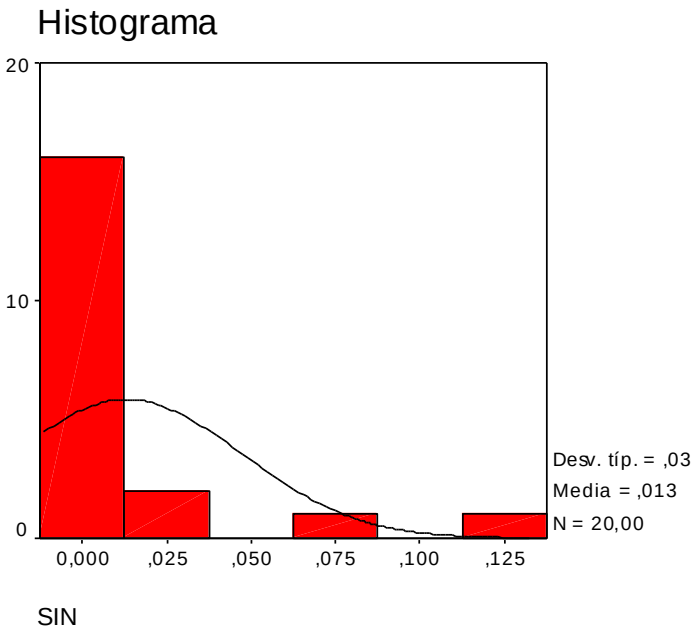


Gráfico 5.4.2.25.
Frecuencia de territorios con presencia de búho real según los valores de zonas sin vegetación.

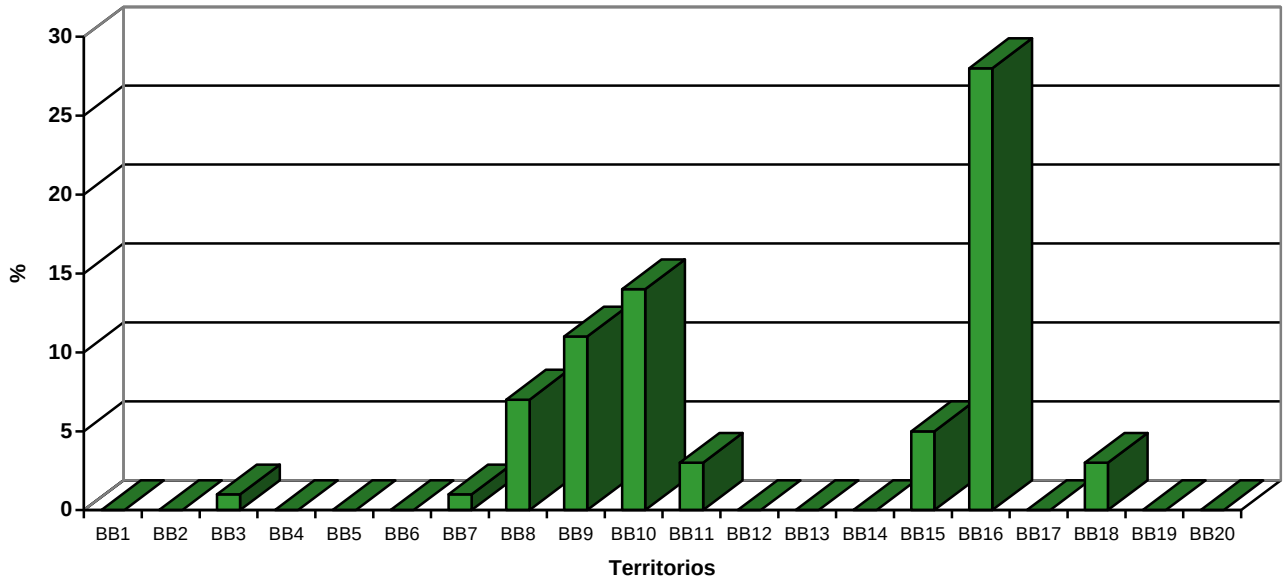


Gráfico 5.4.2.26.
Distribución de los valores de porcentaje de superficie ocupada por plantaciones forestales para los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

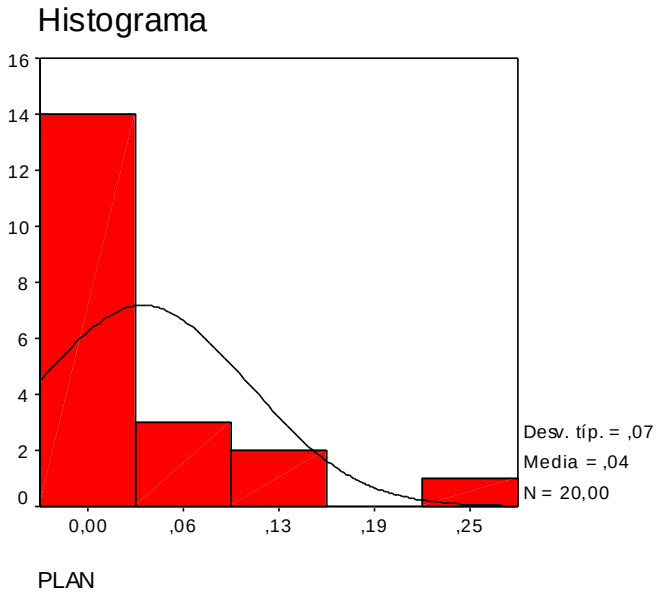


Gráfico 5.4.2.27.
Frecuencia de territorios con presencia de búho real según los valores de plantaciones forestales.

DENSIDAD DE RÍOS

Para el conjunto de los territorios ocupados por el búho real, hemos obtenido una media de 6,6 metros/hectárea con valores mínimos de 0 y máximos de 23,04 m/ha (DS=7,95).

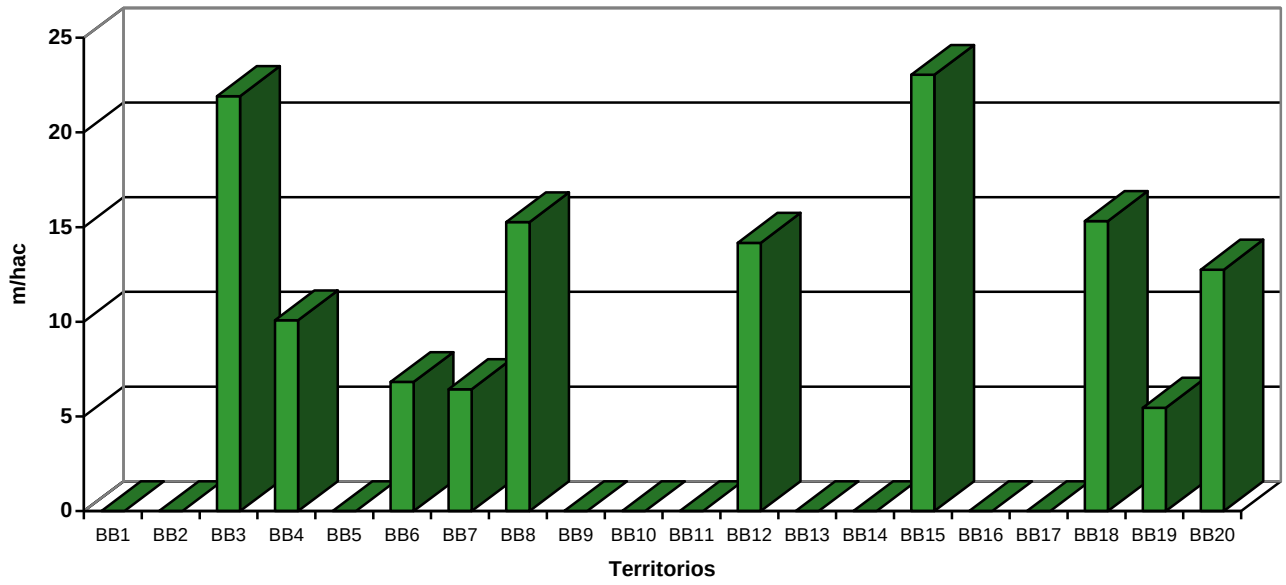


Gráfico 5.4.2.29.
Distribución de los valores de RIO (metros/hectáreas) en los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*).

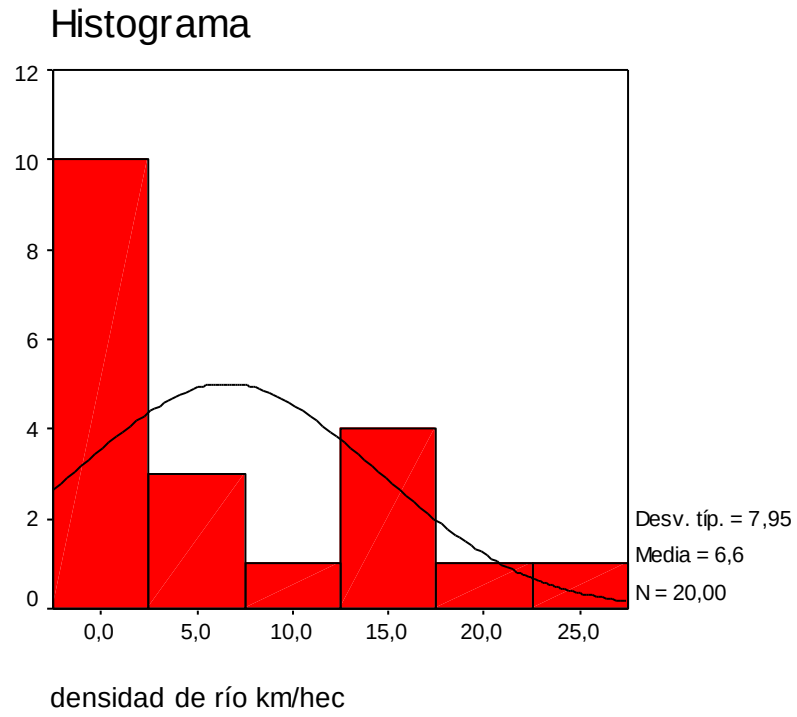


Gráfico 5.4.2.30.
Frecuencia de los territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*) según los valores de la variable RIO.

5.4.3. VARIABLES CLIMÁTICAS.

En general, en el área de estudio, se aprecian dos zonas climáticas algo diferenciadas, la primera abarcaría todos los territorios de la zona occidental y central con un clima que se podría definir como mediterráneo húmedo o de transición y la otra comprendería los territorios más sureños, con un clima marcadamente mediterráneo.

La temperatura media anual (TMA) de las zonas estudiadas presenta pocas variaciones y oscila entre los 10 y 12 grados con una media de 11,13º. Menos diferencias aún se han dado en la temperatura media del mes más frío (TMMF), con una variación de 4 a 4,5º. Las mayores diferencias en lo que se refiere a temperaturas las encontramos en variable temperatura media del mes más cálido (TMMC), donde se dan valores de 18 hasta los 21,5º, con una media para el conjunto de la población de 19,7º. Las zonas con temperaturas más altas se localizan en La Rioja Alavesa.

