
**DIAGNOSTICO DEL PATRIMONIO AMBIENTAL
Y CULTURAL DEL MUNICIPIO DE AMURRIO
(ALAVA)**

PROYECTO/IZENBURUA

MEMORIA

AYTO. DE AMURRIO/ AMURRIOKO UDALA

CLIENTE/BEZEROA



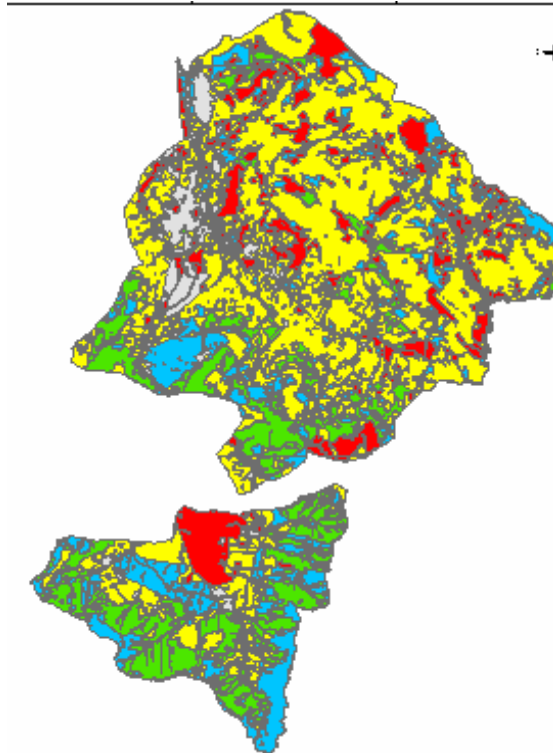
FECHA/DATA

Marzo 2009

CODIGO/KODEA

084002

LOCALIZACION/KOKAPENA



ÍNDICE

1.INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS	5
3. METOLOGIA	6
3.1. Digitalizacion de las unidades de usos/vegetacion	6
3.2. Definicion de las Unideades Ambientales	6
Plantaciones maduras de coniferas de turno corto	8
Plantaciones maduras de coniferas de turno medio	9
Plantaciones maduras de frondosas de turno medio.....	12
Plantaciones maduras de frondosas de turno medio.....	14
Plantaciones maduras mixtas	15
Plantaciones jovenes de coniferas	16
Plantaciones jovemes de rondosas	16
Plantaciones jovenes mixtas	17
Plantaciones recién taladas o plantadas	<u>17</u>
3.2.10. Bosques seminaturales maduros caducifolios	18
3.2.11. Bosques seminaturales maduros perennifolios	24
3.2.12. Bosques seminaturales maduros mixtos.....	24
3.2.13. Bosques seminaturales jovenes frondosas.....	26
3.2.14. Bosquesde ribera	26

3.2.15. Helechales.....	29
3.2.16. Matorrales.....	30
3.2.17. Setos de especies autoctonas.....	33
3.2.18. Prados de fondo de valle	34
3.2.19. Prados de montaña.....	36
3.2.20. Cultivos	37
3.2.21. Vegetacion artificializada	40
3.2.22. otros tipos de vegetacion.....	42
3.2.23. Masas de agua.....	45
3.2.24. Urbano industrial.....	46
3.2.25. Urbano residencial de baja densidad	47
3.2.26. Urbano residencial de alta densidad	47
3.3. Sistema de valoracion del medio natural.....	49
3.3.1. Valoracion de parametros estructurales.....	50
3.3.1.1. Singularidad o rareza de los hábitats.....	50
3.3.1.2. Riqueza especifica de las comunidades vegetales	51
3.3.1.3. Estructura de vegetacion	53
3.3.1.4. Naturalidad	55
3.1.4.1 Exocticidad.....	55
3.1.4.2. Grado de manejo.....	.56

3.3.1.5. Resiliencia.....	57
3.3.1.6. Fragmentacion de hábitat	58
3.3.1.7. Elementos de mayor perturbacion en el medio.....	60
3.3.2. Valoracion de los servicios ecosistématicos	64
3.3.2.1. Regulacion del ciclo hidrológico	65
3.3.2.2. Control de la erosión.....	67
3.3.2.3. Fijación de carbono.....	70
3.3.2.3.1. Tasa de crecimiento.....	72
3.3.2.3.2. Stock de carbono en biomasa y suelo.....	72
3.3.2.4. Utilizacion para el ocio de los habitantes del entorno	73
3.3.2.5. Placer estético	75
3.3.3. Valoración del tamaño de las teselas.....	76
3.4. Calculo del valor ecológico.....	79
3.5. Sectorizacion del territorio.....	85
3.5.1. Tamaño del sector.....	86
3.5.2. Diversidad de hábitats	87
3.5.3. Área ocupada por los principales formaciones vegetales	
88	
3.6. Patrimonio cultural	90
3.7. Cartografia utilizada	90

4. RESULTADOS	91
4.1. Descripción del medio natural	91
4.2. Análisis de la vegetación actual respecto a la vegetación potencial .	94
4.3. Patrimonio cultural	97
4.4. Valoración ecológica	104
5. CONCLUSIONES	109
6. PROPUESTA DE ORDENACION	113
6.1. Estudio de las Directrices de Ordenación Territorial	113
6.2. Estudio de PTP de Area funcional de LLodiol	113
6.2.1 Antecedentes	113
6.2.2. Ordenación recogida en el PTP	116
6.3. Estudio del PTS. Agroforestal (Aprobación inicial)	116
6.4. Propuestas de clasificación de ordenación	118
6.4.1 Generalidades.....	118
6.4.2. Niveles de protección.....	119
6.4.3. Propuesta de matriz de uso	125
7. BIBLIOGRAFIA	113

MAPAS. Mapas adjuntos:

- Mapa 1: Usos de vegetación. E: 1/25.000
- Mapa 2: Unidades ambientales.
- Mapa 3: Vegetación potencial.
- Mapa 4: Áreas de mayor Perturbación del municipio.
- Mapa 5: Riqueza específica de las comunidades vegetales.
- Mapa 6: Estructura de la vegetación.
- Mapa 7: Grado de manejo de las unidades.
- Mapa 8: Exoticidad.
- Mapa 9: Resiliencia.
- Mapa 10: Fragmentación.
- Mapa 11: Rareza.
- Mapa 12: Valoración del ocio.
- Mapa 13: Valoración del placer estético.
- Mapa 14: Valor ecológico
- Mapa 15: Análisis del paisaje por sectores
- Mapa 16: Ubicación del patrimonio cultural de Amurrio.
- Mapa 17: Propuesta de ordenación.

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, los seres humanos han transformado los ecosistemas más rápida y extensamente que en ningún otro período de tiempo comparable de la historia humana, en gran parte para resolver rápidamente las demandas crecientes de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible. Sin embargo, aunque estos cambios realizados en los ecosistemas han contribuido a obtener considerables beneficios netos en el bienestar humano y el desarrollo económico, estos beneficios se han obtenido con crecientes costos ambientales, ocasionando graves problemas que si no se abordan con prontitud, los beneficios que las generaciones venideras obtengan de estos ecosistemas habrán disminuido considerablemente.

No existe una solución simple a estos problemas, ya que provienen de la interacción de muchos retos reconocidos, entre los que se incluyen el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación del suelo, siendo cada uno de ellos de difícil gestión. De hecho, un conjunto efectivo de respuestas que aseguren una gestión sostenible de los ecosistemas requiere cambios sustanciales en las instituciones y en la en las políticas económicas, en los factores sociales y de comportamiento, y en la tecnología y los conocimientos. Sin embargo, las acciones emprendidas en el pasado para aminorar o revertir la degradación de los ecosistemas aunque han generado importantes beneficios, no han mantenido el mismo ritmo que las crecientes presiones y demandas, por lo que cambios importantes en las políticas, instituciones y prácticas pueden mitigar algunas de las consecuencias negativas de las presiones crecientes sobre los ecosistemas pero no todas ellas.

Toda la humanidad depende por completo de los ecosistemas de la Tierra y de los servicios que éstos proporcionan, por lo que la incorporación del valor ecológico de los ecosistemas y de sus servicios en las decisiones de gestión es una acción que podría disminuir considerablemente la severidad de esos problemas en las próximas décadas.

El concepto de servicios de los ecosistemas es de gran importancia, ya que es un esfuerzo para hacer patentes los beneficios y servicios que ofrece la

naturaleza y de los cuales los humanos dependemos. Los servicios de los ecosistemas incluyen servicios de provisión como el alimento, el agua, energía y materiales; y servicios de regulación como la regulación del clima, inundaciones, enfermedades, calidad del agua. Todos los aspectos están relacionados, por lo que la utilización de determinados recursos puede afectar a los servicios de regulación. Por ejemplo, los cambios en los usos del suelo, como la deforestación, tienden a reducir las precipitaciones locales y contribuyen a la desertificación y a la escasez de agua. Según el informe de Naciones Unidas sobre *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA)* (MEA, 2005), el 60% de los servicios de los ecosistemas examinados se están degradando o se usan de manera no sostenible. Entre estos servicios se encuentran el suministro de agua, el tratamiento de desechos y la eliminación de la toxicidad, la purificación del agua, la protección contra los riesgos naturales, la regulación de la calidad del aire, la regulación regional y local del clima, la regulación de la erosión, la satisfacción espiritual y el placer estético. Relacionado con esta situación hay gran evidencia de la degradación de estos servicios en toda Europa, lo que incluye: incremento en la frecuencia y gravedad de las inundaciones (agravado por la deforestación de las cuencas y canalizaciones de los ríos), pérdida de fertilidad de los suelos, colapsos esporádicos de las poblaciones de polinizadores (posiblemente causado por los pesticidas), extensión de las plagas de cosechas y plantaciones forestales (facilitadas por los monocultivos), etc...

Muchos de los servicios de los ecosistemas se consideran gratuitos e ilimitados, sin embargo, los beneficios no comercializados son generalmente más altos y, a veces, más valiosos que los comercializados. Cuando se tienen en cuenta los servicios de los ecosistemas, el valor actual neto del ecosistema natural y gestionado de manera sostenible, es frecuentemente mayor que el del sistema convertido o gestionado de manera intensiva. Por ejemplo, en uno de los estudios más exhaustivos realizados hasta la fecha, en el que se examinan los valores económicos comercializados y no comercializados relacionados con los bosques de ocho países mediterráneos, se constató que la madera y la leña suponían por lo general menos de un tercio del valor económico total de los bosques de cada país. Sin embargo, los valores relacionados con productos forestales no maderables, las actividades recreativas, la protección de cuencas, la captura de carbono y la utilización pasiva, los cuales poseen valores que no dependen de los usos directos, suponían entre un 25% y un 96% del valor económico total de los bosques (MEA, 2005).

La sostenibilidad ecológica es una necesidad desde el punto de vista humano y busca mejorar su bienestar, protegiendo las fuentes de materias primas utilizadas y asegurando los sumideros de residuos. Planteado de una manera global, la sostenibilidad ecológica y la social son las dos caras de una moneda, ya que por una parte la sostenibilidad social depende de la sostenibilidad ecológica y la sostenibilidad ecológica depende de la social: con una población cada vez mayor que vive en un sistema social que no permite la satisfacción de sus necesidades, es cada vez más difícil proteger el ambiente natural. Así, los bosques son talados para la agricultura, los pastos son sobreexplotados, los acuíferos degradados y los ríos y mares sobreutilizados, aunque una pequeña parte de la naturaleza sea conservada en pequeñas zonas de reserva o parques naturales. Además hay que tener en cuenta que el comportamiento humano y la dinámica social que resulta de ello, es lo que subyace en el fondo de los problemas sociales y ecológicos.

En el municipio de Amurrio, en otras épocas actividades como la agricultura y la ganadería fueron un sector muy importante de la economía y en gran medida han sido las responsables del sistema de explotación del medio natural. Sin embargo, estas actividades han ido perdiendo peso específico en la economía, en gran medida por el avance de otros sectores favorecidos por la prosperidad económica que disfruta el país. Esta pérdida de interés por el medio rural como medio de vida ha supuesto una importante transformación del paisaje derivada del cambio de usos en el medio rural. Muchos caseríos se han ido abandonando y las actividades forestales han sustituido en muchos casos a las agro-ganaderas.

Unido a esto, el aumento de la movilidad de la sociedad actual ha sido acompañado del desarrollo de una red viaria de mayor densidad, calidad y capacidad, exponiendo muchos terrenos a una fuerte presión urbanística. Esto ha supuesto que el grado de urbanización del suelo en algunas zonas del país ha crecido a un mayor ritmo que en décadas anteriores, y dado su carácter irreversible, en algunas zonas empieza a ser un problema para la conservación de un medio físico con cierto grado de naturalidad, o para sus posibilidades de regeneración en los lugares en los que fue suplantado por actividades de carácter agroganadero o forestal.

Así pues, se hace necesario un cierto control de la capacidad transformadora del medio que en el último siglo ha adquirido el ser humano. Esta función ha de

cumplirla la Administración a través de la ordenación del territorio y el planeamiento urbanístico. La base para esta planificación territorial debe estar en un buen conocimiento del medio a ordenar, la consideración de cada elemento que lo compone y de los servicios que cumple en el funcionamiento de las dinámicas naturales, y la previsión de las consecuencias que la alteración de los mismos pudieran conllevar. En este sentido, nuevos conceptos como la Evaluación Ambiental Estratégica intentan abordar el problema de la falta de previsión de impactos ambientales que hasta ahora se venían dando en los instrumentos de ordenación y planificación de la política territorial.

Este trabajo puede enmarcarse en esta visión de la planificación, con una metodología en cuya valoración intenta integrar los ecosistemas del entorno considerando tanto sus especificidades naturales, es decir, su valor como patrimonio, como los servicios ecosistémicos que prestan a nuestra sociedad. Por tanto, es necesario conocer y poner en valor las características del medio natural y las razones para su conservación. Por ello, a pesar de que no sea necesario otorgar ninguna categoría de protección a los suelos no urbanizables, es importante clasificarlos y delimitar los usos o actuaciones en función de sus características a fin de preservar sus características.

Es importante preservar un paisaje en el que las especies animales y vegetales puedan mantener poblaciones viables. Los procesos funcionales en un ecosistema son diversos y no siempre se dan íntegramente dentro de los espacios protegidos, habiendo interacciones más o menos importantes con territorios colindantes. Por ello, la necesidad de conservar el medio natural mas allá de las fronteras administrativas de los espacios naturales protegidos es una realidad cada vez mas aceptada (García Mora y Montes, 2003).

2. OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo es la determinación del valor ecológico del territorio en base a unidades ambientales o ecosistemas como base para la gestión sostenible del territorio.

Se trata de poner en valor el capital natural como límite real a las actividades de origen humano. Con este fin, se propone una metodología para aproximarnos al conocimiento de la estructura y funciones de los ecosistemas determinando, entre otros el estado en el que se encuentran, su capacidad de recuperarse ante la perturbación que supone cualquier actividad antrópica y los servicios que generan a la sociedad.

La utilización de la información generada a partir de la valoración ambiental se puede plasmar a distintas escalas territoriales y en consecuencia aplicar desde distintas administraciones e instituciones. Básicamente generará conocimiento del valor ecológico de los ecosistemas, ajeno al sistema de mercado, debido a su importancia como patrimonio y como generador de bienes y servicios para la sociedad, el cual debe de ser tenido en cuenta a la hora de la planificación territorial a diferentes escalas.

3. METODOLOGÍA

3.1 Digitalización de las unidades de usos/vegetación

Para la elaboración de la cartografía de usos del territorio (ver mapa 1) se ha digitalizado a escala 1:5.000 sobre ortofoto de resolución 1 píxel x 1 píxel realizada en vuelo de 2006 para el Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco todas las unidades de vegetación diferenciables, utilizando como mapa base el mapa de Hábitats EUNIS a escala 1:10.000, ya que es la única cartografía que presenta el nivel de detalle requerido en un estudio de este tipo. La caracterización de las unidades de vegetación es la base del presente estudio, por lo que en la definición de las mismas se ha intentado recoger la mayor cantidad de información posible, mediante su comprobación con los distintos planes de gestión presentes en el territorio y un reconocimiento in situ de todo el municipio.

3.2 Definición de las unidades ambientales

Una vez realizada la asignación de usos en la cartografía realizada y como resultado de la misma, se han establecido las siguientes unidades ambientales homogéneas en función de los factores que se van a evaluar. Estas unidades ambientales se obtienen mediante la reagrupación de los ecosistemas que presentan características similares entre si, en lo referente a sus parámetros estructurales (riqueza, estructura, naturalidad, etc.) y a las funciones y servicios que desempeñan (control de la erosión, fijación de carbono, etc.).

En esta clasificación además de clasificar las formaciones forestales en función del tipo de bosque (natural o plantación, de coníferas o de frondosas, etc...) se han diferenciado las formaciones en función de la edad, ya que muchos de los parámetros valorados varían en función de la edad de las formaciones dentro de un mismo tipo de bosque. Así por ejemplo, la resiliencia es mayor en las formaciones jóvenes que en las maduras, ya que estas primeras requieren menos tiempo para recuperarse. Por otro lado, la riqueza también se ve afectada por este factor, sobre todo en las plantaciones forestales (Sullivan *et al.*; Ferris *et al.*). Así, se han diferenciado plantaciones recientes de plantaciones en estado mas avanzado en las

que el cierre del dosel arbóreo crea unas condiciones ecológicas muy diferentes, así como de plantaciones ya maduras en las que la propia dinámica forestal y la menor intervención humana van generando la aparición de algunos elementos más frecuentes en bosques naturales o semi-naturales, como puede ser un estrato arbustivo más diverso y desarrollado o mayores cantidades de madera muerta, los cuales son importantes elementos estructurales del bosque muy relacionados con la diversidad del mismo (Noss, 1999).

Siguiendo este criterio se delimitaron un total de 26 unidades ambientales (ver mapa 2):

- Plantaciones maduras de coníferas de turno corto
- Plantaciones maduras de coníferas de turno medio
- Plantaciones maduras de frondosas de turno corto
- Plantaciones maduras de frondosas de turno medio
- Plantaciones maduras mixtas
- Plantaciones jóvenes de coníferas
- Plantaciones jóvenes de frondosas
- Plantaciones jóvenes mixtas
- Plantaciones recién taladas o plantadas
- Bosques seminaturales maduros caducifolios
- Bosques seminaturales maduros perennifolios
- Bosques seminaturales maduros mixtos
- Bosques seminaturales jóvenes de frondosas
- Bosques de ribera
- Helechales
- Matorrales
- Setos de especies autóctonas
- Prados de fondo de valle
- Prados de montaña

- Cultivos
- Vegetación artificializada
- Otros tipos de vegetación
- Masas de agua
- Urbano Industrial
- Urbano Residencial de baja densidad
- Urbano Residencial de alta densidad

3.2.1 Plantaciones maduras de coníferas de turno corto

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo G3.F(P) de la clasificación EUNIS, los cuales poseen un turno de corta corto:

- G: Formación forestal
 - 3: Madura de coníferas
 - F: Plantación
 - P: *Pinus radiata*

Dentro de esta Unidad Ambiental únicamente se encuentran:

Plantaciones de pino insignis (*Pinus radiata*). Esta especie de pino procede de unas pocas localidades en la costa californiana y posee una silvicultura bastante intensiva, ya que a pesar de que el turno de corta de esta especie suele ser de 30/40 años, durante los primeros años del turno las plantaciones suelen someterse a frecuentes trabajos silviculturales como desbroces, podas y clareos, por lo que pueden considerarse sistemas con un alto grado de perturbación. Así, en las primeras fases después de la corta y repoblación, suelen ser terrenos en los que dominan especies vegetales colonizadoras que responden bien a esas labores silviculturales. Sin embargo, en los estadíos más maduros van desarrollándose en su sotobosque especies típicas de las etapas de sustitución de la vegetación potencial del lugar, normalmente especies típicas del robledal acidófilo o bosque

mixto y del quejigal atlántico. Esta especie es con gran diferencia la más empleada en las repoblaciones de todo el País Vasco, así como en especial en Amurrio, tanto en pequeñas parcelas como en extensas masas que llegan a cubrir montes enteros.

3.2.2 Plantaciones maduras de coníferas de turno medio

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo G3.F de la clasificación EUNIS que poseen un turno de corta medio:

- G: Formación forestal
 - 3: Madura de coníferas
 - F: Plantación

Por lo tanto, dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
G3.F(L)	Plantaciones de <i>Pinus sylvestris</i>
G3.F(M)	Plantaciones de <i>Pinus pinaster</i>
G3.F(Q)	Plantaciones de <i>Pinus nigra</i>
G3.F(S)	Plantaciones de <i>Larix</i> sp.
G3.F(T)	Plantaciones de <i>Chamaecyparis lawsoniana</i>
G3.F(U)	Plantaciones de <i>Pseudotsuga menziesii</i>
G3.F	Plantaciones de <i>Picea</i> sp.
G3.F(Y)	Plantaciones de otras coníferas

Plantaciones de Pino silvestre (*Pinus sylvestris*). Esta conífera por ser una especie de luz y colonizadora se ha utilizado en montes ordenados tratamientos de aclareo sucesivo uniforme con turnos entre 80 y 120 años y producciones de hasta

4 m³/ha/año (<http://www.tinet.org/~ralturo/coscoja/arbol/pinaceae/Psylv.htm>), por lo que el régimen de alteración de los suelos que ocupan estas plantaciones a lo largo de varias generaciones es menor que en el caso anterior. Además, su carácter pionero le dota de gran importancia como agente protector de la erosión cubriendo zonas deforestadas de difícil recuperación. El pino silvestre no es exigente en cuanto a suelos y aunque prefiere formaciones arenosas, profundas y frescas, también vive en calizas e incluso en terrenos con yesos. Principalmente se da en cambisols tanto de origen silíceo como básico (suelos con un horizonte cámbico o de alteración), pero puede sobrevivir hasta en terrenos turbosos y muy húmedos. Cuando el terreno no es muy montañoso el pino silvestre modifica la estructura florística que le acompaña y se mezcla con el roble pubescente (*Quercus humilis*), el quejigo (*Quercus faginea*) y el pino negral (*Pinus nigra*). El cortejo acompañante en este caso incluye especies propias de estas especies como la hepática (*Hepatica nobilis*), el eléboro fétido (*Helleborus foetidus*), la coroneta (*Coronilla emerus*), la rubiana redonda (*Cytisus sessilifolius*), el boj (*Buxus sempervirens*)... Sin embargo, en las zonas más elevadas aparecen otras especies como la poa (*Poa nemoralis*) y el *Lilium martagon*, sin perder por ello el dominio de la estructura florística de los quejigares. Es interesante señalar que esta especie vive de manera espontánea en el sector suroccidental del País Vasco, en el ambiente del quejigal atlántico.

Plantaciones de Pino marítimo (*Pinus pinaster*). Esta conífera es de crecimiento más lento que el pino insignis. Su turno de corta está en torno a los 60 años, por lo que el régimen de alteración en los suelos que ocupan estas plantaciones es menor a lo largo de varias generaciones. Por la naturaleza de este pino, estas plantaciones suelen estar asociadas a suelos arenosos pobres en nutrientes lo que condiciona la composición de la vegetación acompañante. Son especies frecuentes del sotobosque de estas plantaciones *Erica vagans*, *Daboecia cantabrica*, *Calluna vulgaris*, así como indicios de regeneración de la vegetación arbórea natural, las quercíneas *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*.

Plantaciones de Pino laricio (*Pinus nigra*). Su turno de corta está en torno a los 60 años y sobre suelos medianamente fértiles pueden esperarse crecimientos del orden de 8 m³/Ha/año. Es indiferente a la naturaleza del suelo, desarrollándose mejor sobre los suelos de roca madre caliza y debiendo evitarse los muy arenosos. El empleo en repoblaciones de *Pinus nigra* subespecie *laricio*, constituye una magnífica alternativa al pino insignis en altitud y al abeto douglas sobre suelos pobres, secos o de menor profundidad. Generalmente, se plantan en terrenos de

quejigar, robledal y melojar. En los pinares establecidos sobre suelos francamente ácidos, *Pteridium aquilinum* forma con frecuencia un estrato más o menos denso. Sobre suelos más éutrofos, frescos y en relieves cóncavos, *Rubus gr. glandulosus* puede invadir el sotobosque. Dentro de los pinares de mayor edad se observan de forma generalizada brotes de robles, castaños y otros árboles y arbustos de la vegetación originaria.

Plantaciones de Alerces (*Larix sp.*) Las plantaciones de *Larix* se cultivan generalmente sustituyendo al haya en el piso montano. Su turno de corta está en torno a los 50-55 años. Es la única conífera de las utilizadas en este territorio a la que se le cae la hoja, presenta un rápido crecimiento juvenil y la particularidad de permitir el total empradizamiento del suelo, lo que la hace susceptible de un aprovechamiento mixto silvo-pastoral. Así, poseen un estrato herbáceo dominado generalmente por algunas gramíneas, formando un pasto que esporádicamente es utilizado por el ganado. Son frecuentes en su sotobosque las especies *Festuca gr. rubra*, *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia flexuosa* y otras plantas como *Potentilla erecta*, *Galium saxatile*, *Luzula campestris*, *Conopodium majus*, *Pteridium aquilinum*, etc.

Plantaciones de Ciprés (*Chamaecyparis lawsoniana*). Esta especie procede del oeste norteamericano, de Oregón y del norte de California, donde el clima es templado y lluvioso; por ello se adapta bien a las condiciones del clima de la región atlántica europea. Su turno de corta está en torno a los 60 años y a pesar de tener un buen crecimiento sobre suelos buenos, presenta los inconvenientes de desarrollar numerosas ramas y manifestar en ocasiones tendencia a producir múltiples guías. Como aspectos positivos debe destacarse la extraordinaria regeneración natural de semilla y su utilidad como barreras cortavientos. Estas plantaciones son formaciones arboladas densísimas, que impiden la penetración de la luz hasta el suelo, el cual aparece desnudo, sin apenas vida vegetal pero con una espesa capa de su hojarasca, la cual impide además el crecimiento de ninguna otra planta en su sotobosque.

