

**DESIGNACION DE LA ZONA DE ESPECIAL
CONSERVACIÓN DEL LUGAR ES2120001
ARNO**

Documento 1. Diagnóstico
30 de diciembre de 2010



Coordinación: Santiago García Fernández-Velilla

En la elaboración de este documento han participado: Amador Prieto
Jesús Saenz Gamasa
Anaïs Michelena Larrañaga (Sociedad de Ciencias Aranzadi)
Lorena Uriarte Arandia (Sociedad de Ciencias Aranzadi)
Santiago García Fernández-Velilla

Dirección técnica: *Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental;*
Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca

El proceso de participación ciudadana para la elaboración de este documento ha sido coordinado por: Alberto Jiménez Luquin
Cristina Alfonso Seminario

En la dinamización de las sesiones ha colaborado: Izaskun Orbegozo Rezola

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA Y LEGAL	4
2.1.	IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN.....	4
2.2.	RÉGIMEN DE PROPIEDAD.....	5
3.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	5
3.1.	CLIMA	5
4.	CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS.....	6
4.1.	HÁBITATS NATURALES Y SEMINATURALES	7
4.1.1.	Bosques	8
4.1.2.	Formaciones arbustivas y matorrales.....	11
4.1.3.	Formaciones herbáceas	12
4.1.4.	Vegetación asociada a los roquedos.....	13
4.1.5.	Cuevas no explotadas por el turismo	14
4.2.	FLORA.....	15
4.3.	FAUNA	15
4.3.1.	Invertebrados	15
4.3.2.	Anfibios y reptiles	16
4.3.3.	Aves	17
4.3.4.	Mamíferos	17
4.4.	PAISAJES NATURALES Y CULTURALES: LA CAMPIÑA.....	19
4.5.	PROCESOS ECOLÓGICOS Y SERVICIOS AMBIENTALES	20
5.	USOS HUMANOS CON INCIDENCIAS EN LA CONSERVACIÓN.....	21
5.1.	INFRAESTRUCTURAS LINEALES	21
5.2.	AGRICULTURA Y GANADERÍA	21
5.3.	USO FORESTAL	23
5.4.	CAZA Y PESCA	24
5.5.	USO PÚBLICO Y RECREATIVO	25
6.	ELEMENTOS CLAVES DE GESTIÓN	25
6.1.	HÁBITATS.....	26
6.2.	PROCESOS ECOLÓGICOS.....	27
7.	HÁBITATS NATURALES Y ESPECIES SILVESTRES EN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN ESPECIAL.....	27
8.	BIBLIOGRAFÍA	

1. INTRODUCCIÓN

Arno es un abrupto macizo, situado en el noroeste del territorio guipuzcoano, cerca del litoral. Presenta fuertes pendientes en las vertientes este y sur. Las caídas son más suaves hacia el oeste y norte, con formación de un pequeño valle de origen kárstico en Olatz, de una singularidad y calidad paisajística notables.

El macizo de Arno culmina en un conjunto de cimas separadas por depresiones kársticas, y prácticamente todo él está cubierto por el tapiz oscuro del encinar cantábrico y sus etapas subseriales. Este encinar es el principal motivo de designación de la ZEC como lugar de la Red Natura 2000.

El valle de Olatz, originado por disolución de las calizas y posterior hundimiento general del terreno, está cubierto por depósitos cuaternarios constituidos por arcillas de descalcificación, y sobre las que observan dolinas de colapso y sumideros. Las aguas que se infiltran en los mismos atraviesan el macizo para salir en diversos puntos del cauce del Deba. Por tanto, a pesar del clima atlántico húmedo, la carga de humedad del suelo es baja, lo que condiciona el tipo de vegetación.

Los suelos de gran parte del lugar, exceptuando el valle de Olatz son de escasa profundidad, con afloramiento generalizado de rocas y frágiles por las acusadas pendientes.

En el monte Arno el uso principal es el forestal, que afecta a la práctica totalidad del mismo: en gran parte bosque climácico (encinar cantábrico, pero con una superficie significativa de plantaciones de coníferas exóticas (Pino de Monterrey). La ganadería extensiva, que aprovecha los claros (áreas de matorral y pastos) tiene una importancia relativa pequeña y se centra en el área de Olatz.

El conjunto de la zona es área tradicional de excursionismo y paseos para las poblaciones del entorno.

2. INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA Y LEGAL

2.1. IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN

La Zona de Especial Conservación de Arno (ES2120001) tiene una superficie de 1.011 ha y está situada en el prelitoral noroccidental de Gipuzkoa, en la región biogeográfica atlántica, al oeste del río Deba. Incluye terrenos de los municipios de Mutriku y Mendaro (Tabla 1).

Municipio	Superficie(ha)	%
Mendaro	252	24,9
Mutriku	759	75,1
Total	1011	100,0

Tabla 1. Contribución municipal en la ZEC de Arno.

Los datos básicos de delimitación y localización de la ZEC del Lugar figuran en la Tabla 2.

Código del Lugar	ES2120001
Fecha propuesta LIC	12/1997
Fecha confirmación LIC	11/2007
Coordenadas del centro	2° 23' 50" W / 43° 17' 05" N
Superficie	1011 ha
Altitud mínima	50 m
Altitud máxima	630 m
Altitud media	311 m

Tabla 2. Datos básicos de la ZEC Arno.

2.2. RÉGIMEN DE PROPIEDAD

La mayor parte del espacio es de propiedad privada ya que menos del 10% de la superficie de la ZEC es terreno de propiedad pública y patrimonial (<http://www.nasdap.net>). De la superficie pública, 35,4 Ha pertenecen al Ayuntamiento de Mendaro y 65,6 Ha al Ayuntamiento de Mutriku.

3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

3.1. CLIMA

La ZEC presenta un clima templado húmedo, con temperaturas moderadas y muy lluvioso, sin estación seca y con veranos frescos e inviernos templados. La presencia de nieve en Arno es muy ocasional, al igual que los días con heladas. Por otro lado, las oscilaciones térmicas diarias y anuales son poco acusadas.

El sustrato geológico está formado por calizas y presenta una depresión a modo de valle ovalado y cerrado (2 x 0'5 km de anchura media), de fondo plano y suelo fértil por acumulación de sedimentos. A esta estructura geológica donde se ubica el barrio de Olatz, de Mutriku, se le llama "poljé".

Por lo demás, el terreno resulta accidentado y presenta fuertes pendientes, especialmente en torno a Olatz y en la vertiente al río Deba. Destacan las cimas de Kanpantzar o Arno (629 m), y Banderako Punta (618m), Arnoko Gurutzea (601 m) y Birular (598 m), todas ellas en la parte oriental del macizo, que conforman una alineación con orientación aproximada nortesur, que vertebró la ZEC de Arno.

Debido a que las calizas resultan fácilmente disueltas por el agua de lluvia, se ha originado un paisaje con en el que abundan las formas kársticas, tanto en superficie como en el subsuelo. Estos sistemas están considerados

por la Ley 42/2007 de patrimonio Natural y Biodiversidad como unidades geológicas representativas del Estado español y como contexto geológico de España de relevancia mundial.

La alta proporción de carbonatos en la caliza del sustrato origina suelos secos, poco profundos y ricos en bases; en ocasiones muy reducidos e incluso inexistentes. La presencia de pendientes considerables hace que los suelos sean además muy vulnerables a la erosión. En puntos donde las rocas madres son pobres en bases –especialmente areniscas- o sobre la caliza cuando la precipitación es muy elevada se han originado suelos ácidos sobre los que se desarrolla vegetación acidófila, caracterizada típicamente por la presencia de ericáceas. Hay que señalar que el proceso de acidificación del suelo ha sido favorecido secularmente por ciertos usos humanos, en concreto la utilización de fuego para controlar la vegetación.

La circulación superficial de agua es muy reducida a pesar de la elevada pluviometría ya que el agua filtra hacia el interior y forma acuíferos en profundidad. Se reduce a dos regatas, Añoerreka y Olatzgoikoerreka, de reducida entidad y que desaparecen en el sumidero de Kobalde. Posteriormente, el agua infiltrada aflora en surgencias difusas hacia el río Deba. Además, hay otras dos regatas que nacen en la ZEC, Leiartekoerreka y Apaingoerreka, de poca importancia y que vierten también al Deba.

Dada la elevada permeabilidad del macizo, el acuífero resulta muy vulnerable frente a vertidos.

4. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Dadas las condiciones climatológicas y edáficas de la ZEC las series de vegetación potencial estaría compuesta por bosques mixtos de fresno (*Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris* S.) y roble (*Hyperico pulchri-Querceto roboris* S.) y, en su mayor parte, de encinar cantábrico (*Lauro nobilis-Querceto ilicis* S.). Así, el bosque sería la formación vegetal dominante en este enclave, con aparición esporádica de roquedos, en aquellos lugares donde la inclinación de las calizas no permitiría el asentamiento de vegetación arbórea.

La vegetación actual difiere considerablemente de la potencial. Así, aunque los encinares cantábricos ocupan actualmente 558 ha en la ZEC, es decir, casi el 50% de su superficie, constituirían la vegetación potencial en la práctica totalidad del Espacio (90% de la superficie). El resto de la ZEC presenta como vegetación potencial el bosque mixto atlántico con predominio del roble (97 ha, casi el 9% de la superficie de la ZEC) gran parte del cual ha sido sustituido por el paisaje agrario. Una pequeña superficie de aliseda cantábrica correspondería a la vegetación potencial del entorno de las regatas Anuerreka y Olatzgoikoerreka, a pesar de lo cual su presencia actual en la ZEC es todavía más escasa. En contraste con lo anterior, la vegetación actual presenta en la ZEC una notable presencia de plantaciones forestales y de etapas seriales de los bosques mencionados, ya sean prados y pastos o brezales.

4.1. HÁBITATS NATURALES Y SEMINATURALES

Las formaciones vegetales naturales y seminaturales ocupan el 66% de la superficie de la ZEC y están constituidas mayoritariamente por encinares cantábricos, que ocupan casi el 50% de la ZEC. No obstante, algo más del 33% del terreno de la ZEC está ocupado por plantaciones de especies arbóreas alóctonas.

Más del 57% de la superficie de la ZEC está ocupado por ocho hábitats de interés comunitario que, según la Directiva Hábitat (Directiva 92/43/CEE), son aquellos hábitats naturales que se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, presentan un área de distribución reducida o son ejemplos representativos de las regiones biogeográficas que se encuentran en la UE. De dichos hábitats, el de las alisedas ribereñas está considerado por la mencionada directiva como hábitat prioritario, es decir, amenazado de desaparición en el territorio de la UE y cuya conservación supone una responsabilidad especial, si bien su presencia no es significativa en la ZEC.