El número de meses con temperatura media de mínimas es menor de 7ºC (HEL), oscila entre 5,5 y 7 meses con una media de 6,28 meses. En este caso, los territorios que presentan un periodo más largo de heladas son los situados en la zona más occidental del área de estudio.

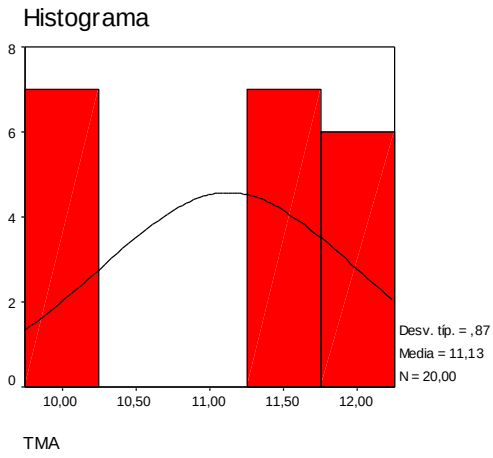
La evapotraspiración potencial media anual (ETP) oscila entre los 700 y 750 mm. Por su parte, la precipitación media anual (PMA) presenta diferencias importantes, oscilando entre los 1100 mm del territorio BB7 hasta los escasos 675 mm de las zonas situadas en Rioja Alavesa. La media para el conjunto de los territorios es de 768,8 mm.

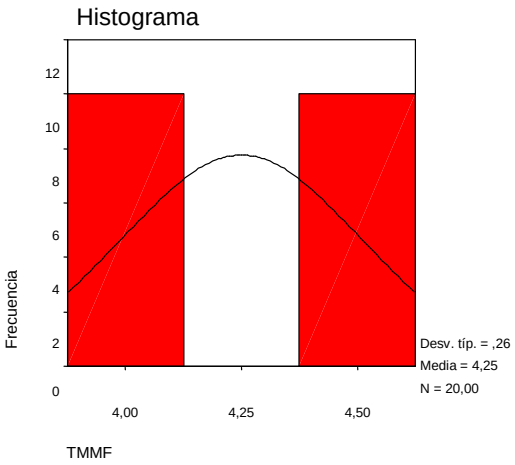
El déficit medio anual (DMA) ha oscilado entre los 150 mm de los territorios BB1 y BB8 hasta los 250 mm de BB17 y BB18, siendo la media para el conjunto de territorios de 205 mm.

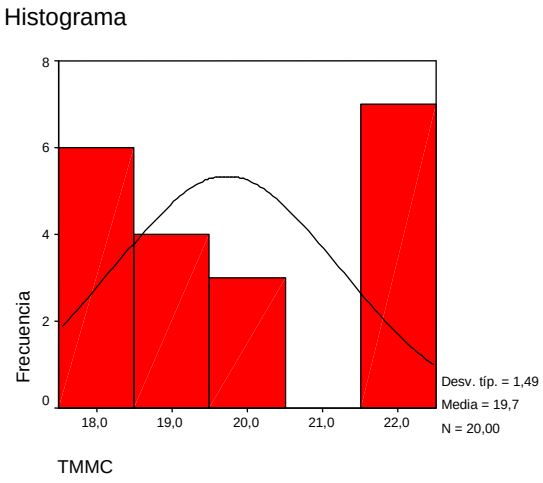
Por último, la duración media del periodo seco (DMPS) presenta valores de entre 1,5 a 3,5 meses, con una media de 2,63 meses.

	TMA	TMMF	TMMC	HEL	ETP	PMA	DMA	DMPS
BB1	12	4,5	20	7	725	900	150	2,5
BB2	12	4	19	7	700	1000	175	2
BB3	10	4	18	7	700	725	200	2
BB4	10	4	18	7	700	725	200	2
BB5	10	4	18	7	700	725	200	2
BB6	12	4	19	7	700	1000	175	2
BB7	12	4	19	7	700	1100	150	1,5
BB8	10	4	18	6,5	700	725	200	2
BB9	10	4	18	6,5	700	725	200	2
BB10	10	4	18	6,5	700	725	200	2
BB11	11,5	4,5	21,5	5,5	750	675	225	3,5
BB12	11,5	4,5	21,5	5,5	750	675	225	3,5
BB13	11,5	4,5	21,5	5,5	750	675	225	3,5
BB14	11,5	4,5	21,5	5,5	750	675	225	3,5
BB15	11,5	4,5	21,5	5,5	750	675	225	3,5
BB16	11,5	4,5	21,5	5,5	750	675	225	3,5
BB17	12	4,5	20	6	750	700	250	3
BB18	12	4,5	20	6	750	700	250	3
BB19	10	4	19	6,5	700	900	175	2
BB20	11,5	4,5	21,5	5,5	750	675	225	3,5

Tabla 5.4.3.1.
Valores climáticos de los 20 territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*).







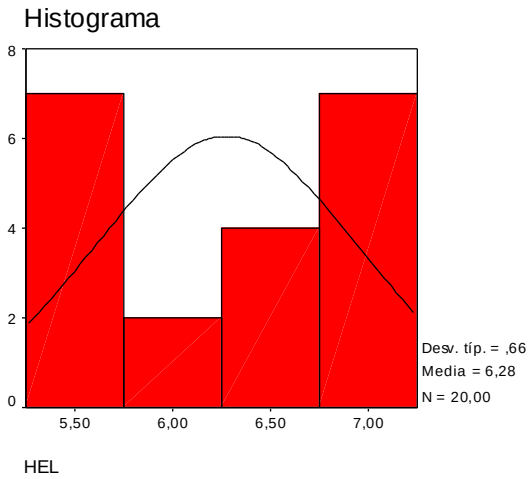
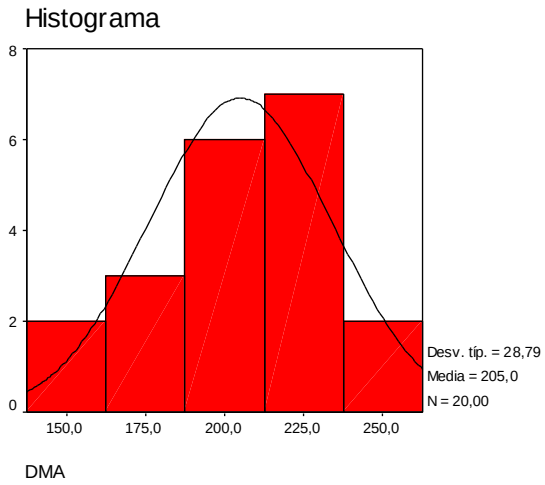
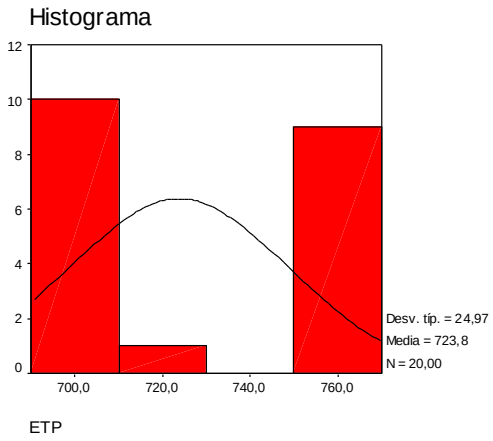
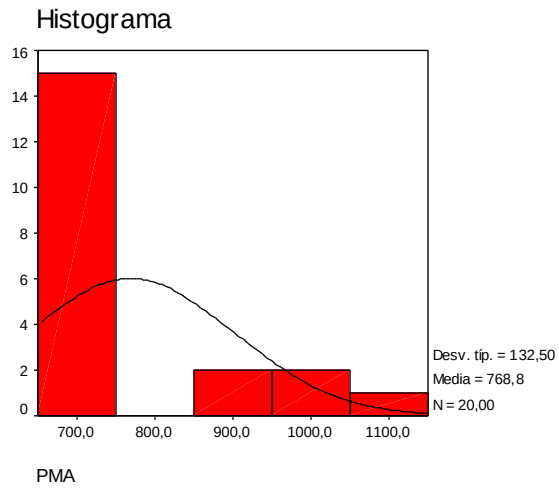


Grafico 5.4.3.1.
Frecuencia de los territorios según distintas variables climáticas.







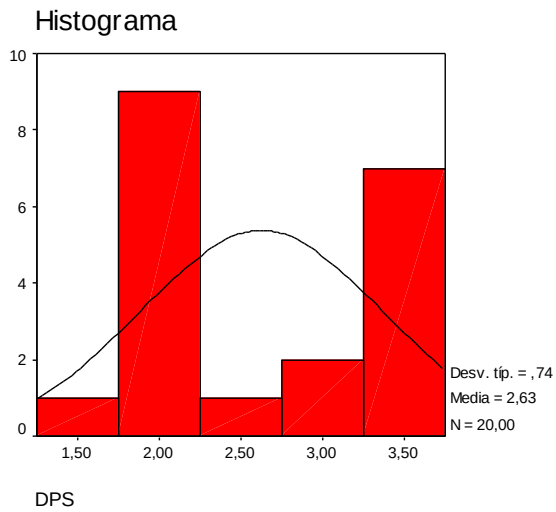


Grafico 5.4.3.2.
Frecuencia de los territorios según distintas variables climáticas.

5.4.4. HUMANIZACIÓN DEL MEDIO.

En lo que respecta a los kilómetros de pistas forestales (PIS), destacar que solamente tres territorios están libres de pistas (BB1, BB12 y BB17), lo que representa el 15% de los territorios tratados. El 55% de los casos, es decir 11 casos, presentan valores inferiores a 20 metros de pistas por hectárea y el 75% menos de 30 m/ha. El territorio que tiene el valor más elevado es BB20 con 41,11 m/ha. La media para el conjunto de la población es de 19,5 m/ha. (DS=13,66).

En cuanto a las carreteras (CAR), destacar que el 45%, es decir 9 casos no tienen carreteras, mientras que el 50% tienen menos de 1 metro por hectárea. Tan sólo cuatro territorios (20%) sobrepasan los 20 m/ha. El valor máximo pertenece al territorio BB12 con 26,32 m/ha. La media para el conjunto de los territorios es de 7,2 m/ha (DS=10,09).

Por último en el análisis del número de habitantes en los distintos territorios, podemos observar que el 85% de los territorios (17 casos) tienen menos de 40 habitantes, siendo 13 los territorios que no tienen ningún habitante. Los otros tres territorios con presencia de búho, tienen más de 100 habitantes: BB11, BB7 y BB20. La media se establece en 63,9 habitantes (DS=198,88) oscilando los valores entre 0 y 882.