Plantaciones de Abeto Douglas (*Pseudotsuga menziesii*). Esta especie es originaria de la costa occidental de Norteamérica. Posee un turno de corta de 60 años y prefiere los terrenos silíceos con un clima templado de veranos lluviosos. Su

utilización óptima corresponde a terrenos entre 400 y 1.100 m de altitud, preferentemente sobre exposiciones de umbría y con suelos profundos, húmedos pero sin encharcamientos y no excesivamente arcillosos ni pesados, donde las raíces no se desarrollan bien. Es especie de media luz, que no crece bien bajo la cubierta de otros árboles, pero que requiere cierto abrigo lateral los primeros años.. Aunque considerada como de crecimiento medio, del abeto douglas pueden obtenerse fácilmente producciones superiores a 15 m³ /Ha/año .

Plantaciones de Abetos (*Picea sp.*). La especie *Picea abies* es originaria del centro y norte de Europa, se utiliza ocasionalmente para repoblaciones forestales por encima de los 500 m de altitud (en el piso montano). Prospera en casi cualquier tipo de terreno, aunque deben evitarse los lugares expuestos a fuertes vientos, que por su sistema radical muy somero, pueden derribarlo con facilidad. Sin embargo, la especie *Picea sitchensis* es originaria de la costa occidental de Norteamérica en lugares de lluvias abundantes. Aunque puede vivir sobre cualquier sustrato, prospera mejor sobre suelos ácidos, tanto arenosos como limosos, sobre todo si son profundos y están bien drenados, pues el encharcamiento le afecta negativamente. Es resistente a la acción del viento y aguanta bien los fríos aunque las plantas jóvenes son sensibles a las heladas tardías, primaverales.

3.2.3 Plantaciones maduras de frondosas de turno corto

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo G1.C y G2.8 de la clasificación EUNIS que poseen un turno de corta corto:

- G: Formación forestal
 - 1: Madura de frondosas caducifolias
 - 2: Madura de frondosas perennifolias
 - C y 8: Producción de madera

Por lo tanto, dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
G1.C1	Plantaciones de <i>Populus</i> sp.
G1.C3	Plantaciones de <i>Robinia pseudoacacia</i>
G2.81	Plantaciones de <i>Eucaliptus</i> sp.

Plantaciones de Chopos (*Populus* sp.). Estas especies generalmente se cultivan en las orillas de los ríos y en las zonas favorables, se llegan a realizar buenas extracciones de madera de chopo cada 12-14 años.

Plantaciones de Falsas acacias (*Robinia pseudoacacia*). Esta especie procede de los territorios atlánticos de Norteamérica, de clima templado con verano lluvioso. Es muy utilizada como ornamental en parques y calles por su robustez y resistencia al hábitat urbano, con su aire contaminado y fuerte nitrificación. Aunque también ha sido muy utilizada su madera por las propiedades que tiene: dureza, elasticidad y fortaleza. Sus utilidades le hicieron ser un árbol apreciado también en el ámbito rural, donde se plantó con cierta profusión en las inmediaciones de caseríos como elemento auxiliar que proporcionaba madera para sus necesidades comunes y algo de forraje para el ganado. Por su enorme capacidad de reproducirse por semilla o renuevo de raíz y luego establecerse firmemente, se comporta como especie invasora que ocupa terrenos alterados por alguna perturbación, generalmente remoción del suelo. Esta fuerza colonizadora la ha convertido en una de las invasoras vegetales más activas de los tiempos actuales. Invade y ocupa todos los espacios que han ido quedando vacíos por el abandono rural, principalmente en el ámbito potencial del roble común. Además, por su robustez es muy difícil que sea desplazado por las especies arbóreas autóctonas, siendo su establecimiento prácticamente irreversible.

Plantaciones de Eucaliptos (*Eucaliptus globulus*). Esta especie procede de Australia y su tratamiento forestal supone una constante perturbación en el medio, ya que el turno de rotación de las plantaciones es de 10-15 años. Los aprovechamientos se realizan mediante cortas a hecho tras las cuales el árbol

rebrotar de cepa, ciclo que se repite varias veces. Esto supone que en una parcela en la que se planta eucalipto se van a realizar en pocos años varias cortas finales, dándose una paulatina degradación del suelo y un ecosistema con fuertes perturbaciones de tipo recurrente. Posee una amplia valencia ecológica, aunque si bien prefiere los terrenos arenosos y huye de los calizos. El sistema radical de esta especie es muy desarrollado, con un eje principal fuerte y profundo que penetra hondo en el suelo, y unas ramificaciones secundarias de desarrollo superficial que alcanzan gran extensión. Con ello, se asegura la imposibilidad de que prosperen competidores en sus alrededores y que su sotobosque sea absolutamente inhóspito para otras plantas, incluso para las plántulas del propio eucalipto. Además, sus largas raíces son capaces de absorber grandes cantidades de agua de capas profundas del suelo, alterando las condiciones hidrológicas de éste. Así como la espesa hojarasca que se acumula en el suelo, rica en sustancias antisépticas afecta a la flora microbiana del suelo. Por ello, es una especie que una vez establecida es muy difícil de desplazar por la vegetación natural.

3.2.4 Plantaciones maduras de frondosas de turno medio

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo G1.C y G1.D de la clasificación EUNIS que poseen un turno de corta medio:

- G: Formación forestal
 - 1: Madura de frondosas caducifolias
 - C: Producción de madera
 - D: Producción de frutos y semillas

Por lo tanto, dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
G1.C2	Plantaciones de <i>Quercus rubra</i>
G1.D	Plantaciones de <i>Quercus robur</i>
G1.D	Plantaciones de <i>Fagus sylvatica</i>
G1.C(Y)	Otras plantaciones de frondosas caducas

Plantaciones de Roble americano (*Quercus rubra*). Esta especie fue introducida en Europa a principios del siglo XVIII y es originaria de la parte oriental de América del Norte. Se cultiva en los pisos del roble común y del haya. Su turno de aprovechamiento suele estar en torno a los 60 años. Es una especie poco exigente en cuanto al suelo aunque muestra preferencia por los arcillosos y limosos con la capa freática cercana a la superficie y crece con más rapidez que los robles autóctonos, razón por la que es preferida a estos últimos en repoblaciones con fines económicos.

Plantaciones de otras frondosas. Estas plantaciones tienen una importancia muy pequeña en comparación con las de coníferas. Se trata casi siempre de masas de reducida extensión diseminadas por el municipio. En este caso, se utilizan principalmente para crear parques para el ocio de los habitantes.

3.2.5 Plantaciones maduras mixtas

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo G4.F (Plantaciones forestales mixtas, de frondosas y coníferas) de la clasificación EUNIS, donde:

- G: Formación forestal
 - 4: Madura mixta de frondosas y coníferas
 - F: Plantación

3.2.6 Plantaciones jóvenes de coníferas

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo G5.74 de la clasificación EUNIS, donde:

- G: Formación forestal
 - 5: Jóvenes ó recién taladas o plantadas
 - 7: Plantación
 - 4: Coníferas

Además, se incluyeron aquellas plantaciones de coníferas específicas (*Picea* sp., *Pinus radiata*, *Pinus pinaster...*), las cuales en la ortofoto se observaban que eran plantaciones jóvenes.

3.2.7 Plantaciones jóvenes de frondosas

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo G5.72 y G5.73 de la clasificación EUNIS, donde:

- G: Formación forestal
 - 5: Jóvenes ó recién taladas o plantadas
 - 7: Plantación

Por lo tanto, dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
G5.72	Plantaciones jóvenes de frondosas caducas
G5.73	Plantaciones jóvenes de frondosas perennes

Además, se incluyeron aquellas plantaciones de frondosas específicas (*Fagus sylvatica*, *Betula sp.*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Quercus rubra...*), las cuales en la ortofoto y en los planes de gestión se indicaban que eran plantaciones jóvenes.

3.2.8 Plantaciones jóvenes mixtas

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo G5.75 (Plantaciones jóvenes mixtas de coníferas y frondosas) de la clasificación EUNIS, donde:

- G: Formación forestal
 - 5: Jóvenes ó recién taladas o plantadas
 - 7: Plantación
 - 5: Mixta de coníferas y frondosas

3.2.9 Plantaciones recién taladas o plantadas

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo G5.8 de la clasificación EUNIS, donde:

- G: Formación forestal
 - 5: Jóvenes ó recién taladas o plantadas
 - 8: Recién taladas

Por lo tanto, dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
G5.81	Frondosas recientemente taladas
G5.82	Coníferas recientemente taladas

Además, se incluyeron aquellas plantaciones de frondosas y coníferas específicas, las cuales en la ortofoto y en los planes de gestión se indicaban que eran plantaciones recién plantadas.

3.2.10 Bosques seminaturales maduros caducifolios

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo F3.17 y G1 de la clasificación EUNIS (excepto el G1.C y el G1.D, las cuales corresponden a plantaciones (ver punto 3.2.3 y 3.2.4) y el G1.2 y G1.3, las cuales corresponden a bosques de ribera (ver punto 3.2.14)):

- F: Brezales, matorrales y tundra
 - 3: Matorrales templados y mediterráneos montanos
 - 1: Praderas húmedas altas mediterráneas
- G: Formación forestal
 - 1: Madura de frondosas caducifolias
 - 6: Hayedos
 - 7: Bosques termófilos caducifolios
 - 8 : Bosques acidófilos dominados por *Quercus*
 - 9: Bosques no riparios con *Betula*, *Populus tremula* o *Sorbus aucuparia*
 - A: Bosques meso- y eutróficos de *Quercus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus*
 - B: Alisedas no riparias

Por lo tanto, dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
F3.17	Avellaneda
G1.62	Hayedo acidófilo atlántico
G1.64	Hayedo basófilo o neutro
G1.77 (T)	Quejigal atlántico
G1.77 (V)	Quejigal subatlántico
G1.7B1	Marojal eurosiberiano
G1.86	Bosque acidófilo dominado por <i>Quercus robur</i>
G1.82	Hayedo-robleal ácido atlántico
G1.91	Abedular
G1.A1(X)	Robledal mesótrofo atlántico
G1.A1 (Y)	Robledal mesótrofo subatlántico
G1.B2	Aliseda no riparia
	Arces

Avellanedas (*Corylus avellana*). Formaciones vegetales formadas casi exclusivamente por la especie *Corylus avellana*. Estos bosques son de tamaños reducidos, colocados en galería sobre todo si aparecen en las orillas de los ríos (este tipo de bosques han sido incluidos en los bosques de ribera). En cierta época eran utilizados para recolectar sus frutos y los brotes de cepa se utilizaban como varas para el ganado y en la confección de cestería.

Hayedos (*Fagus sylvatica*). Entre los hayedos, y debido a la alta pluviosidad que provoca el lavado de los suelos, dominan ampliamente los acidófilos sobre los éutrofos.

- **Hayedo eútrofo o basófilo**

Se sitúan en los suelos más profundos y ricos del piso montano. Cuando los substratos se tornan ricos en bases, bien porque la roca madre sea caliza dura o porque exista una eutrofización de fondo de valle por arrastre de ladera, tiene lugar la entrada de ciertas especies basófilas como *Melica uniflora*, *Carex sylvatica*, *Mercurialis perennis*, *Helleborus occidentalis*, *Daphne laureola* y otras, por lo que se puede decir que estamos ante un bosque con una rica y variada composición florística. A pesar de cubrir una extensión mucho menor que los oligótrofos, los suelos de estos hayedos basófilos, al ser más feraces, son susceptibles de ser utilizados con cierto éxito para su transformación en pastizales montanos de diente (*Jasiono laevis-Danthonietum decumbentis*). Así, las áreas potenciales de estos hayedos se han visto mermadas por transformación para el aprovechamiento ganadero, como sucede en las campas de Urbia (Aitzgorri), Arraba (Gorbeia), Aralar o Urbasa. Estos pastos forman mosaico con rodales de hayas y con etapas sucesionales del bosque, como espinares montanos y brezales. Las especies asociadas a estos hayedos son tanto el avellano, como el majuelo, el mostajo, y el endrino.

- **Hayedo oligótrofo u acidófilo**

En los montes vascos de la vertiente cantábrica y divisoria de aguas, generalmente por encima de los 500-600 metros de altitud, siempre dentro del piso montano y bajo ombrotipo hiperhúmedo, donde las nieblas son, además, muy frecuentes y en suelos ácidos, tanto si esta condición ha sido obtenida directamente del sustrato como si se ha derivado de una profusa lixiviación, se asienta el hayedo acidófilo u oligótrofo. Este tipo de hayedo es el que más superficie ocupa en el País Vasco, 57.000 ha (superficie potencial 66.700 ha). Como consecuencia de la intensa sombra del haya, sus bosques están prácticamente vacíos, con gran escasez de arbustos, entre los que cabe mencionar *Ilex aquifolium* y *Crataegus monogyna* y un tenue estrato herbáceo que puede estar constituido por especies como *Vaccinium myrtillus*, *Erythronium dens-canis*, *Oxalis acetosella*, *Blechnum spicant*, *Deschampsia flexuosa*, *Saxifraga hirsuta*, etc. También es común la presencia de otras especies arbóreas como el abedul, el mostajo, el acebo o serbal de cazadores. El dominio de este hayedo ha sido a menudo transformado en pastos

densos en los que entran a formar parte, en las cotas más altas, especies de óptimo alpino como el cervuno. Como etapas de sustitución, estos hayedos dan lugar a un helechal con brezo arbóreo (*Pteridio-Ericetum arboreae*) y luego a un brezal (*Ulici-Ericetum vagantis*) de *Daboecia cantabrica*, *Ulex galii*, *Erica cinerea* y *Calluna vulgaris*.

Quejigales (*Quercus faginea*)

- **Quejigales atlánticos**

En este bosque, bajo el estrato arbóreo formado por quejigos, robles y sus híbridos, abundan las plantas de encinar, con varias especies trepadoras. Su estructura depende tanto de su estado de conservación como de sus condicionantes ecológicos. Los mejor desarrollados presentan un estrato arbóreo bastante elevado con especies como *Quercus faginea*, *Quercus robur*, *Quercus ilex*, *Fraxinus excelsior*, abundancia de plantas trepadoras y otras plantas en el estrato arbustivo como *Hedera helix*, *Smilax aspera*, *Rhamnus alaternus*, *Viburnum lantana*, *Rubia peregrina*, *Arbutus unedo*, *Tamus communis*, *Lonicera peryclimenum*, *Rubus ulmifolius*, *Corylus avellana*, *Juniperus communis*, *Ligustrum vulgare* y un sotobosque bien diversificado con especies como *Ruscus aculeatus*, *Pteridium aquilinum*, *Pulmonaria longifolia*, *Arum italicum*, *Ranunculus nemorosus*, *Stachys officinalis*, *Hepatica nobilis*, *Helleborus viridis*, *Viola riviniana*, *Sanicula europaea*, *Melittis melissophyllum*...

- **Quejigales subatlánticos**

Este bosque ocupa una posición intermedia entre los robledales de fondo de valle y los hayedos de las montañas. Visten las partes bajas de las laderas y cubren los cerros que jalonan los valles, siempre sobre sustratos básicos. Los terrenos donde se asientan poseen un buen drenaje que mantiene el suelo fresco pero nunca encharcado. Un quejigal maduro con árboles bien desarrollados es un bosque de interior fresco y sombreado, cuya estructura y composición florística es la siguiente: *Quercus faginea*, *Acer campestre*, *Ilex aquifolium*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Lonicera*

xylosteum, Crataegus monogyna, Juniperus communis, Tamus communis, Crataegus laevigata, Lonicera peryclimenum, Rubia peregrina, Corylus avellana, Rubus ulmifolius, Hedera helix, Helleborus viridis, Rosa arvensis, Arum italicum, Hepatica nobilis, Ruscus aculeatus, Pteridium aquilinum, Serratula tinctoria, Ranunculus nemorosus, Sanicula europaea, Pulmonaria longifolia, Iris graminea, Potentilla montana, Stachys officinalis, Viola riviniana, Rosa pimpinellifolia, Vicia sepium, Melittis melissophyllum, Primula veris.

Marojales (*Quercus pyrenaica*). Los marojales son formaciones boscosas típicas de suelos oligotrofos de laderas y crestas, arenosos y de fácil drenaje, edificados sobre sustratos silíceos y preferentemente en exposiciones soleadas. Se sitúan entre el piso del roble pedunculado y del haya y son bosques donde penetra bien la luz. El estrato superior suele estar dominado por *Quercus pyrenaica*, mientras que los estratos inferiores están compuestos por plantas con buena adaptación a este tipo de suelos como son *Betula alba, Quercus ilex, Frangula alnus, Ulex spp., Ilex aquifolium, Crataegus monogyna, Juniperus communis, Erica arborea, Malus sylvestris, Daboecia cantabrica, Erica cinerea, Erica vagans, Thymelaea ruizii, Cistus salvifolius, Holcus mollis, Avenula marginata, Anemone nemorosa, Serratula tinctoria, Cephalanthera longifolia, Melittis melissophyllum, Crucjata glabra, Simethis planifolia, Melampyrum pratense, Pseudarrhheatherum longifolium, Deschampsia flexuosa, Veronica officinalis, Calluna vulgaris, Teucrium scorodonia, Pteridium aquilinum, Vaccinium myrtillus, Lathyrus linifolius, Viola riviniana, Ranunculus nemorosus, Arenaria montana, Hyperichum pulchrum, Potentilla erecta, Hieracium gr. laevigatum, Asphodelus albus y Agrostis curtisii*. El castaño y el roble pedunculado entran en los enclaves más frescos. Suele presentar portes modestos, debido a continuos desmoches para leña o implacables incendios, tras los cuales rebrota una y otra vez gracias a sus estolones

Bosque acidófilo dominado por *Quercus robur* y el Hayedo-roble dal ácido atlántico. Son bosques dominados por el roble pedunculado situados sobre suelos ácidos, los cuales poseen una capa arbustiva y herbácea formada por *Deschampsia flexuosa, Vaccinium myrtillus, Pteridium aquilinum, Lonicera periclymenum, Holcus mollis, Maianthemum bifolium, Convallaria majalis, Hieracium sabaudum,*

Hyperichum pulchrum, *Luzula pilosa* y los musgos *Polytrichum formosum* y *Leucobryum glaucum*.

Abedular (*Betula* sp.). Se tratan casi siempre de formaciones secundarias, originadas por talas o aclareos de robledales acidófilos o se establecen en el interior de los hayedos sobre sustratos silíceos y suelos húmedos. Aunque a veces el abedul se comporta como colonizador en algunas cortas de pinares de repoblación. Aparecen generalmente en suelos inestables, por desprendimientos o corrimientos de bloques silíceos. Las plantas que con mayor frecuencia acompañan al abedul son plantas acidófilas, tales como *Vaccinium myrtillus*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus gr. glandulosus*, *Blechnum spicant*, *Deschampsia flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Salix atrocinerea*, *Teucrium scorodonia*, *Erica arborea*, *Erica vagans*, *Luzula sylvatica*...Antiguamente los abedules eran utilizados para delimitar parcelas, sin embargo hoy en día pastan en su interior diferentes tipos de ganado, aprovechando el ramón de los árboles y de los arbustos y matas que crecen en su soleado sotobosque.

Robledal mesótrofo (*Quercus robur*). Estas formaciones se consideran que son fruto de una evolución natural de más o menos tiempo sin considerar los distintos grados de gestión que han podido sufrir. Hoy en día estos bosques climáticos han quedado reducidos a islotes maltrechos, a punto de ser engullidos por un paisaje totalmente humanizado. Al tratarse de una especie indiferente al sustrato, la composición del sotobosque va a depender de la naturaleza del mismo. El estrato arbóreo está dominado por ejemplares robustos de *Quercus robur*, pero también encontramos otros árboles como *Acer campestre*, *Salix atrocinerea* y *Fraxinus excelsior*. Además, dentro de estas formaciones es fácil encontrar especies como *Crataegus monogyna*, *C. laevigata*, *Teucrium scorodonia*, *Blechnum spicant*, *Lonicera periclymenum*, *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Frangula alnus*, *Corylus avellana*, *Hedera helix*, *Rubus ulmifolius*, *Tamus communis*, *Clematis vitalba* y *Rosa gr. canina*, *Ruscus aculeatus*, *Primula elatior*, *Ranunculus ficaris*, *Narcissus minor*, *Isopyrum thalictroides*, *Anemone nemorosa*, *Helleborus viridis*, *Rosa arvensis*, *Arum italicum*, *Glechoma hederacea*, *Lamium galeobdolon*, *Polygonatum multiflorum*, *Sanicula europaea*, *Vicia sepium*, *Pulmonaria longifolia*, *Veronica chamaedrys*...

Aliseda no riparia (*Alnus glutinosa*). El aliso se comporta como un vigoroso colonizador de taludes y descarnaduras en terrenos arcillosos, en lugares donde no siempre son propicios para su desarrollo.

3.2.11 Bosques seminaturales maduros perennifolios

El encinar cantábrico es el único bosque seminatural perennifolio presente en el municipio de Amurrio, el cual corresponde al código G2.121 de la nomenclatura EUNIS, donde:

- G: Formación forestal
 - 2: Madura de frondosas perennifolias
 - 1: Bosques seminaturales mediterráneos perennifolios de *Quercus*

Encinar cantábrico (*Quercus ilex*). El encinar cantábrico es un bosque de origen mediterráneo que se encuentra en plena región atlántica, como relicto de edades pretéritas en las que predominaban climas similares al del litoral mediterráneo. Sin embargo, estos bosques se han adaptado al clima atlántico, por lo que se diferencian de los encinares propios de las zonas mediterráneas, los cuales habría que considerarlos a parte. Estos bosques aparecen en zonas donde las características edáficas crean condiciones de estrés hídrico para la vegetación. Suele ir acompañado de otras especies termófilas como son el laurel (*Laurus nobilis*) y el madroño (*Arbutus unedo*), las ericáceas *Erica vagans*, *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris*, la rubiácea *Rubia peregrina* y la esmilácea *Smilax aspera*, planta típica de ambientes mediterráneos.

3.2.12 Bosques seminaturales maduros mixtos

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo G1.A y G4 (excepto el G4.F, el cual corresponde a las plantaciones) de la clasificación EUNIS, donde:

- G: Formación forestal

- 1: Madura de frondosas caducifolias

- A: Bosque meso- y eutrófico de *Quercus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus*...

- 4: Bosque mixto de coníferas y frondosas

Por lo tanto, dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
G1.A1	Bosque mixto de frondosas mesótrofo, atlántico
G4.C	Bosque mixto de <i>Pinus sylvestris</i> y <i>Quercus faginea</i>
G4.(V)	Bosque mixto de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>

Bosque mixto de frondosas mesótrofo, atlántico. Se establece generalmente en estrechos valles y laderas de fuerte pendiente, sobre sustratos predominantemente básicos y suelos débilmente ácidos. Bien sea por la influencia del sustrato cuando aflora, bien por ser el terreno poco estable y propicio a desprendimientos locales, el roble pedunculado, acidófilo y de lento crecimiento, cede su lugar intermitentemente a otras especies. El haya esta muchas veces presente, aún a bajas altitudes, pero sólo llega a dominar a partir de ciertas cotas que varían según la situación topográfica. En las áreas de encinar el bosque mixto ocupa las depresiones con ambientes más frescos y suelo más desarrollado. Su estrato arbóreo y arbustivo es muy variado, no predominando ninguna especie arbórea sobre las demás, ya que las condiciones ambientales no lo permiten, al igual que su estrato herbáceo formado por exuberantes helechos. La flora más representativa es *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Castanea sativa*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Ulmus glabra*, *Fagus sylvatica*, *Tilia platyphyllos*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Rubus spp.*, *Polystichum setiferum*, *Hedera helix*, *Tamus communis*, *Asplenium scolopendrium*, *Dryopteris affinis*, *Hypericum androsaemum*, *Arum italicum*, *Ruscus aculeatus*, *Mercularis perennis*, *Sanicula europaea*, *Vicia sepium*, *Lamium galeobdolon*, *Saxifraga hirsuta*,

Brachypodium sylvaticum, Viola riviniana, Ranunculus nemorosus, Daphne laureola, Helleborus viridis, Ilex aquifolium, Euphorbia amygdaloides, Symphytum tuberosum, Pulmonaria longifolia, Bromus ramosus, Athyrium filix-femina, Scilla lilio-hyacinthus.

3.2.13 Bosques seminaturales jóvenes de frondosas

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo G5.61 de la clasificación EUNIS, donde:

- G: Formación forestal
 - 5: Jóvenes ó recién taladas o plantadas
 - 6: Bosques naturales o seminaturales en estadios tempranos

3.2.14 Bosques de ribera

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo F3.17, F9, G1.2 y G1.3 de la clasificación EUNIS, donde:

- F: Brezales, matorrales y tundra
 - 3: Matorrales templados y mediterráneos montanos
 - 9: Matorrales de ribera
- G: Formación forestal
 - 1: Madura de frondosas caducifolias
 - 2: Bosque de galería y mixto ripario
 - 3: Bosque ripario mediterráneo

Por lo tanto, dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
G1.21(Z)	Aliseda ribereña eurosiberiana
F3.17	Avellaneda ribereña
G1.21	Fresneda ribereña eurosiberiana
G1.33	Fresneda ribereña mediterránea
F9.12(X)	Sauceda ribereña de suelos no pedregosos
F9.2(X)	Sauceda de borde de láminas de agua y suelos fangosos
	Sauceda riparia

En cuanto a las avellanedas, aunque el EUNIS no diferencia entre si es riparia o no, en este apartado se han incluido todas aquellas avellanedas que se encuentran en el borde de las láminas de agua, siendo el resto de ellas incluidas dentro de los bosques seminaturales maduros caducifolios (ver apartado 3.2.10).

Bosques de ribera. Zonas próximas a los cauces de los ríos en los que el mayor grado de humedad condiciona fuertemente la composición de la cobertura vegetal. Son zonas en las que se encuentran especies poco frecuentes en el resto del territorio como las primuláceas. Debido a las diversas funciones que este tipo de formación vegetal desempeña tanto en los ecosistemas terrestres como acuáticos, son zonas de gran valor ambiental.