La Tabla 3 recoge los hábitats de la Directiva y su correspondencia con los hábitats EUNIS, así como el número de recintos en que se han identificado, la superficie que ocupan y el porcentaje que suponen en la ZEC.

Código Directiva	Código EUNIS	Hábitat	Nº de manchas	Superf. (ha)	% ZEC	% aportado a N 2000
6210	E1.26	Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (<i>Festuco-Brometalia</i>) (parajes con y sin importantes orquídeas)	9	3	<1	<1
	E2.11	Prados pastados y pastos no manipulados	16	53	5	3
6510	E2.21	Prados pobres de siega de baja altitud (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	13	33	3	<1
	E5.31(X)	Helechales atlánticos y subatlánticos, colinos	16	20	2	2
	F3.11(Y)	Zarzal calcícola (<i>Rubus ulmifolius</i>)	1	<1	<1	<1
	F3.15(Y)	Argomal atlántico de <i>Ulex europaeus</i>	1	<1	<1	<1
	F3.17	Avellaneda	1	<1	<1	<1
4030	F4.23(X)	Brezales secos europeos	27	21	2	<1
4090	F7.44(Y)	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	11	22	2	3
	FA.3	Seto de especies autóctonas	4	1	<1	<1

Código Directiva	Código EUNIS	Hábitat	Nº de manchas	Superf. (ha)	% ZEC	% aportado a N 2000
91E0*	G1.21(Z)	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	1	2	<1	<1
	G1.86	Bosque acidófilo dominado por <i>Quercus robur</i>	13	17	1	<1
9340	G2.121	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	39	558	50	20
	G5.61	Bosques naturales jóvenes de frondosas	16	24	2	2
	G5.81	Frondosas recientemente taladas	3	6	1	19
8130	H2.64	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	8	4	<1	2
8210	H3.2	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	5	2	<1	<1
8310		Cuevas no explotadas por el turismo	-	-	-	-

Tabla 3. Hábitats y superficies ocupadas. Código Directiva: los hábitats que presentan código son hábitats de interés establecidos por la Directiva 92/43/CEE; los que presentan asterisco son hábitats prioritarios.

4.1.1. Bosques

Se han cartografiado 71 recintos ocupados por los distintos tipos de bosque, con una superficie de 602 ha, lo que supone el 54% del total de la ZEC.

Aparte de los bosques mencionados, también se localizan algunos enclaves en los que, debido al paulatino abandono de las actividades ganaderas, los bosques comienzan a regenerarse apareciendo diferentes especies colonizadoras -avellanos, sauces, abedules, arces, robles, encinas, etc.

- Encinar cantábrico (Cod.UE.9340)

Los encinares cantábricos ocupan en la ZEC 39 recintos, con una superficie de 555 ha, es decir, el 49% del total de Arno

La masa más grande se ubica en el sector suroriental, en el entorno de los montes Arno, Bandera, Arnoko Gurutzea, Belaitz, Txorihaitz, etc, aunque también se localizan otras masas importantes en Agerreko, Arramieta, Olatz, Olatz Beixia y Mendibilitzburu.

Es un bosque de encinas sobre suelos esqueléticos de calizas. El árbol dominante es la encina (*Quercus ilex* subsp. *ilex*) que comparte espacio con un importante cortejo florístico: madroño (*Arbutus unedo*), aladierno (*Rhamnus alaternus*), zarzaparrilla (*Smilax aspera*), labiérnago (*Phillyrea latifolia*), laurel (*Laurus nobilis*), rosal (*Rosa sempervirens*) y rusco (*Ruscus aculeatus*), aunque en algunas zonas donde el suelo está algo más

desarrollado aparecen otras especies más típicas de robledales, entre las que destaca el espino albar (*Crataegus monogyna*). La orientación y la altitud también influyen notablemente en el cortejo florístico, apareciendo especies atlánticas en Argin-Karobi, en la vertiente norte y otros taxones más mediterráneos en la ladera este del pico Bandera. Cuanto mayor es la altitud, mayor es la dominancia de la encina en el estrato arbóreo, hasta llegar casi al 100% en Birular-Oliturri, dado que las otras especies arbóreas más termófilas tienden a desaparecer.

La situación actual de los encinares en Arno no es buena, tanto en lo que se refiere a su extensión como a su estructura. Aunque ocupa algo más de la mitad de la superficie del ZEC realmente está muy fragmentado y presenta introgresiones de cultivos madereros en algunos puntos. Sin embargo la aportación que Arno hace de este hábitat al conjunto de la CAPV es muy relevante, ya que aporta el 20% de los encinares cantábricos a la Red Natura 2000, siendo superado solamente por la ZEC de Encinares de Urdaibai.

Por otra parte, los aprovechamientos históricos de estos bosques para la obtención de leña y carbón vegetal y su posterior abandono, ha generado una estructura de monte bajo que no puede considerarse como bien conservado. Existe un número elevado de pies de rebrote, con escasos ejemplares maduros. Esto provoca una notable espesura de las copas con elevada competencia entre el arbolado y ausencia de luz en los estratos inferiores. Se da también escasez de especies arbóreas o arbustivas de porte alto acompañantes, ya que los aprovechamientos favorecían a la encina en detrimento de madroños, labiérnagos, aladiernos, etc. Estas especies se observan principalmente en bordes del bosque siendo muy escasas en el interior del mismo, lo que deriva en un empobrecimiento biológico. No obstante, existen áreas, como Arginkarobi o Zabala Haundia, que es posiblemente la masa de encinar mejor conservada en la ZEC, con notable presencia de estas especies secundarias gracias a su escaso aprovechamiento durante el último siglo. Hay que señalar que en algunos puntos, como en el entorno de la cumbre del Arno, existe un importante desarrollo del estrato muscinal que recubre casi por completo el suelo y las rocas del bosque. Finalmente, destacar que prácticamente no se ha detectado presencia de madera muerta en estos bosques; siendo ésta uno de los componentes consustanciales de los bosques maduros.

El encinar y sus etapas seriales arbustivas acogen distintas especies de fauna de interés, tales como Gavilán común, Alcotán europeo, Chotacabras europeo, currucas cabecinegra y rabilarga, mosquitero pálido y diversos quirópteros forestales. Cuando hay presencia de madera muerta, en suelo o en pie, pueden estar presentes además *Lucanus cervus* y *Cerambix cerdo*, entre otros invertebrados asociados a la madera en descomposición.

- Bosques aluviales de aliso y fresno (Cod.UE.91E0*).

La presencia de alisedas en el conjunto de la ZEC es esporádica, sólo cartografiada en parte del arroyo OlatzGoikorreka con una superficie reducida, inferior a 2 ha, lo que supone menos del 1% de la superficie total del espacio.

El árbol dominante es el aliso (*Alnus glutinosa*) acompañado por otras especies como *Salix atrocinerea* o el fresno (*Fraxinus excelsior*). El sotobosque suele ser rico en especies, con un notable desarrollo de los estratos arbustivo y herbáceo. Las alisedas están incluidas entre los hábitats de la Directiva 92/43/CEE, siendo considerado prioritario.

En Arno, además de ser un hábitat poco abundante, su estado de conservación es pésimo. La única mancha localizada, carece prácticamente de la estructura propia de este tipo de bosques, ya que sólo se mantienen algunos árboles alineados a lo largo de las orillas del arroyo. Los bosques acidófilos dominados por *Quercus robur* existentes en algunas vaguadas y en las orillas Anuerreka pueden albergar en su seno algo de aliseda. Pero no se considera un hábitat con presencia significativa en Arno.

- Robledales.

Como se ha señalado, en algunas vaguadas, y en las orillas del arroyo Anu se han cartografiado masas de bosques acidófilos dominados por *Quercus robur*. Tienen escasa representación en esta ZEC, a pesar de ser un tipo de bosque con elevada superficie potencial. Al desarrollarse sobre suelos mejores que los encinares, han sido desplazados a lo largo de los siglos por tierras de cultivo y prados, y algunas de sus zonas potenciales actuales están ahora ocupadas por cultivos de especies arbóreas exóticas. Además de la existente en Anuerreka, destacan las masas que se desarrollan en el entorno de Zomozola, y al norte de Agerreko.

Este tipo de bosque presenta problemas en cuanto a su interpretación. Sobre los sustratos ácidos (areniscas silíceas) o en zonas con mucha inclinación los robles se incluyen en la asociación *Hyperico pulchri-Quercetum roboris*, (robledales acidófilos), mientras que en sustratos básicos (calizas y margas) o en vaguadas se incluyen en la asociación, *Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsioris* (bosque mixto atlántico). Este segundo tipo de robledal es incluido por algunos autores entre los robledales pedunculados o albares subatlánticos y medioeuropeos del *Carpinion betuli*, (Cod.UE.9160, del anexo I de la Directiva 92/43/CEE de Hábitats), aunque la tendencia actual (Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España) es no incluir ninguno de los dos tipos de bosques entre los hábitats de la Directiva. En cualquier caso, dada su situación en toda la comunidad autónoma, este tipo de bosques tienen una importancia muy elevada en el ámbito vasco, y sobre todo en su vertiente atlántica, no sólo por su interés botánico sino por su interés como hábitat de fauna silvestre.

Los robledales o bosques con predominio de *Quercus robur* ocupan 17 ha en la ZEC, es decir, menos del 1% del total del Espacio, distribuidos de forma muy fragmentada en 13 recintos.

Además hay que indicar que se han cartografiado 16 recintos como "bosques naturales jóvenes de frondosas", masas mixtas con una superficie de 24 ha, es decir, alrededor del 2% de la superficie de la ZEC

4.1.2. Formaciones arbustivas y matorrales

- Brezales secos europeos (Cod.UE.4030)

Estos brezales atlánticos ácidos en Arno tienen escasa presencia siendo la zona con mejor representación de este tipo de hábitat el monte Jaungoiko, aunque también pueden verse en Mendibelitzuburu, entre otras zonas. Las especies dominantes son diferentes tipos de brezos (género *Erica*, *Calluna vulgaris*, *Daboecia cantabrica*) y aparece también abundantemente el helecho común (*Pteridium aquilinum*). Este hábitat constituye una etapa serial de los encinares sobre suelo ácido y se ve favorecido por la acción humana; de hecho, en la ZEC está asociado a zonas de pastos abandonados o de plantaciones forestales taladas, no siendo un ambiente muy importante en el contexto de este ZEC.