	KM PISTAS	KM CARRETERAS	HABITANTES
BB1	0	0	0
BB2	15,63	0	5
BB3	5,93	2,051	0
BB4	7,57	3,706	0
BB5	15,95	0,611	37
BB6	35,50	6,670	0
BB7	28,32	0,111	205
BB8	17,65	4,219	0
BB9	19,27	0,797	21
BB10	38,30	0	0
BB11	25,53	0	104
BB12	0	6,449	0
BB13	7,31	0,478	0
BB14	9,50	0	0
BB15	25,53	0	0
BB16	36,87	0	0
BB17	0	0	0
BB18	26,45	2,282	24
BB19	34,40	0	0
BB20	41,11	5,829	882

Tabla 5.4.4.1.
Valores de las variables representativas de la humanización para cada territorio con presencia de búho real (*Bubo bubo*).

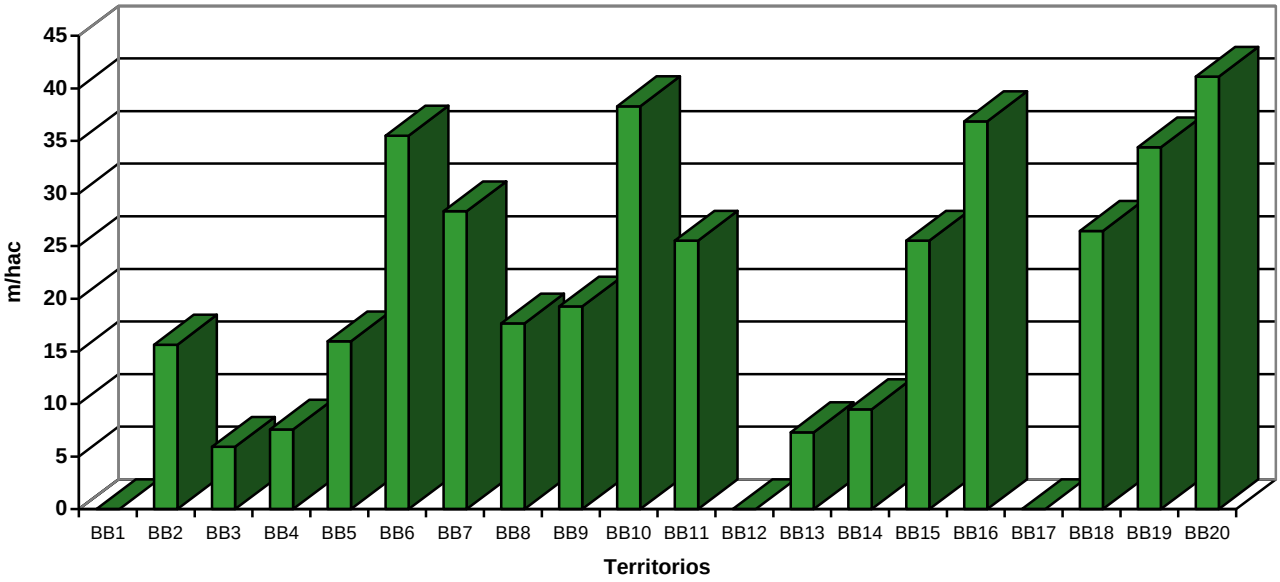


Gráfico 5.4.4.1.
Distribución de los valores de la variable PIS en los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*).

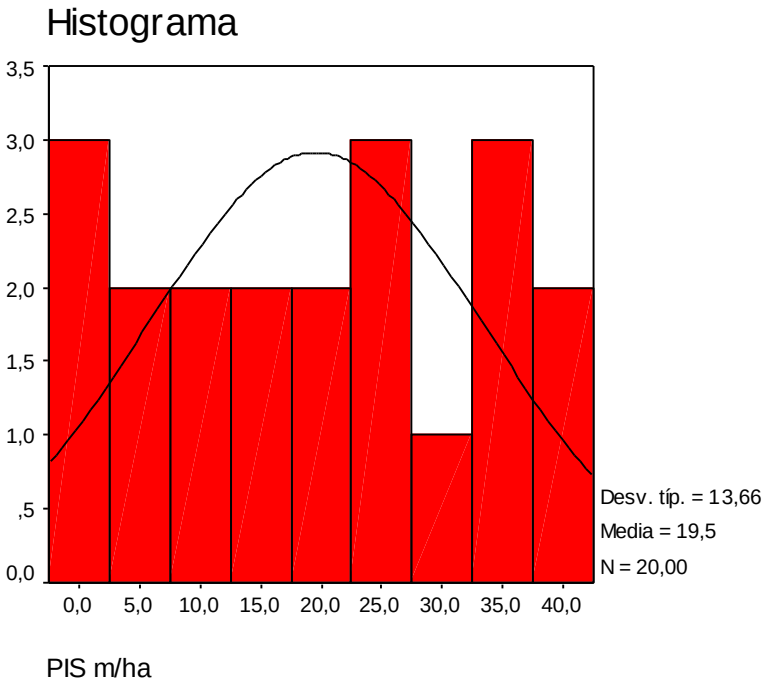


Grafico 5.4.4.2.
Frecuencia de los territorios con presencia de búho real según los valores de PIS.

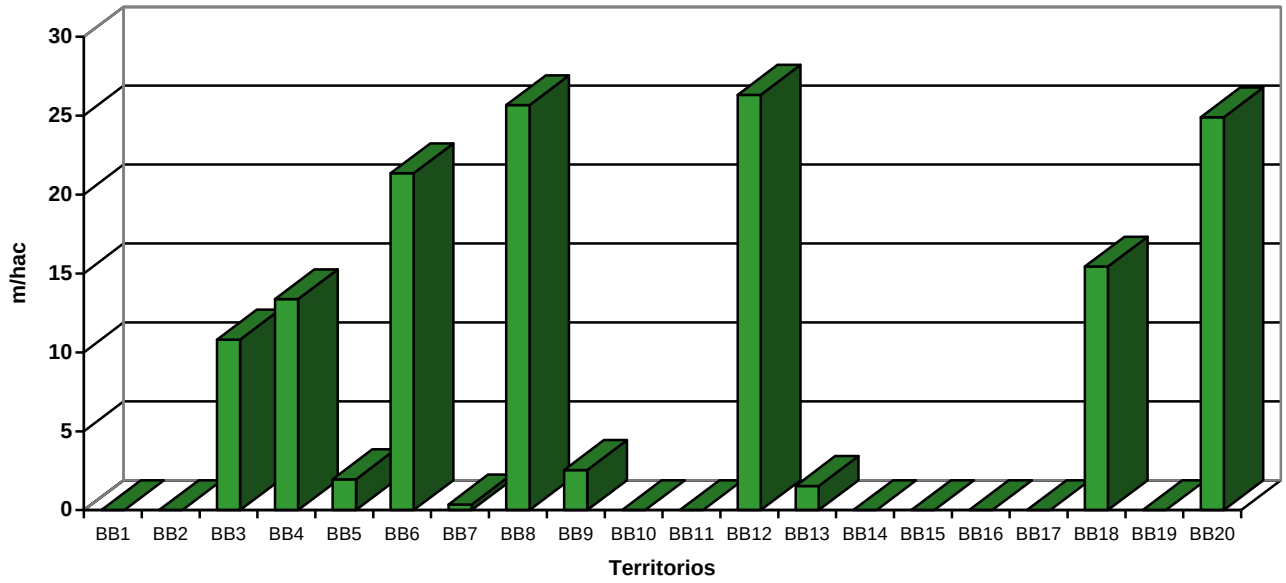


Gráfico 5.4.4.3.
Distribución de los valores de la variable CAR en los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*).

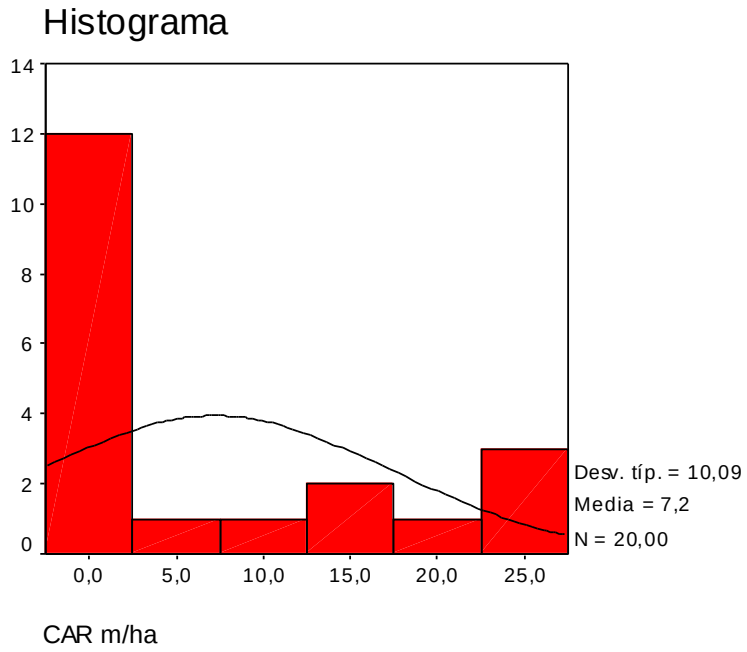


Grafico 5.4.4.4.
Frecuencia de los territorios con presencia de búho real según los valores de CAR.

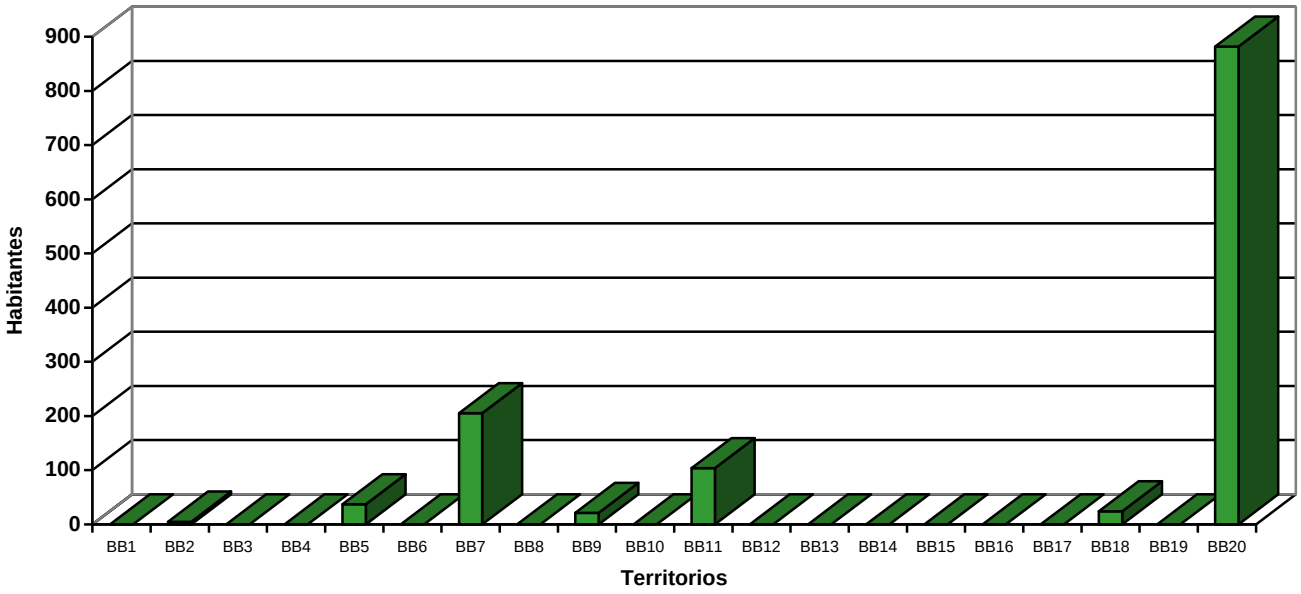


Gráfico 5.4.4.5.
Distribución de los valores de la variable HAB en los distintos territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*).