Alisedas (*Alnus glutinosa*). Son formaciones boscosas en galería dominadas por *Alnus glutinosa*, que bordean los cursos de agua y ocupan las depresiones con encharcamientos permanentes o suelos muy húmedos. En la actualidad, los lugares que antaño albergaban los mayores bosques de alisos están drásticamente transformados. En el mejor de los casos han quedado reducidas a unas pocas hileras de árboles, acompañados cuando no sustituidos por plantaciones de

plátanos o chopos. Estos terrenos se aprovechan en su mayor parte como prados-cultivos. Al aliso le acompañan además otros árboles como *Fraxinus excelsior* y *Quercus robur*. En las alisedas de los cauces fluviales encajados se le añaden otras especies propias de los bosques mixtos. Su flora representativa es: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Carex pendula*, *C. remota*, *Hypericum androsaemum*, *Scrophularia auriculata*, *Festuca gigantea*, *Bromus ramosus*, *Ranunculus repens*, *R. ficaria*, *Cardamine raphanifolia*, *Lathraea clandestina*, *Asplenium scolopendrium*, *Athyrium filix-femina*, *Hesperis matronalis*, *Silene dioica*, *Shymphytum tuberosum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Glechoma hederacea*, *Angelica sylvestris*, *Brachypodium sylvaticum*, *Corylus avellana*, *Salix atrocinerea*, *Cornus sanguinea*, *Frangula alnus*, *Hedera helix*, *Tamus communis*, *Humulus lupulus*, *Mentha aquatica*, *Geranium robertianum*, *Saxifraga hirsuta*, *Geum urbanum*, *Senecio aquaticus*, *Mercularis perennis*, *Polystichum setiferum*, *Dryopteris affinis*, *Equisetum spp.*, *Carex sylvatica*, *Cardamine pratensis*, *Scrophularia alpestres*, *Primula elatior*, *Arum itlaicum*, *Daphne laureola*, *Lamium galeobdolon*, *Scilla lilio-hyacinthus*, *Carex laevigata*, *Osmunda regalis*, *Oreopteris limbosperma*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris dilatata*, *Lysimachia nemorum*, *Wahlenbergia hederacea*, *Scutellaria minor*, etc.

El valor e interés naturalístico que ofrecen los bosques en galería de alisos es sin duda considerable, tanto por la riqueza de su flora como por la función amortiguadora que ejercen en las grandes avenidas de agua. A pesar de lo cual, durante los últimos años ha crecido la tendencia a la canalización indiscriminada de no pocos tramos de ríos y arroyos. Consideramos por ello necesaria y urgente la protección y expansión de estos bosques ribereños.

Fresnedas (*Fraxinus excelsior*). Sustituye a la aliseda en los riachuelos y en los cursos de agua con poco caudal. Constituyen un bosque en galería, los cuales en esta zona suelen tener un marcado carácter basófilo. Su composición florística sería la siguiente: *Fraxinus excelsior*, *F. angustifolia*, *Ulmus minor*, *Acer campestre*, *Prunus avium*, *Populus nigra*, *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Tamus communis*, *Clematis vitalba*, *Hedera helix*, *Rubus ulmifolius*, *Salix atrocinerea*, *S. purpurea*, *Arum italicum*, *Equisetum telmateia*, *Iris foetidissima*, *Symphytum tuberosum*, *Rubus Cassius*, *Ruscus aculeatus*, *Geum urbanum*, *Aquilegia vulgaris*, *Smilax aspera* y *Rosa sempervirens*. Cuando los arroyos cruzan los fondos de valle es frecuente ver ejemplares de roble y quejigo.

Saucedas (*Salix spp.*). Se encuentran bordeando las alisedas o colonizando las gravas fluviales. Estos arbustos deben soportar condiciones extremas: inundación, embestida de las riadas e incluso sequía en algunos veranos. Las especies más representativas son *Salix purpurea*, *S. eleagnos*, *S. triandra*, *S. alba*, *S. atrocinerea*, *Potentilla reptans*, *Agrostis stolonifera*, *Poa trivialis*, *Plantago major*, *Lycopus europaeus*, *Epilobium hirsutum*, etc.

3.2.15 Helechales

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo E5.3 de la clasificación EUNIS, donde:

- E: Prados y hábitats dominados por herbáceas, musgos y líquenes
 - 5: herbáceas altas en orlas de bosque y claros
 - 3: Praderas de *Pteridium aquilinum*

Por lo tanto dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
E5.31(X)	Helechales atlánticos y subatlánticos, colinos
E5.31(Y)	Helechales atlánticos y subatlánticos, montanos

Helechales atlánticos y subatlánticos (*Pteridium aquilinum*). Las especies que componen el estrato inferior a parte del gran helecho *Pteridium aquilinum* son principalmente *Festuca gr. rubra*, *Danthonia decumbens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Potentilla erecta*, *Galium saxatile*, *Veronica officinalis*, *Agrostis curtisii*, *Carex caryophyllea*... La principal utilización de este helecho ha sido como cama de ganado. Muchos de estos helechales se sitúan en terrenos comunales y son adjudicados a los vecinos interesados.

3.2.16 Matorrales

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo F3.1 (excepto el F3.17, el cual ha sido incluido dentro de los bosques de ribera y de los bosques seminaturales maduros), F4.2 y F7.4 de la clasificación EUNIS, donde:

- F: Brezales, matorrales y tundra
 - 3: Matorrales templados y mediterráneos-montanos
 - 1: Matorrales templados
 - 4: Brezales templados
 - 2: Brezales secos
 - 7: Brezales espinosos mediterráneos
 - 4: Brezales espinosos

Por lo tanto dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
F3.11(X)	Espinares atlánticos calcícolas
F3.11(Y)	Zarzal calcícola (<i>Rubus ulmifolius</i>)
F3.13	Zarzal acidófilo atlántico, con espinos (<i>Rubus gr. glandulosus</i>)
F3.15(Y)	Argomal atlántico de <i>Ulex europaeus</i>
F4.21 (Y)	Brezal alto de <i>Erica arborea</i>
F4.23(X)	Brezal atlántico dominado por <i>Ulex</i> sp.
F4.237	Brezal atlántico típico con <i>Erica vagans</i> y <i>E. cinerea</i>
F7.44(X)	Brezal calcícola con genistas, subatlántico
F7.44(X1)	Brezal calcícola subatlántico con <i>Spiraea</i>
F7.44(Y)	Brezal calcícola con genistas, atlántico
F7.44(Z)	Brezal calcícola con genistas, margoso

Espinares atlánticos calcícolas. Estos espinares prefieren las laderas calizas algo secas. Se caracterizan por la dominancia de algunos arbustos espinosos como: *Crataegus monogyna*, *C. laevigata*, *Prunus spinosa*, *Rosa* spp y otros arbustos muy frecuentes son: *Cornus sanguinea*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Corylus avellana*, *Rhamnus catharticus*, *Lonicera xylosteum*, *Viburnum opulus*, *Euonymus europaeus*. Los robles, arces y fresnos juveniles crecen entre los arbustos, sobre los que se enmarañan las enredaderas, como *Clematis vitalba*, *Tamus communis*, *Rubus ulmifolius* y *Rubia peregrina*.

Zarzal calcícola (*Rubus ulmifolius*). En los suelos de valle las zarzas (*Rubus spp.*), forman con gran rapidez un tapiz densísimo. Los arbustos propios de esta agrupación, incluidos los espinos, se desarrollan con gran lentitud. Las zarzas colonizan en breve tiempo los claros y lindes de los bosques frescos, favorecida por la oxidación rápida de la materia orgánica acumulada en el suelo.

Zarzal acidófilo atlántico, con espinos (*Rubus gr. glandulosus*). Los zarzales con *Rubus gr. glandulosus* como planta dominante, son de carácter más nemoral, y se extiende por las zonas alteradas de los bosques; invaden también el sotobosque de algunos pinares de repoblación. Su flora representativa es *Rubus ulmifolius*, *Rubus spp.*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa gr. canina*, *Rosa spp.*, *Cornus sanguinea*, *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Clematis vitalba*, *Lonicera peryclimenum*, *Salix atrocinerea*, *Euonymus europaeus*, *Corylus avellana*...

Argomal atlántico de *Ulex europaeus*. Las punzantes argomas pueden alcanzar tallas elevadas cuando no son ramoneadas ni quemadas, y llegan a formar matorrales espesísimos e impenetrables. Su dominio indica un suelo más desarrollado, menos oligótrofo y unas condiciones más cercanas y propicias para la recuperación del bosque primitivo. Su flora representativa es: *Ulex europaeus*, *U. galii*, *Erica cinerea*, *E. vagans*, *Calluna vulgaris*, *Daboecia cantabrica*, *Pteridium aquilinum*, *Lothodora prostrata*, *Pseudarrhenatherum longifolium*, *Agrostis curtisii*, *Potentilla erecta*, *Galium saxatile*, *Polygala serpyllifolia*, *Laserpitium prutenicum*, *Serratula tinctoria*, *Hypochoeris radicata*, *Cruciata glabra*, *Deschampsia flexuosa*, *Veronica officinalis*, *Teucrium scorodonia*, *Hypericum pulchrum*, *Ranunculus nemorosus*...

Brezal alto de *Erica arborea*. Es el matorral que sustituye en una primera etapa a los hayedos acidófilos de los cresteríos silíceos, aunque también es etapa de sucesión de algunos marojales y robledales. Esta formación se encuentra siempre en bordes o áreas cercanas al bosque, o en sus claros por lo que mantiene el frescor y riqueza de sus suelos. Entre las especies más frecuentes encontramos a la *Erica arborea*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus gr. glandulosus*, *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris*, *Daboecia cantabrica*, *Juniperus communis*, *Melampyrum pratense*, *Anemone nemorosa*, *Potentilla erecta*, *Deschampsia flexuosa*, *Blechnum spicant*... También algunas hayas, abedules y algunas plantas raras como *Adenocarpus complicatus* y *Cytisus cantabricus* se integran en el conjunto florístico de este brezal. El fuego y el pastoreo mantienen estos matorrales, impidiendo su evolución progresiva hacia el bosque.

Brezal atlántico típico con *Erica vagans* y *E. cinerea*. En las crestas y cumbre de las montañas silíceas se desarrollan estos brezales que son los más oligotrofos, sobre suelos poco evolucionados (Ranker) y con pastos de *Agrostis curtisii* en los "pasillos" del brezal. Las argomas escasean o frecuentemente faltan. Los brezos: *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris* y *Erica vagans* abundan. Además encontramos a *Vaccinium myrtillus*, *Galium saxatile*, *Carex pilulifera*... entre las más representativas. Una vez más, el fuego y el pastoreo detienen la evolución del matorral; allí donde éste podría instalarse los ganaderos han procurado, con más o menos éxito, eliminar las argomas y los brezos para extender el pasto.

3.2.17 Setos de especies autóctonas

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo FA.3 de la clasificación EUNIS, donde:

- F: Brezales, matorrales y tundra
- A: Setos
- 3: Setos de especies autóctonas

Setos de especies autóctonas. En muchos de estos setos están presentes el *Quercus robur* y *Fraxinus excelsior*, indicando así la potencialidad del terreno. El avellano no falta nunca en los setos bien desarrollados, y son también muy frecuentes las especies *Cornus sanguinea*, *Acer campestre* y *Prunus avium*.

Es evidente el interés que posee la conservación de los setos, pues son muchas veces el único refugio para las especies (árboles, arbustos o herbáceas) propias de la vegetación potencial de la zona tras haber sido eliminados los bosques primitivos. Además, son un importante factor de diversidad ecológica, permitiendo la vida a muchas aves y otros animales y propician sombra al ganado durante las horas más calurosas del verano. Sin embargo, el incendio y la destrucción mecánica de los setos es práctica cotidiana que conduce a un lamentable empobrecimiento biológico. Este es un ámbito en el que se pueden proponer medidas de protección interesantes desde el propio municipio.

3.2.18 Prados de fondo de valle

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo E1.26, E2.1 (excepto el E2.13, ya que ha sido incluido en la unidad de cultivos) y E2.2 de la clasificación EUNIS, donde:

- E: Prados y hábitats dominados por herbáceas, musgos y líquenes
 - 1: Prados secos
 - 2: Prados calcáreos perennes y estepas básicas
 - 2: Prados méxicos
 - 1: Pastos mesotróficos permanentes y praderas pastadas
 - 2: Praderas de siega altas y medias

Por lo tanto dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
E1.26	Lastonares y pastos del <i>Mesobromion</i>
E2.11	Prados pastados y pastos no manipulados
E2.13(Y)	Prados abandonados con especies ruderales
E2.21	Prados de siega atlánticos, no pastoreados

Lastonares y pastos del *Mesobromion*. Son formaciones herbáceas densas, dominadas por *Brachypodium pinnatum* que apenas deja espacio para otras especies. Son pastos fibrosos y bastos. Aunque esta especie prefiere y abunda en terrenos abiertos, vive también dentro del bosque y coloniza muchos de sus claros. Se extiende por ribazos e invade prados y pastos poco cuidados. En algunos herbazales marginales la composición florística es variada, siendo frecuentes plantas como: *Dactylis glomerata*, *Agrostis capillaris*, *Festuca gr. rubra*, *Polygala vulgaris*, *Pimpinella saxifraga*, *Lotus corniculatus*, *Dianthus monspessulanus*, etc.

Prados pastados o pastos no manipulados. Estas praderas son céspedes densos y rasos debido al diente del ganado, que necesitan para su desarrollo además de una considerable humedad ambiental, la existencia de un suelo bien estructurado, capaz de retener buenas cantidades de agua. Aunque son formaciones de herbáceas en muchas áreas penetran matas de brezos y argomas, como consecuencia de la acidificación por lavado del suelo, o por la presencia local de un sustrato subyacente distinto del predominante calizo. Ocupan siempre terrenos ganados a los bosques de hayas. Se explotan intensamente en primavera y verano por numeroso rebaños de ganado ovino; el caballar es también numeroso y menos el vacuno. Entre las plantas más típicas señalaremos: *Festuca gr rubra*, *Carex caryophylla*, *Luzula campestris*, *Danthonia decumbens*, *Jasione laevis*, *Merendera pyrenaica*, *M. montana*, *Galium saxatile*, *Eryngium bourgatii*, *Agrostis tenuis*, *A. capillaris*, *Plantago media*, *P. montana*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Cerastium fontanum*, *Thymus praecox*, *Crocus nudiflorus*, *Bellis perennis*, *Hypochoeris radicata*, *Lilium perenne*, *Hieracium pilosilla*, *Brachypodium pinnatum*, *Briza media*, *Avenula mirandana*, *Potentilla montana*...

Prados de siega atlánticos, no pastoreados. Estos prados son formaciones herbáceas naturales o seminaturales, verdes todo el año, constituidas por plantas perennes en su mayoría, adaptadas a las labores del caserío (siega y estercolado) y al diente del ganado. Los mejores prados ocupan suelos profundos. Al tener estos prados origen en diversos ambientes, existe cierta variabilidad en su composición florística. Algunas especies son comunes a todos los prados, como *Anthoxanthum odoratum*, *Lolium perenne*, *L. multiflorum*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *T. dubium*, *Taraxacum gr. officinale-praestans*, *Bellis perennis*, *Leucanthemum vulgare*, *Crepis vesicaria*, *Plantago lanceolata*, *Lathyrus pratensis*, *Leontodon hispidus*, *Bromus hordeaceus*, *Serapias cordigera* y *Rumex acetosa*. Los prados constituyen la base de la ganadería de los valles atlánticos. Lo normal es que se den por lo menos dos cortes, y es frecuente que en los buenos prados se efectúen tres o más.

3.2.19 Prados de montaña

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo E1 (excepto el E1.26, el cual ha sido incluida en la unidad anterior) de la clasificación EUNIS, donde:

- E: Prados y hábitats dominados por herbáceas, musgos y líquenes
 - 1: Prados secos
 - 2: Prados calcáreos perennes y estepas básicas
 - 5: Pastos montanos mediterráneos
 - 7: Pastos cerrados secos no mediterráneos ácidos y neutros.

Por lo tanto dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
E1.27	Pastos calcáreos petranos
E1.53	Pastos parameros de <i>Festuca hystrix</i>
E1.72	Praderas montanas de <i>Agrostis</i> y <i>Festuca</i>
E1.73	Praderas silicícolas de <i>Deschampsia flexuosa</i>

Pastos cálcareos petranos. Son agrupaciones herbáceas ralas y rasas, pudiendo incluir algunas matas en el transito al prebrezal, que ocupan laderas y crestones con suelos esquelético y roca caliza ampliamente aflorante. Proceden generalmente de otras formaciones más maduras, tras quemas repetidas de matas y arbustos, acción del ganado o incluso tras la destrucción de la cobertura arbórea y progresiva erosión del suelo. Son plantas representativas: *Festuca indigesta*, *Festuca gr rubra*, *Carex caryophyllea*, *Thymus polytrichus*, *Acinos alpinus*, *Teucrium pyrenaicum*, *Seseli montanum*, *Helianthemum numularium*, *H. canum*, *Hieracium*

pilosilla, Hippocrepis comosa, Carduncellus mitissimus, Lotus corniculatus, Koeleria vallesiana, Carex humilis, Fumana spachii, Carex ornithopoda, Poa alpina, Alchemilla plicatula, Cerastium arvense, Polygala alpina, Festuca gautieri, Plantago media, Medicago lupulina...

Pastos parameros de Festuca hystrix. Se encuentran en unos enclaves sometidos a procesos de erosión permanente. También los vientos les azotan de continuo acentuando su sequedad: Los materiales que los forman son margas duras, disgregadas en la superficie pedregosa y seca. Las especies más frecuentes son: *Festuca hystrix, Thymus mastigophorus, Plantago atrata, Teucrium polium, Festuca indigesta, Carex humilis, Inula montana, Koeleria vallesiana, Helianthemum canum, H. apenninum, Stipa offneri, Trinia glauca, Brachypodium retusum, Globularia vulgaris, Aphyllanthes monspeliensis, Thesium divaricatum, Linum appressum, Helichrysum stoechas, Poa ligulata, Arenaria vitoriana...*

Praderas montanas de Agrostis y Festuca. Son agrupaciones herbáceas que cubren suelos esquilmados y oligotrófos en el ambiente del hayedo acidófilo o del marojal. Las especies más características son *Agrostis curtisii, Festuca nigrescens, Galium saxatile, Danthonia decumbens, Potentilla erecta, Carex caryophyllea, Veronica officinalis, Anthemis nobilis, Hypochoeris radicata, Polygala serpyllifolia, Jasione laevis...* Los brezos invaden rápidamente estos terrenos en cuanto baja la presión ganadera, aunque el pastor intenta luchar contra ellos mediante el fuego.

3.2.20 Cultivos

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo E2.13, FB.4, G1.D y I1 de la clasificación EUNIS, donde:

- E: Prados y hábitats dominados por herbáceas, musgos y líquenes
 - 2: Prados mésicos
 - 1: Prados mesotróficos permanentes y praderas pastadas

- F: Brezales, matorrales y tundra
 - B: Plantaciones de arbustos
- G: Formación forestal
 - 1: Madura de frondosas caducifolias
 - D: Plantaciones para producción de frutos
- I: Hábitats agrícolas, hortícolas y domésticos regularmente cultivados
 - 1: Tierras arables y huertas

Por lo tanto dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
E2.13 (X)	Barbecho que tiende a lastonar o a otros pastos mesófilos
FB.4	Viñedos
G1.D(X)	Plantaciones de otros frutales
I1.1	Monocultivos intensivos
I1.2	Huertas y viveros

Barbechos que tienden a lastonar o a otros pastos mesófilas. Se ha establecido esta subunidad para dar cabida a las superficies que se dejan en barbecho. Destacan entre las fincas cultivadas circundantes por la elevada talla y robustez de algunas de las plantas más representativas, como *Dactylis glomerata*, *Picris hieracioides*, *Dipsacus fullonum*, *Daucus carota*. Si la finca se deja en barbecho varios años, se observa cómo se forman corros de especies de lastonares y otros pastos mesófilos, como *Brachypodium pinnatum*, *Carex flacca*, *Festuca rubra*, *Pilosella officinarum*, etc. Dado su potencial como superficies nuevamente cultivables y la posibilidad de que cultivos actuales pasen a barbechos, se trata de una unidad muy variable en el tiempo.

Plantaciones de árboles frutales. La mayoría de estas plantaciones se encuentran en zonas de huertas o cercanas a las construcciones de baja densidad. Generalmente, se encuentran melocotoneros, ciruelos, perales, higueras, almendros, manzanos, nogales, cerezos, avellanos...

Monocultivos intensivos. El grueso de los campos de cultivo situados en los alrededores de los caseríos, están ocupados por plantas forrajeras: maíz, remolacha, nabo, alfalfa, tréboles y gramíneas forrajeras. Pero también encontramos otros tipos de cultivos sobre todo cerealistas, trigo y cebada que alternan con los cultivos de riego. Las tierras que se dedican al cultivo son los fondos de los valles, de naturaleza margo-arcillosa, así como las laderas de los cerros, allí donde puede entrar el arado.

No se puede ocultar la pobreza biológica que acompaña a los cultivos monocultivos, manifestándose ésta por la desaparición casi absoluta de los setos vivos y bosquetes entorno a los campos cultivados y también por la escasez de flora arvense, desaparecida debido al uso de fuertes dosis de herbicidas.

Huertas y viveros. Se sitúan junto a los caseríos y en algunas vegas fluviales. Aparecen plantas para consumo humano como puerros, berzas, cebollas, ajos, lechugas, tomates, vainas, habas, acelgas, pimientos, patatas etc. Suelen ocupar

los mejores terrenos y se estercolan con generosidad. En el caso de los viveros, éstos son estructuras de protección de los cultivos, los cuales son terreno excluido para la fauna aunque con carácter reversible.

3.2.21 Vegetación artificializada

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo G1.C(X), I2, H5 (excepto H5.31 que ha sido incluida en la siguiente unidad) y J4.1 de la clasificación EUNIS, donde:

- G: Formación forestal
 - 1: Madura de frondosas caducifolias
 - D: Plantaciones para producción de madera
- I: Hábitats agrícolas, hortícolas y domésticos regularmente cultivados
 - 2: Áreas cultivadas de parques y jardines
- H: Hábitats con escasa vegetación o sin vegetación
 - 5: Hábitats interiores con escasa o ninguna vegetación
- J: Zonas construidas, industriales y otros hábitats artificiales
 - 4: Redes de transporte y otras construcciones

Por lo tanto dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
G1.C(X)	Plantaciones de <i>Platanus</i> sp.
I2.2	Pequeños parques y jardines ornamentales
H5.6	Zonas pisoteadas
H5	Zonas sin vegetación
J4.1	Vegetación asociada a terrenos asfaltados

Plantaciones de Plátanos (Platanus sp.). Estas especies se utilizan con mucha frecuencia como árboles urbanos de sombra en paseos, avenidas, calles, parques y jardines. Requieren suelos bien humedecidos, adaptándose muy bien a ser cultivados.

Pequeños parques y jardines ornamentales. Se incluyen en esta unidad la mayoría de los terrenos ajardinados, como los parques urbanos, tanto si están arbolados como si no. Entran también dentro de esta ecléctica unidad las zonas deportivas (campos de fútbol, piscinas), y algunos viveros forestales, así como las zonas ajardinadas que recientemente se han ido acondicionando en vías de comunicación. Obviamente, la referida unidad cartográfica carece de una definida composición florística. Prima sobre el criterio botánico el del uso humano, en este caso recreativo, de ocio, o estético.

Zonas pisoteadas. Aparecen comunidades especialmente adaptadas al pisoteo, razón por la que se encuentran en sendas y caminos periódicamente transitados. La agrupación es moderadamente nitrófila y se desarrolla sobre suelos compactos con textura arcillosa que propicia el encharcamiento periódico. Las plantas más frecuentes son: *Plantago major*, *Lolium perenne*, *Bellis perennis*, *Poa annua*, *Trifolium repens*, *Prunella vulgaris*, *Taraxacum gr. officinale*, *Dactylis glomerata*.

Vegetación asociada a terrenos asfaltados. En esta unidad se agrupan mayoritariamente plantas anuales que se desarrollan al abrigo de muros y tapias artificiales, al pie de extraplomos y también en márgenes poco pisoteados de poblados y vías de comunicación. Entre estas especies predominan las gramíneas y algunas crucíferas; se sitúan sobre suelos de cierta profundidad, bien nitrogenados y con humedad todo el año, salvo en el apogeo estival. Las especies más representativas son *Hordeum murinum*, *Sisymbrium officinale*, *Bromus sterilis*, *B. diandrus*, *B. rigidus*, *B. madritensis*, *Sonchus oleraceus*, *Capsella rubella*, *Avena barbata*, *Rapistrum rugosum*, *Senecio vulgaris*, *Geranium molle*, *G. rotundifolium*, *Malva sylvestris*, *M. neglecta*, *Lepidium graminifolium*. Entre las plantas de cunetas más típicas encontramos: *Daucus carota*, *Melilotus officinalis*, *Pastinaca sativa*, *Cichorium intybus*, *Melilotus Albus*, *Picris hieracioides*, *P. echioides*, *Echium vulgare*,

Senecio jacobaea, Lactuca virosa, Verbena officinalis, Hypericum perforatum, Medicago sativa, Lapsana communis, Convolvulus arvensis, Geranium columbinum, Achillea millefolium, Ballota nigra, Foeniculum vulgare.

3.2.22 Otros tipos de vegetación

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo C2.1, C3, D5, E3, H3, H5.3 de la clasificación EUNIS, donde:

- C: Masas de agua superficiales de interior
 - 2: Láminas de aguas corrientes superficiales
 - 1: Saltos, arroyos y géisers
 - 3: Zona litoral de las masas de agua superficiales de interior
 - 2: Cañaverales
- D: Helechos, enredaderas y ciénagas
 - 5: Juncales normalmente sin agua libre retenida
- E: Prados y hábitats dominados por herbáceas, musgos y líquenes
 - 3: Prados húmedos y estacionalmente húmedos
- H: Hábitats con escasa vegetación o sin vegetación
 - 3: Precipicios y afloramientos rocosos
 - 5: Hábitats interiores con escasa o ninguna vegetación
 - 3:Hábitats con escasa o sin vegetación sobre sustratos minerales.

Por lo tanto dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
C2.12	Vegetación de aguas manantías petrificantes tofícolas (travertinos)
C3.23	Espadañales de <i>Typha</i> spp.
D5.3	Juncales dominados por <i>Juncus effusus</i> y otros grandes juncos
E3.41	Prados-juncales basófilos atlánticos
H3.2	Vegetación de roquedos básicos
H5.31	Zonas con vegetación escasa por erosión natural

Espadañales de *Typha* spp. Los espadañales se muestran como muy oportunistas, y favorecidos por drásticas obras de limpieza y ensanche de cauces fluviales, invaden los mismos con gran vigor. La citada especie domina de forma sofocante a las demás, entre las que cabe destacar *Lythrum salicaria*, *Sparganium erectum*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Lysimachia vulgaris*, *Pulicaria dysenterica*.