Se han cartografiado en 27 recintos, sumando 21 ha en la ZEC, lo que supone un 2% de su superficie total. Se encuentra generalmente formando mosaicos con los brezales oromediterráneos con aliagas, en lo alto del cordal de Arno, aunque hay una mancha de notable tamaño en Arlaban, al suroeste de la ZEC.

- Brezales oromediterráneos endémicos con aliagas (Cod.UE.4090)

Dentro de estos brezales se incluyen los brezales calcícolas con genistas. En esta ZEC tampoco están muy bien representado, encontrándose manchas de escasa superficie en el entorno del cordal de Arno, sobre todo en las zonas de cumbre, y en Arlaban. Este tipo de matorral está dominado por *Erica vagans* y por *Genista hispanica* subsp. *occidentalis*. Su aparición se debe generalmente al abandono de los pastos de las cumbres, siendo una de las primeras fases para el futuro asentamiento del encinar. No se puede considerar que sea un hábitat significativo dentro del contexto de este espacio natural, aunque aporta algo de heterogeneidad.

Estos brezales se han cartografiado en once recintos, totalizando 22 ha, es decir, el 2% del área de la ZEC; como ya se ha señalado, forma mosaicos con los brezales secos europeos, apareciendo fundamentalmente en el cordal de Arno.

- Seto de especies autóctonas

Tradicionalmente, los setos vivos han constituido un elemento propio del paisaje de la campiña atlántica asociada al caserío vasco, delimitando las parcelas; en estos setos se encuentran generalmente los árboles dominantes en la vegetación potencial del terreno (*Quercus robur*) acompañados de otros que han sido favorecidos por el uso ganadero como forraje o cama del ganado (*Fraxinus excelsior*) así como avellano (*Corylus avellana*), arce (*Acer campestre*) y cornejo (*Cornus sanguinea*), junto con matorrales como endrino (*Prunus spinosa*) o espino (*Crataegus monogyna*). Estas formaciones presentan una elevada importancia para distintas especies de fauna, especialmente invertebrados y vertebrados de pequeño tamaño, porque contribuyen a la conectividad espacial y porque constituyen un refugio importante para especies propias de la vegetación potencial de la zona.

Aunque en algunos casos los setos no aparecen cartografiados en Arno debido a que quedan por debajo del límite de resolución de la cartografía existente, en la ZEC se han identificado cuatro recintos en los que la representación de setos es relevante, en ambientes de campiña atlántica, con una superficie de 1 ha.

- Otras formaciones arbustivas.

Únicamente se ha señalado la presencia de avellanedas en un recinto en la ZEC, con una superficie inferior a 1 ha.

Se ha cartografiado un recinto de zarzal calcícola y otro de argomal en ambos casos con una superficie inferior a 1 ha.

4.1.3. Formaciones herbáceas

- Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*) (Cód.UE.6210)

Como etapas de sustitución de los bosques ubicados en terrenos calizos se han generado lastonares, que son pastos vivaces con hojas asperas y endurecidas (*Bromion erecti* dominados por *Brachypodium pinnatum*), que se desarrollan en suelos profundos, generalmente sobre calizas. En Arno se ha citado este tipo de ambiente en algunos puntos, siempre asociado a prados y pastos abandonados, o con escasa presión ganadera. En caso de presencia de parajes con importantes orquídeas, es considerado hábitat prioritario, no siendo este el caso en la ZEC al no haberse detectado presencia de orquídeas notables. Es un hábitat poco significativo en la ZEC, tanto en superficie como en importancia ecológica, al estar asociado a prados abandonados.

Este hábitat se ha cartografiado en nueve recintos, con una superficie total de 3 ha, es decir, menos del 1% del área de la ZEC.

- Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (Cod.UE.6510)

Este tipo de prados manipulados por el ser humano aparecen en el entorno de los caseríos, formando mosaicos con los prados pastados y no manipulados, especialmente en el barrio de Olatz. Se trata de ambientes dominados por gramíneas que pueden ser gestionados de diferentes maneras. Este aspecto es importante, ya que en función del manejo pueden dar lugar a dos tipos básicos de hábitats. Por una parte, prados cuyo manejo se basa esencialmente en la siega, abonados tradicionalmente con estiércol y con nula o escasa carga ganadera (*Arrhenatherion*; Cod.UE.6510). De otro lado, prados (o pastos) de diente, que soportan una mayor carga ganadera que los anteriores, pudiendo estar asociada también alguna siega (*Cynosurion cristati*) y que entrarían en el hábitat denominado "Prados pastados y pastos no manipulados".

Las diferencias mencionadas son difíciles de apreciar en el campo sin estudios específicos, y además, son muy sensibles a los cambios de manejo.

En general, los prados de siega son formaciones herbáceas densas en las que aparecen plantas perennes, la mayoría gramíneas, leguminosas y compuestas adaptadas a la siega y al estercolado y diente del ganado, pero que evolucionan hacia otras formaciones cuando la presencia del ganado o los aportes de purines nitrifican el sustrato. Según el manejo tradicional, las hierbas de estos prados se siegan y ensilan en primavera y verano para posterior suministro al ganado; posteriormente en algunos de los prados pueden entrar a pastar las ovejas que suministran abono natural. Sin embargo, la composición específica de estos prados es muy variable en función del manejo que el propietario varíe el manejo de los prados.

En líneas generales puede afirmarse que la mayoría de los pastos y prados de Arno no pertenecen a los de siega que se consideran de interés comunitario. Se ha detectado la presencia habitual de ganado en la mayoría de ellos (equino, ovino y vacuno); además del aporte de purines. Sin embargo, cabe destacar la importancia que este tipo de paisaje tiene en la vertiente atlántica, ya que el paisaje de campiña está desapareciendo. La conservación de este tipo de agrosistema es importante, como hábitat de especies características de espacios abiertos y por su valor como corredor ecológico para especies forestales.

Los prados pastados y no manipulados se han cartografiado fundamentalmente en el entorno de caseríos de Olatz Goikoa y Ziñua, siendo muy probablemente prados de siega en los que se ha abandonado el manejo tradicional; se han cartografiado en 16 recintos, sobre 53 ha, es decir, casi el 5% de la superficie de la ZEC.

- Helechales atlánticos y subatlánticos, montanos

Son formaciones desarrolladas sobre pastos y prados colinos abandonados, que se encuentran dominadas por el helecho común, *Pteridium aquilinum*, más simplificadas que los brezales, que se desarrollan también sobre sustratos ácidos. En el estrato herbáceo aparecen diversas herbáceas, entre la que destaca *Festuca gr. rubra*.

Los helechales aparecen por evolución de pastos abandonados, en Olatz Goikoa y en Arlaban, en ocasiones formando mosaicos con lastonares y brezales. Se han cartografiado en 16 recintos, con una superficie total de 20 ha, es decir, algo menos del 2% del total de la ZEC.

4.1.4. Vegetación asociada a los roquedos

En las zonas más abruptas de la ZEC de Arno, la roca caliza mantiene su dominio difícilmente colonizable por parte de árboles y arbustos. Es en estos ambientes donde se desarrollan dos hábitats con cierta relevancia en la ZEC: los desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos (vegetación de gleras calcáreas) y las pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica (vegetación de roquedos básicos). Estos hábitats se localizan de forma puntual y dispersa, en manchas de reducida superficie y son escasos ya que son dependientes del sustrato y de la orografía; al desarrollarse sobre afloramientos rocosos, un medio restrictivo en cuanto a

disponibilidad de agua y nutrientes por las plantas, éstas se desarrollan en oquedades y fisuras, conformando comunidades de escasa cobertura y donde influyen notablemente la altitud, la exposición y la humedad.

- Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos (Cod.UE.8130)

Son las denominadas gleras o canchales, generalmente situadas en las laderas totalmente rodeadas de encinar cantábrico. Son escasas las plantas que consiguen medrar dada la inestabilidad del sustrato, destacando por su rareza *Prunus mahaleb* y *Pyrus cordata* en los roquedos de Belaitz, y algunos ejemplares de *Quercus pubescens* en Oliturri. Este hábitat se ha cartografiado en ocho recintos, en la zona de Arno y Oliturri, con una superficie total de 4 ha, es decir, menos del 1% de la superficie de la ZEC, a pesar de lo cual Arno aporta aproximadamente el 2% de este hábitat a la Red Natura 2000 de la CAPV.

- Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica (Cod.UE.8210)

Este hábitat únicamente se localiza en algunos puntos en los que la roca sólo permite el asentamiento de unas pocas especies en sus fisuras, dada su inclinación. Estos roquedos calizos son muy escasos en Arno ya que, en general, las características geomorfológicas de los afloramientos de calizas han permitido que buena parte de las zonas de rocas estén cubiertas por encinares.

En la ZEC, este hábitat se ha cartografiado en cinco recintos, fundamentalmente en la vertiente oriental de Birular, ocupando una superficie total de 2 ha, es decir, menos del 1% de su superficie total.

4.1.5. Cuevas no explotadas por el turismo

Las cavidades kársticas son hábitat de interés comunitario (CodUE.8310). El número de cavidades y surgencias catalogadas en la ZEC es elevado (Catálogo Espeleológico de Gipuzkoa, www.aranzadi-zientziak.org); destacan las de Kobalde, con 525 metros de desarrollo y 145 metros de desnivel y Kobetako leizea, con 500 metros desarrollo y 100 de profundidad. A la vista de la información existente, el sistema kárstico en Arno no se encuentra sometido a presión antrópica, a excepción del sumidero de Kobalde.

La cavidad de Kobeta, en Arno, ha sido intensamente estudiada, teniéndose un conocimiento profundo de la riqueza, diversidad y estatus de especies troglobias. Se ha citado un endemismo guipuzcoano -*Aranzadiella leizaolai*, un escarabajo de la familia *Cholevidae*- (Galán, 2006). Hay que señalar también el interés que presentan las cavidades guipuzcoanas desde el punto de vista de la oferta de refugio para murciélagos, no solamente de especies trogloditas sino también otras más forestales (Galán, 1997).

4.2. FLORA

No se ha detectado en Arno ninguna especie de planta vascular incluida en los anexos II y IV de la Directiva 92/43/CEE.

Sí se han detectado dos especies incluidas en el Catálogo Vasco de especies Amenazadas, ambas con la categoría de interés especial. Se trata del acebo (*Ilex aquifolium*), muy abundante en algunas áreas del sotobosque del encinar, y del tejo (*Taxus baccata*), notablemente más raro en la ZEC. *Ruscus aculeatus* llega a ser común localmente en el estrato arbustivo del encinar.