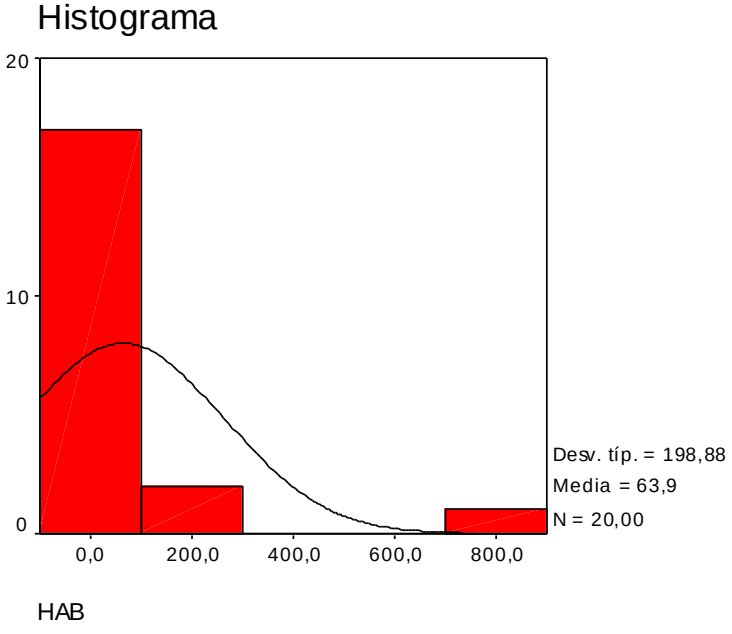


Grafico 5.4.4.6.
Frecuencia de los territorios con presencia de búho real según los valores de HAB.

5.4.5. VARIABLES TRÓFICAS.

En el caso concreto de la liebre, para el conjunto de los territorios hemos obtenido un valor de 0,41 liebre/kilómetro (DS=0,30). Como se puede apreciar en el gráfico siguiente, existen cuatro territorios con valores que sobresalen (BB6, BB7, BB18 y BB19), curiosamente estos cuatro territorios están separados en dos zonas bien diferentes, mientras los dos primeros se localizan en la Llanada Alavesa, los otros dos se localizan en la Rioja Alavesa. Destacamos como el 75% de los territorios (15 casos) presentan valores por debajo de 0,5 liebres/km.

Con el conejo obtenemos valores mucho más modestos. La media para el conjunto de los territorios es de 0,15 conejos/kilómetro (DS=0,18). En este caso, se aprecian tres grupos distintos según su distribución en Álava: los territorios más occidentales, donde no hay conejos, los territorios del centro del área de estudio, donde los valores son muy bajos (de 0,082 a 0,134 con/km) y las zonas de la Rioja Alavesa con valores en torno a los 0,5 conejo/km. Podemos destacar que el 35% de los territorios no tienen conejos (7 casos) y el 80% tienen valores inferiores a 0,2 conejo/km (16 casos).

Si sumamos los valores de los IKAS obtenidos para conejos y liebres, tenemos una media, para el conjunto de los territorios con búho, de 0,55 lagomorfos por kilómetro (DS=0,30). La mayor disponibilidad de lagomorfos la tendrían los territorios situados en La Llanada Alavesa y en La Rioja Alavesa. El análisis de las frecuencias establece que tienen valores de IKA por debajo de 0,5 lagomorfos/km.

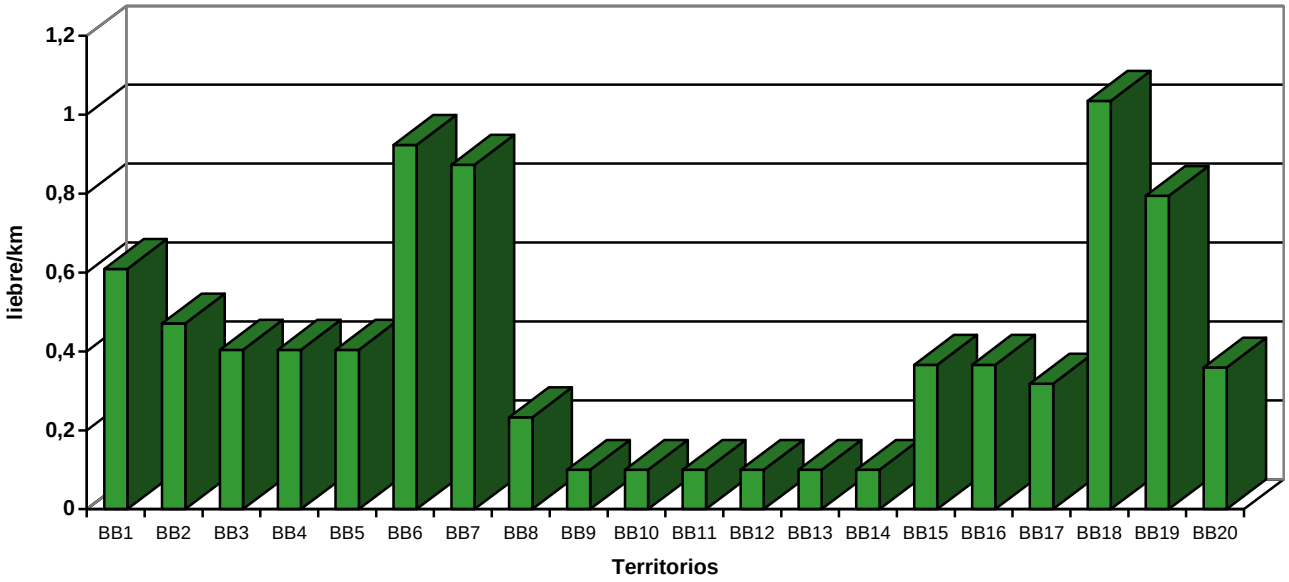


Gráfico 5.4.5.1.
Abundancia de liebres (*Lepus* sp.) en los territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*).

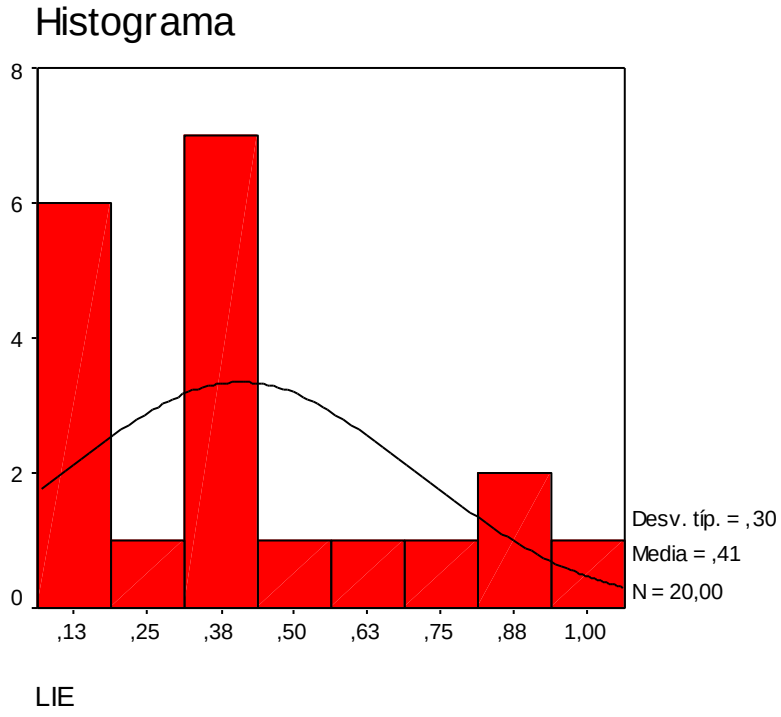


Grafico 5.4.5.2.
Frecuencias de los territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*) según la variable LIE.

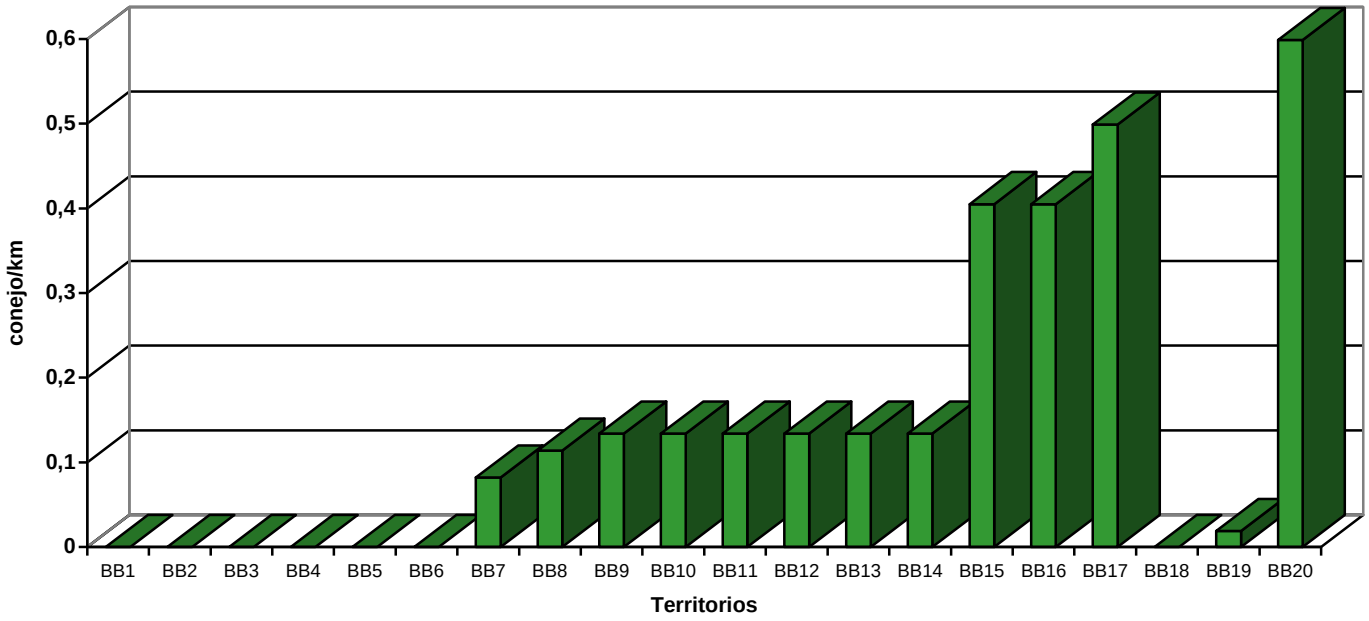


Gráfico 5.4.5.3.
Abundancia de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en los territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