Juncales dominados por *Juncus effusus* y otros grandes juncos. Se encuentran en bordes húmedos pero no permanentemente encharcados. Fisonómicamente dominan los juncos: *Juncus acutiflorus*, *J. effusus*, *J. articulatus* y *J. conglomeratus*, y entre ellos se pueden observar otras plantas como: *Senecio aquaticus*, *Carum verticillatum*, *Galium palustre*, *Potentilla erecta*, *Lotus pedunculatus*, *Agrostis canina*, *Poa trivialis*, *Luzula multiflora*, *Wahlenbergia hederacea*...

Prados-juncales basófilos atlánticos. Se instalan en terrenos cuyo nivel freático es casi superficial y permite a los suelos mantener la humedad durante todo el año. Cuando se desarrollan sobre terrenos alcalinos tienen un aspecto muy

característico, principalmente por la presencia de *Molinia caerulea*, que crece formando unos típicos mazacotes, de *Scirpus holoschoenus*, que por su aspecto se confunde con los verdaderos juncos, y de una compuesta, *Cirsium pyrenaicum*. También se encuentran presentes tres junco: *Juncus inflexus*, *J. articulatus* y *J. Subnodulosus*. Entre otras encontramos a las especies: *Succisa pratensis*, *Agrostis stolonifera*, *Genista tinctoria*, *Oenanthe lachenalii*, *Silaum silaus*, *Sanguisorba officinalis*, *Galium boreale*, *Odontites vernus*, *Serratula tinctoria*, *Colchicum autumnale*, *Centaurea jacea*, *Potentilla reptans*, *Tetragonolobus maritimus*, *Narcissus bulbocodium*, *holcus lanatus*, *Festuca arundinacea*, *Ranunculus repens*, *Pulicaria dysenterica* y *Mentha longifolia*.

Vegetación de roquedos básicos. En los roquedos se distinguen diferentes hábitats o ambiente, colonizados con preferencia por determinadas agrupaciones herbáceas.

- Físuras y pequeñas grietas de ladera: *Drada dedeana*, *Hutchinsia alpina*, *Saxifraga trifurcada*, *S. paniculada*, *S. losae*, *Asplenium viride*, *Polystichum lonchitas*, *P. aculeatum*, *Cystopteris fragilis*, *Dryopteris submontana*, *Agrostis sleicheri*, *Arenarigrandiflora*, *Kerneria saxatillis*, *Campanuda scheuchzeri*, *Hieracium mixtum*, *H. ramondii*, *Pimpinella siifolia*, *Gentiana occidentalis*...
- Un grupo de especies que se encuentran tanto en las cotas altas como en los roquedos de bajas altitudes son: *Asplenium trichomanes*, *A. rutamuraria*, *Teucrium pyrenaicum*, *Sedum dasyphyllum*, *Hepatica nobilis*, *Linaria propinqua*, *Erinus alpinus*, *Globularia nudicaulis*...
- Con preferencia en fisuras de cantil umbrío viven: *Potentilla alchimilloides*, *Dethawia tenuifolia*, *Anemone baldensis*, *Polygonum viviparum*, *Aquilegia pyrenaica*, *Petrocoptis pyrenaica*.
- En las pequeñas repisas colgantes de estos cantiles: *Sesleria albicans*, *Carex sempervirens*, *Ranunculus thora*, *Pulsatilla alpina*, *Ranunculus carinthiacus*, *Pedicularis tuberosa*, *Globularia nudicaulis*, *Anemone baldensis*....

- En megaforbios al pie de cantiles umbríos y en fondos de torcas y grandes grietas de lapiaz: *Adenostyles alliarae*, *Valeriana pyrenaica*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Polygonatum verticillatum*, *Geranium sylvaticum*, *G. phaeum*, *Veratrum album*, *Hypericum richeri*, *Polygonum bistorta*...

La flora de los roquedos calizos es del más alto valor botánico, por su variedad y especialmente por los numerosos endemismos norte-peninsulares existentes. Resulta sorprendente la escasa bibliografía o investigación que existe al respecto en las paredes de Sierra Salvada.

Zonas con vegetación escasa por erosión natural. Suelen ser zonas de suelos arenosos con poco suelo. Sus plantas típicas son *Tuberaria guttata*, *Aira praecox*, *A. caryophylla*, *Logfia minima*, *L. gallica*, *Rumex angiocarpus*, *Lotus angustissimus*, *Trifolium striatum*, *Ornithopus perpusillus*, *Scleranthus annuus*, *Vulpia bromoides*, *V. myuros*, *Aphanes inexpectata*, *Jasione montana*, *Trifolium spp.*

3.2.23 Masas de agua

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo C1, C2 (excepto el C2.12 que fue incluida en la anterior unidad) y J5 de la clasificación EUNIS, donde:

- C: Masas de aguas superficiales de interior
 - 1: Estáticas
 - 2: Corrientes
- J: Zonas construidas, industriales y otros hábitats artificiales
 - 5: Embalses altamente artificiales y sus estructuras asociadas

Por lo tanto dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
C1	Láminas de agua estancada naturales
C2	Láminas de agua corriente de ríos y arroyos
J5.3	Embalses y balsas de agua dulce, de origen humano

3.2.24 Urbano Industrial

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo J3 y J6 de la clasificación EUNIS, donde:

- J: Áreas construidas o industrializadas y otras áreas artificializadas
 - 3: Zonas industriales
 - 6: Vertederos

Por lo tanto dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
J3	Zonas industriales
J3.2	Canteras y otros lugares de extracción a cielo abierto
J6	Vertederos

Urbano industrial. Potencialmente, son zonas con mayores niveles de contaminación (emisiones, vertidos, ruido,...).

3.2.25 Urbano residencial de baja densidad

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo J2 y J4 (excepto el J4.1, el cual queda englobado dentro de la unidad vegetación artificializada) de la clasificación EUNIS, donde:

- J: Áreas construidas o industrializadas y otras áreas artificializadas
 - 2: Construcciones de baja densidad
 - 4: Redes de transportes y otras áreas construidas

Por lo tanto dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
J2	Construcciones de baja densidad
J4.6	Otros hábitats artificiales
J4.7	Cementerios

Urbano residencial de baja densidad. Esta categoría representa uno de los mayores problemas ambientales que se está dando en el municipio de Amurrio: la ocupación de suelo en áreas rurales. Si bien el impacto puntual que ocasionan es menor que los espacios urbanos de alta densidad, su dispersión por el territorio crea alteraciones en una amplia zona del medio natural.

3.2.26 Urbano residencial de alta densidad

Dentro de esta categoría se incluyeron los hábitats correspondientes al tipo J1 y J4 de la clasificación EUNIS, donde:

- J: Áreas construidas o industrializadas y otras áreas artificializadas
 - 1: Construcciones con alta densidad
 - 4: Redes de transportes y otras áreas construidas

Por lo tanto dentro de esta unidad ambiental se encuentran:

Código EUNIS	Hábitats
J1	Construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
J4.2	Redes de carreteras
J4.3	Redes ferroviarias
	Pistas

Urbano residencial de alta densidad. Esta categoría está representada únicamente por el núcleo urbano de Amurrio. Se diferencia de otros usos urbanos por ser un área de gran impacto sobre la flora y fauna.

Esta clasificación permite pensar, planificar y actuar en función de unidades espaciales homogéneas con límites funcionales, ya que los factores y procesos claves que determinan la integridad ecológica se expresan en magnitudes espaciales que casi nunca coinciden con las fronteras administrativas.

Para la descripción de la unidades de vegetación se ha utilizado la siguiente bibliografía: Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco (*Aseguinolaza et al., 1988*), Gestión de las principales especies forestales en el País Vasco (*Confederación de Forestalistas del País Vasco*), Vegetación forestal en los montes del País Vasco (*Loidi, 2001*), Clasificación de los hábitat EUNIS (*Davies et al., 2004*), Los bosques de Bizkaia (*Loidi et al., 2005*) y <http://www.vitoria-gasteiz.org/w24/docs/ceac/siam/tabmetod/biotopos/vegact01.pdf>.

3.3 Sistema de valoración del medio natural

Debido a la complejidad de los ecosistemas hacer una valoración global es bastante complicado, dada su dependencia a numerosos factores tanto bióticos como abióticos y su interrelación. Por ello se ha decidido hacer una serie de valoraciones parciales con el fin de abordar distintos aspectos de manera mas objetiva, para finalmente obtener el valor ecológico total.

Así, la valoración del medio natural se realiza desde dos puntos de vista distintos: por un lado se valoran las unidades de vegetación atendiendo a sus parámetros estructurales (riqueza, naturalidad, singularidad y resiliencia); y por otro lado, desde un punto de vista más antropocéntrico, se han valorado los principales servicios ecosistémicos que el medio natural está aportando a la sociedad y que no siempre se tienen en cuenta a la hora de decidir su desaparición.

La valoración de los distintos aspectos tratados se realiza en una escala relativa de cuatro grados, en la que se considera el valor 1 como la carencia total o un valor muy bajo de esa característica y el valor 4, como el mayor que se alcanza dentro los rangos presentes en el área de estudio. Se ha preferido optar por esta escala relativa dada la dificultad de establecer rangos absolutos en muchos de los apartados tratados (riqueza, naturalidad, etc.), además de ser más adecuado para una mejor discriminación entre las zonas del territorio. Las unidades ambientales formadas por Urbano industrial, Urbano residencial de baja densidad y Urbano residencial de alta densidad no se incluyen en la valoración por considerarse que no presentan ningún valor desde el punto de vista ecológico, por lo que se le otorgará el valor 0 en todas las valoraciones, por lo menos a nivel de escala de el presente trabajo. Por otro lado, las masas de agua tampoco se han valorado, ya que esta metodología de valoración está desarrollada para evaluar los sistemas terrestres no acuáticos. Sin embargo, en este caso directamente se le ha otorgado el valor ecológico más alto, ya que las aguas continentales, tanto corrientes como estáticas, tienen un papel fundamental en la conservación, funcionamiento e interacción de los sistemas naturales y son junto con los acuíferos la fuente de abastecimiento de agua para los seres humanos y sus actividades.

3.3.1 Valoración de los parámetros estructurales

Los parámetros estructurales considerados para la realización de esta valoración ecológica son los siguientes:

3.3.1.1 Singularidad o rareza de los hábitats

En este apartado lo que se ha valorado ha sido el grado de representación (% de territorio) que alcanza la unidad ambiental tanto en la CAPV como en el municipio, valorando positivamente las unidades más escasas. Dentro de las unidades ambientales que representan el municipio de Amurrio no se encuentra ninguna unidad mediterránea, por lo que para el cálculo de las unidades ambientales a nivel de la CAPV las unidades de vegetación mediterráneas no han sido incluidas, ya que se cree que éstas deberían estar en unidades a parte por presentar características bien diferenciadas a las de las zonas atlánticas.

En este caso se ha deducido la valoración a partir de un parámetro numérico con el fin de hacer una valoración lo más objetiva posible. Así, la valoración final de este apartado será la conjugación de la representatividad media de cada unidad en los dos ámbitos estudiados. En esta valoración únicamente se incluyen los hábitats seminaturales, ya que se considera que los hábitats artificializados y las formaciones de especies alóctonas no tienen ningún valor en lo referente a este factor, independientemente del área que ocupen. A todas estas unidades se les otorgará el valor 0 para este factor.

El sistema de valoración es el siguiente:

- 0: Unidades ambientales no seminaturales
- 1: Unidades ambientales seminaturales que ocupan más de 10 % del territorio
- 2: Unidades ambientales seminaturales que ocupan entre el 5 y el 10% del territorio.
- 3: Unidades ambientales seminaturales que ocupan entre el 2 y el 5 % del territorio.

- 4: Unidades ambientales seminaturales que ocupan cerca del 2 % o menos del territorio.

Dentro de este grupo a todas las unidades que ocupan cerca del 0,1 % o menos del territorio se les otorga directamente un valor ecológico alto debido a su extremada singularidad.

3.3.1.2 Riqueza específica de las comunidades vegetales

Cada unidad de vegetación se caracteriza por albergar comunidades vegetales determinadas por las condiciones ecológicas que le afectan. Alguno de esos condicionantes ecológicos de las comunidades se derivan directamente de la propia naturaleza de la unidad, en la que se establece una competencia por los recursos (luz, agua, nutrientes, etc.) que a su vez modifica el ambiente de la unidad (Decocq et al., 2004; Blanco, 2005).

De entre los muchos factores que interaccionan para conformar la comunidad vegetal de un lugar concreto, se pueden extraer algunos factores comunes a las unidades de vegetación para valorar aproximadamente la riqueza que estas unidades aportan dentro del paisaje. Así, se valora la riqueza de las comunidades vegetales de estos sistemas desde un punto de vista estrictamente cuantitativo, agrupando las distintas unidades ambientales en una escala relativa de cuatro grados en los que se ordenan de menor a mayor en función de lo que de la riqueza de estos sistemas se conoce y de trabajos de campo.

La riqueza hace referencia al número total de especies vegetales presentes en cada unidad ambiental, ya que la riqueza vegetal lleva asociada generalmente la riqueza del resto de seres vivos.

Así, la mayor riqueza vegetal la presentan los bosques seminaturales, ya sean caducifolios, perennifolios o mixtos, los bosques de ribera, los prados tanto de fondo de valle como de montaña y otros tipos de vegetación. Las unidades ambientales de los bosques seminaturales presentan una estructura compleja con varios estratos arbóreos, un estrato lianoide, otro arbustivo y otro herbáceo muy ricos y diversos. En el caso de los estadíos más jóvenes se han valorado con un 3,

ya que su estructura todavía no es tan compleja y diversa. Otro de los factores que influyen en la riqueza de especies son las variaciones microtopográficas y las condiciones específicas del sitio que crean ambientes heterogéneos en extensiones relativamente pequeñas (Odgen et al., 1997). Una de las zonas que albergan esta heterogeneidad espacial son las márgenes de los ríos, las cuales presentan un gradiente de humedad edáfica y variaciones microtopográficas, por lo que los bosques de ribera presentan igualmente una riqueza alta. En el caso de los prados, estos son ecosistemas con una alta diversidad y riqueza de especies, sobre todo gramínoideas.

Uno de los principales factores de variación de la composición vegetal suele ser la dinámica de las unidades de vegetación condicionadas por el manejo al que son sometidas. El grado y recurrencia de la perturbación al que está sometido un terreno o la estructura espacial de la propia vegetación, puede determinar el estado de los sistemas haciéndolos mas o menos complejos. Los ecosistemas sometidos a estrés generalmente muestran una menor riqueza de especies, menor número de asociaciones simbióticas y mayor proporción de especies oportunistas (Rapport et al., 1998).

De todo ello se puede concluir que la riqueza de especies puede ser menor en parcelas con perturbaciones recurrentes por los que se han valorado algo mas bajo las plantaciones de turno corto y las plantaciones en general en sus estadios mas jóvenes (valor de 2), en los que por lo general todavía son las evidentes los impactos de las labores forestales, mientras que al resto de plantaciones forestales se les ha asignado un valor de 3, ya que en estas formaciones vegetales el número de especies suele alcanzar valores considerables. A los matorrales y setos de especies autóctonas se les ha otorgado también un valor de 3, ya que en el primer caso son una etapa sucesional anterior a los bosques seminaturales, y en el segundo caso son una mezcla de matorrales y restos de los bosques naturales potenciales, aunque la limitación de la luz puede llegar a suceder en las parcelas en las que la zarza domina todo el estrato arbustivo impidiendo el desarrollo de otras muchas especies.

Por su parte, las plantaciones de eucalipto están sometidas a un tratamiento que supone una constante perturbación en el medio, ya que poseen un turno de rotación de 10-15 años. Los aprovechamientos se realizan mediante cortas a hecho

tras las cuales el árbol rebrota de cepa, ciclo que se repite varias veces. Esto supone que en una parcela en la que se planta eucalipto se van a realizar en pocos años varias cortas finales, dándose una paulatina degradación del suelo y un ecosistema con fuertes perturbaciones de tipo recurrente. Además la enorme fuerza del eucalipto, plantado en densas poblaciones, excluye a cualquier otra especie (Loidi, 2005) como se ha explicado anteriormente. Por ello, a esta unidad se le ha otorgado la puntuación de 1. Al igual que en el caso de las plantaciones forestales recién taladas o plantadas, debido a que en los primeros años prácticamente solo están presentes las especies plantadas y algunas herbáceas, no aumentándose su riqueza hasta que a medida que se deja de intervenir en ellas se va desarrollando el sotobosque.

En el caso de la vegetación artificializada y los helechales se les ha otorgado un valor de 2, ya que poseen una riqueza de especies bastante reducida y para los cultivos este valor ha sido de 1.

3.3.1.3 Estructura de la vegetación

La estructura espacial que adopta la vegetación en una formación vegetal influye en las condiciones ecológicas del lugar, esto a su vez influye en la propia composición específica de la comunidad vegetal y en las comunidades animales que tienen relación con ella. De hecho, diversos estudios realizados principalmente en plantaciones forestales, apuntan a que los valores de diversidad, tanto vegetal como de comunidades animales, no varían de forma importante a lo largo de la evolución de una plantación sino que lo que varía es el tipo de especies que componen la comunidad, especies que se van sustituyendo en las distintas etapas de sustitución a medida que cambian las condiciones ecológicas del lugar (Werner and Raffa, 2000; Hutcheson and Jones, 1999; Nagaike et al., 2003; Decocq et al., 2004). Algunos grupos de especies, como las llamadas especies vegetales nemorales, solo llegan a desarrollarse en ecosistemas complejos con características ecológicas derivadas de la ausencia de perturbaciones importantes. Así, el desarrollo de los estratos arbustivos y arbóreos aportan a los sistemas propiedades que los hacen más complejos por la aparición de elementos clave para la diversidad como son, por ejemplo, la madera muerta, nuevas fuentes de alimento, estructuras para el refugio de diversas especies de fauna, etc... (Keddy and Drummond, 1996;

Kimmins, 1997; Noss, 1999), permitiendo la aparición de nuevos organismos en lugares que cuentan con estos elementos. A esto hay que sumar la heterogeneidad espacial que de manera natural se puede dar dentro de un sistema forestal no sometido a ningún tipo de gestión intensiva. Por otro lado, los sistemas sometidos a menor perturbación suelen contar con un mayor número de especies competidoras frente a especies colonizadoras. La posibilidad de desarrollo de este tipo de especies favorece a su vez la diversidad de formas de vida (Nagaike, 2003), aumentando las proporciones de arbustos, lianas, etc... Además, en este tipo de hábitats la probabilidad de encontrar otros elementos estructurales importantes de los ecosistemas forestales maduros es mayor, como son los árboles viejos o la posibilidad de tenerlos a medio plazo.

La recurrencia de las perturbaciones en una plantación forestal parece ser más determinante que la magnitud de las mismas, en la desaparición de las especies (Decocq et al., 2004). Las especies colonizadoras suelen tener un banco de semillas más persistente, lo que facilita su dispersión tras episodios de perturbación en el medio (Onaindia and Amezaga, 1999). Todo ello puede llevar a la homogenización de los sistemas forestales.

Fuera de toda perturbación externa, el tiempo marca el desarrollo de las comunidades vegetales que, a través de las etapas de sucesión, van evolucionando hacia un estado de madurez en el que se establece un equilibrio dinámico en el sistema adquiriendo la mayor complejidad estructural.

Así, se han valorado con la máxima puntuación (un valor de 4) los sistemas con una mayor complejidad estructural, como pueden ser los bosques seminaturales maduros y los bosques de ribera, frente a los sistemas más simples como son los prados en general, cultivos, helechales, otros tipos de vegetación y las plantaciones recién taladas o plantadas, los cuales han sido valorados con el valor más bajo (un valor de 1), ya que carecen de los diferentes estratos de vegetación. Además, han sido valoradas con este valor las plantaciones jóvenes forestales en las que el dosel arbóreo suele estar compuesto por individuos de la misma especie y edad, y su estrato arbustivo suele encontrarse muy afectado por acciones de desbroce. En el caso de las plantaciones maduras de coníferas y frondosas de turno corto, los bosques seminaturales jóvenes de frondosas, los matorrales y la vegetación artificializada se han valorado con un valor de 2, ya que el sotobosque de estas plantaciones aunque ya se ha desarrollado sigue

manteniendo más o menos esa monoespecificidad. Sin embargo, las plantaciones maduras de coníferas y frondosas de turno medio, así como las mixtas y los setos de especies autóctonas han sido valoradas con un punto más, es decir con un valor de 3, ya que sus estratos arbustivos pueden estar mejor desarrollados. En el caso de los setos de especies autóctonas, éstos son un elemento estructural importante y son considerados un factor clave para la diversidad de especies vegetales en las zonas de campiña, además de tener importantes repercusiones en algunos grupos de fauna (Múgica et al., 2002; García Mora y Montes, 2003). Por ello, se les ha otorgado esta valoración. En el caso de las plantaciones forestales gestionadas, algunas de las características de los bosques seminaturales anteriormente citadas (volúmenes de madera muerta, individuos viejos y/o muertos, etc...) se ven afectadas o desaparecen (Bengtsson, et al., 2000). Por ello, en este apartado se han valorado menos estos sistemas forestales, dándoles un valor de 3, salvo en el caso de las etapas más jóvenes y los turnos más cortos en las que la simplicidad de los sistemas es aún mayor, valorándose con un valor de 2.

3.3.1.4 Naturalidad

Otra forma de valoración de la vegetación es el grado de naturalidad, que se puede entender como el grado de similitud de una unidad de vegetación con lo que sería una de las posibles etapas de sustitución naturales de la vegetación potencial típica del entorno. Frente a esta naturalidad se opondrían por un lado la existencia de especies alóctonas en los sistemas naturales, práctica frecuente en plantaciones forestales, y por otro la intensidad de manejo, factor que puede llegar a homogeneizar las comunidades vegetales limitándolas a las especies con gran capacidad recolonizadora.

Así, la valoración de este parámetro estructural es resultado de la combinación de estas dos características, el grado de exotividad y el grado de manejo, evaluadas de forma independiente para cada unidad ambiental.

3.3.1.4.1 Exotividad o Rareza

El grado de exotividad hace referencia a la presencia de especies alóctonas. Por ello, en este apartado se valoraran positivamente aquellas unidades donde todas o la gran mayoría de especies son autóctonas y negativamente el caso

contrario. Así, a todas las unidades ambientales en las que existe una especie claramente dominante y ésta es alóctona, como las plantaciones maduras de coníferas y frondosas de turno corto, así como las plantaciones jóvenes de coníferas o las recién taladas o plantadas y la vegetación artificializada, se les otorga un valor de 1. Por otro lado, a los bosques seminaturales, a los bosques de ribera, a los matorrales, a los helechales, a los setos de especies autóctonas, a los prados de montaña y a otros tipos de vegetación donde la gran mayoría de especies son autóctonas se les otorga un valor de 4. Sin embargo, a las plantaciones mixtas y a los prados de fondo de valle, se les ha otorgado un valor de 3, ya que aunque la gran mayoría de las especies presentes son autóctonas, también existen en el caso de los prados especies mejoradas genéticamente que han sido introducidas para incrementar la cantidad y calidad del forraje, al mismo tiempo que algunas especies alóctonas. Tanto a las plantaciones de turno medio como a las plantaciones jóvenes de frondosas y a los cultivos se les ha otorgado un valor de 2, ya que en estas plantaciones al no ser manejadas tan constantemente, se desarrolla en su interior un sotobosque rico, el cual se encuentra formado normalmente por especies autóctonas.

3.3.1.4.2 Grado de manejo

El grado de manejo al que es sometida una unidad determina su estructura y composición haciendo que se encuentre más o menos cerca de una situación natural. Generalmente el manejo supone una perturbación que hace que los sistemas se alejen de dicho estado natural. Por ello, se han valorado negativamente las unidades con un grado de manejo alto y positivamente las no manejadas. Así, se les ha otorgado un valor de 4 a todas las unidades que no han sido manejadas durante un largo periodo de tiempo, como son los bosques seminaturales maduros, los bosques de ribera y a otros tipos de vegetación. A las zonas de matorrales, así como a las plantaciones maduras de turno medio, a las plantaciones maduras mixtas, a los setos de especies autóctonas y a los prados de montaña se les ha otorgado un valor de 3, ya que los primeros son el paso previo en la sucesión a la formación de un bosque natural y las plantaciones, en muchos casos no son con fines productivos sino de recuperación del bosque autóctono, por lo que dejan de ser manejadas tras los primeros años para que evolucionen libremente. Sin embargo, un valor de 1 ha sido otorgado a todas las unidades que han sufrido un manejo reciente o son manejadas en la actualidad de manera intensa, como es el

caso de las plantaciones jóvenes y las recién taladas o plantadas, así como los prados de fondo de valle, los helechales y los cultivos, los cuales se mantienen gracias a su manejo continuo. En el caso de las plantaciones maduras de turno corto se les ha otorgado un valor de 2, ya que sufren un manejo menos intenso que los prados de fondo de valle o las plantaciones más jóvenes.

3.3.1.5 Resiliencia

La resiliencia es la capacidad de un ecosistema para recobrar su estado tras una perturbación externa (Begon et al., 1999). En cierta medida está relacionada con el concepto de fragilidad entendido como susceptibilidad al deterioro derivado de los cambios introducidos en las variables ambientales o al de resistencia entendida como la capacidad de absorber impactos. En general, los ecosistemas resistentes son ecosistemas complejos, en los que existen organismos funcionalmente redundantes, que requieren un tiempo mayor para recuperarse tras una perturbación que los desplace de su situación de equilibrio (Leuschener, 2005), es decir son menos resilientes. Así, a medida que un ecosistema va incrementando la complejidad de su funcionamiento la vulnerabilidad a una perturbación es mayor. En sistemas intensamente intervenidos como los de nuestro entorno, esta complejidad está ligada con la estabilidad derivada de la falta de perturbaciones de origen antrópico en el tiempo y el lógico avance a través de las etapas de sucesión. Está comprobado que esta estabilidad es muy importante para el mantenimiento de ciertos grupos de especies (Honnay et al., 1999; Decocq et al., 2004).

La capacidad de un ecosistema para recobrar su estado tras una perturbación externa puede medirse indirectamente como el tiempo requerido para dicho proceso. Este factor es el utilizado en esta valoración de la resiliencia. Así, se valoran positivamente aquellas unidades ambientales que requieren varias décadas o siglos para su restablecimiento tras su desaparición, es decir las poco resilientes, y negativamente aquellas que requieren pocas meses o años, es decir las muy resilientes.