Otra especie a destacar es el helecho *Stegnogramma pozoi*, taxón que en su día fue propuesto para incluir en el catálogo de flora amenazada (Aizpuru et al., 1997), en la categoría de interés especial, y que ha sido localizado durante el trabajo de campo dentro de los límites de la ZEC de Arno (Coord. UTM X: 549434, Y: 4792932).

Finalmente, destacar en este apartado también la presencia de algunas pequeñas manchas de esfagnos, asociados a taludes rezumantes y de ejemplares de hayas (*Fagus sylvatica*) de cierta edad y buen porte, en algunos casos trasmochos, dispersos entre los encinares y las plantaciones forestales.

Especie	CVEA	DH	Localización
<i>Ruscus aculeatus</i>		V	Sotobosques, ecotonos, áreas de matorral
<i>Taxus baccata</i>	IE		Zonas abruptas, poco accesibles, sobre todo en sustratos calizos
<i>Ilex aquifolium</i>	IE		Sotobosque de encinares y bosques mixtos

Tabla 4. Especies de flora catalogada. Categorías: DH – Directiva Hábitat. CVEA – Catálogo Vasco de Especies Amenazadas: IE, interés especial.

4.3. FAUNA

No se dispone, particularmente en el caso de invertebrados, de datos sobre su situación y la tendencia de sus poblaciones en la ZEC; por consiguiente, tampoco se conoce su estado de conservación actual, aunque es posible pronosticar su presencia dada la existencia de su hábitat en condiciones favorables.

4.3.1. Invertebrados

En las cavidades del karst de Arno existe una fauna muy especializada; sin embargo, en contraste con otros macizos kársticos guipuzcoanos, únicamente se ha citado la presencia de un endemismo de Guipuzcoa, el coleóptero *Aranzadiella leizaolai* (Galán, 2006). Se ha detectado un

descenso en la población de fauna troglobia en la cueva de Kobeta, en Arno (Galán, 2006b).

Durante el trabajo de campo se colectó una concha vacía de *Elona quimperiana*, en el muro de una antigua borda con retazos de vegetación autóctona en el interior de una plantación de pino de Monterey (Coord. UTM X: 550290, Y: 4792387). Se trata de un endemismo europeo con distribución disjunta, en la Bretaña francesa y en desde los Pirineos occidentales hasta Galicia, ligado a ambientes forestales maduros con presencia de muros, rocas y oquedades. No se dispone de más datos acerca de su distribución y población en la ZEC.

En cuanto a los invertebrados asociados a la existencia de madera muerta y arbolado maduro o senescente e incluidos en los anexos de la Directiva Hábitat, se ha citado la presencia de *Cerambyx cerdo* en Mutriku (Ugarte *et al.*, 2002) y de *Rosalia alpina*, dentro de la ZEC (Portu, comunicación personal); por otro lado, se ha citado la presencia de *Lucanus cervus* en las dos cuadrículas UTM en las que se incluye principalmente la ZEC de Arno (Ruiz Manzanos, 2005).

Los especies xilófagas desarrollan sus estados larvarios en madera muerta o en arbolado senescente, siempre de especies caducifolias autóctonas. La presencia de madera muerta en los bosques mixtos caducifolios no parece ser importante, pero hay arbolado trasmocho y, en menor medida maduro y senescente, que favorece la presencia de invertebrados saproxílicos.

Cerambyx cerdo es una especie que habita típicamente encinares y robledales ibéricos (Galante y Verdú, 2000), desarrollándose la larva en las partes muertas de troncos y ramas de árboles del género *Quercus*, aunque también de otras especies, fundamentalmente caducifolias. Galante y Verdú (2000) señalan su presencia en la costa y en el interior de Gipuzkoa.

Lucanus cervus habita típicamente bosques del género *Quercus*, aunque también bosquetes, setos arbolados y excepcionalmente parques urbanos, siempre que presenten abundantes pies de arbolado maduro; según Galante y Verdú (2000), ocupa en el norte peninsular la campiña con prados setos y bosques dispersos. Su estado larvario se desarrolla en la madera muerta del sistema radicular de tocones o de árboles decrepitos y también en grandes troncos caídos. Galante y Verdú (2000) señalan su presencia en todo el litoral guipuzcoano. En ambos casos se desconoce su presencia en la ZEC aunque es probable, dada la disponibilidad de hábitat propicio de forma limitada y localizada.

Rosalia alpina es típica de hayedos, aunque habita otros bosques de frondosas. Su larva vive en madera muerta de grueso diámetro, principalmente troncos caídos en el suelo, aunque también ramas gruesas y viejos árboles en pie; parece seleccionar madera muerta expuesta al sol.

4.3.2. Anfibios y reptiles

Los anfibios citados en la ZEC son los tritones palmeado (*Triturus helveticus*) y jaspeado (*T. marmoratus*), ligados a balsas y puntos de agua,

por lo que su presencia en ella se debe limitar fundamentalmente al entorno de Ormolako putzua, de los arroyos Anuerreka y Olatzgoigoerreka, los sapos común (*Bufo bufo*) y partero común (*Alytes obstetricans*) y la Rana común (*Rana perezi*); en cuanto a los reptiles, pueden mencionarse Lagarto verde (*Lacerta bilineata*), Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), Culebra de Esculapio (*Zamenis longissimus*) y Víbora de Seoane (*Vipera seoanei*) (Pleguezuelos *et al.*, 2004).

El Sapo partero común es un anfibio presente en distintos hábitats y en concreto en la campiña atlántica, mientras que el Lagarto verde es característico de robledales bien estructurados; la Culebra de Esculapio y la Víbora de Seoane son especies higrófilas, mientras que el Sapo común y la Lagartija ibérica son ubiquistas. Se desconoce el tamaño poblacional de estas especies en la ZEC; se estima que la Culebra de Esculapio se encuentra en regresión a nivel de la CAPV (ALVAREZ *et al.*, 1998).

4.3.3. Aves

Destacan las especies ligadas a ambientes de borde de bosque y a la campiña atlántica, como Gavilán común (*Accipiter nisus*), Alcotán europeo (*Falco subbuteo*), Chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*), Torcecuello euroasiático (*Jynx torquilla*), Alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*), las currucas cabecinegra (*Sylvia melanocephala*) y rabilarga (*S. undata*) y el cuervo (*Corvus corax*). Estas especies dependen del buen estado de la campiña, de la existencia de ecotonos y de hábitats de matorral como los brezales; por esta razón, si bien no se conoce su estatus poblacional en la ZEC, han podido sufrir un descenso poblacional en la zona de Olatz. El Gavilán común no estaba citado anteriormente en las cuadrículas UTM en las que se encuentra la ZEC, pero se observaron dos aves en vuelo de celo durante el trabajo de campo.

Se ha citado la presencia en las cuadrículas en las que se enmarca la ZEC de otras especies de interés: milanos negro (*Milvus migrans*) y real (*M. milvus*), Culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*); estas especies, no obstante, no deben ser frecuentes en la ZEC dada la ausencia de espacios abiertos en los que cazan; durante el trabajo de campo únicamente se ha observado un ejemplar de Culebrera europea en Arno.

Por otro lado, el área de Arno está incluida en uno de los nueve territorios de Alimoche común (*Neophron percnopterus*) existentes en Gipuzkoa (Álvarez *et al.*, 2009); la población de esta especie, aunque reducida, mantiene un ligero incremento en Gipuzkoa, al contrario de lo que ocurre a nivel más general, ya que se encuentra en claro declive.

4.3.4. Mamíferos

Se ha citado un elevado número de especies de murciélagos en las dos cuadrículas en las que se ubica fundamentalmente la ZEC (Aihartza *et al.*, 1997; Aihartza y Garin, 2002; Galan, 1997; Palomo *et al.*, 2007):

murciélagos de cueva (*Miniopterus schreibersii*), grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), mediterráneo de herradura (*R. euryale*), ratonero gris (*Myotis nattereri*), de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), enano (*P. pipistrellus*) y hortelano (*Eptesicus serotinus*) así como especies típicas de entornos forestales y que dependen de la existencia de arbolado con oquedades y grietas, como Nóctulo pequeño (*Nyctalus leisleri*). Aunque también señalan la presencia en la cuadrícula UTM 10x10 de Mutriku del Murciélago pequeño de herradura (*R. hipposideros*), la presencia de esta especie en la ZEC es más incierta dados sus requerimientos ecológicos. En cuanto al resto de especies, es probable la presencia de los ubiquestas *Rhinolophus ferrumequinum*, *Pipistrellus kuhlii*, *P. pipistrellus*, *Eptesicus serotinus* y *Myotis nattereri*; por otro lado, la abundancia de refugios rocosos favorece la presencia de *Miniopterus schreibersii* mientras que la abundancia de arbolado beneficia a *Nyctalus leisleri*. *Rhinolophus euryale* caza en entornos arbolados y espacios abiertos.

Durante el trabajo de campo se observó un Gato montes (*Felis sylvestris*) en Mendibelzburu, en el límite de la ZEC. Todas estas especies están incluidas en el anexo IV de la Directiva Habitats y la mayoría de ellas también en el anexo II o se encuentran catalogadas a nivel estatal o de la CAPV, tal como se observa en la siguiente tabla.