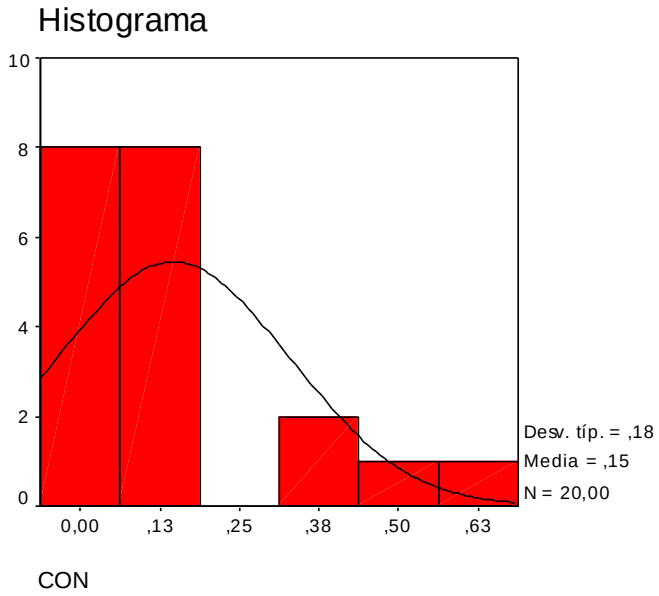


Grafico 5.4.5.4.
Frecuencia de los territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*) según la variable CON.

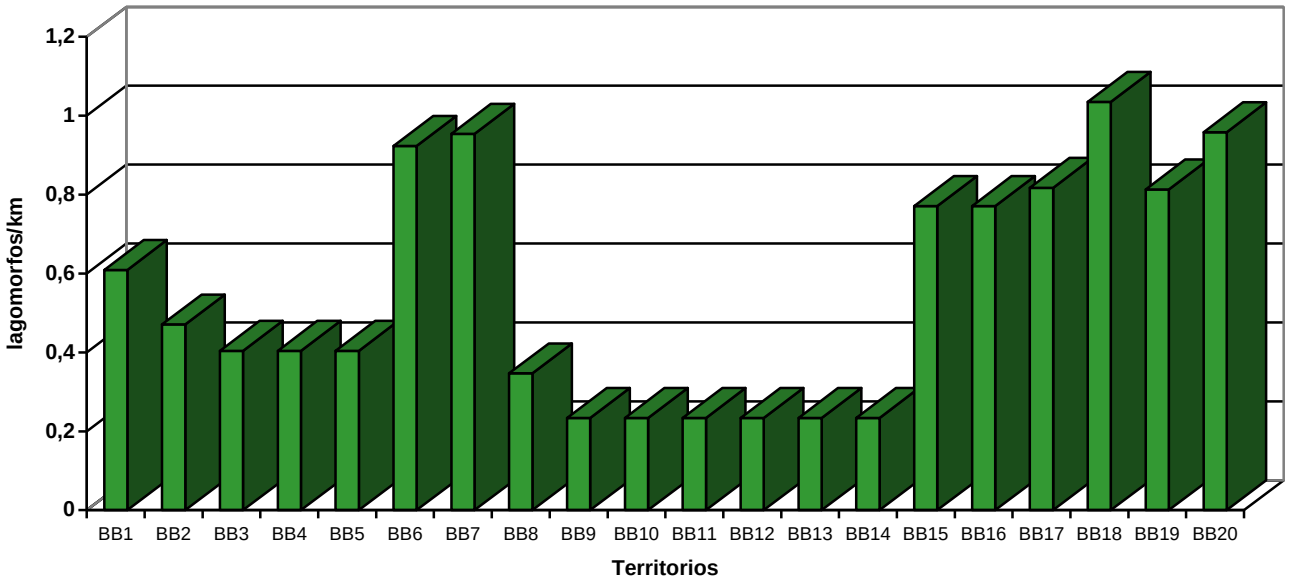


Gráfico 5.4.5.5.
Abundancia de lagomorfos (LAG) en los territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*)

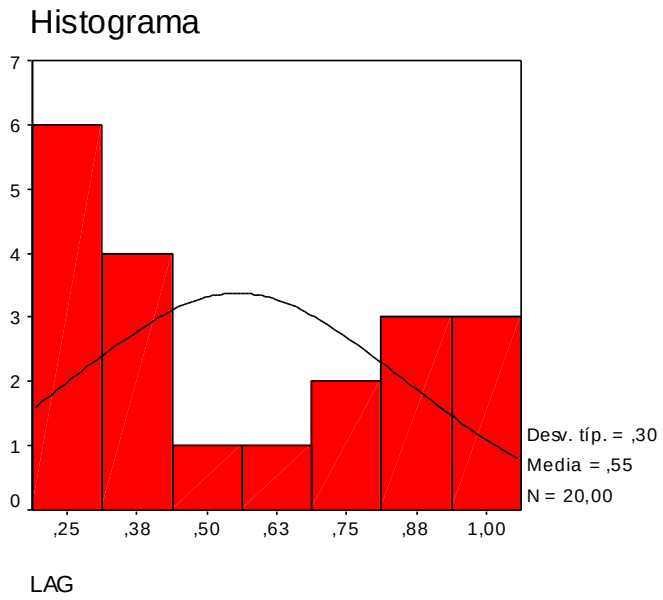


Grafico 5.4.4.6.
Frecuencia de los territorios con presencia de búho real (*Bubo bubo*) según la variable LAG.

5.5. SELECCIÓN DEL HÁBITAT POR EL BÚHO REAL EN ÁLAVA

En la tabla 5.5.1. se recogen los valores de los estadísticos media y desviación típica de las variables medidas en torno a las zonas analizadas, tanto en los que hemos detectado presencia de búho como en las que no. Hemos obtenido diferencias significativas en 14 variables:

- ***Altitud mínima***, siendo la media **menor** en los territorios ocupados.
- ***Altitud media***, siendo la media **menor** en los territorios ocupados.
- Proporción de ***vegetación atlántica***, siendo la media **menor** en los territorios ocupados
- Proporción de ***vegetación semimediterránea***, siendo la media **menor** en los territorios ocupados.
- Proporción de ***matorral mediterráneo***, siendo la media **mayor** en los territorios ocupados
- Proporción de ***cultivo mediterráneo***, siendo la media **mayor** en los territorios ocupados.
- ***Déficit medio anual***, siendo la media **mayor** en los territorios ocupados.
- ***Duración media del periodo seco***, siendo la media **mayor** en los territorios ocupados
- ***Meses con temperaturas medias de mínimas de menos de 7ºC***, siendo la media **menor** en los territorios ocupados
- ***Temperatura media del mes más frío,*** siendo la media **menor** en los territorios ocupados.
- ***Evapotranspiración potencial***, siendo la media **mayor** en los territorios ocupados
- ***Precipitación media anual***, siendo la media **menor** en los territorios ocupados
- ***IKA de conejos***, siendo la media **mayor** en los territorios ocupados
- ***IKA de liebres***, siendo la media **menor** en los territorios ocupados

Variables	Territorios ocupados		Territorios no ocupados			
	$\bar{x}$	DS	$\bar{x}$	DS	H	P
ALTMI	564,91	110,85	639,04	119,42	8,853	0,003
ALTMA	893,12	197,51	964,57	121,14	3,088	0,079
ALTM	697,68	155,97	767,31	113,53	5,104	0,024
ALTDS	81,90	35,11	81,10	31,16	0,014	0,906
PENMAX	61,38	16,15	53,48	16,79	3,407	0,065
PENM	13,18	4,39	12,98	3,79	0,049	0,825
PENDS	11,33	3,11	10,08	2,26	2,497	0,114
MEDI	0,29	0,24	0,23	0,28	0,886	0,347
SEMI	0,06	0,11	0,14	0,15	5,836	0,016
ATLA	0,04	0,15	0,13	0,16	14,552	0,000
MATM	0,10	0,13	0,01	0,02	21,896	0,000
MAT	0,07	0,09	0,11	0,11	3,579	0,059
RIB	0,01	0,01	0,01	0,01	0,004	0,951
ROC	0,07	0,14	0,07	0,10	0,092	0,762
HER	0,10	0,07	0,08	0,10	0,709	0,400
CULM	0,07	0,17	0,00	0,00	14,397	0,000
CUL	0,10	0,10	0,12	0,14	0,119	0,731
URB	0,01	0,02	0,02	0,02	0,167	0,683
SIN	0,01	0,03	0,01	0,01	0,307	0,579
PLAN	0,03	0,07	0,05	0,08	0,339	0,561
RIO	6,56	7,94	3,15	3,63	0,959	0,327
TMA	11,12	0,87	11,18	0,97	0,895	0,344
TMMF	4,25	0,25	4,27	0,77	4,103	0,043
TMMC	19,72	1,49	18,53	2,59	3,737	0,053
HEL	6,27	0,65	6,65	0,50	4,823	0,028
ETP	723,75	24,96	711,62	20,66	3,842	0,050
PMA	768,75	132,50	930,23	167,57	13,226	0,000
DMA	205,00	28,79	175,58	30,12	11,793	0,001
DMPS	2,62	0,74	2,00	0,49	10,791	0,001
CON	0,14	0,18	0,05	0,10	5,007	0,024
LIE	0,40	0,30	0,60	0,30	5,434	0,020
LAG	0,55	0,29	0,65	0,29	2,392	0,122
PIS	19,54	13,66	24,62	11,91	1,575	0,209
CAR	7,21	10,08	3,48	5,09	0,301	0,583
HAB	63,90	198,88	32,81	55,86	1,831	0,176

Tabla 5.5.1.
Principales estadísticos (media y desviación típica) de las variables utilizadas para la caracterización de los territorios analizados y resultados de la prueba de Kruskall-Wallis (H) entre los territorios con búho y los territorios que resultaron negativos. Resaltado en gris las variables con resultado significativo ($p< 0,05$).

5.6. DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS PROBABLES DE DISTRIBUCIÓN.

El modelo obtenido en la regresión logística que mejor porcentaje de clasificación proporciona está construido con 4 variables de tipo de hábitat. Este modelo clasifica correctamente al 75,00% de las presencias, el 95,35% de las ausencias así como el 88,89% del total de los casos.

					Intervalo de confianza (95%)	
Variables	β	Wald	Significación	Exp (β)	Límite inferior	Límite superior
MATM	3,9197	10,6191	0,0011	50,3864	4,7692	532,33
MEDI	1,4369	6,4986	0,0108	4,2076	1,3939	12,7002
ROC	1,0027	5,7107	0,0169	2,7257	1,1976	6,2035
RIO	1,5155	9,0945	0,0026	4,5515	1,6998	12,1870
Constante	-1,0363	5,0402	0,0248			

Tabla 5.6.1.
Resumen de la regresión logística por pasos con las variables explicativas de la distribución de los territorios de búho real en Álava.