Dentro de las unidades aquí descritas, las constituidas por sistemas forestales son las que más tiempo requieren para su establecimiento y dentro de

éstas las formaciones naturales, ya que requieren el paso por una serie de etapas de sucesión para su regeneración. Por ello, a las unidades ambientales constituidas por bosques seminaturales maduros y bosques de ribera, en los que se pueden encontrar individuos centenarios, árboles muertos en pie, etc... y otros tipos de vegetación se les ha asignado un valor de 4. En el otro extremo, encontraríamos las primeras etapas sucesionales y las plantaciones forestales más intensivas, cuyo grado de complejidad es menor y su naturaleza está ligada a intervenciones humanas más o menos recurrentes, por lo que las especies y elementos estructurales que lo componen son más fácilmente recuperables. Así, se les ha otorgado un valor de 1 a aquellas plantaciones maduras de frondosas de turno corto, como son los eucaliptos, ya que son especies de crecimiento muy rápido que rebrotan fácilmente de cepa, a las plantaciones jóvenes de coníferas y a las plantaciones recién taladas o plantadas, así como a los helechales, los cuales aparecen rápidamente cuando un prado es abandonado, a los prados de fondo de valle y a los cultivos, ya que estas unidades son creadas por el ser humano en el momento que éste lo decida. En el caso de las unidades ambientales formadas por las plantaciones maduras de turno medio y las mixtas, así como las formadas por los bosques seminaturales jóvenes de frondosas y los setos de especies autóctonas se les ha asignado un valor de 3. Sin embargo, a las plantaciones de coníferas de turno corto, así como a las plantaciones jóvenes de frondosas y mixtas, las cuales requieren menor tiempo para su recuperación ya que los árboles son plantados por el ser humano no siendo necesario esperar el tiempo requerido para su establecimiento por sucesión natural, se les ha otorgado un valor de 2. Al igual que ocurre con las zonas de matorral, los prados de montaña y la vegetación artificializada, los cuales han sido valorados con un 2.

3.3.1.6 Fragmentación del hábitat

Los procesos de reducción, división espacial y creciente aislamiento de hábitats ocasionados por la fragmentación se asocian con la disminución en la abundancia, la distribución y la viabilidad de las poblaciones de especies estrechamente ligadas a los biotopos que los sufren (Fahrig and Merriam, 1994; Kleyer et al., 1996), ya que a medida que la cantidad del hábitat disminuye las teselas resultantes son más pequeñas y están más aisladas unas de otras. Estos

procesos también contribuyen a la alteración de los flujos de materia y energía a escala global, si bien el conocimiento que se tiene acerca de su grado de incidencia es todavía escaso (Gurrutxaga, 2004). Se evidencian diversas implicaciones de dichos procesos en la perturbación de las funciones naturales de autorregulación de los ecosistemas y en la alteración de los ciclos geoquímicos, que se traducen en la progresiva degradación de los recursos edáficos, acuáticos y biológicos. La erosión de los suelos, las inundaciones periódicas causadas por lluvias torrenciales, la disminución de la recarga de acuíferos, la contaminación de aguas superficiales y subterráneas o la pérdida de diversidad biológica son procesos agravados por la excesiva transformación y consiguiente fragmentación de hábitats (Forman, 1995).

Hacer una valoración del concepto de fragmentación es complicado, ya que es un parámetro relativo que afecta de muy distinta forma a las diferentes especies que habitan un paisaje determinado (Szacki and Liro, 1991; Bengtsson et al., 2000; Pino et al., 2000; D'Eon et al., 2002; Múgica et al., 2002). Algunas de las características que se suelen tener en cuenta en este tipo de análisis son el número de manchas que presenta un determinado tipo de hábitat, la superficie total que ocupa y como está distribuida ese área total en el espacio.

Para medir el grado de fragmentación de las manchas de cada unidad ambiental se ha calculado el Índice de fragmentación utilizado en el informe "Índices de fragmentación y conectividad para el indicador de biodiversidad y paisaje de la Comunidad Autónoma del País Vasco" realizado por IKT S.A. para la Dirección de Biodiversidad del Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco. Su fórmula es la siguiente:

$$F = \text{Superficie total del hábitat (Ha)} / (\text{número de teselas} \times \text{dispersión de las teselas})$$

Dónde, la dispersión de las teselas se calcula como:

$$R_c = 2d_c (\lambda/n)$$

Siendo, d_c = distancia media desde una tesela hasta la tesela más cercana medida en Hm. Calculada ésta mediante la extensión V-LATE 1.1 para ArcGIS 9.0 y la λ , la densidad media de teselas por cada 100 ha calculada mediante la siguiente fórmula:

$$\lambda = (\text{número de manchas/superficie total del área de estudio en Ha.}) \times 100$$

Como se puede observar, esta fórmula relaciona los parámetros anteriormente citados (número de manchas, superficie total del hábitat, dispersión de las manchas en el espacio...), por lo que se ha considerado suficiente incluir únicamente esta valoración.

El análisis se ha limitado a las clases de vegetación cuyo patrón de distribución tenga implicaciones en la conectividad de las mismas. Así, por considerarla la matriz en la que se enclavan los demás usos, no se han tenido en cuenta las unidades ambientales de Cultivos, Helechales, Vegetación artificializada, Masas de agua, Urbano Industrial y Urbano Residencial de baja y alta densidad.

Para llegar a una valoración más manejable se han reclasificado mediante el método de agrupación de Jenks los valores obtenidos por el índice para los principales tipos de hábitat considerados, resultando una valoración relativa de 1 a 4, ya que el valor 0 se ha otorgado a los que no han sido evaluados. Al tratarse de una valoración del hábitat en el municipio, se ha considerado oportuno valorar positivamente los hábitats que peores cifras presentan de cara a una buena utilización del mismo por parte de fauna y flora, es decir los que el índice nos devuelve como los más fragmentados, entendiendo esta valoración positiva como una mayor necesidad de su conservación.

3.3.1.7 Elementos de mayor perturbación en el medio

Las zonas urbanizadas y las vías de comunicación son importantes fuentes de contaminación de diverso tipo (emisiones, contaminación acústica, mayor

presencia humana en zonas naturales aledañas,...). Por ello, se ha considerado la realización de un mapa que pondere relativamente la capacidad contaminante de los distintos usos de este tipo diferenciado en la cartografía realizada. La tabla que se muestra a continuación, recoge los valores asignados a los distintos usos y a las zonas con suelos contaminados. Este mapa se ha incluido en el sumatorio de los valores ecológicos del territorio pero con signo negativo, como una forma de tener en cuenta la repercusión negativa que la presencia humana puede tener en la integridad de los ecosistemas naturales.

	Valoración del grado de perturbación
Urbano Residencial de alta densidad	3
Urbano Residencial de baja densidad	2
Urbano Industrial	4
Suelo contaminados	2

Tabla. Valoración del grado de perturbación en las zonas más humanizadas del municipio.

A continuación, se muestra la tabla con la valoración otorgada a cada parámetro estructural para cada unidad ambiental en la que ha sido dividida el municipio de Amurrio.

LEYENDA	Riqueza	Estructura de la vegetación	Naturalidad		Resiliencia	Singularidad (% / Valor)				
			Exoticidad	Grado de manejo		CAPV		Amurrio		Total
Plantaciones maduras de coníferas de turno corto	2	2	1	2	2	12,88	0	18,26	0	0
Plantaciones maduras de coníferas de turno medio	3	3	2	3	3	6,25	0	1,32	0	0
Plantaciones maduras de frondosas de turno corto	1	2	1	2	1	1,44	0	0,38	0	0
Plantaciones maduras de frondosas de turno medio	3	3	2	3	3	0,39	0	0,44	0	0
Plantaciones maduras mixtas	3	3	3	3	3	0,25	0	0,23	0	0
Plantaciones jóvenes de coníferas	2	1	1	1	1	5,65	0	7,13	0	0
Plantaciones jóvenes de frondosas	2	1	2	1	2	1,19	0	0,26	0	0
Plantaciones jóvenes mixtas	2	1	3	1	2	0,10	0	0,18	0	0
Plantaciones recién taladas o plantadas	1	1	1	1	1	0,99	0	4,55	0	0
Bosques seminaturales maduros caducifolios	4	4	4	4	4	17,46	1	21,67	1	1
Bosques seminaturales maduros perennifolios	4	4	4	4	4	0,99	4	0,98	4	4
Bosques seminaturales maduros mixtos	4	4	4	4	4	0,67	4	0,58	4	4
Bosques seminaturales jóvenes de frondosas	3	2	4	4	3	1,62	4	0,82	4	4
Bosques de ribera	4	4	4	4	4	0,63	4	1,27	4	4

LEYENDA	Riqueza	Estructura de la vegetación	Naturalidad		Resiliencia	Singularidad (% / Valor)				
			Exoticidad	Grado de manejo		CAPV		Amurrio		Total
Matorrales	3	2	4	3	2	7,28	2	5,03	2	2
Helechales	2	1	4	1	1	1,08	0	1,46	0	0
Setos de especies autóctonas	3	3	4	3	3	0,38	4	0,36	4	4
Prados de fondo de valle	4	1	3	1	1	12,73	0	22,77	0	0
Prados de montaña	4	1	4	3	2	2,93	3	0,13	4	4
Cultivos	1	1	2	1	1	14,11	0	4,84	0	0
Vegetación artificializada	2	2	1	1	2	0,90	0	0,37	0	0
Otros tipos de vegetación	4	1	4	4	4	0,98	4	1,00	4	4
Masas de agua	0	0	0	0	0	0,74	0	0,14	0	0
Urbano Industrial	0	0	0	0	0	0,29	0	1,50	0	0
Urbano Residencial de baja densidad	0	0	0	0	0	1,34	0	1,97	0	0
Urbano Residencial de alta densidad	0	0	0	0	0	3,37	0	2,38	0	0

Tabla 1. Valoraciones de los parámetros estructurales en las distintas unidades ambientales.

3.3.2 Valoración de los servicios ecosistémicos que aporta el medio natural

Otra forma de valorar el medio natural es la puesta en valor de los servicios que los sistemas naturales aportan al ser humano. Se entiende como servicios de los ecosistemas a *"la variedad de condiciones y procesos de los ecosistemas y sus componentes que ayudan a mantener y satisfacer la vida humana"* (adaptado de Daily et al., 1997). Nasi et al., (2002) y MEA (2005) ofrecen una definición más utilitaria: *"el producto de las funciones de los ecosistemas que benefician a los seres humanos"* o *"los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas"*, respectivamente.

Una de las ideas más innovadoras y atractivas que se están acuñando en la actualidad está relacionada con la necesidad que tiene la humanidad de preservar y manejar los recursos naturales o capital natural remanente e invertir en la restauración del capital natural degradado para reincorporarlo a la cadena de bienes y servicios que la sociedad requiere.

Los ecosistemas nos abastecen de bienes tales como agua, madera, material de construcción, energía, medicinas, recursos genéticos, etc. Asimismo, ponen a nuestra disposición de forma gratuita toda una serie de servicios tales como la regulación del clima, el procesado de contaminantes, la depuración de las aguas, la actuación como sumideros de carbono, la prevención contra la erosión y las inundaciones, etc. (Daily, 1997). A pesar de ello, en todo el mundo los recursos naturales han sufrido fuertes y continuados procesos de degradación debido al aprovechamiento intensivo y al manejo irracional al que han sido sometidos. La degradación de los servicios de los ecosistemas causa frecuentemente un perjuicio significativo al bienestar humano, aunque la información disponible para evaluar la magnitud de dicho perjuicio es relativamente limitada. No se ha hecho un seguimiento de muchos de los servicios de los ecosistemas, y también es difícil evaluar la influencia de sus cambios en relación con otros factores sociales, culturales y económicos que también influyen en el bienestar humano. No obstante, existen evidencias que demuestran que las consecuencias perjudiciales de la degradación de los servicios de los ecosistemas sobre los medios de subsistencia, la salud y la economía local y nacional son substanciales (MEA, 2005). Esta tendencia

puede revertirse mediante la implementación de programas de restauración de los ecosistemas degradados y protección de los remanentes naturales, bajo la perspectiva integradora de la ecología y la economía.

En una influyente publicación, Costanza *et al.* (1997) plantearon que la infravaloración de la dimensión ecológica en la toma de decisiones puede explicarse en gran parte por el hecho de que los servicios generados por el capital natural no son adecuadamente cuantificados en comparación con aquellos servicios obtenidos del capital producido por el ser humano. En este sentido, parece lógico apostar por el desarrollo de herramientas conceptuales que permitan reflejar la importancia del papel que juegan los ecosistemas en el bienestar humano, no sólo cuando son objeto de explotación, sino también cuando son conservados. Conceptos como el de capital natural o servicios de los ecosistemas son claros ejemplos de este tipo de herramientas que son necesarias ya que los seres humanos dependen de los servicios de los ecosistemas independientemente de que esto sea reconocido o no por las preferencias humanas (Pritchard *et al.*, 2000).

Esta valoración de los ecosistemas y sus servicios no debe ser entendida como un fin en sí mismo, sino como una herramienta pragmática que busque la consideración de la naturaleza y los costes asociados a su degradación dentro de la toma de decisiones.

En este apartado se han seleccionado 5 servicios de los ecosistemas de gran importancia para el ser humano y que a menudo, no han sido tenidos en cuenta a la hora de tomar decisiones ya que no entran dentro del sistema de mercado. Estos servicios son los siguientes:

3.3.2.1. Regulación del ciclo hidrológico.

Se entiende como ciclo hidrológico a la sucesión continua de flujos de desplazamiento del agua que se producen en la biosfera y que interrelacionan de forma dinámica y permanente la troposfera, la superficie de tierras emergidas de la litosfera y los océanos, reciclando el agua de los distintos reservorios naturales.

Una de las funciones de regulación del ciclo hidrológico de gran valor que desarrollan algunos de los sistemas naturales es la reducción de la escorrentía superficial, lo que permite que parte del agua que de otra forma escaparía de las cuencas directamente a través de los ríos se quede en los suelos y recargue los acuíferos. Esta función es la que va a ser valorada en este apartado.

Aunque la naturaleza y el tipo de cobertura vegetal existente en una cuenca vertiente son factores importantes a tener en cuenta en la creación de modelos predictivos de inundaciones (Lundgren, 1986), ya que la capacidad de retención de agua varía en función de estos factores que actúan como reguladores del ciclo hidrológico, esta función de regulación del ciclo hidrológico no depende únicamente de esto, sino que se ve influida en gran medida por la permeabilidad del sustrato geológico, el estado del suelo y a su pendiente, principalmente. Por ello, para esta valoración se utilizan además del mapa de vegetación, el de permeabilidad y el de pendientes.

Así, se valoran con un 4 todas aquellas zonas de sustratos muy permeables, como los afloramientos kársticos, que actúan como grandes esponjas para la recarga de acuíferos. Se les otorga un valor de 3 a los bosques seminaturales, bosques de ribera y a las plantaciones de turno medio y mixtas en las zonas de elevada pendiente, ya que uno de los roles más importantes que desempeñan los ecosistemas forestales en el ciclo del agua es el aumento de la infiltración, debido a la buena estructura del suelo que favorece que el agua de lluvia alimente los acuíferos. En los bosques también se reduce la escorrentía, debido a la interceptación de la precipitación por las copas de los árboles y sus raíces y a la capa de materia orgánica del suelo, la cual además favorece la infiltración. Por otro lado, los ecosistemas forestales también contribuyen a mejorar la calidad del agua, ya que los suelos forestales funcionan como "filtros de agua" siendo las cuencas cubiertas con bosques las que presentan mejor calidad, en términos de bajo contenido de sedimentos, baja turbidez, bajo contenido de microorganismos dañinos y un alto contenido de oxígeno disuelto. Sin embargo, las plantaciones de turno corto son valoradas con un valor de 2, ya que además de ir asociadas al uso de maquinaria dando lugar a procesos de compactación del suelo, cumplen esta función únicamente hasta que son cortadas para la extracción de la madera, momento en el cual la escorrentía aumenta mucho produciéndose graves problemas de erosión. Por último, el valor 1 se asignará a las zonas con poca pendiente

independientemente del tipo de cobertura vegetal que posean, ya que en estas zonas no existe un problema grave de escorrentía superficial, por lo que esta función no se desempeña. Un valor de 1, también se les ha otorgado a las plantaciones recién taladas o plantadas, a los prados, cultivos, helechales, vegetación artificializada y otros tipos de vegetación localizados en zonas con pendientes altas, ya que en estas unidades la escorrentía superficial no se ve reducida en gran medida

Regulación del ciclo hidrológico		
Zonas muy permeables (independientemente del tipo de cobertura vegetal)		4
Zonas medio o poco permeables		
<i>Pendientes > 30 %</i>	Bosques seminaturales, Bosques de ribera, Plantaciones de frondosas de turno medio y mixtas	3
	Plantaciones de coníferas, Plantaciones de frondosas turno corto, Plantaciones jóvenes, Setos de especies autóctonas y Matorrales.	2
	Plantaciones recién taladas o plantadas, Prados, Cultivos, Helechales, Vegetación artificializada y Otros tipos de vegetación.	1
<i>Pendientes ≤ 30 %</i> (independientemente del tipo de cobertura vegetal)		1
Zonas impermeables (independientemente del tipo de cobertura vegetal)		1

3.3.2.2. Control de la erosión.

Los procesos de erosión del suelos tienen efectos negativos para el ser humano, ya que provocan entre otros efectos pérdidas de suelo, reducción de la fertilidad y deposición de partículas de suelo en lugares no deseados (sedimentación de caminos, de arroyos, ríos, lagos, represas, etc...), resultando en gastos significativos para la administración y la sociedad. Por ello, un control

eficiente de la erosión es muy ventajoso bajo el aspecto ecológico y social, además de ser altamente significativo desde el punto de vista económico.

El proceso de erosión comienza con el impacto de las gotas de lluvia en el suelo, el cual provoca una desagregación de las partículas de éste quedando así libres para ser arrastradas por el agua de las escorrentías superficiales. Por lo tanto, los factores que influyen en la erosión del suelo son tanto la capacidad de erosionabilidad del mismo, como los factores que determinan la escorrentía superficial (pendiente, compactación de suelos, etc...) y el tipo de cobertura vegetal que éste posee, ya que este último además de determinar la fuerza de impacto de las gotas de lluvia en el suelo, controla la escorrentía superficial.

Así, en este apartado se valora la capacidad de las unidades ambientales para minimizar la erosión de las diferentes áreas. Para ello, se utiliza el mapa de erosión real de la CAPV obtenido a partir de la aplicación de la ecuación USLE. Esta ecuación, planteada por Wischmeier y Smith (1978) es un modelo empírico que proporciona una estimación promedio de la pérdida de suelo anual para un largo periodo de tiempo. Esta ecuación hace intervenir, en términos matemáticos, a todos los factores variables que influyen en la erosión hídrica superficial laminar y en regueros. De hecho, este modelo usa datos de campo tales como pendiente, parámetros del suelo (textura, contenido en materia orgánica, permeabilidad y estructura), dosel de vegetación, lluvia y prácticas de manejo. Pero debido a las limitaciones y al uso de la ecuación en condiciones distintas a las de su formulación, Renard et al. (1991) realizaron una serie de cambios y adaptaciones, constituyendo la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (RUSLE) que se diferencia de la USLE en el modo de estimar algunos de los parámetros.

Así, usando como base el mapa de erosión real USLE 1: 25.000 (se elige este mapa por ser más detallado que el RUSLE), se valoran positivamente aquellas zonas donde la erosión sea nula o baja y negativamente aquellas zonas donde sea alta.

Control de la erosión	
Zonas con procesos de erosión muy graves o extremos (Cod. USLE: 7 y 8)	1
Zonas con procesos de erosión graves (Cod. USLE: 6)	2
Zonas con procesos de erosión leves o moderados (Cod. USLE: 4 y 5)	3
Zonas con procesos de erosión muy bajos o nulos (Cod. USLE: 1, 2 y 3)	4
Plantaciones maduras de turno corto Plantaciones recién taladas o plantadas	2

Hay que tener en cuenta que el modelo USLE refleja una situación fija en el tiempo, es decir muestra la erosión mientras se mantenga la situación sin cambios. Sin embargo, la explotación de las plantaciones forestales lleva consigo la construcción de numerosísimas pistas, lo que unido a la maquinaria pesada y a la práctica de la tala a matarrasa da lugar a una intensa remoción del suelo y a la erosión. Los modelos intensivos de gestión forestal tienen turnos de corta más frecuentes, por lo que en menos tiempo se repiten las cortas a hecho y las labores de preparación del suelo. A estas prácticas se les ha responsabilizado de ser uno de los principales potenciadores de los procesos erosivos en el País Vasco, por lo que a las plantaciones de turno corto y a las plantaciones recién taladas o plantadas se les ha asignado un valor de 2 directamente, independientemente de los procesos de erosión.

Las valoraciones de esta característica del medio deberían de ser tenidas en cuenta en una correcta ordenación de la explotación del medio natural evitando la proliferación de usos que favorecen la erosión de suelo en las zonas más vulnerables.

3.3.2.3 Fijación de carbono

Uno de los cambios ambientales más acuciantes a nivel mundial es el cambio climático, el cual es consecuencia del aumento de la concentración de CO₂ y otros gases de efecto invernadero en la atmósfera, que están provocando modificaciones de gran escala sobre el sistema climático. La capacidad de los bosques de actuar como un efectivo sumidero de carbono que pueda paliar los efectos de estas emisiones es un tema que suscita bastante debate. El balance fijación-respiración, el consumo de los productos forestales en productos de vida corta reincorporándose rápidamente en la atmósfera o el menor grado de fijación de carbono en los bosques más maduros son alguno de los ingredientes de este debate (Terradas, 2001).

Antes de la revolución industrial, las concentraciones de CO₂ atmosférico eran relativamente estables debido a que los dos flujos principales de carbono (entre los ecosistemas terrestres y la atmósfera y entre los océanos y la atmósfera) estaban generalmente en equilibrio, aunque a escala geológica han existido importantes fluctuaciones. Sin embargo, la quema de combustibles fósiles, la deforestación y el laboreo intensivo han introducido un flujo adicional en el ciclo del carbono. Desde el inicio de la era industrial, producto del uso de energías derivadas de fuentes fósiles (petróleo, carbón, gas), la deforestación, etc..., las emisiones antropogénicas han aumentado considerablemente la concentración de dióxido de carbono (CO₂) en el aire. En los últimos 50 años se ha pasado de 600 Gt a 760 Gt, siendo un incremento considerable. Considerando las absorciones por los sumideros naturales (vegetación, mares) y las emisiones por las fuentes de CO₂, el balance anual neto de emisiones a la atmósfera llega a 3.000 millones de toneladas por año. Existen evidencias de que por este exceso de concentración de CO₂ se ha incrementado el efecto invernadero, provocando un aumento en la temperatura media de la atmósfera desde el inicio de la era industrial del orden de 0,6 °C, lo que ha provocado cambios en los procesos físico-meteorológicos y medioambientales, con consecuencias negativas tanto biológicas como económicas y sociales. Esto ha generado una creciente preocupación que ha dado lugar a una discusión internacional sobre cómo reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y otros gases con efecto invernadero, y disminuir su stock en la atmósfera mediante la fijación de carbono. En este último punto es donde los sistemas naturales juegan un papel importante como sumideros de carbono.

Se conoce como sumidero todo sistema o proceso por el que se extrae de la atmósfera un gas o gases y se almacena. El Protocolo de Kyoto reconoce el papel de los sistemas naturales como sumideros de carbono, ya que estos sistemas extraen CO₂ de la atmósfera y lo acumulan en su biomasa y en el suelo. En este apartado, se valora la capacidad de la vegetación para actuar como sumidero de carbono en el suelo y en la biomasa, así como la capacidad de estabilización de los detritos vegetales como materia inorgánica en el suelo. Para esta valoración global se realizarán dos valoraciones parciales, ya que son dos los factores principales que determinan la cantidad de carbono fijado por las diferentes unidades: la tasa de crecimiento y el stock de carbono en biomasa y suelo. Así, se valoran positivamente aquellas unidades con una tasa de crecimiento alta y negativamente con baja y, por otro lado, positivamente aquellas unidades con un stock de carbono alto y negativamente con bajo. Una vez realizadas estas valoraciones parciales el valor final de la función de fijación de carbono se obtiene haciendo la media de las dos.

3.3.2.3.1 Tasa de crecimiento

Las especies vegetales al crecer extraen el carbono de la atmósfera mediante la fotosíntesis y lo acumulan en sus tejidos fijándolo, siendo la cantidad de carbono fijado mayor a medida que aumenta la tasa de crecimiento de la especie. La tasa de crecimiento se expresa en $tC\ ha^{-1}\ año^{-1}$ y para esta valoración se han utilizado las tasas correspondientes a las especies dominantes en cada unidad ambiental. Los datos han sido obtenidos del IPCC (2000, 2004).

3.3.2.3.2. Stock de carbono en biomasa y suelo.

Parte del carbono fijado en la biomasa vegetal se libera de nuevo a la atmósfera mediante los procesos de respiración (durante el ciclo de vida de la planta) y descomposición (una vez los tejidos vegetales han llegado al final de su ciclo), mientras que el resto del carbono se acumula en la madera (sumidero temporal) y en la materia orgánica del suelo (sumidero relativamente permanente). En ecosistemas terrestres naturales este proceso de acumulación de carbono alcanza con el tiempo, un valor de stock de carbono orgánico estable o en equilibrio que depende de entre otros factores, de la especie vegetal, del clima, de la topografía, de la litología y del tipo de suelo.

Para esta valoración se han utilizado los datos obtenidos en el "Estudio sobre la potencialidad de los suelos y la biomasa de zonas agrícolas, pascícolas y forestales de la CAPV como sumideros de carbono" realizado por NEIKER para IHOBE. Así, se han valorado por separado el stock de carbono en biomasa y en suelo dándoles a cada uno un valor de 0, 1 o 2 en función de si es nulo, alto o bajo. La valoración final se obtiene de la suma de las dos valoraciones parciales. En las plantaciones forestales de la CAPV generalmente la relación entre el stock de carbono en biomasa y en suelo es de 1/3, sin embargo en esta valoración se les ha dado el mismo peso a ambas, ya que aunque las reservas de C en la biomasa forestal son menores que en los suelos, el secuestro anual de C en las plantaciones forestales es del orden de 5 a 7 veces mayor que en los suelos forestales, siendo los primeros un sumidero temporal y el segundo, un sumidero relativamente permanente.