Especie	Dir. Hab.	Dir. Aves	CNEA	CEAPV
<i>Aranzadiella leizaolai*</i>				
<i>Lucanus cervus</i>	II			
<i>Cerambix cerdo</i>	II			
<i>Rosalia alpiona</i>	II			
<i>Elona quimperiana</i>	II			
Tritón jaspeado <i>Triturus marmoratus</i>	IV			
Sapo partero común <i>Alytes obstetricans</i>	IV			
Rana común <i>Rana perezi</i>	V			
Lución <i>Anguis fragilis</i>	IV			
Culebra de Esculapio <i>Zamenis longissimus</i>	IV			IE
Alimoche común <i>Neophron percnopterus</i>		I	VU	VU
Milano negro <i>Milvus migrans</i>		I		
Milano real <i>Milvus milvus</i>		I	VU	VU
Culebrera europea <i>Circaetus gallicus</i>		I		R
Aguilucho pálido <i>Circus cyaneus</i>		I		IE
Gavilán común <i>Accipiter nisus</i>		I		IE
Alcotán europeo <i>Falco subbuteo</i>				R
Chotacabras europeo <i>Caprimulgus europaeus</i>		I		IE

Espece	Dir. Hab.	Dir. Aves	CNEA	CEAPV
Torcecuello euroasiático <i>Jynx torquilla</i>				IE
Curruca rabilarga <i>Sylvia undata</i>		I		
Curruca cabecinegra <i>Sylvia melanocephala</i>				**
Alcaudón dorsirrojo <i>Lanius collurio</i>		I		
Murciélago de cueva <i>Miniopterus schreibersii</i>	II, IV		VU	VU
Murc. grande herradura <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	II, IV		VU	VU
Murc. mediano de herradura <i>Rhinolophus euryale</i>	II, IV		VU	PE
Murc. pequeño herradura <i>Rhinolophus hipposideros</i>	II, IV			VU
Murciélago ratonero gris <i>Myotis nattereri</i>	IV			
Murciélago de borde claro <i>Pipistrellus kuhlii</i>	IV			
Murciélago enano <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV			
Murciélago hortelano <i>Eptesicus serotinus</i>	IV			IE
Nóctulo pequeño <i>Nyctalus leisleri</i>	IV			IE
Gato montés europeo <i>Felis sylvestris</i>	IV			IE

Tabla 5. Especies de fauna catalogada. **Categorías:** **CE** (Directivas Hábitat o Aves); **CEEA**, Catálogo Español de Especies Amenazadas; **CEAPV**– Catálogo de Especies Amenazadas de la Comunidad Autónoma del País Vasco: R, rara; VU, vulnerable; PE, en peligro de extinción. * Coleóptero troglóbico endémico de Gipuzkoa. ** La Curruca cabecinegra no estaba citada en el País Vasco cuando se elaboró el catálogo.

4.4. PAISAJES NATURALES Y CULTURALES: LA CAMPIÑA

La campiña atlántica es un paisaje que se ha originado a partir de usos ancestrales del territorio. Antaño, el valle de Olatz estaba ocupado por un bosque de robles (*Quercus robur*) que ha sido talado y sustituido por praderas, aunque se mantenían setos como elementos de separación de las diferentes parcelas, es decir, pequeñas comunidades lineales forestales con las especies típicas del bosque primigenio (avellanos, arces, espinos, endrinos, etc.). Este tipo de paisaje está desapareciendo debido a los cambios en los usos agroganaderos y/o su paulatino abandono. Así, los setos, que diversifican y enriquecen los hábitats abiertos, siendo importantes en la conectividad espacial y como refugio de diferentes especies, desaparecen esencialmente por la comodidad de tener como elemento delimitante de las distintas parcelas las cercas hechas con alambre de espino.

En la campiña, al valor intrínseco de los hábitats naturales que la componen, hay que sumarle el valor del conjunto, donde tan relevante como dichos hábitats y otros elementos naturales, es el tamaño y patrón de distribución espacial de dichos componentes estructurales. Este mosaico es capaz de albergar especies que no sería posible encontrar en cada uno de

los hábitats de forma separada ya que necesitan de todos ellos para completar su ciclo biológico.

Diversas especies de invertebrados y vertebrados están ligados al paisaje de campiña, especialmente si existen áreas boscosas con cierta estructura en contacto con las áreas abiertas. Si bien mayoritariamente son consideradas especies comunes, en muchas de ellas se ha constatado un fuerte declive allí donde se monitorizan sus poblaciones. En Arno se dan también las mismas condiciones de descenso de actividad agraria, intensificación puntual y simplificación del mosaico que han provocado el declive de las poblaciones silvestres en otros lugares.

4.5. PROCESOS ECOLÓGICOS Y SERVICIOS AMBIENTALES

Nuestro nivel de conocimientos sobre los procesos ecológicos, bienes y servicios ambientales es en general escaso. En el caso de Arno, hasta el momento, no se ha llevado a cabo ningún análisis detallado al respecto. Sin embargo, y de modo general, se conoce el papel de los bosques maduros como factor de regulación del cambio climático debido a la absorción de CO₂ y a su acumulación en el suelo. De igual forma son conocidos sus efectos positivos sobre la formación y retención de suelo, especialmente en fuertes laderas como las existentes en la parte sudoriental de la ZEC, en Tranpaitz, Antxuzko sailak, etc.

Por otra parte, el poljé de Olatz y la línea de cumbres de Arno tienen un alto valor recreativo.

En general se sabe que cuanto más maduro es un ecosistema y menos transformado se encuentra, mayor es su biodiversidad, su capacidad para recuperarse de perturbaciones de origen natural o humano y su capacidad para suministrar bienes y servicios ambientales. Ante la ausencia de conocimientos se suele recurrir a indicadores indirectos de integridad ecológica, como son la capacidad de los ecosistemas para albergar poblaciones estructuradas de especies características y la conectividad o capacidad para permitir desplazamientos de especies e intercambios genéticos.

Respecto a la conectividad entre Arno y espacios naturales próximos, hay que señalar que, aunque existe una relativa relación de proximidad de la ZEC de Arno con la de Izarraitz y con la ZEC fluvial de Artibai ibaia, Arno se encuentra bastante aislado de estos y otros espacios naturales.

Hacia el sureste, a unos seis kilómetros de distancia, se encuentra la ZEC de Izarraitz. Ambos macizos kársticos presentan hábitats distintos. Sin embargo, la cohorte faunística de ambas ZEC es muy similar y, aunque no existan datos ni estudios sobre movimientos entre ambos macizos, es probable que se produzcan desplazamientos entre ellos a través del corredor natural que une el sureste de Arno con Zorrotzpe, en Izarraitz, por el valle de Lastur. No obstante, y aunque de nuevo se carece de datos al respecto, también es previsiblemente importante el efecto barrera que en este corredor provoca la autopista del cantábrico A-8, desdoblada a ambos lados del río entre las inmediaciones de Mendaro y el límite entre este

municipio y el de Mutriku, la carretera nacional N-634 y el ferrocarril; a lo que hay que añadir en Sasiola la carretera GI-3230. Este corredor viario soporta una circulación intensa.

A través de Izarraitz, los potenciales componentes biológicos usuarios de este corredor pueden acceder a las ZEC de Ernio-Gatzume, Pagoeta y al espacio que se sitúa entre estos tres espacios, donde la presencia dominante de usos extensivos reduce la presión humana y favorece una mayor permeabilidad territorial.

Más cuestionable resulta la funcionalidad del corredor ecológico definido entre Arno y los Encinares cantábricos de Urdaibai en la propuesta de corredores ecológicos "Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad Autónoma de Euskadi" (GURRUTXAGA, 2005). La distancia entre ambas ZEC es de algo más de quince kilómetros en línea recta. Este corredor discurre por un territorio altamente artificializado, atravesado por las carreteras BI-633, BI-3405, BI-3242 y BI-3447, e incluye una altísima proporción de plantaciones forestales.

En cualquier caso, el tamaño de Arno no permite la existencia de poblaciones de especies forestales estrictas o exclusivas de los encinares. La fauna presente es característica de los mosaicos atlánticos y de espacios abiertos que pueden encontrarse en las áreas más intervenidas, pero que encuentran refugio y mejores hábitats en las ZEC mencionadas, donde previsiblemente alcancen mayores densidades.

5. USOS HUMANOS CON INCIDENCIAS EN LA CONSERVACIÓN

5.1. INFRAESTRUCTURAS LINEALES

Hay que señalar la ausencia de infraestructuras viarias en el interior de la ZEC a excepción de la carretera GI-3562 a Olatz. Existen otros viales asfaltados de anchura reducida y tráfico poco intenso en los que no se han detectado problemas ambientales.

La línea de baja tensión que discurre por el barrio de Olatz así como sus derivaciones muestra insuficiente aislamiento en los apoyos y un transformador de intemperie en las inmediaciones de San Isidro, por lo que presenta riesgo de electrocución para rapaces de tamaño medio como Busardo ratonero (*Buteo buteo*) o Milano real (*Milvus milvus*). Esta circunstancia se aprecia también en la prolongación de dicha línea hacia Mutriku.

5.2. AGRICULTURA Y GANADERÍA

Los usos pastoril y agrícola en el territorio de la ZEC de Arno han relegado a los bosques a zonas en las que la pendiente, la exposición o la escasez de suelo hacen que el terreno no resulte apto para aquellos usos. Hoy en día, la agricultura prácticamente ha desaparecido y se mantiene únicamente en el entorno más próximo a los caseríos. Aunque el uso pastoril sigue

manteniendo cierta importancia en la ZEC, especialmente para la oveja latxa y ganado bovino, esta actividad ha decrecido de manera notable en los últimos años, habiéndose producido el abandono de algunas explotaciones. El uso ganadero enmarcado en el sistema de explotación de los caseríos ha contribuido notablemente al paisaje actual de Olatz así como en la generación de los prados de siega.

La regulación del pastoreo en los montes establece la compatibilidad del pastoreo, con la conservación y mejora de las masas arboladas, siendo ésta prevalente sobre aquél, que podría llegar a ser limitado si perjudicara la regeneración o repoblación del arbolado, lo que parece ocurrir en algunas zonas de encinar en las que se está comprometiendo la regeneración y/o crecimiento de las encinas y del estrato arbustivo.

De los 28 caseríos existentes, solamente tienen ganado en la actualidad catorce y de éstos, dos solamente tienen un número reducido de cabezas de equino. En total existen un total de 251 cabezas de bovino, 479 de ovino, 82 de equino y 31 de caprino. Pero solamente hay seis caseríos con cierta cantidad de ganado: dos explotaciones de ovino (con 75 y 332 cabezas) reúnen el 85% del total de ovejas de Olatz, mientras que otros tres caseríos, cada uno con más de 50 bovinos, suponen el 63% del ganado bovino de Olatz; finalmente, un único caserío tiene más de 30 equinos; es decir, el 41% del total de este ganado en el barrio (Fuente: Diputación Foral de Gipuzkoa)

El ganado pasta libremente en zonas concretas de encinar como Kanpantzar y Txorihaitz, lo que limita la regeneración de arbolado y del sotobosque; la presencia de ganado caprino agrava este hecho. Por el contrario, se aprecia una cierta recuperación de algunos enclaves de las cumbres de Arno y Bandera, que bien podría deberse a una disminución de la carga ganadera. No obstante, se carece de datos numéricos respecto del número de cabezas y del calendario de pastoreo, de la cuantía de ayudas directas ni ayudas agroambientales percibidas por los ganaderos que utilizan los terrenos de la ZEC.