Los intervalos de confianza de los exponenciales de B nos indican que la variable MATM, es la que más influencia tiene en la predicción

El modelo ha resultado bien calibrado, ya que el pronóstico dado por el modelo coincide bastante con la realidad observada, (χ^2 de Hosmer y Lemeshow = 11,700; g.l.=8; p = 0,1651).

Los territorios que en el modelo aparecen con pronóstico favorable y que no estaban incluidas en la distribución observada:

- P18 (p = 0,937)
- P43 (p = 0,516)

Los territorios que en el modelo nos aparecen con pronóstico negativo siendo en realidad territorios ocupados han sido:

- BB2 (p = 0,094)
- BB4 (p = 0,481)
- BB7 (p = 0,189)
- BB10 (p = 0,101)
- BB17 (p = 0,423)

Dos de los cuatro territorios ocupados por el búho y que según el modelo serían territorios sin la presencia de la especie, se sitúan en la zona más occidental del área de estudio, uno en la zona de Angosto (BB2) y cuya probabilidad de la presencia del búho según el modelo es muy baja (de hecho en esta zona desconocíamos la presencia de la especie), y el otro en la zona de Sobrón (BB4), pero en este caso el valor se encuentra en el límite de la presencia. Otro territorio con probabilidad muy baja de presencia de la especie se sitúa en La Llanada Alavesa, en una zona muy humanizada. El cuarto punto con presencia que ha sido mal clasificado está situado en la Sierra de Portilla (BB10), y en este caso el valor también es muy bajo. El último punto mal clasificado es el BB17, queremos recordar que esta zona no fue seleccionada para su prospección, ya que carece de roquedos y fue un colaborador del GADEN el que nos comunicó la presencia de la especie, en este caso el valor de probabilidad se encuentra al límite.

Por su parte, uno de los puntos donde el resultado de la prospección ha sido negativo y el modelo nos indica la presencia potencial del búho, se localiza en la zona de Arrato P43, pero con una probabilidad baja. La otra zona P18 que si presenta una probabilidad muy alta según el modelo, se sitúa en los Montes de Izki, en concreto en la Muela de san Román de Campezo.

Figura 5.6.1.
Resultados de la aplicación del modelo de regresión logística en la distribución del búho real en Álava.

6. DISCUSIÓN

El censo de grandes rapaces presenta, en comparación con el de otros grupos de aves, una serie de inconvenientes derivados de la baja densidad en que, generalmente, se encuentran estas aves, de la gran amplitud y rapidez de sus movimientos y de su rechazo a los medios humanizados (Call, 1978; Fuller y Mosher, 1969; Gonzalez, 1991). En el caso del búho real además de estas dificultades hay que añadir sus costumbres crepusculares y nocturnas que impiden los métodos de censos basados en la observación directa. A pesar de ello, dado el esfuerzo invertido en muestreos para la realización del presente censo, creemos que los resultados obtenidos pueden ajustarse bastante al tamaño real de la población de búho real existente en el Territorio Histórico de Alava.

Hemos localizado un total de 20 territorios ocupados. Este número de parejas, es muy superior al dado en el Atlas de Vertebrados Continentales de Alava, Vizcaya y Guipúzcoa, donde se estimaba la población en apenas dos parejas, situadas en el SE de Álava (Álvarez *et al*., 1985). También es superior a las estimaciones de Fernández (1993), que cifraba la población en 11 parejas y no descartaba la posibilidad de otras dos parejas. Nuestros resultados son similares a los obtenidos por Aguilar *et al*., (2001) donde se estimaba la población en 16 parejas seguras y 4 probables. En nuestro estudio tan sólo hemos podido confirmar la existencia de dos territorios ocupados de los cuatro considerados como probables en el trabajo de Aguilar *et al*., (2001).

Para determinar la evolución experimentada por la especie en el área de estudio, tan sólo podemos utilizar los datos de Fernández (1993) ya que es el único trabajo en el que se utilizó una metodología similar a la nuestra. Si comparamos ambos estudios podemos concluir que la evolución de la especie ha sido favorable pasando en algo más de una década de 11 ó 13 parejas a 20, lo que supone un aumento del 54-82%. Esta conclusión, hay que tomarla con cierta cautela ya que aunque la metodología utilizada haya sido similar, no así el esfuerzo de muestreo.

A pesar del aumento en el número de territorios ocupados por el búho real en Álava, no se aprecia una expansión territorial en su distribución. De hecho el aumento de parejas se han dado en zonas próximas a las que ya ocupaba en el año 1991. En este sentido, en el Valle del Inglares se ha pasado de dos parejas a seis, en Sierra de Cantabria y Rioja Alavesa de dos parejas a cuatro, en Valdegovía-Sobrón, de tres a cinco y en la Llanada Occidental, de una sola pareja a tres. Estos datos se pueden apreciar en la figura 6.1.

Por último, cave destacar que uno de los territorios ocupados en 1991, no ha dado resultados positivos en este trabajo (zona de Campezo), por lo que podría ser el único territorio abandonado en el periodo 1991-2003. Otra de las parejas que citaba Fernández en la Sierra de Cantabria, en esta ocasión no ha podido ser prospectada, por lo que es posible que la pareja continúe en la zona.

Figura 6.1.
Resultados de los dos únicos censos del búho real (Bubo bubo) realizados hasta la fecha en Álava.
Fuente: Fernández (1993 y presente trabajo.

En cuanto a la distribución de la especie, llama la atención la ausencia en toda la zona Norte (Sierra de Salvada, Aramaiona, Gorbeia y Altzania), gran parte de la Llanada Alavesa y también en los montes de Izki.

La aparente ausencia en las grandes Sierras como Salvada, puede estar motivada por las limitaciones de la metodología empleada, ya que el acceso a los roquedos de estas zonas por las partes bajas era muy difícil y en las superiores la detectabilidad de sonidos era prácticamente nula debido al viento. Por este motivo, no desechamos el que alguna pareja haya podido pasar desapercibida. En este sentido, hay que destacar que en el Centro de Recuperación de Fauna de Mártioda se disponen de datos de ingresos de varios búhos reales recogidos en la zona del Valle de Aiala y que podrían proceder de esta sierra. Por otra parte, también existe el dato de un pollo volandero encontrado en plena Llanada Alavesa (Illana y Paniagua, 1998), a más de 20 kilómetros de la zona de cría conocida más cercana.

En el caso de los montes de Izki (desde el barranco de Okina, hasta Sabando y San Román de Campezo), hemos realizado un esfuerzo notable con un total de 11 estaciones de escucha, pero no hemos obtenido ningún resultado positivo. Destacamos que Fernandez (1993), tampoco encontró ninguna pareja en esta zona, a pesar de que son numerosos los biotopos aparentemente favorables, por lo que puede resultar sorprendente la no presencia de la especie. La idoneidad del área para la presencia del búho real, ha quedado patente con el modelo de regresión logística, que nos indicaba, con una probabilidad muy alta, la presencia del búho en la zona de San Román de Campezo. No parece que esta ausencia se pueda achacar a la persecución humana, ya que en la zona existen otras grandes rapaces (Fernández, 1993), más vulnerables incluso, que el búho real. Esto unido al hecho de que existan territorios ocupados en lugares que el modelo considera no potenciales, puede indicarnos una posible dependencia de la especie de otros factores no analizados en este estudio.

Lo más llamativo de la distribución del búho en Álava, puede ser las seis parejas localizadas en un área relativamente pequeña, en concreto en las cercanías del Valle del Inglares. En esta zona también se encuentra la única pareja de Águila Azor-Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) que habita en el País Vasco, lo que nos proporcionada un área muy bien delimitada (Sierra de Portilla, Salinillas de Buradón, Sierra de Toloño), que debería considerarse como prioritaria entre las zonas protegidas del País Vasco. En este sentido, cabe destacar que esta zona junto con la Sierra de Cantabria ha sido propuesta por la Comunidad Autónoma del País Vasco, como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA ES2110018), para su inclusión en la Red Natura 2000, lo que en principio, debería de garantizar su conservación en el futuro.

Por último, destacamos uno de los territorios ocupados que hemos encontrado en La Rioja Alavesa, en un lugar que no fue seleccionado para el estudio, pero del cual tuvimos noticias por un colaborador, que nos aseguró que en ese lugar habían criado los búhos. Esta zona se caracteriza por la falta de roquedos, tan sólo existen unas cuantas rocas que forman cuevas y donde hemos podido localizar plumas, restos de comida y egagrópilas. Hemos realizado varias visitas al lugar y podemos confirmar, la presencia y reproducción de la especie. Zonas con similares características existen infinidad en la Rioja Alavesa, por lo que es probable que existan más parejas de las que en un principio hemos obtenido.

El búho real en el Territorio Histórico de Álava presenta una densidad de 1 pareja/152 km^2, o lo que es lo mismo 0,66 pareja/100 km^2, algo superior a las cifras de Navarra 0,40 pareja/100 km^2 (Donazar, 1989), pero muy discreta si la comparamos con las que se dan en algunas zonas de la Península Ibérica e incluso de Europa. Por ejemplo en la región de Murcia se han estimado densidades globales de 1 pareja/54,4-62,1 km^2 (Sánchez-Zapata *et al*. 1995), o en la provincia de Toledo donde se cifra en 4,24 parejas/100 km^2 (Ortego, 2003).

A pesar de que para el conjunto de la población las cifras nos indican que la distancia de separación entre parejas vecinas es de 5,68 kilómetros, existen en algunas zonas parejas separadas por apenas 1,2 km. En este sentido destaca la zona del valle del Inglares donde en una zona de 80 km^2 se han localizado seis parejas lo que supone una densidad de 1 pareja/13,33 km^2 o 7,5 parejas/100 km^2. Esta cifra es comparable a las de las zonas más mediterráneas y optimas de la Península Ibérica.

Área	Densidad (n) Nº parejas/100 km^2	*DVP km (n)	Fuente
Provenza (Francia)	16,00 (32)	1,4 (32)	Bergier y Badan, (1979)
Provenza (Francia	15,30 (59)	1,8 (59)	Penteriani *et al*. (2002)
Macizo Central (Francia)	0,49 (97)	4,7 (33)	Cugnasse (1983)
Cèvenes (Francia)	0,44 (22)		Cochet (1985)
Herault (Francia)	1,47 (25)		Defontaines y Ceret (1990)
Montes Jura (Alemania)	8,00 (8)	4,4 (36)	Mebs (1972)
Baja Austria		2,4	Frey (1992)
Alpes Réticos (Suiza)	0,92 (30)	6,5 (18)	Haller (1978)
SE Suecia		8,5 (29)	Olsson (1979)
Moravia (Rep. Checa)	1,16 (50)	4,3 (81)	Kunstmuller (1996)
Alpes (Italia)	1,82 (24)	3,5 (169)	Marchesi *et al*. (2002)
Cataluña	5,71 (40)	2,4 (40)	Beneyto y Borau (1996)
Navarra	0,40 (37)		Donazar (1989)
Murcia	2,00 (142)	4,6 (19)	Martínez *et a*l. (1992)
Albacete	3,46 (44)		Fernández (2000)
Toledo	4,28 (90)	1,3 (69)	Ortego (2003)
Álava	0,66 (20)	5,68 (20)	Presente estudio

Tabla 6.1.
Densidad (número de parejas/100 km^2) y media de la distancia al vecino más próximo (DVP) de algunas poblaciones de búho real (*Bubo bubo*) en Europa. Modificado y ampliado por Marchesi *et al.* (2002).