3.3.2.4. Utilización para el ocio de los habitantes del entorno

Dada la menor importancia relativa del sector primario en la economía actual, uno de los mayores potenciales del medio natural hoy en día es la explotación del mismo desde el punto de vista turístico o naturalístico. Además, esta forma de utilización del medio es más compatible con las políticas de conservación que las políticas agrarias o forestales.

Este apartado es quizá uno en los que la valoración puede considerarse más subjetiva, ya que depende en gran medida de los gustos y las aficiones de las personas. Dentro de este apartado tendría cabida la valoración por disfrute directo, como serían la recolección de setas y castañas, la observación de aves, el senderismo, la acampada, la caza, etc. Por ello, esta valoración se realiza mediante la consulta a diferentes colectivos a los que se les pedirá que valoren las unidades ambientales en una escala del 1 al 4 en función de sus preferencias. La valoración final para cada unidad se obtiene calculando el valor medio de las valoraciones de los diferentes colectivos para dicha unidad.

A continuación, se muestra la tabla con la valoración otorgada a alguno de los servicio ecosistémico para cada unidad ambiental en la que ha sido dividida el municipio de Amurrio.

LEYENDA	Fijación de carbono		Ocio
	Tasa de crecimiento	Stock de carbono	
Plantaciones maduras de coníferas de turno corto	3	3 (1/2)	2
Plantaciones maduras de coníferas de turno medio	2	4 (2/2)	2
Plantaciones maduras de frondosas de turno corto	4	3 (1/2)	1
Plantaciones maduras de frondosas de turno medio	2	4 (2/2)	3
Plantaciones maduras mixtas	3	4 (2/2)	3
Plantaciones jóvenes de coníferas	4	2 (1/1)	1
Plantaciones jóvenes de frondosas	3	2 (1/1)	2
Plantaciones jóvenes mixtas	3	2 (1/1)	2
Plantaciones recién taladas o plantadas	4	1 (0/1)	1
Bosques seminaturales maduros caducifolios	1	4 (2/2)	4
Bosques seminaturales maduros perennifolios	1	3 (1/2)	4
Bosques seminaturales maduros mixtos	1	3 (1/2)	4
Bosques seminaturales jóvenes de frondosas	2	2 (1/1)	2
Bosques de ribera	4	4(2/2)	3
Matorrales	1	3 (1/2)	2
Setos de especies autóctonas	1	3 (1/2)	3
Prados de fondo de valle	1	2 (0/2)	3
Prados de montaña	1	2 (0/2)	4
Cultivos	1	2 (0/2)	1
Vegetación artificializada	1	2 (0/2)	1
Otros tipos de vegetación	1	2 (0/2)	3

Tabla 2. Valoraciones de los servicios ecosistémicos que proporcionan las unidades ambientales.

3.3.2.5. Placer estético

Otro de los servicios que el medio natural proporciona al ser humano es el de permitirles disfrutar del paisaje. Se entiende como paisaje cualquier parte del territorio tal y como es percibida por la población, cuyo carácter es el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos (Consejo de Europa, 2000).

El paisaje es un recurso natural, en el sentido de que es suministrado por la naturaleza, es escaso y proporciona satisfacciones a los que lo perciben. Los beneficios pueden ser exclusivamente extraeconómicos, consistentes en el mero placer estético, en la sensación de equilibrio, de calma y felicidad, o en la satisfacción lúdica asociada a la contemplación de la belleza, o a las emociones suscitadas por las referencias culturales. En el plano económico el paisaje influye en el valor de la tierra y actualmente es presupuesto básico para las actividades relacionadas con el turismo sostenible, generadores de empleo y riqueza para las localidades que han sabido preservar un entorno valioso. Por todo ello, el paisaje constituye un elemento indisoluble de la calidad de vida humana, tanto de los medios urbanos como los rurales, en las zonas degradadas así como los de gran calidad, en los espacios de reconocida belleza excepcional y en los más cotidianos.

A pesar de los beneficios que brinda la protección del paisaje en los planos ambiental, social y económico, las deficientes técnicas de producción agrícola, forestal, industrial y minera, la falta de planificación urbanística estatal y regional, el acelerado crecimiento del transporte, la industria y el comercio en general, así como los cambios en la economía mundial están acelerando la transformación de los diversos paisajes, y en la mayoría de los casos degradándolos, con las consecuencias que ello le acarrea a la sociedad.

En este apartado se realiza una valoración de la belleza escénica del paisaje. Se tienen en cuenta Áreas de Interés Geológico, Espacios Naturales de la CAPV o Espacios Naturales Protegidos (ZEPA, LICs...) o que se encuentren dentro del Catálogo de Paisajes de Alava, criterios normativos (superficie con PRUG y otras figuras...) y espacios denominados como parques naturales y parques de interés local, en los planes de ordenación del municipio de Amurrio. En los primeros casos

se les otorga un valor de 2 y sin embargo, a este último se le otorga un valor de 1, ya que su importancia es únicamente a nivel municipal. En el caso de no poseer ninguna de estas categorías se les ha otorgado el valor 0.

3.3.3 Valoración del tamaño de las teselas.

Una vez realizadas las valoraciones de los parámetros estructurales y los servicios ecosistémicos de las diferentes unidades ambientales se realiza una valoración del tamaño de las teselas que constituyen las diferentes unidades, ya que este factor tiene un efecto en muchas de las valoraciones anteriores.

En un paisaje tan humanizado como el que nos ocupa y en el que el sistema de propiedad del suelo ha favorecido una gran parcelación del territorio, el tamaño de las unidades ambientales que nos encontramos es bastante pequeño. Esto supone un problema, ya que el tamaño de una tesela puede ser determinante para la supervivencia de las especies que se desarrollan íntegramente en ese tipo de hábitat.

Según la teoría de las metapoblaciones, se prevé que el número de especies presentes en las teselas más pequeñas será menor que las que se encuentren en teselas extensas debido a la mayor vulnerabilidad de las pequeñas poblaciones de estas pequeñas teselas, lo cual da lugar a una mayor probabilidad de extinción y por lo tanto a una reducción de la biodiversidad (D'eon y Glenn, 2005). De hecho, Forman et al. (1976) concluyeron que en el caso de la avifauna forestal, el mayor tamaño del bosque repercutía claramente en un mayor número de especies. Además, una mayor extensión de un mismo tipo de hábitat aumenta la probabilidad de que en esa tesela se encuentren pequeñas variaciones en el ambiente (cambios microtopográficos, edafológicos, etc.), aumentando la disponibilidad de hábitat para un mayor rango de especies asociadas a una determinada fase de una unidad de vegetación. Esto incrementa el grado de complejidad del sistema y por tanto su diversidad y resiliencia potenciales (Forman, 1995). De la salud integral de estas teselas y de sus especies específicas también va a depender la calidad de la misma para su explotación por parte de las especies multihábitat. Otras características ligadas al tamaño de las teselas son la capacidad de las teselas grandes de mantener la conectividad en las redes fluviales de bajo orden o su carácter de

refugio en episodios de perturbación y cambio ambiental. Aunque las teselas de menor tamaño también tienen sus funciones en el paisaje como son su papel en la dispersión de especies ligadas a ese hábitat, mantenimiento de una mayor proporción de especies borde, mantenimiento de especies que por razones de falta de competencia o depredación sobreviven mejor en manchas de pequeño tamaño (Forman, 1995). En cualquier caso, este autor apunta que son de mayor importancia los beneficios que aportarían las teselas grandes, siendo las funciones de las teselas pequeñas de carácter suplementario.

Otro de los efectos negativos derivados de la reducción del tamaño de las teselas es el aumento del efecto borde. El aumento de la relación perímetro/área de los fragmentos de hábitat provoca la mayor permeabilidad de éstos ante la influencia de los ambientes periféricos. Particularmente en bosques, debido a su estructura vertical dominante, la eliminación de la vegetación de un área da lugar a cambios dramáticos en las características estructurales del hábitat (Murcia, 1995). La cantidad de luz que alcanza a las plantas es obviamente más alta en el borde de un fragmento del bosque que en el interior de él. Por lo tanto, la temperatura aumenta y la humedad relativa disminuye en el borde del mismo. Por otra parte, las velocidades del viento son más altas en el borde que en el interior del bosque (Harris, 1984; Forman, 1995). Los cambios de luz, humedad, temperatura y viento, más pronunciados en el borde del fragmento, pueden alterar perceptiblemente las comunidades de plantas y animales que ocurren allí, siendo sensiblemente diferentes a las que habitan los interiores de los ecosistemas forestales. Este efecto borde puede no sólo influenciar el ambiente en el borde del fragmento, sino que puede penetrar en el interior del hábitat varias decenas de metros (Harris, 1984; Chen et al., 1992) afectando en las teselas pequeñas a la totalidad de la superficie de las mismas (Gurrutxaga, 2004).

Además de estos efectos del borde debidos a alteraciones microclimáticas, las comunidades de las teselas fragmentadas también se ven perjudicadas por alteraciones de las interacciones bióticas. Fruto del efecto borde, plantas invasoras pueden llegar a desplazar a especies nativas que proveen alimento a la fauna forestal. Asimismo, derivada de la presencia de especies invasoras, la mayor competencia por los recursos alimenticios, como frutos y semillas, puede dañar la capacidad de regeneración de la vegetación del fragmento así como comprometer la supervivencia de especies especialistas del hábitat por exclusión competitiva

(Barrett et al., 1994). Como consecuencia de estas interacciones biológicas pueden producirse diversos efectos secundarios en cadena. Por ejemplo, la reducción poblacional de organismos polinizadores y dispensadores de semillas puede afectar a la subsistencia de los fragmentos a largo plazo. Asimismo, la menor abundancia de aves insectívoras puede conllevar un aumento de insectos fitófagos y el incremento de los índices de defoliación de las plantas (Gurrutxaga, 2004).

Además de estos efectos del tamaño de las teselas en la riqueza y diversidad de especies, la reducción del tamaño de las teselas también tiene efectos en las funciones y servicios que desempeñan dichas teselas. En la medida en que una cubierta vegetal adaptada al medio y bien estructurada permite el desarrollo de funciones como la conservación y formación del suelo, la absorción de agua y nutrientes o la de hábitat de complejas comunidades faunísticas, la simplificación de la estructura y composición de la vegetación en extensas zonas del territorio tiene amplias repercusiones ecológicas.

Por todo ello, se valoran positivamente las teselas grandes frente a las pequeñas. En este caso no se realiza una valoración del tamaño como tal, sino que lo que se hace es aumentar el peso de la valoración de riqueza y de la de los servicios de regulación del ciclo hidrológico y control de la erosión en las teselas grandes. Para ello se multiplican estos tres factores por 1,5 a la hora de obtener el valor ecológico total en las teselas grandes. Determinar el tamaño por debajo del cual estas funciones se ven reducidas no es una tarea fácil. Como no existen estudios al respecto se establece el tamaño a partir de 10 ha, ya que en un estudio anterior realizado por este equipo (Rodríguez-Loínaz, 2007) se vio que al menos la riqueza de especies típicas de bosques se veía favorecida en los bosques de más de 10 ha.

3.4 CÁLCULO DEL VALOR ECOLÓGICO

El valor ecológico total se obtiene a partir de la integración de las valoraciones parciales mediante la siguiente fórmula:

$$VE = S + (FT \times Ri) + Est + (Ex + GM)/2 + Re + Frag - EP + (FT \times RCH) + (FT \times CE) + (TC + SC)/2 + O/2 + CP$$

dónde:

VE: Valor Ecológico.

S: Valoración de la singularidad o rareza.

FT: Factor de tamaño. Si las manchas son superiores a 10 ha toma el valor 1,5 si no 1.

Ri: Valoración de la riqueza.

Est: Valoración de la estructura.

Ex: Valoración de la exotividad (valoración parcial del grado de naturalidad).

GM: Valoración del grado de manejo (valoración parcial del grado de naturalidad).

Re: Valoración de la resiliencia.

Frag: Valoración de la fragmentación

EP: Valoración de los elementos de mayor perturbación del medio.

RCH: Valoración de la función de regulación del ciclo hidrológico.

CE: Valoración de la función de control de la erosión.

TC: Valoración de la tasa de crecimiento (valoración parcial de la función de fijación de carbono).

SC: Valoración del stock de C (valoración parcial de la función de fijación de carbono).

O: Valoración de la función de utilización para el ocio. Este factor se divide entre dos, ya que se considera que desde el punto de vista ecológico no tiene la misma relevancia que los otros factores.

CP: Valoración de la función de placer escénico (calidad del paisaje).

Una vez obtenido el valor ecológico total éste se reclasifica en cinco niveles, muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto, siguiendo el siguiente criterio:

- El valor ecológico máximo que se puede obtener es:

$$VE_{max}: 4 + (1,5 \times 4) + 4 + ((4+4)/2) + 4 + 4 - 4 + (1,5 \times 4) + (1,5 \times 4) + ((4+4)/2) + (4/2) + 2 = 42$$

- Así, los diferentes valores obtenidos de asignaran a un nivel de la siguiente forma:

- Si $VE \leq 20\%$ de VE_{max} ($VE \leq 8,4$) → Valor ecológico muy bajo.
- Si 20% de $VE_{max} < VE \leq 40\%$ de VE_{max} ($8,4 < VE \leq 16,8$) → Valor ecológico bajo.
- Si 40% de $VE_{max} < VE \leq 60\%$ de VE_{max} ($16,8 < VE \leq 25,2$) → Valor ecológico medio.
- Si 60% de $VE_{max} < VE \leq 80\%$ de VE_{max} ($25,2 < VE \leq 33,6$) → Valor ecológico alto.
- Si 80% de $VE_{max} < VE \leq 100\%$ de VE_{max} ($33,6 < VE \leq 42$) → Valor ecológico muy alto.

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología propuesta para el municipio de Amurrio. Como ya se comentó en el punto 3.3.1.1, a la unidades ambiental correspondiente a las masas de agua se le ha asignado un valor ecológico muy alto, por ello no ha sido incluida en la siguiente tabla. Tampoco se han incluido en la misma las áreas urbanas, ya que no han sido evaluadas por considerarse que poseen muy poco o ningún valor ecológico.

LEYENDA	% área con valor ecológico bajo	% área con valor ecológico medio	% área con valor ecológico alto	% área con valor ecológico muy alto
Plantaciones maduras de coníferas de turno corto	0,74	99,01	0,22	-
Plantaciones maduras de coníferas de turno medio	0,04	39,97	59,50	0,33
Plantaciones maduras de frondosas de turno corto	13,08	85,83	-	-
Plantaciones maduras de frondosas de turno medio	-	64,76	35,24	-
Plantaciones maduras mixtas	-	12,97	87,03	-
Plantaciones jóvenes de coníferas	21,60	78,05	0,34	-
Plantaciones jóvenes de frondosas	0,56	99,44	-	-
Plantaciones jóvenes mixtas	85,61	14,39	-	-
Plantaciones recién taladas o plantadas	96,30	3,32	0,38	-
Bosques seminaturales maduros caducifolios	0,15	0,25	17,59	81,97
Bosques seminaturales maduros perennifolios	-	-	15,26	84,74
Bosques seminaturales maduros mixtos	0,25	-	18,75	81,10
Bosques seminaturales jóvenes de frondosas	-	-	3,20	96,80
Bosques de ribera	0,37	0,80	53,10	45,44
Matorrales	0,01	5,91	92,73	0,34
Setos de especies autóctonas	8,17	10,62	80,78	-
Prados de fondo de valle	10,56	80,99	8,40	-
Prados de montaña	-	4,39	95,61	-
Cultivos	58,64	23,70	7,57	2,02
Vegetación artificializada	94,18	5,82	-	-
Otros tipos de vegetación	-	0,23	99,77	-

Tabla 3. Porcentaje del área ocupada por los distintos valores ecológicos obtenidos para cada unidad ambiental

Como muestra la tabla las unidades ambientales con mayor valor ecológico son las constituidas por los bosques seminaturales maduros y jóvenes presentando más del 95% de las zonas ocupadas por estas unidades un valor ecológico alto o muy alto. Dentro de estas unidades la constituida por los perennifolios (encinares cantábricos) es la que presenta un mayor valor ecológico, ya que estos encinares constituyen son relictuales en este territorio y las manchas se encuentran asentadas sobre los afloramientos kársticos, donde la función de regulación del ciclo hidrológico es muy importante, que contribuyen a la calidad del paisaje. En lo referente a los bosques seminaturales maduros de frondosas caducifolias, estos se encuentran también repartidos entre el valor ecológico alto (17,59%) y fundamentalmente, muy alto (81,97 %) encontrándose entre los primeros las manchas pequeñas y entre los segundos la gran mayoría del área ocupada por manchas grandes. Únicamente 13,87 ha de las manchas presenta un valor ecológico alto cuando podía ser muy alto, y hace referencia fundamentalmente a quegigales englobados dentro de un área catálogada como paisaje sobresaliente en Arrastaria, pero que por la acción continuada del fuego muestran valores de riqueza asociada, peores crecimientos y alto grado de perturbación lo que supone un receso en la valoración total. Los bosques seminaturales mixtos maduros también muestran el mayor porcentaje de área distribuido entre los valores ecológicos alto y muy alto, alcanzando algunos de los valores más altos (41.5) los bosque mixtos de *Quercus faginea* y *Quercus rotundifolia*, sobre terrenos kársticos de Sierra Salvada.

En cuanto a los bosques seminaturales de frondosas caducifolias jóvenes más del 95 %, al igual que la totalidad de bosques de ribera, presentan un valor ecológico alto o muy alto.

Por su lado las unidades ambientales formadas por las plantaciones forestales tanto de frondosas como de coníferas tienen un valor ecológico menor que los bosques seminaturales, aunque hay diferencias importantes entre las plantaciones de turno corto o turno medio. Si analizamos los resultados obtenidos en las frondosas, las plantaciones maduras de las de turno corto encuentran la mayor parte de la superficie con valor ecológico medio, mientras que las maduras de turno medio, alcanzan hasta un 35,74% en la categoría de valor ecológico alto. Solamente las plantaciones maduras mixtas presenta la mayor parte de la superficie dentro de la categoría de valora ecológico alto, especialmente, las

plantaciones grandes y las pequeñas situadas en cuencas con calidad de paisaje altas o en zonas de pendiente elevadas o sobre Karst con función de regulación del ciclo hidrológico alta y sin problemas de erosión.

Las plantaciones de frondosas jóvenes tienen prácticamente todo el área dentro del valor ecológico medio. Al igual que las plantaciones maduras de coníferas de turno corto. Las plantaciones maduras de coníferas de turno medio, alcanzan en más de la mitad de la superficie valor ecológico alto, alcanzando los valores mayores plantaciones de *Pinus sylvestris* y de *Pinus pinaster* y *Pinus nigra*, de mayor superficie o porque se encuentran dentro de áreas de paisaje sobresaliente o entornos protegidos. En cuanto a las plantaciones de coníferas jóvenes el 21,60 % presentan un valor ecológico bajo y se trata en general de plantaciones pequeñas, fragmentadas y ubicadas en cuencas no catalogadas como paisajes de relevancia. Las de mayor superficie y/o que se encuentran en áreas catalogadas como paisaje sobresaliente o de parque natural, alcanzan valores mayores; encontrándose en el límite entre ambas categorías, con valores de entre 16 a 19.

En cuanto a las unidades no forestales o que no representan vegetación arbórea seminatural, destacan por alcanzar valores altos los setos de especies autóctonas y la categorías de matorrales, con más del 80 % de la superficie con valor ecológico alto. También los prados de montaña se encuentran dentro de los espacios en los más del 95 % de la superficie puede considerarse según la metodología desarrollada como de valor ecológico alto. En cuanto a los prados de fondo de valle, únicamente los prados grandes sobre zonas kársticas han obtenido un valor ecológico alto y los prados pequeños en cuencas de calidad baja o con problemas de erosión han obtenido un valor ecológico bajo. Más del 90% de los helechales y de la vegetación artificializada por su parte, han obtenido un valor ecológico bajo, a excepción de aquellos situados sobre zonas kársticas o en zonas sin problemas de erosión dentro de cuencas de calidad paisajística elevada, obteniendo en cualquier caso un valor medio, aunque se encuentran en el límite con una puntuación igual o inferior a 19. Por último, los cultivos se encuentran catalogados fundamentalmente dentro de los dos primeros rangos, aunque unas 44 has, de monocultivos de mayor extensión, localizadas en zonas de paisajes sobresalientes y elevada permeabilidad alcanzas las dos categorías superiores. En otro tipo de vegetación, quedan englobadas las unidades de vegetación ligada a roquedos, zonas de vegetación escasa por erosión natural, juncales , vegetación de

aguas petrificantes etc... catalogadas en prácticamente el 100% de la superficie es de valor ecológico alto.

3.5 SECTORIZACIÓN DEL TERRITORIO

La capacidad de una unidad de vegetación para albergar distintas especies animales o vegetales, está fuertemente influenciada por las características de su entorno. En el caso de muchas teselas de vegetación, este entorno se sitúa inmediatamente fuera del perímetro municipal de Amurrio, es decir, los límites administrativos en los que se fijan las políticas a desarrollarse en un entorno, no siempre coinciden con los límites del medio natural en el que se desarrollan las relaciones entre los seres vivos. Es necesaria una compartimentación del medio más relacionada con los procesos ecológicos, dado que los ecosistemas se desarrollan ajenos a la existencia de un límite provincial o municipal y que las relaciones pueden darse entre elementos de ambos lados tienen gran importancia a la hora de valorar una sola de las partes. Por ello, se considera que sería interesante hacer una valoración del medio natural más allá de los límites administrativos de Amurrio, en la que queden reflejados las potencialidades del territorio en función de su pertenencia a ámbitos superiores.

Dicho esto, también cabe señalar que, no es fácil encontrar límites definidos de un área que se pueda considerar un territorio unitario, homogéneo o independiente de su entorno, de cara a poder evaluar sus características frente a otras partes del territorio, sobre todo desde un punto de vista generalista. Características del medio que favorecen el desarrollo de una especie pueden ser desfavorables para una segunda especie y esto, a su vez, repercutir de forma diferente en otras y así, sucesivamente. Así, lo que para una especie supone una barrera infranqueable puede ser para otra un corredor que favorezca su dispersión (Burel y Baudry, 2002).

Sin embargo, el hecho de que haya sido la presión antrópica lo que principalmente, ha provocado la regresión/desaparición de los ecosistemas naturales y lo que más limita el desarrollo de la vida salvaje en nuestro entorno, hace razonable buscar estos límites en elementos relacionados con la perturbación del medio natural que suponen las actividades humanas. En este sentido, los núcleos habitados y, sobre todo, por su carácter lineal, las infraestructuras de comunicación parecen ser los elementos más adecuados a la hora de buscar discontinuidades en el paisaje.

En base a esto se ha sectorizado el territorio municipal. Esta sectorización del término municipal de Amurrio, nos va a permitir evaluar independientemente zonas del municipio cuyas características y lo que representan en el entorno natural para muchas especies, está íntimamente ligado a los territorios adyacentes, pertenecientes a otras entidades administrativas. De esta forma, se ha definido los sectores delimitados por las principales carreteras de la comarca, se ha realizado una evaluación global del sector desde el punto de vista de la ecología del paisaje y se ha utilizado esa evaluación en la valoración del territorio de Amurrio.

Aunque la siguiente sectorización sobrepasaría las fronteras del límite municipal de Amurrio, en el presente trabajo únicamente se tendrá en cuenta dicho municipio.

3.5.1 Tamaño del sector

Al estar los sectores delimitados por vías de comunicación que, a la vez que barreras físicas, son importantes fuentes de perturbación en el medio natural, se entiende que un mayor tamaño del sector supone una mayor área alejada de estas y de las zonas antropizadas que comunican. Se han calculado las áreas núcleo que quedan alejadas 100 m de las carreteras y se ha evaluado como algo positivo el tamaño del sector, considerando que una mayor área continúa de unidades de vegetación favorece el establecimiento de especies con mayores requerimientos de hábitat como pueden ser algunos mamíferos y rapaces de la zona (ICARUS, 2004).

SECTOR	AREA	ÁREA NÚCLEO	CAI (Core Area Index)	Valoración
Sector A	4720665.93	3460118.55	0.73	2
Sector B	175073.59	13917.52	0.07	1
Sector C	2036655.82	1250659.58	0.61	2
Sector D	2772356.09	1724216.65	0.62	2
Sector E	35400043.06	32715620.83	0.92	4
Sector F	6756899.58	5594215.01	0.82	3
Sector G	12356198.34	9894564.29	0.80	3
Sector H	6693147.66	4982028.27	0.74	2
Sector I	606692.46	315578.98	0.52	1
Sector J	196714.11	27034.56	0.13	1
Sector K	4563924.57	3671690.17	0.80	2
Sector L	14968488	12499589.88	0.83	4
Sector M	3430540.04	2390946.48	0.69	2

Tabla 4. Tamaño de los sectores en m² y valoración otorgada.

3.5.2 Diversidad de hábitats

En este apartado se valora la composición de unidades de usos que tiene cada sector. Teniendo en cuenta que cada sistema debido a las peculiaridades de sus propias dinámicas, tiene una serie de especies asociadas, tanto de flora como de fauna, la mayor diversidad absoluta de unidades se valora como algo favorecedor de una mayor diversidad biológica. Según Honnay et al. (1999), la diversidad de hábitats junto con la edad de algunas teselas, juegan un papel muy importante en el mantenimiento de la presencia de grupos de especies de alto valor de conservación. Además, el índice de diversidad de Shannon-Wiener y su valor relativo (Shannon's Evenness), aportan información sobre como se distribuyen las superficies de esas unidades dentro de un sector. Así, se valora como adecuada una ocupación homogénea del área total del sector por las diferentes unidades que lo componen.

	Riqueza hábitats	valoración 1	Riqueza relativa (%)
Sector A	16	3	62%
Sector B	5	1	19%
Sector C	14	2	54%
Sector D	16	3	62%
Sector E	23	4	23%
Sector F	19	3	73%
Sector G	18	3	69%
Sector H	17	3	65%
Sector I	9	2	35%
Sector J	4	1	16%
Sector K	12	2	46%
Sector L	19	3	73%
Sector M	13	2	50%

Tabla 5. Valores de diversidad de hábitats dentro de los sectores y su valoración en función de la misma.