En Olatz se encuentra una de las dos granjas existentes en la CAPV de Visón americano (*Mustela vison*). Algunas de las áreas de presencia o de interés especial para el visón europeo (*Mustela lutreola*), según establece el Plan de Gestión del Visón Europeo en Guipúzcoa, se encuentran muy próximas a la ZEC de Arno. Estas granjas representan una seria amenaza para el núcleo occidental de visón europeo dada la dificultad para garantizar el aislamiento absoluto de los ejemplares exóticos criados, la dificultad y alto coste de la extracción de los animales escapados, su fácil adaptación a las condiciones naturales de la CAPV y la vulnerabilidad de la especie europea ante la presencia de su congénere americano. Este problema no afecta directamente a los valores que han motivado la designación de Arno como ZEC, pero deberá ser abordado ineludiblemente al planificar la gestión de los espacios con presencia actual o potencial de visón europeo.

5.3. USO FORESTAL

Actualmente, casi el 87% de la superficie de la ZEC está cubierta por arbolado en diversos grados de desarrollo ya sean especies autóctonas, fundamentalmente encina, o plantaciones, básicamente de pino de Monterrey.

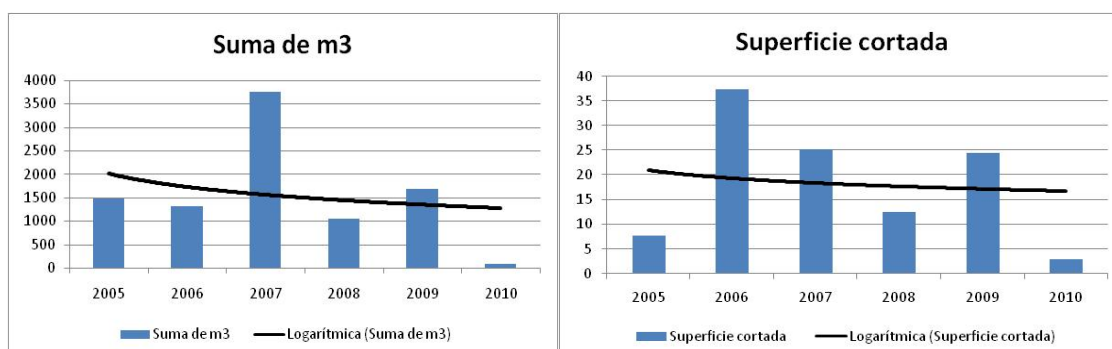
Los aprovechamientos históricos del encinar que simplificaron su estructura e impidieron el desarrollo de encinas de buen tamaño prácticamente han desaparecido, aunque aún se pueden observar encinas de porte medio marcadas para ser apeadas para leña (Intxurrieta, Mendaro). Las cortas se realizaban habitualmente por fajas y en matarrasa para obtención de leña y carbón vegetal, que ha sido históricamente el principal aprovechamiento forestal en el encinar cantábrico de Arno. El auge y desarrollo de los combustibles fósiles propició que el aprovechamiento generalizado del encinar decreciese. Las consecuencias son claramente apreciables: monte bajo con árboles multifustales de escaso diámetro y copas entrelazadas, cuya alta densidad apenas permite la llegada de luz a los estratos inferiores de la masa, y baja producción de fruto.

Las plantaciones de pino radiata ocupan el 27% de la superficie de la ZEC. Son notablemente pobres en elementos de interés ecológico.

Usos del suelo	Nº polígonos en la ZEC	Superficie en la ZEC (ha)	% de superficie en la ZEC
Encinar cantábrico	39	555	49
Brezales y helechales	54	64	6
Bosques naturales jóvenes de frondosas	16	24	2
Bosque acidófilo dominado por <i>Q. robur</i>	13	17	1
Vegetación de gleras calcáreas	8	4	<1
Lastonares y pastos del <i>Mesobromion</i>	8	2	<1
Vegetación de roquedos básicos	5	2	<1
Aliseda ribereña eurosiberiana	1	2	<1
Plantaciones de <i>Pinus radiata</i>	47	302	27
Otras plantaciones	58	73	7
Campiña atlántica	66	74	7
Otros hábitats artificiales	7	2	0
TOTAL	322	1121	100

Las previsiones para el sector forestal no son buenas. El descenso del precio de la madera en los últimos años ha sido superior al 30% y la demanda ha caído casi hasta el nivel cero. Los propietarios forestales lo son a tiempo parcial y las parcelas dedicadas a plantaciones, generalmente de pequeño tamaño, tienen un alto coste marginal.

Finalmente, es previsible que a medio plazo decrezcan las ayudas públicas al sector y se prevé difícil el mantenimiento de todas aquellas que no tengan una justificación ambiental.



Volumen de madera extraída y superficie afectada en la ZEC y su entorno; incluye claras y cortas a hecho. Fuente: Diputación Foral de Gipuzkoa.

La mayor parte de la madera extraída corresponde a pino radiata (72%), seguida de eucaliptos (28%); únicamente el 0.28% corresponde a la encina. En cuanto a superficie afectada por las cortas, el 98% se corresponde a pinares, el 12% a eucaliptales y menos del 1% a encinares.

Hay que señalar que existen plantaciones de pino de Monterrey con ejemplares de gran tamaño, que en algún caso están cayendo por causas naturales; estos rodales se ubican habitualmente en puntos de difícil acceso que ha complicado la extracción de madera. Su explotación afectaría también a otras superficies, entre las que se incluyen también encinares aunque se podrían llevar a cabo medidas menos drásticas, como el anillado, para favorecer la regeneración del encinar. Este problema también puede derivarse de la futura corta y extracción de las masas de pino radiata localizadas en el interior de masas de encinar cantábrico, debido al impacto de la previsible apertura de pistas de acceso y saca.

Puntualmente, se observan cultivos forestales que llegan hasta la misma orilla de los arroyos que vierten al acuífero de Arno, con afección a la morfología del cauce y sustitución de la vegetación ribereña.

5.4. CAZA Y PESCA

El terreno de la ZEC es de aprovechamiento cinegético común, en lo que a caza menor se refiere, es decir, se trata de un área de aprovechamiento libre. En cuanto a caza mayor, la superficie de la ZEC se encuentra adscrita a la zona de caza controlada de Bajo Deba, que incluye los términos municipales de Deba, Eibar, Mendaro y Mutriku. En la ZEC existen puestos de paloma, varios de ellos en mal estado, pero que no están incluidos en el Inventario de las líneas de paso tradicional de Gipuzkoa (<http://www.gipuzkoa.net/ehizalerroak>); por lo tanto, dado que se encuentran en una zona de aprovechamiento cinegético común su uso es libre. Arno es un lugar de invernada y caza de Becada (*Scolopax rusticola*).

La actividad cinegética no presenta afecciones sobre los elementos que han llevado a considerar Arno como ZEC.

No existen datos sobre la afección de la actividad cinegética a los valores por los que este espacio ha sido declarado ZEC.

5.5. USO PÚBLICO Y RECREATIVO

La zona de campiña de Olatz atrae a visitantes por la placidez del entorno y la posibilidad de paseos en una zona tranquila, con un paisaje cultural agradable con presencia de ganado y sin desniveles de importancia; existe además el atractivo de la presencia de locales de hostelería en las proximidades de San Isidro.

No existen datos sobre el número de visitantes que acuden a Arno, ni de su impacto en las economías locales o el medio natural, aunque ambos se estiman reducidos y limitados en el primer caso a los establecimientos de restauración de Olatz.

Hay una afluencia significativa de senderistas, limitada al entorno de los senderos, y estimulada por la existencia de senderos balizados - GR 12, PR GI 43 y 47, así como el que recorre las cimas de la ZEC (Arnoko gurutzea, Bandera y Arno). El camino de Santiago de la Costa discurre por la ZEC de norte a sur, encontrándose bien señalizado. La presencia de elementos de interés como la piedra Amilgo jentillarria y estelas –por ejemplo Arrikruz, en Abeletxe, Apain, junto a la pista a Birular- u hornos caleros, atrae también a visitantes.

Dado que Arno es un macizo kárstico, es notable el número de simas y cuevas (Catálogo Espeleológico de Gipuzkoa, www.aranzadi-zientziak.org/index.php?id=543), algunas de interés como Jentiletxeta o Ziñoa, con restos del Mesolítico y de la Edad de Bronce, y Kobalde, muy próxima a San Isidro. Entre Arnoko Gurutzea y Banderako Punta se encuentra el refugio de Zazpizelaieta, con paneles informativos de la flora y fauna de la ZEC.

Cerca de Kobalde, en las paredes calizas, existen 17 vías para la práctica de la escalada.

6. ELEMENTOS CLAVES DE GESTIÓN

Los elementos clave u objetos de gestión son aquellas especies silvestres, hábitats, ecosistemas, paisajes, elementos naturales o culturales, y procesos naturales sobre los que es necesario actuar para alcanzar en el lugar un estado favorable de conservación de los componentes biológicos o la integridad ecológica del conjunto. Constituyen por tanto un catálogo de objetos sobre los que hay que definir medidas activas, directrices o normas a desarrollar en el desarrollo del plan.

La aproximación por elementos clave u objetos de conservación permite la adopción de las medidas necesarias para la conservación de los elementos significativos presentes en el lugar y facilita la gestión sobre la base de objetivos más fácilmente evaluables que la integridad o salud de los ecosistemas, pero sin olvidar que ésta es el fin último de la gestión.

Así pues, para la selección de los elementos clave u objetos de gestión se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- hábitats o especies cuya presencia en el lugar sea muy significativa y relevante para su conservación en el conjunto de la Red Natura 2000 a escala regional, estatal y comunitaria, y cuyo estado desfavorable de conservación requiera la adopción de medidas activas de gestión
- hábitats o especies que dependan de usos humanos que sea necesario regular, adecuar o favorecer para garantizar que alcanzan o se mantienen en un estado favorable de conservación
- hábitats o especies cuyo manejo repercutirá favorablemente sobre otros hábitats o especies silvestres, o sobre la integridad ecológica del lugar en su conjunto
- hábitats o especies sobre los que exista información técnica o científica de que puedan estar o llegar a estar en un estado desfavorable de conservación si no se adoptan medidas que lo eviten, así como aquellos que sean buenos indicadores de la salud de grupos taxonómicos, ecosistemas o presiones sobre la biodiversidad, y que por ello requieran un esfuerzo específico de monitorización.