El búho real en Álava se distribuye de forma regular en el espacio, al igual que ocurre con otras grandes aves rapaces en otras zonas geográficas (Nilsson *et al*., 1982; Bergo, 1984; Tjenberg, 1985; Watson y Rothery, 1986). No obstante, este grado de regularidad espacial es algo más bajo que el que se obtiene para el águila real en Álava (Illana y Paniagua 1998).

Sobre las características del hábitat en los lugares ocupados por el búho real en el área de estudio, podemos observar que la especie selecciona lugares de cota altitudinal baja. Algunos autores afirman que en el caso de las zonas Mediterráneas, los roquedos seleccionados por el búho real se encuentran a baja altitud debido a que se localizan en las zonas de hábitat idóneas para el conejo (Blondel y Badan, 1976; Donazar *et al*., 1989). Por otra parte, aunque las variables de pendiente no han mostrado diferencias significativas, sí se aprecian valores mayores para las zonas con presencia de la especie, por lo que parece que aunque a baja altitud, la especie selecciona, en cierta medida, lugares relativamente abruptos. Este aspecto si se ha descrito como importante en otros estudios (Martínez y Calvo, 2000; Sánchez-Zapata *et al.*, 1996; Ortego, 2003).

Numerosas variables climáticas han mostrado diferencias estadísticamente significativas entre las zonas con búho y las zonas sin búho. En este sentido, parece que la especie selecciona zonas con mayor déficit medio anual, mayor duración del periodo seco, mayor evapotraspiración potencial, y por el contrario menor periodo de heladas, menos precipitación media anual, y una temperatura media del mes más frío algo menor. Si consideramos estas variables climáticas en su conjunto podemos deducir que el búho real en el área de estudio selecciona un clima eminentemente mediterráneo, frente al continental o de transición.

Esto último queda reflejado también al analizar los resultados de la selección del hábitat ya que podemos comprobar que en los territorios ocupados por la especie aparece una proporción menor de bosques atlánticos y semi mediterráneos y una proporción mayor de matorral mediterráneo y cultivos mediterráneos que en los territorios no ocupados por la especie. Además, dos de las cuatro variables explicativas de la distribución de la especie en Álava, denotan la importancia de la mediterraneidad del hábitat (matorral y bosques mediterráneos).

Por otra parte, dos de las tres variables seleccionadas para comprobar si los recursos tróficos tienen una influencia determinante sobre la presencia del búho real

en Álava, han mostrado diferencias estadísticamente significativas. Las zonas con búho tienen una abundancia mayor de conejo, pero, curiosamente, menor de liebre que las zonas sin búho.

Ninguna de las variables que reflejan el grado de humanización del medio ha tenido una significación estadística, sin embargo llama la atención el hecho de que en los territorios con búho los valores para el número de habitantes y la longitud de carreteras por hectárea han resultado mayores que en las zonas sin búho. La escasa influencia del grado de humanización del medio para esta especie es algo habitual en la mayoría de los estudios (Donázar, 1988; Martínez y Calvo, 2000; Sánchez-Zapata *et al*., 1996; Ortego, 2003). Según se deduce de estos datos, la especie parece ser tolerante a ciertas modificaciones del entorno de nidificación, aunque es muy sensible a la persecución directa por parte del hombre, o factores indirectos que suponen mortandades importantes como disparos, electrocución por tendidos eléctricos, atropellos, etc. (Calvo, 1999; Hernández, 1989; Ortego, 2003).

En el modelo resultante de la regresión logística, aparece la variable RIO (metros de ríos/hectárea). Esta selección positiva por la presencia de ríos en los territorios de la especie, puede deberse a la mayor presencia de enclaves rocosos en las proximidades de los arroyos, donde la especie puede instalar sus nidos (Ortego, 2003). Además, esta variable puede estar relacionada con la presencia de sustratos blandos donde los conejos pueden excavar sus madrigueras y posean una mayor cobertura de vegetación natural, de modo que podría ser un estimador indirecto de la disponibilidad de presas (Martínez y Calvo, 2000). Estos resultados coinciden con los obtenidos en Toledo (Ortego, 2003), pero no con los de la Región de Murcia (Martínez y Calvo, 2000).

Como resumen de todo lo anterior, parece que el búho real en Álava se distribuye especialmente por la zona más Mediterránea del área de estudio, teniendo como factor limitante, seguramente, la abundancia del conejo. La dependencia de la especie por las áreas más mediterráneas y por el conejo ya ha sido descrita en

muchos trabajos y en especial en Navarra donde se concluye que el factor limitante fundamental de la distribución del búho real es la progresiva pérdida del carácter mediterráneo del hábitat y la consiguiente disminución del conejo (Donazar, 1988). El hecho de que la variable predictiva con más peso en el modelo de regresión logística haya sido el matorral mediterráneo ratifica esta conclusión, ya que este tipo de hábitats resulta fundamental a su vez para la presencia del conejo.

La localización de casi la mitad de la población de búhos reales en Álava en lugares donde el conejo es muy escaso, podría entrar en contradicción con lo expuesto anteriormente. Sin embargo es conocido que en los lugares donde el conejo escasea el búho real puede buscar presas de sustitución, de hecho se ha predicho que las presas de muy bajo índice de apetencia pueden llegar a ser dominantes en la dieta en condiciones de extrema abundancia (Emlen, 1966). Además según va decreciendo el gradiente de mediterraneidad, se produce un descenso en la importancia numérica y de biomasa de conejo, en la dieta del búho real, que va siendo sustituido progresivamente por roedores (Donazar, 1989). Los únicos datos sobre la alimentación del búho en Álava proceden de un estudio de seguimiento de un joven ejemplar en su periodo de dispersión (Illana y Paniagua 1998). En aquel trabajo se pudo constatar la predación sobre siete especies distintas, cinco mamíferos y dos aves. Entre los mamíferos aparecieron roedores, erizos y conejos y entre las aves palomas y lechuzas comunes. El animal se movió por la Llanada Alavesa y la zona más occidental de Álava.

Para terminar podemos concluir que la población de búho real en Álava se encuentra bastante estabilizada e incluso se ha podido producir un aumento de territorios ocupados, pero no así, un aumento en el área de distribución, que sigue muy estabilizada en torno a la mitad sur de la provincia, coincidiendo con la zona más mediterránea del País Vasco. El conejo aparece como una especie clave, no solo para el búho sino para otras grandes rapaces (Illana y Paniagua, 1998), por lo que desde nuestra modesta opinión sería necesario un Plan de Gestión que asegure una estabilidad poblacional y un aumento del número de ejemplares. A pesar de que

el búho real es una rapaz que tolera bastante bien la presencia humana, deberían de conservarse los lugares de cría impidiendo actuaciones que degraden o alteren dichas zonas. Por último de cara al futuro, sería muy interesante el muestrear toda la Rioja Alavesa, para comprobar la posible existencia de otros territorios ocupados y que han podido pasar desapercibidos en este trabajo, y analizar la alimentación del búho en la zona más occidental de la provincia donde el conejo es más escaso, para comprobar cuales son las presas de sustitución del lagomorfo.

7. BIBLIOGRAFÍA

Abbott, R.D y Carrol, R.J. 1984. Interpreting multiple logistic regression coefficients in prospective observational studies. Am. J. Epidemiol. 119: 830-6.

Aguilar A.J.; Paniagua, D.; Illana, A. & De Lezea, F. 2001: Estudio de la comunidad de rapaces nocturnas en el Territorio Histórico de Alava. Inédito. Dirección de Ordenación e Investigación del Medio Natural del Dpto. de Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.

Álvarez, J.; Faus, J.M., Castien, E. y Mendiola, I. 1985. Atlas de Vertebrados continentales de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.

Álvarez, J., J.M. Fernández de Mendiola y A. Bea. 1998. Vertebrados Continentales: situación actual en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Ed. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.

Aseguinolaza, C.; Gómez, D.; Lizaur, X.; Montserrat, G.; Morante, G.; Salaverría, M. y Uribe-Echebarría, P.M. 1988. Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz 361 pp.

Beneyto, A. y Borau, J.A. 1996. El búho real *Bubo bubo* en Cataluña (NE de España). En, J. Muntaner & J. Mayol (Eds.).*Actas de VI Congreso de Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas*, pp: 477-483. Monografía nº 4 SEOBirdLife Internacional. Palma de Mallorca, 22-25 de Septiembre de 1994.

Bergier, P. y Badan, O. 1979 . Campléments sur la reproduction de Granddue *Bubo bubo* en Provence. *Alauda*, 47 : 271-275.

Bergo, G. 1984. Population size, spacing and age structure of Golden Eagles *Aquila chrysaetos* (L.) in Hordaland, West Norway. Fauna norv. Ser. C, Cinclus, 7: 106-108.

Bergo, G. 1987. Territorial behavior of Golden Eagles in Western Norway. British Birds, 80: 361-376.

Blanco, J.C. y González, J.L. (eds.) 1992. Libro Rojo de los vertebrados de España. ICONA. Colección Técnica. Madrid.

Blondel. J. y Badan, o. 1976. La biologie du Hibou grand-due en Provence. *Nos Oiseaux, 33: 189-219.*

Borau, J.A. y Beneyto, A. 1994. Rapaces rupícolas de las sierras litorales del sur de Catalunya. *Quercus*, 98: 4-7.

Brown, L. 1969. Status and breeding success of golden eagle in North-West Sutherland in 1967. Brit. Birds, 62: 345-363.

Brown, D. 1975. A test of randomness of nest spacing. Wildfowl, 26: 102-103.

Bustamante, J. 1997. Predictive models for lesser kestrel *Falco naumanni* distribution, abundance and extinction in southern Spain. Biol. Cons. 80: 153-160.

Call, M.W. 1978: "Nesting habitats and suverying techniques for common western raptors". Bureau of Land Manag. Technical Note 316.

Choussy, D. 1971. Etude d´une population de Gran Duc´s *Bubo bubo* dans le Massif Central. *Nox Oisseaux* 31: 37-56.

Cochet, G. 1985. Donées préliminaire sur le Hibou grand-due, *Bubo bubo* dans les Causses et les Cérvennes. *Bièvre*, 7: 93-100.