3.5.3 Área ocupada por las principales formaciones vegetales

Más allá de la evaluación de la diversidad de hábitats hay varios tipos de vegetación o clases de usos del suelo que tienen una especial relevancia en la configuración de un paisaje para su explotación por las especies animales o vegetales. A la hora de valorar los sectores nos hemos centrado en algunos de estos tipos de vegetación clave en la problemática del paisaje de la zona. La distribución porcentual de cada tipo de vegetación en los distintos sectores ha servido para evaluarlos desde este punto de vista. Por un lado se ha valorado positivamente los sectores con mayores porcentajes en bosque autóctonos y plantaciones forestales de turno largo y medio, mientras que las prácticas forestales más intensivas y el grado de urbanización de los sectores se han considerado como negativo para el valor natural del sector.

	Sector A	Sector B	Sector C	Sector D	Sector E	Sector F	Sector G	Sector H	Sector I	Sector J	Sector K	Sector L	Sector M
Bosques de ribera	1	0	0	2	1	4	1	0	0	0	1	0	2
Bosques seminaturales jóvenes de frondosas	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1
Bosques seminaturales maduros caducifolios	25	1	4	2	10	12	22	50	4	22	1	52	36
Bosques seminaturales maduros mixtos	8	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Bosques seminaturales maduros perennifolios	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	11
Cultivos	3	1	12	6	0	3	0	10	5	0	63	0	0
Helechales	0	0	0	1	2	9	0	0	0	0	0	0	0
Masas de agua	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Matorrales	1	0	4	1	2	8	2	9	1	25	0	12	18
Otros tipos de vegetación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	5	2
Plantaciones jóvenes de conífera	0	0	3	1	15	11	5	0	0	0	0	2	0
Plantaciones jóvenes de frondosas	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Plantaciones jóvenes mixtas	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantaciones maduras de coníferas de turno corto	1	0	7	0	38	36	6	2	0	0	0	2	0
Plantaciones maduras de coníferas de turno medio	2	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0
Plantaciones maduras de frondosas de turno corto	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
Plantaciones maduras de frondosas de turno medio	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantaciones maduras mixtas	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantaciones recién taladas o plantadas	0	0	0	4	11	4	1	1	0	0	0	0	0
Prados de fondo de valle	48	4	36	37	10	7	56	23	78	46	26	18	26
Prados de montaña	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Setos de especies autóctonas	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Urbano industrial	0	91	3	22	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Urbano residencial de alta densidad	7	3	22	11	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Urbano residencial de baja densidad	0	0	5	7	1	2	3	0	5	0	6	0	3
Vegetación artificializada	1	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 6. Ocupación en porcentaje de las distintas unidades ambientales para los sectores delimitados.

3.6 PATRIMONIO CULTURAL

El patrimonio arqueológico y arquitectónico del municipio ha sido también considerado parámetro de calidad paisajística y por ello, han sido recogidos todos aquellos elementos catalogados en ambos inventarios.

Se ha empleado como material de referencia la información aportada por la Dirección de Patrimonio Cultural del Departamento de Cultura del Gobierno Vasco, sobre zonas con elementos arqueológicos del municipio, y los listado de bienes o monumentos declarados, los propuestos para ser declarados y los propuestos para ser protegidos a nivel local. Además, se ha consultado a partir de los listados a cada una de las Junta Administrativas, incorporando sus aportaciones o modificaciones. Se ha considerado también la información que contiene el documentos "Patrimonio arquitectónico del municipio de Amurrio- elementos menores", aportado por el propio Ayuntamiento.

3.7. CARTOGRAFÍA UTILIZADA

- Cartografía básica del Gobierno Vasco:
 - Mapa de pendientes 1:10.000
 - Mapa de permeabilidad 1:10.000
 - Mapa erosión USLE 1:25.000
 - Mapa Hábitats EUNIS 1:10.000 (2007)
 - Mapa de Vegetación potencial del País Vasco.

4.RESULTADOS

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL

Se han diferenciado un total de 2.213 teselas en un total de 9.623 Ha de municipio (medición en planta según límite municipal extraído del mapa cartográfico 1:5.000 de la Diputación Foral de Alava).

El mayor grupo con 345 manchas es el correspondiente a la clase 'Urbano residencial de baja densidad'. Aunque, por la dificultad de diferenciar el uso de las edificaciones en foto aérea, seguramente no todas las manchas incluidas en esta clase sean edificaciones residenciales, este dato ya apunta a la magnitud de la proliferación de este y otro tipo de construcciones en el municipio. A esto hay que añadir la próxima edificación de otro sector de vivienda de baja densidad en el entorno del Maskuribai que aumentará los impactos y la ocupación de suelo de carácter irreversible. La superficie total que ocupa esta categoría es de 189 has, siendo la superficie total cercana a la ocupada por la categoría de suelo urbano residencial de alta densidad que alcanza las 228 has.

La clase que mas terreno ocupa (2.191 Ha) son los prados de fondo de valle, que se distribuyen principalmente en pocas y grandes manchas, divididas internamente, casi siempre en los fondos de valle del municipio o comienzos de laderas.

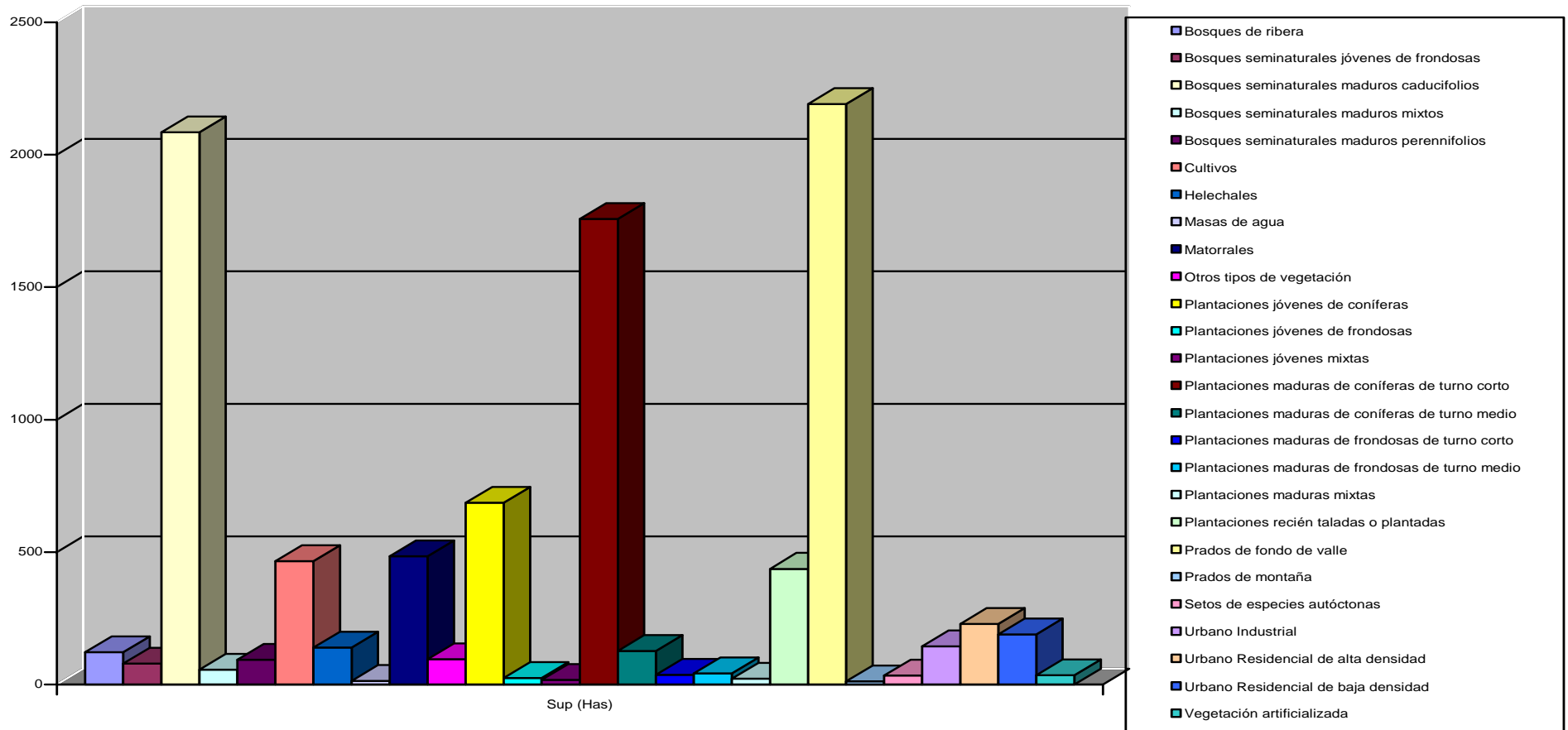


Figura 1. Distribución de los tamaños de mancha de las principales unidades de vegetación. Se observa que salvo en el caso de los prados y los bosques seminaturales maduros, plantaciones de coníferas de turno corto, la gran mayoría de manchas está por debajo de las 150 hectáreas.

En las zonas de montaña, destacan las plantaciones de coníferas de turno corto con 686 has a los que hay que añadir posiblemente parte de los helechales, que es donde se engloban aquellas unidades taladas normalmente y que no se han plantado en un periodo de 2 años. El tamaño medio de la mancha es de 4,5 has, lo que supone un valor alto si atendemos a la media de este tipo de plantaciones en el País Vasco. Si estudiamos ya las plantaciones en que el dosel se ha cerrado la superficie es de 1758 has y el tamaño medio de la parcela es de 10,78 has. este tamaño medio no tiene que ver con la distribución de la propiedad y/o el tamaño de las explotaciones, son únicamente con el de las manchas y por tanto, la continuidad o fragmentación de los hábitats en el territorio. Este desequilibrio se puede deber a la rapidez con que estos árboles crecen y cierran el dosel arbóreo, pero también a que existan masa envejecidas, o se plante menos este tipo de especies en la actualidad.

Los terrenos con elevada presencia de caliza activa, no adecuados para el pino radiata son la causa principal de la introducción de otras especies de coníferas productoras de turno medio. Las especies presentes en el territorio son fundamentalmente, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Larix sp.*, *Picea sp.*, y en mayor proporción *Pinus pinaster*, especialmente en terrenos silíceos, *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra*. En total en esta categoría existen 36 parcelas de plantaciones adultas que ocupan 126 Ha de terreno y 4 manchas de plantaciones jóvenes en otras unas 5 has.

Respecto a las formaciones boscosas mas naturales destacan las 340 manchas de bosques seminaturales jóvenes y maduros de frondosas perennifolias, caducifolias y los mixtos que superan en total las 2314 hectáreas de extensión y se localizan principalmente concentradas al sur del municipio. En menor cantidad están las 27 manchas de cierta entidad de bosque de ribera (media superior a 1 has).

ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN ACTUAL RESPECTO A LA VEGETACIÓN POTENCIAL.

Como se puede apreciar en la Tabla 7, la vegetación potencial ha sido sustituida en la mayor parte de su superficie por otros usos del suelo (ver mapas 1 y 3):

El robledal acidófilo y/o robledal bosque mixto atlántico sería la vegetación potencial de la mayor parte del municipio de Amurrio. Esta formación vegetal quedaría excluida en zonas con condiciones edáficas mas especiales, como las zonas de gran humedad edáfica en las que se establecería la aliseda cantábrica o, en el otro extremo, suelos mas pobres o con tendencia a crear condiciones de estrés hídrico, donde dejaría sitio a otros tipos de bosque mas xerófilos como los encinares cantábricos o los melojares y especialmente ,los quejigares atlánticos con *Smilax aspera* y *Quercus robur*. Esta unidad es la vegetación potencial dominante en la mitad sur del municipio, acompañada en gran medida por el hayedo calcícola o eutrofo, cuando se gana altura.

Esta vegetación potencial ha sido sustituida en gran parte por prados y cultivos atlánticos (22%). Por otro lado, las plantaciones forestales también ocupan una fracción importante (31%) entre los que están gran parte de los pinares de pino insignis (*Pinus radiata*) y en menor porcentaje de otras coníferas productivas. A esto hay que añadir más de un 7% de superficie ocupada por terrenos urbanizados. Así pues, los bosques autóctonos han sufrido una fuerte regresión en este ámbito quedando su extensión reducida a un 21% de los que muchos de ellos se han clasificado como bosques maduros caducifolios cuando presentan un porcentaje bajo de formaciones con cierta variedad específica en el dosel arbóreo, y que en ocasiones se trata de etapas sucesionales previas al robledal o al quejigal.

La aliseda cantábrica que tiene una importante distribución potencial a lo largo de los principales ríos y arroyos del municipio de la que solo mantiene pequeños porcentajes de bosques autóctonos ligados a la humedad edáfica como son el bosque de ribera y el bosque mixto. Al tratarse de terrenos con pendientes mas suaves, la diversidad de usos que se da en ellos es mayor que en los terrenos con otras potencialidades. Debido a la fertilidad de estos terrenos adyacentes a los ríos, el principal uso que ha sustituido a la aliseda cantábrica es el de prados de fondo de valle que supone un 23,27% de la superficie y también una pequeña proporción de cultivos atlánticos (1,58%). Pero la mayor superficies la ocupada o invadida por las

plantaciones de coníferas que suponen un 44 % y por el suelo industrial y urbano residencial de alta y especialmente baja densidad que en total suponen una invasión de otro 23,27% de la superficie de aliseda.

En el área de distribución teórica del marojo (*Quercus pyrenaica*) son bastantes menos las posibilidades de uso que se han encontrado. Al tratarse de una especie de suelos arenosos y pobres, son muy pocas las especies productivas que se adaptan con éxito a los mismos. Es por esto que el principal sustituto del marojo es el pino marítimo (*Pinus pinaster*), pero a pesar de ello en Amurrio encontramos que la mayor parte del terreno en que se ha sustituido (56%) lo ha hecho por pino radiata. Encontramos una representación importante de bosques en fase de recuperación (8%), y una oportunidad de recuperación de *Quercus pyrenaica*, en un 4% que actualmente es matorral acidófilo. A pesar de ello hay que añadir que un 11% de la superficie sustituida se encuentra con plantaciones jóvenes de coníferas.

Los principales usos ocupando la extensión de la encina (*Quercus ilex*) son el matorral acidófilo (8%) y coníferas de trno corto que superan el 14% de su superficie potencial. También destacan el bosque mixto y los prados y cultivos atlánticos. También hay que destacar la superficie destinada a prados de fondo de valle que ocupan un 8%. Es en cualquier caso, junto con el hayedo la formación que ha conseguido mantener más superficie de vegetación potencial en el momento actual.

Finalmente, la superficie potencial para el desarrollo del quejigal, se ha visto sustituida en gran medida (33%) por prados de fondo de valle. Y en un 7% por zonas destinadas a uso industrial y residencial. Se conserva un porcentaje de entorno al 38 %.

	Aliseda	Quejigal	Encinar	Marojal	Robledal acid.
Extensión potencial	415 Ha	2.606,25 Ha	228,67Ha	834,25 Ha	4.394,95 Ha
Bosques de ribera	2	1	1	0	1
Bosques seminaturales jóvenes de frondosas	1	1	1	0	0
Bosques seminaturales maduros caducifolios	5	35	59	8	19
Bosques seminaturales maduros mixtos	0	1	2	0	0
Bosques seminaturales maduros perennifolios	0	2	4	0	1
Cultivos	2	8	0	0	5
Helechales	0	0	0	3	2
Masas de agua	0	0	0	0	0
Matorrales	1	6	8	4	2
Otros tipos de vegetación	0	2	0	0	0
Plantaciones jóvenes de conífera	5	0	1	11	8
Plantaciones jóvenes de frondosas	0	0	0	0	0
Plantaciones jóvenes mixtas	0	0	0	1	0
Plantaciones maduras de coníferas de turno corto	40	1	12	56	24
Plantaciones maduras de coníferas de turno medio	0	1	0	3	1
Plantaciones maduras de frondosas de turno corto	1	0	0	0	0
Plantaciones maduras de frondosas de turno medio	0	0	0	1	0
Plantaciones maduras mixtas	0	0	0	0	0
Plantaciones recién taladas o plantadas	3	0	2	8	6
Prados de fondo de valle	23	33	8	1	22
Prados de montaña	0	0	0	0	0
Setos de especies autóctonas	0	0	0	0	0
Urbano industrial	6	1	0	2	2
Urbano residencial de alta densidad	8	4	1	0	3
Urbano residencial de baja densidad	1	2	0	0	2
Vegetación artificializada	0	0	0	0	0

Tabla 7. Datos de sustitución de la vegetación potencial por los usos actuales del suelo.

PATRIMONIO CULTURAL EN ENTORNO RURAL

Se ha elaborado el mapa con la información facilitada por el ayuntamiento de Amurrio, El Gobierno vasco y las Juntas administrativas que componen el municipio, sobre el patrimonio. En el mapa 16 se ven como quedan ubicados, los elementos que se han podido localizar.

MONUMENTOS DECLARADOS

NOMBRE DEL ELEMENTO
Caserío Iruraitz
Caserío Landako
Palacio Guinea

BIENES INMUEBLES PROPUESTOS A DECLARAR COMO MONUMENTOS

NOMBRE DEL ELEMENTO
Antiguo Ayuntamiento de Lezama
Ayuntamiento
Biblioteca municipal
Capilla acha
Casa Capitol
Casa de cultura
Casa Villa Elexondo 31 - Landako 5
Casa Villa Elexondo, 14
Caserío Aldaiturriaga 12
Caserío Berganzagoiti
Caserío Bideko
Caserío Canela
Caserio el portal
Caserio El Torre
Caserio Isasi
Caserio Landako
Caserio Lezameta
Caserío Okuluri
Caserío Presabbarri
Caserío Retaburu
Caserío San Mames
Caserio Sautuku
Caserío Ugarte 11

Caserío Uzkati
Cementerio municipal de Amurrio
Clavos y tachuelas Damaso Arberas
Colegio Virgen Niña. Dionisio Aldama, 16
Estación de Amurrio
Estación de Artomaña
Iglesia de nuestra Señora de la Asuncion
Iglesia de San Cristobal
Iglesia de San Jorge
Iglesia de San Martín
Iglesia de santa María
Iglesia de Santa Marina
Iglesia de Santiago
Licorera Atxa
Molina de Berganzagoikoa
Molina de Delika II
Molino de Delika I
Palacio Larrako
Puente de delika
Santuario Nuestra Señora de la Piedad de Garrastatxu
Talleres de Amurrio
Torre de Artomaña
Torre de Berganza
Torre de Delika
Torre del Puente
Torre Mariaca
Villa Fe. Intxaurdio, 1
Villa Margarita. Elexondo, 41

BIENES INMUEBLES PROPUESTOS PARA SER PROTEGIDOS A NIVEL LOCAL

NOMBRE DEL ELEMENTO
Antiguas Escuelas de Ziorroga
Casa
Casa Alava 9
Casa Aldai 15
Casa Aldai 8
Casa Baranbio 22
Casa Baranbio 24
Casa Baranbio 35
Casa Baranbio 39
Casa Baranbio 47
Casa Barrio Medio 52
Casa de Abajo 14
Casa de Abajo 18
Casa del Maestro
Casa Eguileor
Casa Elexondo 2
Casa Elexondo 29
Casa en Dionisio Aldama
Casa en Elexondo
Casa Hidalgo
Casa La Calle 5
Casa Landako 22
Casa Lukas Rey 1
Casa Lukas Rey 12
Casa Lukas Rey 24
Casa Mendiko 39-45
Casa Ripatxo 74
Casa Tertanga 11
Casa Ugarte 15
Casa Zaldibar
Caserio Abetxuko
Caserío Abiaga 13
Caserío arenalde
Caserío Baranbio
Caserio basabe 68
Caserío Bideko 73
Caserio Bonaparte
Caserio Cortina 96
Caserío Derendano
Caserío Eperra
Caserío Iturbe 7
Caserío La Barrera 40
Caserio La villa 80
caserio Landazuri
Caserío Landazuri
Caserio Larrimbe 77

Caserío Las Cabrerías
Caserío Latatu
Caserío Longaray 57
Caserío Los Mases 6
Caserío Mendiko 21
Caserío Mendiko 3
Caserío Olarrieta
Caserío Padura 15
Caserío Padura 46
Caserío Retereta
Caserío San Mames 69
Caserío San Prudencio 32
Caserío Solaun
Caserío Ulibarri 2
Caserío Untzuetá 98
Caserío Uribarri 83
Caserío Urrutiko
Caserío Viguri 99
Caserío aldai 19
Cementerio de Saratxo
Cementerio Municipal de Amurrio
Deposito de Aguas de Letobe
Ermita de los Santos Simón y Judas
Ermita de San Antón
Ermita de San Antón de Armuru
Ermita de San Mames
Ermita de San Prudencio
Ermita de San Roque
Ermita de San Roque
Ermita de Santa María Egipcíaca
Escuelas de Baranbio
Estación de Lezama
Frontón de Lezama
Frontón municipal de Amurrio
Fuente-Abrevadero-Lavadero
Grupo Mendiko
Iglesia de San Juan
Iglesia de San Miguel
Iglesia de San Nicolás
Iglesia de Santa Marina
Matadero Municipal
Molino de Artomaña
Molino de Berganza
Molino de Saratxo
Molino de Tertanga
Molino Txibiarte
Museo Félix Murga
Orfebrería Cortasa
Puente "El Salvador"

Puente Delika 1
Puente Derendano-San Nicolás
Puente Olako (Amurrio o Baranbio)
Puente Uriondo
Puente zubiete
Reformatorio
Torre de Ripacho
Tubos Reunidos
Venta de los Aires
venta Menditxueta
Villa Florida
Villa Segunda
Zulueta Etxea

ZONAS DECLARADAS DE PRESEUNCION ARQUEOLOGICA

Código	Denominación
1	Casa-Torre de Saerin
2	Ermita de Santa Catalina de Saerin
3	Ermita de Santa Marina de Olarri
4	Ferrería de Saerin
5	Molino de Olako
6	Hospital de San Antón
8	Torre de Mariaca
9	Poblado de Mariaca y Templo de San Pedro
10	Molino Campo
11	Santuario de Ntra.Sra.de la Piedad de Garrastachu
12	Ermita de San Esteban
13	Iglesia de Santiago
14	Templo de San Mames de Orue
15	Ermita de San Vicente de Etxabarri
16	Ermita de San Esteban
17	Ermita de Santa Marina
18	Ermita de San Sebastián de Eranegui
19	Ermita de San Millán
20	Ermita de la Magdalena
21	Molino de Uskategi
22	Molino de Gurbista
23	Iglesia Vieja
24	Iglesia de San Martín
25	Molino Vizcaino
26	Iglesia de San Nicolás de Bari
29	Molino
30	Iglesia de San Miguel
31	El Castillo
33	Torre Berganza/Jaureguia
34	Ferrería de Berganza
35	Ermita de San Miguel
36	Torre de Zubiarte
37	Iglesia de Santa María
38	Torre Ugarte
39	Iglesia de Santa Marina
40	Ermita de San Roque
41	Ferrería de los Ugarte
44	Templo de San Fausto
45	Ermita de San Pedro de Beraza
46	Casa-Torre de Artomaña
48	Iglesia San Jorge
49	Poblado de Barracaran
50	Casa Fuerte del Puente
51	Iglesia de la Asunción
53	Torre de Delica
55	Casa Zaldibar
56	Iglesia de San Cristobal

- 7 Iglesia de Santa Maria
- 28 Ermita de Sta.Maria Egipciaca
- 42 Templo de San Juan de Abajo
- 43 Conjunto romano-medieval de San Juan de Aloria
- 47 Asentamiento de Artomaña-La Calzada
- 52 Asentamiento de Delica
- 57 Recinto fortificado de Santa Agueda
- 59 Caserío Uzkategi

 SIN ESTRUCTURAS VISIBLES

VALORACIÓN ECOLÓGICA

A continuación se comentan los resultados obtenidos de la conjunción de las valoraciones parciales realizadas (mapa 2). Para mantener un orden, se han aprovechado los sectores delimitados para los análisis de paisaje (mapa 15), si bien solo queda comentada la zona incluida en el término municipal de Amurrio.

Sector A

Comprende la parte del municipio acotada por las carreteras Amurrio Artziniega, travesía de Amurrio a Orduña y ferrocarril Bilbao-Orduña y límite municipal. Se ubica al sudoeste del sector municipal Norte (Amurrio-Lezama). Comprende desde terrenos urbanos o periurbanos a zonas con baja perturbación, predominando, fundamentalmente sus extensas zonas de pradera de fondo de valle. Esto le confiere una gran heterogeneidad y riqueza de hábitats.

Destaca por su valor ecológico las laderas de los montes Burubio y Atxondo, orientadas al Este y Norte respectivamente, acogiendo importantes masas del Quejigal y sucesivas plantaciones de coníferas de turno medio, cuyo éxito es reducido, estando en regresión frente a la propia vegetación potencial del área (quejigal-encinar). Los fondos de valle tanto junto al arroyo de Karduras como del propio Nerbión están ocupados por praderas, con escasa pero interesantes zonas de bosques de ribera.

Prácticamente la mitad del sector lo ocupan estos prados de fondo de valle.

En una parte apreciable de los fondos de valle se instala una apreciable zona urbana residencial.

Sector B

Es el sector más pequeño del municipio, con una muy elevada ocupación urbana, fundamentalmente industrial (91 %) con los polígonos de Aldaiturriaga y Maskuribai. Las escasas zonas naturales residuales son praderas de fondo de valle, en ocasiones

sometidas ya a incipientes procesos de urbanización. Se enmarca entre la carretera a Orduña y el ferrocarril.

Sector C

Sector que completa la faja occidental del municipio, al Oeste de la carretera a Llodio y al Norte de la que se dirige a Artziniega Tiene importantes zonas urbanas (30 %) en este caso de carácter primordialmente residencial. El paisaje lo completan zonas de prados con plantaciones de pino radiata que rompen la homogeneidad de este paisaje. Unicamente resulta interesante una mancha de roble pedunculado ubicada al Norte del sector y zonas de matorrales en la parte central

Sector D

Aquí se engloba la parte central del municipio en ambas riberas del río Nerbión. Es por ello que contiene grandes zonas urbanas tanto residenciales como industriales (polígonos de Saratxo, Larrinbe y Tubos Reunidos y de praderas, sometidas también a importantes presiones urbanísticas. Pese a esa importante presencia antrópica, el principal valor del área lo aportan las dispersas y reducidas manchas de bosquetes de ribera anejas al Nerbión..