6.1. HÁBITATS

Elemento clave	Justificación
<p><u>Encinar cantábrico de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i> (Cod.UE.9340)</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> o Es un hábitat de interés comunitario. o Suministra servicios ambientales no cuantificados: retención y creación de suelos, absorción de CO₂, agua de calidad, espacios naturales recreativos. o Arno es un espacio clave para la conservación de este tipo de encinares en la CAPV. o Su estado actual de conservación es desfavorable y son necesarias medidas activas de gestión para mejorarlo. o Dado la artificialidad del entorno, los encinares constituyen un hábitat de cría, refugio y alimentación de un número elevado de especies amenazadas de fauna. o Algunas de estas especies requieren la restauración de microhábitats propios

Elemento clave	Justificación
	de bosques maduros para alcanzar poblaciones viables.
<u>Campiña atlántica</u>	<ul style="list-style-type: none"> o Incluye en mosaicos interrelacionados, diferentes hábitats de interés comunitario (pastos secos calcáreos (CodUE.6210); prados pobres de siega (CodUE.6510), brezales secos europeos (CodUE.4030) y brezales oromediterráneos con aliaga (CodUE.4090), así como otro tipo de prados, helechales, setos y bosquetes dispersos. o Es un mosaico de hábitats dependiente del mantenimiento de usos tradicionales ganaderos, la siega de prados y el correcto abonado de éstos. o En la campiña atlántica está presente una comunidad faunística muy dependiente de la estructura en mosaico, parte de cuyas especies están incluidas en las directivas hábitats o aves, actualmente en declive.

6.2. PROCESOS ECOLÓGICOS

Elemento clave	Justificación
<u>Conectividad</u>	<ul style="list-style-type: none"> o La ZEC de Arno es de pequeño tamaño y se encuentra aislada de otros espacios naturales. o Existen infraestructuras viarias que probablemente tengan un alto efecto barrera que incrementan el aislamiento de la ZEC.

7. HÁBITATS NATURALES Y ESPECIES SILVESTRES EN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN ESPECIAL

Aparte de los elementos clave que requieren una gestión activa y por lo tanto de la definición de medidas, directrices o normas, se seleccionan los hábitats naturales y especies de la flora y fauna silvestre presentes en el lugar y considerados "en régimen de protección especial".

Tendrán esta consideración todos los hábitats naturales y especies, que sean merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, por su singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuren en los anexos de las Directivas Hábitats y Aves o en los Catálogos Español y Vasco de Especies Amenazadas, y que por ello han sido motivo de la designación de Garate-Santa Bárbara como espacio protegido y de la Red Natura 2000, siendo necesario su mantenimiento en un estado favorable de conservación.

Son especies y hábitats naturales que no requieren por el momento del establecimiento de medidas activas específicas o cuya conservación queda garantizada por aquellas medidas que se adopten para los elementos clave u objeto de gestión.

Son hábitats en régimen de protección especial las incluidas en la siguiente tabla (dado el escaso conocimiento acerca de la presencia de las distintas especies de quirópteros, se han agrupado todas las que posiblemente puedan estar presentes en la ZEC en un solo elemento).

Código Directiva Hábitat	Código EUNIS	Hábitat	Número polígonos	Superficie (ha)	Superficie (%)
4030	F4.23(X)	Brezales secos europeos	27	21	2
4090	F7.44(Y)	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	11	22	2
8130	H2.64	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	8	4	<1
8210	H3.2	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica.	5	2	<1

Son especies en régimen de protección especial las incluidas en la siguiente tabla.

Especie	Dir. Hab.	Dir. Aves	CEEA	CEAPV
Tejo <i>Taxus baccata</i>				IE
<i>Lucanus cervus</i>	II			
<i>Cerambyx cerdo</i>	II			
<i>Rosalia alpiona</i>	II			
<i>Elona quimperiana</i>	II			
Tritón jaspeado <i>Triturus marmoratus</i>	IV			
Sapo partero común <i>Alytes obstetricans</i>	IV			
Lución <i>Anguis fragilis</i>	IV			

Especie	Dir. Hab.	Dir. Aves	CEEA	CEAPV
Culebra de Esculapio <i>Zamenis longissimus</i>	IV			
Alimoche común <i>Neophron percnopterus</i>		I	VU	VU
Milano negro <i>Milvus migrans</i>		I		
Milano real <i>Milvus milvus</i>		I	VU	VU
Culebrera europea <i>Circaetus gallicus</i>		I		R
Aguilucho pálido <i>Circus cyaneus</i>		I		IE
Gavilán común <i>Accipiter nisus</i>		I		IE
Alcotán europeo <i>Falco subbuteo</i>				R
Chotacabras europeo <i>Caprimulgus europaeus</i>		I		IE
Torcecuello euroasiático <i>Jynx torquilla</i>				IE
Curruca rabilarga <i>Sylvia undata</i>		I		
Alcaudón dorsirrojo <i>Lanius collurio</i>		I		
Quirópteros	II, IV			
Gato montés europeo <i>Felis sylvestris</i>	IV			IE

Directivas Hábitat y Aves, anexos. CEEA, Catálogo Español de Especies Amenazadas: VU, vulnerable. CEAPV, Catálogo de Especies Amenazadas de la Comunidad Autónoma del País Vasco: PE, en peligro de extinción; VU, vulnerable; R, rara.

8. BIBLIOGRAFÍA CITADA.

- Aihartza, J. y Garin, I. 2002. Distribución de los murciélagos de los géneros *Pipistrellus*, *Hypsugo* y *Eptesicus* (Mammalia, Chiroptera) en el País Vasco Occidental. *Munibe* 53: 229-244.
- Aizpuru, L., Aseginolaza, C., Uribe-Echebarria, P. & Urrutia, P. (1997). Propuesta de Catálogo Vasco de Especies Amenazadas -Flora Vascular-. (Inédito).
- Alvarez, F., Ugarte, J., Vazquez, J., Aierbe, T. y Olano, M. 2009. Distribución y reproducción del Alimoche común (*Neophron percnopterus*) en Gipuzkoa. *Munibe* 57:213-224.
- Consultora de Recursos Naturales. 2006. *Estado de conservación de las poblaciones nidificantes de Tórtola europea (Streptopelia turtur) en la Comunidad autónoma del País Vasco*. Eusko Jaurlaritz-Gobierno Vasco.
- Escandell, V. y del Moral, J.c. 2008. *Análisis de los datos del programa SACRE en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV)*. https://www6.euskadi.net/r49-6172/eu/contenidos/inventario/sacre/eu_doc/adjuntos/2008.pdf
- Galán, C. 1970. Aportación al conocimiento de los quirópteros cavernícolas del País Vasco. *Munibe*, 22 (1-2): 61-68.
- Galán, C. 1992. *Estudio hidrológico de los macizos kársticos de Izarraitz y Arno (Gipuzkoa, País Vasco)*. http://www.debegesa.com/ciudadania/basque-coast-geopark-project/appendix_05-2_selected-geological-papers/02_geologia_izarraitz
- Galán, C. 1997. Fauna de Quirópteros del País Vasco. *Munibe*, 49: 77-100.
- Galán, C. 2006a. *Conservación de la fauna cavernícola troglobia de Gipuzcoa: análisis de las distribuciones de especies troglobias*. <http://www.aranzadi-zientziak.org/fileadmin/docs/espeleologia/ConsFTG.Trabajo2.pdf>.
- Galán, C. 2006b. *Conservación de la fauna troglobia de Gipuzkoa: demografía, estatus y grado de amenaza de las poblaciones troglobias*. <http://www.aranzadi-zientziak.org/fileadmin/docs/espeleologia/ConsFTG.-Trabajo4.Agost.pdf>.
- Galán, C., Goikoetxea, I. y Zubiria, Catálogo espeleológico de Gipuzkoa. <http://www.aranzadi-zientziak.org/index.php?id=543>
- Galante, E. y Verdú, J.R. (Coords.) 2000. *Los Artrópodos de la "Directiva Hábitat" en España*. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Gurrutxaga, 2005. *Red de corredores ecológicos de la Comunidad Autónoma de Euskadi*. Eusko Jaurlaritz-Gobierno Vasco. Disponible también en http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-4975/es/contenidos/informe-estudio/corredores_ecologicos/es_doc/adjuntos/memoria.pdf.
- IKT, Paisaia. 2005. *Catálogo abierto de paisajes singulares y sobresalientes de la CAPV. Anteproyecto*
- Loidi, J.; Díaz, T.E.; Herrera, M. 1997. "El paisaje vegetal del Norte-Centro de España: guía de la excursión." *Itinera geobotánica*. 9: 5-160.
- Palomo, L.J., Gisbert, J. y Blanco, J. C. 2007. *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad - SECEM - SECEMU, Madrid, 588 pp.
- Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. y Lizana, M., eds., 2002. *Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid. 584 pp.

Rosas, G., Ramos, M. A. y García-Valdecasas, A., 1992. *Invertebrados españoles protegidos por convenios internacionales*. ICONA-CSIC. Colección Técnica. Madrid, 250 pp. + ilustraciones.

Ruiz Manzanos, E. 2005. Nuevas localizaciones de *Lucanus cervus* Linnaeus (1758) para el País Vasco (España) (Coleoptera, Lucanidae). *Boletín de la S.E.A.* 36: 349-350.

Ugarte, I., Pagola, S., y Zabalegui, I. 2002. Estado actual (distribución, biología y conservación) En la comunidad autónoma del País Vasco de cuatro coleópteros (*Insecta: Coleoptera*) incluidos en la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) de la Comunidad Económica Europea. Gobierno Vasco.

9. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

Aierbe, T., Olano, M. y Vazquez, J. 2002. Situación actual de las poblaciones de los necrófagos Buitre leonado (*Gyps fulvus*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*) y Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en Gipuzkoa. *Munibe* 53: 211-228.

Aldaz, J. 1918. Catálogo de las aves observadas en Guipúzcoa y Vizcaya. *Memorias de la Real Sociedad española de Historia natural*, X: 459-508.

Alvarez, F. y Ugarte, J. 2006. *Distribución y reproducción del alimoche común (Neophron percnopterus) en Gipuzkoa (2006). Seguimiento de la población*. Sociedad de Ciencias Aranzadi. <http://www.aranzadi-zientziak.org/index.php?id=1>

Alzuaz, A.M. y Peralta, J. *Cartografía de series de vegetación y sectorización fitoclimática de Navarra a escala 1:25.000*.

Anónimo. XXXX. Catálogo espeleológico de Gipuzkoa. Lista de cavidades actualizada a marzo de 2003.

Anónimo. XXXX. *Consideraciones finales y conclusiones de interés paleontológico, cronológico, climático y arqueológico*.

Anónimo. XXXX. *Descripción geográfica de Guipúzcoa. Delimitación cronológica de los yacimientos estudiados*.

Anónimo. XXXX. Inventario forestal 2005. Mapa forestal y datos de superficies. Red Natura 2000. Gipuzkoa.