Cugnasse, J. 1983. Contribution à l´ètude du Hibou grand-due, *Bubo bubo*, dans le sud du Massif Central. *Nox Oiseaux*, 37: 117-128.

Cramp, S. 1988. The Birds of the Western Paleartic. Vol V. Oxford University Press. Oxford.

Cramp, S. y Simmons, R.E. (ed.), 1985. The Birds of the Western Palearctic. Vol. IV. Oxford University Press, Oxford.

Defontaines, P. y Ceret, D. 1990. Influence des milieux naturels sur la reproduction du Grand-due (*Bubo bubo*) dans l´Herault. *Bièvre*, 11 : 59-61.

Donazar, J. A. 1986. El Búho real (*Bubo bubo*) en Navarra: población, análisis de su distribución, ecología trófica, reproducción y crecimiento. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.

Donázar, J.A. 1988. Selección del hábitat de nidificación por el búho real (*Bubo bubo*) en Navarra. *Ardeola*, 35(2): 233-245.

Donázar, J.A. 1988. Fechas de puesta y tasa reproductoras del búho real (*Bubo bubo*) en Navarra. *Ardeola*, 36(2): 226-230.

Donázar, J.A. 1989. Variaciones geográficas y estacionales en la alimentación del búho real (*Bubo bubo*) en Navarra. *Ardeola,* 36:25-39.

Dunn, D. y Hayes, R. 1985. Interpreting multiple logistic regression coefficients in prospective observational studies. Am. J. Epidemiol, 122: 352.

Elosegui. 1985. Navarra, Atlas de aves nidificantes. Caja de Ahorros de Navarra. Pamplona.

Emlen, J.M. 1966. The role of time and energy in Fdo preferente. *Am. Nat.* 100:611-617

Fernández, J. M., 1993. Censo y distribución del búho real (*Bubo bubo*) en Alava. Est. Museo de Ciencias Naturales de Alava, 8:231-235.

Fernández, A. 2000. Estudio de la distribución y problemática del Búho real (*Bubo bubo*) en la Sierra de Alcaraz (Albacete). Delegación Provincial de Medio Ambiente de Albacete. Inédito.

Fretwell, S. D., y Lucas, H. L. 1969. On territorial behavior and other factors influencing habitat distribution in birds. I. Theoretical development. Acta Biotheor, 19: 16-36.

Frey, H. 1992. Bestandsentwicklung und Jungenproduktion des Uhus (Bubo bubo) in Niederösterreich zwischen 1969 und 1991. *Egretta*, 35:9-19.

Fuller, M.R., y Mosher, J.A. 1969: Methods of detecting and counting raptors: a review. Studies in Avian Biology, 6: 235-246

Fuller, M.R., y J.A. Mosher. 1981. Methods of detecting and counting raptors: a review, p. 235-246. In C. J. Ralph and J. M. Scott [eds.], Estimating the numbers of terrestrial birds. Stud. Avian Biol. 6.

Gil-Sánchez, J. M., Molino Garrido, F. y Valenzuela Serrano, G. 1995. Selección de hábitat de nidificación del águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Granada (SE de España). *Ardeola*, 43: 189-197.

González, L. M. 1991: "Historia Natural del Aguila Imperial Ibérica: Taxonomía, población, análisis de la distribución geográfica, alimentación, reproducción y conservación". Colección Técnica. Icona. Madrid.

González, L. M., Bustamante, J. y Hiraldo, F. 1992. Nesting habitat selection by the Spanish Imperial eagle *Aquila adalberti*. *Biological Conservation*, 59: 45-50.

Haller, H. 1978. Zur population sokologie des Uhus *Bubo bubo* im Hochgebirge: Bestand, bestandsentwicklung und Lebensraum in den Rätischen Alpen. Ornithol. Beob. 75: 237-265.

Hiraldo, F. Andrada, J. y Parreño, F.F. 1975. Diet of the Eagle Owl (*Bubo bubo*) in the mediterranean Spain. *Doñana, Acta Vertebrata*, 2(2): 161-177.

Hiraldo, F., Parreño, F. F., Andrada, V. y Amores, F. 1976. Variations in the food habitats of the European Eagle Owl (*Bubo bubo*). *Doñana, Acta Vertebrata* 3: 137-156.

Holmes J.C. 1995. Population regulation: A dynamic complex of interactions. Wildlife Research, 22 (1): 11-19.

Holt R. D. 1993. Infectious diseases in wildlife, in theory and in practice. Tree, 8 (12): 423-425.

Hosmer, D. W y Lemesshow, S. 1989. Applied logistic regression. Ed. John Wiley. New York.

Illana A. y Paniagua, D. 1998. Estudio de los movimientos dispersivos de un joven de búho real (*Bubo bubo*), en el Territorios Histórico de Álava. Inédito. Diputación Foral de Álava. Vitoria-Gasteiz.

Illana, A. y Paniagua, D. 1998. El águila real en el Territorio Histórico de Alava. Análisis de la situación actual y Plan de Manejo y Gestión de la población. Inédito. Departamento de Agricultura. Diputación Foralde Alava. Vitoria-Gasteiz.

Jordano, P. 1981. Relaciones interespecíficas y coexistencia entre el Aguila real (*Aquila chrysaetos*) y el Aguila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Sierra Morena Central. Ardeola, 28: 67-87.

Kochert, M. N. 1972. Population Status and chemical contamination in Golden Eagles in Southwestern Idaho. M. Sc.Thesis University of Idaho.Moscow, Idaho.

Kunstmuller, I. 1996. Abundance and breeding biology of Eagle Owl (*Bubo bubo*) in the Czech-Moravian Highlands in the years 1989-95. *Buteo*, 8: 81-102.

Marchesi, L ; Pedrini, P. y Galeotti, P, 1999 : Population density and dispersion of the Eagle Owl *Bubo bubo* in the Province of Trento (central eastern Alps, Italy). Avocetta vol. 23 n.1 June 1999.

Martínez, J.E. y J.F. Calvo 2000. Selección del hábitat de nidificación por el búho real (*Bubo bubo*) en ambientes semiáridos. *Ardeola*, 47 (2): 215-220.

Martínez-Climent, J. A. y Zuberogoitia, I. 2004. Buho real, *Bubo bubo*. En, R. Martí y J. C. del Moral (Eds.): *Atlas de Aves Reproductoras de España*, pp 316-317. Dirección general de Conservación-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

Martínez, J. E., Sánchez, M. A., Carmona, D., Sánchez, J. A., Ortuño, A. & Martínez, R. 1992. Ecology and conservation of the Eagle Owl *Bubo bubo* in Murcia, south-east of Spain. En, C. A. Galbraith, I. R. Taylor & S. Percival (Eds.):

The ecology and conservation of European Owls, pp. 84-88. Joint Nature Conservation Committee. Peterborough.

Mebs, T. 1972. Zur biologie des Uhus (*Bubo bubo*) in Nordlíchen Frankenjura. Anz. Orn. Ges. Bayern., 11: 7-25

Mikkola, H. 1983. *Owls of Europe*. T & A.D. Poyser. Calton.

Ministerio de Medio Ambiente. Segundo Inventario Forestal Nacional 1986-1995. 1997. Ministerio de Medio Ambiente. Gobierno Vasco.

Mc Gee, D.L., Reed, D. y Yano, K. 1984. The results of logistic analyses when the variable are highly correlated. J. Chron. Dis. 37: 713-9.

Molinero, L.M., 2002. Análisis de subgrupos y de objetivos secundarios. El problema de las comparaciones múltiples. Comparación de valores basales. www.seh-lelha.org/stat1.htm.

Newton, I., 1979. Population ecology of raptors. Berkhasted. London.

Newton, I., Marquiss, M., Weir, D.N., y Moss, D. 1977. Spacing of sparrohawk nesting territoires. J. Anim. Ecol., 46: 425-441.

Nillsson, I.N., Nillsson, S.G., y Sylven, M. 1982. Diet choice, resource depression and the regular nest spacing of birds of prey. Biol. Jour. Linnean Society, 18: 1-9.

Olsson, V. 1979. Studies on a population of Eagle Owls. *Viltrevy*, 11 : 1-99.

Ortego Lozano, Joaquín, 2003. Distribución, estatus poblacional y de conservación y selección del hábitat de nidificación del Búho real (*Bubo bubo hispanus*) en la provincia de Toledo.

Parslow, J.L.F. y Everett, M.J. 1981. Les oiseaux ayant besoin d'une protection speciale en Europe. Collection Sauvegarde de la Nature no. 24, Cons. Europe, Strasbourg.

Penteriani, V., Gallardo, M. y Roche, P. 2002. Landscape structure and food supply affect eagle owl *Bubo bubo* density and breeding perfomance : a case of intra-population heterogeneity. *J. Zool.*, 257 :365-372.

Pérez, V. 1978. Alimentación del búho real (*Bubo bubo*) en España central. *Ardeola* 25: 93-112.

Purroy, F.J. (Coord.) 1997. Atlas de las Aves de España. Lynx Edicions. Barcelona.

Ratcliffe, D. 1962. Breeding density in the Peregrine *Falco peregrinus* and Raven *Corvus corax*. Ibis, 104: 13-39.

Ridpath, M.G., y Brooker, M.G. 1987. Sites and spacing of nest as determinants of Wedge-tailed Eagle breeding in Arid Western Australia. Emu, 87: 143-149.

Rufino, R. (Ed.) 1989. Atlas de las aves que nidifican em Portugal Continental. CEMPA. Lisboa

Sánchez-Zapata, J. A., Sánchez, M. A., Calvo, F. J., González, G. & Martinez, J. E. 1996. Selección de hábitat de aves de presa en la Región de Murcia (SE de España). En, J. Muntaner & J. Mayol (Eds.).*Actas de VI Congreso de Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas*, pp: 477-483. Monografía nº 4 SEOBirdLife Internacional. Palma de Mallorca, 22-25 de Septiembre de 1994.

Sokal, R.R. y Rolfh, F.J. 1969. Biometry. W.H. Freeman, San Francisco, California.

Sokal, R.R. y Rolfh, F.J. 1997. Biometry. W.H. Freeman and Company. New York.

Tjernberg, M. 1985. Spacing of Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) nest in relation to nest site and availability. Ibis, 127: 250-255

Tucker, G. m. & Health, M. F. (Eds.) 1994. Birds in Europe: their conservation status. BirdLife International. Cambridge.

Willgohs, J. F. 1974. The Eagle Owl *Bubo bubo* in Norway. Sterna, 13 : 129-177.

Watson, A., y Rothery, P. 1986. Regulariry in spacing of Golden eagle *Aquila chrysaetos* nests used within years in northeast Scotland. Ibis, 128: 406-408.

Zuberogoitia, I., Campos, L.F., Crespo, T. y Ocio, G. 1994. Situación y comportamiento frente a la reproducción de las rapaces nocturnas de Bizkaia. *Comunicación presentada en las XII Jornadas Ornitológicas Españolas, SEO, Almeria.*