Anónimo. 2009. *Selvicultura y Medio Ambiente en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Ingurumena. Eusko Jaurlaritza-Gobierno Vasco.

Armendariz, A. 1997. Neolítico y calcolítico en el País Vasco peninsular. *Isturitz*, 7: 23-36.

Anónimo. 2004. *Plan de ordenación de los recursos naturales del área de Aizkorri-Aratz*.

Askasibar, M. XXXX. El aumento de usos y funciones del monte hace más compleja su gestión. *Sustrai*, XX: 52-54.

Bea, A. 1981. Herpetofauna de Guipúzcoa: Estudio faunístico y relaciones con la Climatología. *Munibe* 33, 1-2: 115-154.

Benito, J., Castián, E., Mendiola, I. y Pemán, E. 1985. Algunos aspectos de la ecología de los micromamíferos del País Vasco. *Munibe*, 37: 101-110.

Cava, A. 1990. El Neolítico en el País Vasco. *Munibe*, 42: 97-106.

De Castro, A. 2004. Los artrópodos de la Sierra de Aralar.

Ekos. 2002. *El sapo corredor Bufo calamita Laurenti, 1768 en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Ingurumena. Eusko Jaurlaritza-Gobierno Vasco.

Ekos. 2002. *El sapo de espuelas Pelobates cultripes Cuvier, 1829 en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Ingurumena. Eusko Jaurlaritza-Gobierno Vasco.

Ekos. 2002. *El sapillo pintojo ibérico de espuelas Discoglossus galganoi Capula et al., 1985 en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Ingurumena. Eusko Jaurlaritza-Gobierno Vasco.

Ekos. 2002. *La rana ágil Rana dalmatina Bonaparte, 1840 en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Ingurumena. Eusko Jaurlaritza-Gobierno Vasco.

Ekos. 2006. *Estado de conservación de las poblaciones de Rana patilarga en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Ingurumena. Eusko Jaurlaritza-Gobierno Vasco.

Galán, C. *Biodiversidad, cambio y evolución de la fauna cavernícola del País Vasco*. <http://www.aranzadi-zientziak.org>. Página web consultada 10/06/09.

Galán, C. *Conservación de la fauna cavernícola troglobia de Gipuzcoa: biotopos subterráneos protegidos*. <http://www.aranzadi-zientziak.org>. Página web consultada 10/06/09.

Galán, C. *Conservación de la fauna cavernícola troglobia de Gipuzcoa: contexto general, biodiversidad comparada, relictualidad y endemismo*. <http://www.aranzadi-zientziak.org>. Página web consultada 10/06/09.

Galán, C. *Conservación de la fauna cavernícola troglobia de Gipuzcoa: manejo de zonas kársticas y fauna troglobia*. <http://www.aranzadi-zientziak.org>. Página web consultada 10/06/09.

Galán, C. 1993. Fauna hipógea de Guipúzcoa: su ecología, biogeografía y evolución. *Munibe*, 45: 3-163.

Galán, C. 1997. *Presencia de herpetofauna en cuevas de Gipuzkoa: su papel trófico y algunos datos cuantitativos*.

Galán, C. 2005. Opiliones cavernícolas de Gipuzkoa y zonas próximas (Arachnida; Opiliones).

Galán, C. 2007. *Estudio de la biodiversidad de oligoquetos acuáticos subterráneos en sistemas kársticos del País Vasco y zonas limítrofes*.

Galán, C., Goikoetxea, I. y Zubiria, I. *Catálogo espeleológico de Gipuzkoa*. <http://www.aranzadi-zientziak.org/index.php?id=543>. Página web consultada 10/06/09.

Garmendia, J. 2007. Etnografía vasca. *Eusko Ikaskuntza*.

Gosa, A., Crespo, A. y Tamayo, I. *Áreas importantes para los Anfibios y Reptiles en el País Vasco*.

González-Esteban, J. y Villate, I. 2005. *Red de seguimiento de carnívoros en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Ingurumena. Eusko Jaurlaritza-Gobierno Vasco.

Gorospe, G. (ed.) 2001. Antxeta - 1999/2000ko Gipuzkoako Urtekari Ornitologikoa, Vol. 10. Itsas Enara Ornitologi Elkarte. Donostia

Gurrutxaga, M., Del Barrio, G. y Lozano, P.J. 2008. Valoración de la contribución zonal a la conectividad de la red Natura 2000 en el País Vasco, *GeoFocus (Artículos)*, nº 8, p. 296-316.

Herrera, M., Loidi, J. y Fernández, J.A. 1991. Vegetación de las montañas calizas vasco-cantábricas: comunidades culminícolas. *Lazaroa*, 12: 345-359.

Hernando, C., Ribera, I., Pagola, S., Zabalegui, I. e Izquierdo, A. 2006. Biodiversidad de coleópteros edáficos en la Comunidad Autónoma Vasca. Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco.

IDERKT. 2005. *Mapa de erosión de suelos de la Comunidad Autónoma de Euskadi*. Eusko Jaurlaritzza-Gobierno Vasco.

IKT. 2005. *Censo y caracterización de las poblaciones de tritón pirenaico y sapo de espuelas en la CAV*. Ingurumena. Eusko Jaurlaritzza-Gobierno Vasco.

IKT. 2006. *Censo y estado de conservación de las poblaciones de aguilucho pálido *Circus cyaneus* y aguilucho cenizo *C. pygargus* en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Ingurumena. Eusko Jaurlaritzza-Gobierno Vasco.

IKT. 2006. *Propuestas para la revisión del Catálogo vasco de especies amenazadas en relación con taxones de vertebrados sometidos a programas de vigilancia en la Comunidad Autónoma del País Vasco durante 2004-2006*. Ingurumena. Eusko Jaurlaritzza-Gobierno Vasco.

IKT. 2008. *Tendencias de poblaciones de peces continentales en la Comunidad Autónoma del País Vasco, según datos de las redes de control de calidad de aguas*. Ingurumena. Eusko Jaurlaritzza-Gobierno Vasco.

Instituto Aranzadi. 2008. Programa piloto de seguimiento de mariposas *diurnas en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Ingurumena. Eusko Jaurlaritzza-Gobierno Vasco.

Íñigo, A., O. Infante, J. Valls y J. C. Atienza. 2008. *Directrices para la redacción de planes o instrumentos de gestión de las Zonas de Especial Protección para las Aves*. SEO/BirdLife, Madrid.

Leizaola, F. 1997. El pastoreo en Euskal Herria y su relación con el bosque. *Zainak*, 14: 189-202.

Maldonado, C., Martínez, I., y Latorre, I. 2006. *Integridad ecológica, Diversidad estructural y Patrones de regeneración en robledales semi-naturales de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Análisis de su contribución a la biodiversidad y de sus necesidades de conservación*.

Martínez de Murguía, L, De Castro, A., Sierra, M. y Molino-Olmedo, P. 2003. *Estudio de diversidad de artrópodos saproxílicos forestales de Aralar, con especial atención a las especies incluidas en convenios internacionales*. Eusko Jaurlaritzza-Gobierno Vasco. 85 pp.

http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-3074/es/contenidos/informe_estudio/artropodos_forestales_aralar/es_doc/adjuntos/artropodos_saproxilicos_02.pdf.

Ninyerola, M., Pons, X. & Roure, J.M. (2005). *Atlas climático digital de la Península Ibérica. Metodología y aplicaciones en bioclimatología y geobotánica*. Universitat Autònoma de Barcelona. www.opengis.uab.es/wms/iberia/index.htm.

Nores, C. (coord.). 1999. Informe sobre la situación del Desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*) en España.

Noval, A. Estudio de la avifauna de Guipuzcoa. *Munibe*, 19: 5-78.

Pagola, S. 2007. *Detección de las especies de invertebrados de Interés comunitario, determinación del estado de sus poblaciones y medidas para su conservación, en el L.I.C. Aiako Harria*.

Pagola, S. 2007. *Inventario y seguimiento de la entomofauna del hayedo de Oieleku (Oiartzun, Parque Natural de Aiako Harria). Campaña 2007*.

Pagola, S. 2007. *Detección de las especies de invertebrados de interés comunitario, determinación del estado de sus poblaciones y medidas para su conservación, en el LIC Aiako Harria*. http://www.lifeaiakoharria.net/datos/documentos/AH_invertebrados%20directiva.pdf.

Paniagua, D., Illana, A. y Echegaray, J. Utilización por las rapaces de las carreteras en medios abiertos. Ingurumena. Eusko Jaurlaritzza-Gobierno Vasco.

Recalde, J. I. y Sánchez-Ruiz, A., 2002. *Elateridae (Coleoptera) forestales de Navarra (II). Recaptura de Limoniscus violaceus (Müller, 1821) en la península Ibérica, y comentarios sobre su distribución, biología y "status"*. Bol. S. E. A., 30: 161-163.

Rivas-Martínez, S. 1982. Series de vegetación de la región eurosiberiana de la Península Ibérica. *Lazaroa* 4: 155-166.

Tellería, J.L. 1983. La invernada de aves en los bosques montanos del País Vasco Atlántico. *Munibe*, 35: 101-108.

Ugarte, I. 2005. *Coleópteros fitófagos (Insecta: Coleoptera) de los encinares cantábricos de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai*. Ingurumen eta lurralde Antolamendu Saila (Eusko Jauriaritza) / Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (Gobierno Vasco).

Zabala, X. 1997. La conservación de la naturaleza en la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Rev. Int. Estud. Vascos*, 42-2: 325-341.

Zaragoza, J.A. y Galán, C. *Pseudoescorpiones cavernícolas de Gipuzkoa y zonas próximas (Arachnida: Pseudoscorpiones)*.

Otras páginas web visitadas:

www.euskadi.net

<http://www.ingeba.euskalnet.net/liburua/ludicos/ludic08.htm>

<http://www4.gipuzkoa.net/oohh/web/esp/index.asp>

<http://www.datuzdatu.com/>

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-387/es>

<http://www4.gipuzkoa.net/sostenibilidad/>

<http://www.geo.euskadi.net>

<http://www.euskadi.net/r33->

[2288/es/contenidos/informacion/ptp_goierrri/es_1666/indice_c.html](http://www.euskadi.net/r33-2288/es/contenidos/informacion/ptp_goierrri/es_1666/indice_c.html)

<http://www.euskadi.net/r33->

[2288/es/contenidos/informacion/ptp_urola_kosta_indice/es_1672/indice_c.html](http://www.euskadi.net/r33-2288/es/contenidos/informacion/ptp_urola_kosta_indice/es_1672/indice_c.html)