Sector E

Es el principal sector por superficie, demarcado por las carreteras A-624 y A-625 y la Autopista A-8. Pese a su gran superficie, su geología marca su reducida riqueza de hábitats, ya que al ser muy favorable a las plantaciones de coníferas de turno corto son estas estructuras, de escaso valor ecológico las que predominan ampliamente por toda su superficie. Este predominio se ve alterado por escasos tramos de riberas bien conservadas, en los arroyos Olarte, Lekuzabal, Respe, Pardio y Berganza. Unicamente las zonas Sur y Oeste del sector ven modificado el anterior esquema, ya que en estas áreas son las praderas de fondo de valle las que dominan el paisaje.

Pese a ello el sector tiene importantes y dispersas manchas de frondosa autóctona y más reducidas de matorral que, como ya se ha explicado, pueden ser de gran

importancia en la dinámica de la vida silvestre en esta parte del municipio. Destacan las laderas Sur del Krusioste e iñordj, el robledal de Pardio y otras masas de robledal en Kanterio, Lapatzaerreka y Amondo.

Sector F

Se sitúa en el extremo Oriental del municipio y en las estribaciones occidentales de Gorbea. En su superficie sigue dominando las plantaciones de pino radiata, pero destacan especialmente riberas bien conservadas en el Altube y de notable superficie. Son igualmente notables las masas de hayedo de la ladera Este de Garrastatxu y los prados montanos de Garate-Katxabaso. Al Oeste de esta zona se localizan también extensas áreas de matorral.

Sector G

Este sector está ubicado entre la carretera A-624 y la línea de ferrocarril a Miranda, que faldea los montes de San Pedro y Txibiarte hasta salir del municipio. Presenta una notable dualidad entre los predominantes prados de fondo de valle y las interesantes masas de robledal acidófilo de las zonas más altas

Por otra parte posee dos cursos fluviales con continuos y bien conservados bosques de ribera, los arroyos de Zankueta y Ugarte.

Sector H

Se sitúa a una cota superior al sector anterior, al ubicarse sobre la misma línea ferrea. Con similitudes al sector anterior la orografía del terreno invierte las predominancias, dominando las masas de bosque frondosos de haedo y quejigal acidófilo sobre la pradera

Sector I

Sector de pequeño tamaño y de características similares al sector G, ya que se ubica bajo el límite que marca el ferrocarril pero en la zona de Aloria.

Sector J

Sector muy pequeño ubicado al Norte de la carretera de Orduña a Vitoria, dominada su superficie por praderas y matorrales.

Sector K

Este sector ocupa las zonas más llanas de Arrastaria, bajo el ferrocarril, estando ocupados primordialmente por praderas y zonas de cultivo, destacando unicamente los bosques de ribera de las zonas altas del Argiste y Artomaña

Sector L

Amplio sector bajo el cantil de la Sierra Salvada o Gorobel y la Sierra de Gibijo. Su riqueza de hábitats y la presencia de brezales y vegetación de roquedos básicos, matorrales, encinares, hayedos, quejigales y praderas en el fondo del valles, secuencialmente ordenados y de gran importancia medioambiental confieren el máximo valor ecológico en el municipio.

Sector M

Sector de características similares al anterior, pero ubicado al Oeste de la carretera del puerto de Orduña. Destacan notablemente los encinares y bosques de ribera del arroyo de Tertanga.

5.CONCLUSIONES

1. La vegetación potencial del municipio (mapa 3) ha sido sustituida en un porcentaje importante por formaciones vegetales de origen antrópico: prados y cultivos en las zonas de fondo de valle y principalmente plantaciones forestales con especies exóticas en las zonas de ladera y montaña.
 - a. Los melojares o marojales (formaciones de *Quercus pyrenaica*) prácticamente han desaparecido en el municipio, quedando solamente una pequeña mancha en fase de recuperación en Saratxo en una zona que se intentó repoblar con coníferas en varias ocasiones. Actualmente, hay una incipiente regeneración de esta especie mezclada con ejemplares de *Pinus sylvestris* y de *Quercus faginea*.
 - b. Los encinares asociados a suelos con poca retención de agua, también se encuentran muy disminuidos, quedando una buena representación en Tertanga.
 - c. El bosque de ribera también se encuentra bastante afectado por la sustitución de cultivos y especialmente de plantaciones, quedando bastante limitadas las funciones que este ecosistema puede desempeñar en caso de encontrarse en buen estado. En los cursos de agua de orden bajo las plantaciones forestales todavía se encuentran muy próximas a las corrientes de agua. En los tramos bajos de los ríos, la principal causa de desaparición de las formaciones forestales en las márgenes de los ríos es la sustitución de las mismas por prados y cultivos y también por suelos industriales y residenciales. Es importante la toma en consideración de este aspecto y la elaboración de un proyecto global de recuperación del bosque de ribera al menos del río nervión, con estudio de la distribución de la propiedad y la elaboración de propuestas concretas.
2. La diferenciación en los aprovechamientos del medio rural en función de la topografía supone una clara compartimentación del medio natural, creando importantes discontinuos en las masas forestales en las zonas de valle. Esto aumenta el valor de las zonas forestadas en un entorno de prados, así como el de los prados enclavados en zonas forestales. Igualmente, en las zonas de

continuos de prado cobran gran importancia las alineaciones arbóreas o arbustivas como elementos enriquecedores del paisaje. Es necesario conservar y favorecer este tipo de estructuras, a través de alguna figura de protección a nivel local o bien fomentando su mantenimiento y/o desarrollo.

3. La naturalidad de los ecosistemas que se encuentran en Amurrio es relativamente baja, salvo en la mitad sur de Arrastaria, ya que gran parte de la superficie del municipio, especialmente la mitad norte, está ocupada por plantaciones forestales con especies exóticas. En la mitad predominan los prados y el grado de urbanización es mucho mayor. Las formaciones que se pueden considerar etapas sucesionales naturales de las series de vegetación se limitan a los remanentes de terreno no gestionado o cuya gestión se ha abandonado.
4. Se evidencia una falta de ordenación en el momento actual del global del monte, que posibilite una gestión guiada por la compatibilización de los usos productivos y los fines de conservación del patrimonio natural y de sus funciones ecosistémicas. El sistema de propiedad típico en esta zona hace que las manchas sean casi siempre de pequeño tamaño a pesar de que sean superiores a la media en el País Vasco. También se observa que la forma de dividir el monte históricamente ha dejado en algunas zonas muchas manchas con formas muy alargadas lo que aumenta el efecto borde en las mismas. Este aspecto influye a la hora de llevar a cabo una gestión global del monte que mejoraría el rendimiento de las masas, posibilitaría una mejor distribución de los hábitats y ayudaría a reducir los impactos de las actividades forestales (pistas,...).
5. Se observa una alta densidad de parcelas edificadas en el ámbito rural, concretamente en las zonas de valle. Se constata que este fenómeno sigue en aumento con nuevas construcciones que no se aprecian en la ortofoto aérea de 2006. Así, el continuo del hábitat principal de estas zonas, los prados atlánticos, está cada vez mas afectado por la construcción de vivienda de baja densidad y sus correspondientes accesos. Además, la problemática del abandono de los usos tradicionales del medio rural hace que estos prados puedan sustituirse por otros usos.

6. Los prados son un elemento de gran valor, tanto por sus peculiaridades ecológicas como culturales, predominante en amplias zonas del municipio. Además, otras zonas de mayor valor ecológico son :
 - a. La zonas de matorral constituyen un hábitat interesante para muchas especies estas zonas de brezales fundamentalmente, se encuentran distribuidas de forma fragmentada por todo el municipio y más interconectado en la parte alta de las laderas y llanos de Sierra Salbada. Es muy importante la protección y conservación de estas manchas.
7. Existen en el municipio varias infraestructuras que actúan como fragmentadores del paisaje. Destaca en este sentido la circunvalación al cetro de Amurrio, la carretera A-625 de Bilbao-Orduña, la A-6210 desde Artziniega a Vitoria, aunque también hay otras carreteras locales, que a pesar de soportar menos tráfico, suponen importantes barreras físicas para el movimiento de la vida salvaje. Igualmente, la zona central del municipio, en torno al principal núcleo de población, sufre un importante problema de fragmentación del medio natural que afecta a la dispersión de las especies terrestres en general y a la propia supervivencia de las especies con ciertos requerimientos espaciales. La diferenciación de sectores en función de las vías de comunicación delimita sectores pequeños y a veces muy homogéneos en cuanto a la distribución de hábitats en esta zona del municipio, siendo los sectores centrales los de menor tamaño y con mayores grados de ocupación urbanística (mapas 4 y 15).
8. En la zona sur del municipio se localizan las zonas con mayor potencial para albergar comunidades vegetales y animales más complejas. La diversidad de hábitats y las áreas de las manchas y de los propios sectores es mayor que en otras zonas. En cualquier caso, por las sinergias que establecen las unidades de vegetación con su entorno, es necesario establecer una colaboración intermunicipal, e interprovincial que ayude a compartir objetivos de cara a conservar grandes áreas con baja o nula urbanización, preservar las áreas de mayor valor ecológico y sus posibilidades de interconexión (mapa15). Esto también es especialmente interesante en la zona norte del municipio donde se encuentra una gran fragmentación de hábitats y linda a nivel supramunicipal con grandes extensiones de similares características.

9. También hay que hacer una mención especial a la consideración del complejo caserío-campiña, además de por su aportación a la diversidad en el paisaje, por su valor como elemento del patrimonio cultural del municipio ya que esta configuración del paisaje está íntimamente ligada con la forma tradicional de explotación del medio rural. Finalmente, y como norma general, hay que recomendar precaución en el desarrollo de políticas que supongan impactos prácticamente irreversibles en el medio, como es la ocupación de suelo, o actividades que degradan los recursos naturales como pueden ser los modelos de gestión forestal mas agresivos.

6. PROPUESTA DE ORDENACION

6.1. ESTUDIO DE LAS DIRECTRICES DE ORDENACION TERRITORIAL

Las Directrices de Ordenación Territorial (DOT), realizan una propuesta de zonificación del territorio en sectores homogéneos en su Modelo Territorial para el Medio Físico. La base de esta zonificación son las Categorías de Ordenación, cuya definición y criterios deben ser utilizados por el Planeamiento Territorial, si bien, pueden incorporar subcategorías adicionales.

Las categorías generales son:

- Especial protección: esta categoría quedará mejor definida y englobada atendiendo a su vez a lo marcado en los Planes Territoriales Parciales y por el propio desarrollo del trabajo.
- Sin vocación de uso definido: conformada por los pastizales y matorrales de menor valor o zonas agrícolas escasamente productivas o sobre suelos de escasa calidad. No se ha asignado a ningún ámbito una categoría similar, al considerarse que todos los suelos deben tener una vocación agroforestal en mayor o menor medida.
- Monte y campiña: Mejora ambiental, Forestal, Pastos Montanos y Agroganadera y Campiña. Esta categoría se desglosa en función de su potencialidad y de su uso actual.

6.2. ESTUDIO DEL PLAN TERRITORIAL PARCIAL DEL AREA FUNCIONAL DE LLODIO

6.2.1.- Antecedentes

Las posibilidades de ordenación municipal que se desarrollen, deben compensar debidamente el adecuado grado de concreción y especificidad que las Normas subsidiarias o planes de ordenación urbana deben contener con otros planes o programas de rango superior vigentes. El Plan Territorial Parcial del área funcional de Llodio, en el que se encuadra el municipio de Amurrio, desarrolla las Directrices de

Ordenación Territorial de un modo mucho más específico y con un carácter normativo importante.

Es por ello que es un documento de gran importancia para la posible toma de decisiones de cara a la ordenación municipal del término de Amurrio, a lo que el Análisis Ambiental realizado, aporta el grado de concreción y de valoración de las diferentes unidades ambientales que componen el territorio.

Algunas de las consideraciones que se dan en el PTP del área funcional de Llodio tienen gran relevancia en el modelo de ordenación que, finalmente se apruebe, y deben ser tenidas en cuenta en cualquier propuesta de ordenación que se realice. A continuación se resumen algunas de las principales ideas que vertebran el documento seguidos de las correspondientes derivaciones en la ordenación municipal de Amurrio a considera:

1.- Es la cabecera de más rápido acceso a Bilbao, por lo que tiene un fuerte potencial de inserción con el mercado de trabajo, vivienda y espacios de Bilbao

"Se deben diseñar modelos de crecimiento de cierta compacidad. Se deben identificar los espacios que deben permanecer libres, con una relación coherente entre densidad y opciones de transporte, potenciando los núcleos existentes".

2.- Amurrio es una rótula de comunicación en una posición intermedia entre el puerto de Bilbao y el aeropuerto logístico de Foronda.

"Configuración como espacio con vocación de acoger funciones de alto nivel, ligadas a actividades logísticas, integrando puerto y aeropuerto y contando con el ferrocarril como importante eje de comunicación. A este respecto es fundamental la autovía Altube-Amurrio"

3.- Se debe reinventar la economía local, potenciando el sector terciario

"Hay que habilitar suelo para actividades industriales y mejorar las condiciones urbanísticas y ambientales de los polígonos industriales, dotándolos de servicios y accesos de calidad".

4.- Ambito de desarrollo innovador, vinculado a las actividades de gestión medioambiental, con oportunidades en el ámbito energético y forestal.

"Preservación del entorno y del área forestal".

5.- Interesante calidad del medio y del paisaje.

"Protección y puesta en valor de los principales activos medioambientales, paisajísticos, patrimoniales, arquitectónicos y urbanos de carácter rural como argumentos de potenciación del turismo y del propio sector servicios"

Así mismo, se señalan algunas carencias que tendrán una incidencia directa en la ordenación urbana a adoptar, tales como la escasa calidad urbana, falta de diversidad y dinamismo de las actividades productivas, un agudo déficit de viviendas y la necesidad de mejorar las comunicaciones especialmente con Vitoria.

El PTP no obstante, determina unas normas de ordenación y unos objetivos concretos de los que en relación con este Análisis Ambiental destacamos los siguientes.

"Preservar y mejorar la calidad ambiental y paisajística del territorio como activos clave para su futuro."

"La identificación de los ámbitos del suelo no urbanizable que corresponden a espacios a proteger o preservar por su especial interés natural, forestal, agrícola o hidrológico o por presentar oportunidades para su regeneración y mejora que contribuyen decisivamente a la propuesta territorial."

"El establecimiento de un régimen de usos en el suelo no urbanizable tanto para los terrenos identificados por el PTP como espacios a proteger o preservar como para aquellos otros cuya ordenación corresponde al planeamiento municipal."

"La identificación y caracterización de las acciones relativas a las infraestructuras básicas para la calidad ambiental del territorio y la gestión de los recursos naturales estableciendo los criterios necesarios para su desarrollo desde la perspectiva territorial."

"Amurrio como espacio con potencial de crecimiento destinado a generar un ámbito de nueva centralidad en su oferta residencial y de espacios de actividad"

"Los núcleos de acceso al territorio que proporcionan una pequeña base urbana desde los que gestionar el uso sostenible de los espacios naturales."

6.2.2.- Ordenación recogida en el PTP.

Para el término municipal de Amurrio el PTP considera cuatro niveles de protección diferentes:

1.- Area de interés natural: Recoge las zonas de especial protección o ámbitos señalados como Áreas de Especial Protección (incluidos en la red de espacios naturales de la comunidad autónoma del País Vasco) y que para Amurrio se ciñe a los acantilados de la Sierra Salvada y de Gibijo-Salto de Delira y tramo inicial del Alto Nervión).

2.- Area de interés forestal: Se corresponde con espacios que en la actualidad soportan sistemas forestales que juegan un papel decisivo en la protección de los suelos en pendiente, la regulación hidrológica y la calidad del paisaje, sin perjuicio de su aprovechamiento forestal ordenado.

3.- Areas de interés agrario: Se corresponde con los terrenos de mayor potencial para la producción primaria.

4.- Areas a mejorar y/o recuperar. Se refiere a las zonas con mayor riesgo de inundación actual (periodo de recurrencia de 100 años) en el curso del río Nervión.

6.3. ESTUDIO DEL PLAN TERRITORIAL SECTORIAL AGROFORESTAL (APROBACION INICIAL)

Este Plan, aprobado inicialmente mediante la Orden 10 de enero de 2.005 del Consejero de Agricultura y pesca, ya pormenoriza los criterios de las Directrices de ordenación territorial correspondientes a los apartados " 5.2. Directrices generales relativas a los Elementos y Procesos del Medio Físico" y "6.8. Categorías de ordenación del medio Físico". Por tanto, se centra en la ordenación de suelo no urbanizable, quedando fuera del ámbito de aplicación el suelo ordenado como espacio natural protegido, Reservas de la Biosfera o Zonas Húmedas de la CAPV. Desarrollando lo marcado en las DOT establece las siguientes categorías y subcategorías:

- Agroganadera y campiña: Alto valor estratégico y Paisaje rural de transición.
- Monte: forestal, monte ralo, pastos montanos, roquedos.
- Mejora ambiental
- Protección de aguas superficiales.

Se ha tratado de ajustar estas categorías a las propuestas a nivel municipal, con mayor grado de detalle. También, se sigue la propuesta de delimitar usos para cada categoría, con el mismo esquema propuesto en este Plan (Punto 6.6.), desarrollando específicamente una cartografía más detallada.

Además de los planes antes resumidos, se ha recogido para la elaboración del mapa propuesta de ordenación, todo lo referente al municipio incluido en el Plan Territorial Sectorial de Ordenación de Ríos y Arroyos de la CAPV Vertiente Cantábrica (1ª Modificación aprobada por la Orden 10 de diciembre de 2.008 de la Consejera de Medio Ambiente).

6.4.- PROPUESTAS DE CLASIFICACION DE ORDENACIÓN.

6.4.1- Generalidades.

Los niveles de protección y regulación a establecer pretenden no solo la preservación de las zonas y elementos de interés, sino su potenciación y puesta en valor. Por otro lado, se deberá garantizar el mantenimiento de los usos primarios, en las zonas de mayor potencial, compatibilizando el mantenimiento de la actividad desarrollada con la adecuada preservación de los diferentes hábitats y la mejora del paisaje.

La cartografía del PTP para el área funcional de Llodio, en lo relativo al municipio de Amurrio, presenta notables carencias de regulación en algunos ámbitos, al igual que el resto de normativa sectorial analizada. Importantes zonas de alto o muy alto valor ecológico carecen de regulación al no ser zonas previamente protegidas. Tal es el caso de las laderas Norte y Oeste del Txibiarte, los barrancos sobre el arroyo Karduras, el entorno de Lekamaña, barranco del Lekuzabal o cordal de Katxabaso. Tratamiento específico requerirán otras zonas de menor superficie pero de igualmente elevado interés ecológico.

Por otro lado, las principales zonas de producción forestal (laderas sur y sudoeste del eje de Peña Negra a San Antón), carecen de regulación específica, siendo aconsejable establecer formulas que preserven la producción forestal compatible con una mejora del paisaje, de la protección de arroyos y el establecimiento de corredores ecológicos.

Las praderas de las zonas llanas de Délika hacia Tertanga o de Lezama a Larrimbe y Saratxo, de gran potencial ganadero, están igualmente no-reguladas. y deberían poseer un adecuado nivel de protección para impedir o limitar los posibles cambios de uso y una regulación que preserve el medio y el paisaje.

Por otra parte es muy escasa la protección y/o potenciación de los cursos fluviales y su vegetación aneja, siendo planteándose no solo la asunción de la regulación del PTS de ordenación de ríos y arroyos (suelo no urbanizable de protección de aguas superficiales), sino utilizar estos elementos como verdaderos articuladores, tanto del paisaje como de la adecuada conexión ecológica de los diferentes hábitats.

Los niveles de protección y regulación pretenden no solo la preservación de las zonas y elementos de interés, sino su potenciación y puesta en valor. Por otro lado se pretende el mantenimiento de los usos primarios, en las zonas de mayor potencial, compatibilizando la actividad desarrollada con la adecuada preservación de los diferentes hábitats y la mejora del paisaje.

6.4.2- Niveles de protección.

Si tenemos como referencia el contexto comarcal y el marco de planeamiento supramunicipal de carácter territorial/sectorial, se consideran destacables las siguientes conclusiones en referencia con el entorno rústico:

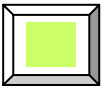
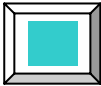
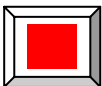
- La importancia de establecer marcos de actuación a nivel supramunicipal como garante de la identidad, continuidad y conectividad del medio rústico / natural.
- La importancia de la recuperación de la ribera y creación del corredor del Nervión como referente estructurador del ámbito comarcal.
- La recuperación del río Nervión base del ecosistema natural común, para lo que será fundamental el desarrollo de políticas que permitan reactivar la racionalización rápida de las infraestructuras de abastecimiento y saneamiento.
- Desarrollo a nivel supramunicipal de la red de vialidad rústica, no solo para la interconexión de núcleos rurales, sino también para el senderismo, el acceso al medio productivo y al medio natural.
- mejora de la capacidad de prevención de inundaciones a través de la recuperación de la ribera de ríos y arroyo y la retención en vaguadas.
- Desarrollo de un modelo de núcleos compactos, donde no se continúe sacrificando suelo para edificación, especialmente de baja densidad.
- Priorización de la creación de corredores ecológicos y reducción de la fragmentación de la vegetación.
- Mantenimiento cómo zonas productivas forestales de aquellos espacios con verdadera vocación para este uso.

- Consolidación de los recorridos verdes intramunicipales, extendiéndose a todas las Juntas Administrativas y su conexión con posibles redes vecinas.
- Promoción de la Gestión forestal sostenible en las zonas productivas. Favorecer a nivel municipal la implantación por parte de los propietarios de planes de ordenación y gestión de sus montes, así como la certificación forestal, a fin de asegurar la conservación de la diversidad biológica y sus valores asociados, los recursos de agua, los suelos y los ecosistemas frágiles y/o únicos, los paisajes, la reposición de la funcionalidad del ecosistema y la sostenibilidad productiva.

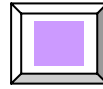
Atendiendo a todo lo anteriormente mencionado se proponen las siguientes categorías de ordenación, que deberán ser desarrolladas en el próximo Plan General de Ordenación Urbana del municipio:

- zona de conservación
- zona de producción forestal
- zona de amortiguación
- zona de producción agrícola + y zona de producción agrícola
- zona de conservación de márgenes de ríos y arroyos

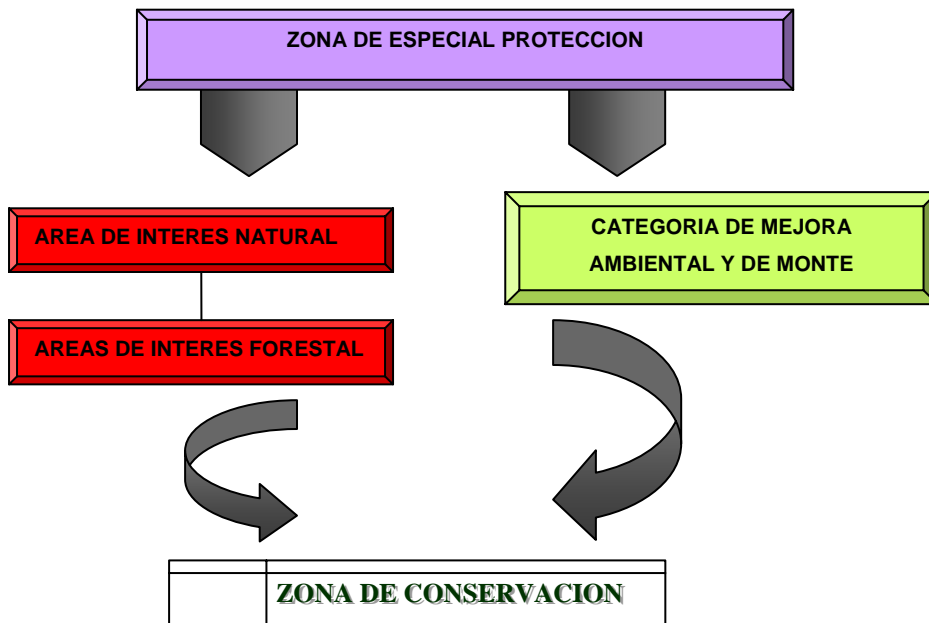
Estas categorías se derivan de otras establecidas en planes y programas de ordenación del territorio de rango superior con las que son coincidentes aunque como es lógico, las categorías superiores son menos concretas y restrictivas en algunos aspectos. Las categorías se han extraído de los siguientes documentos:

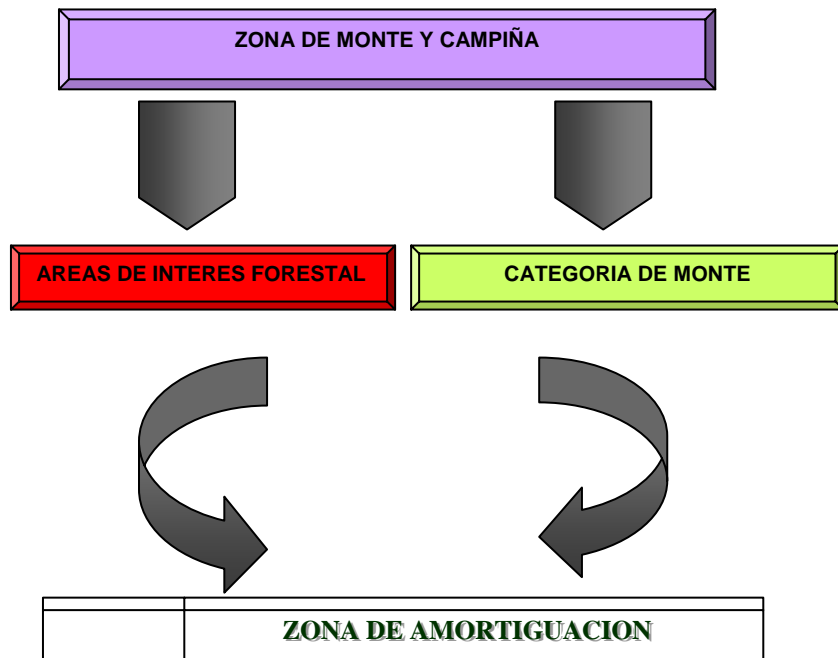
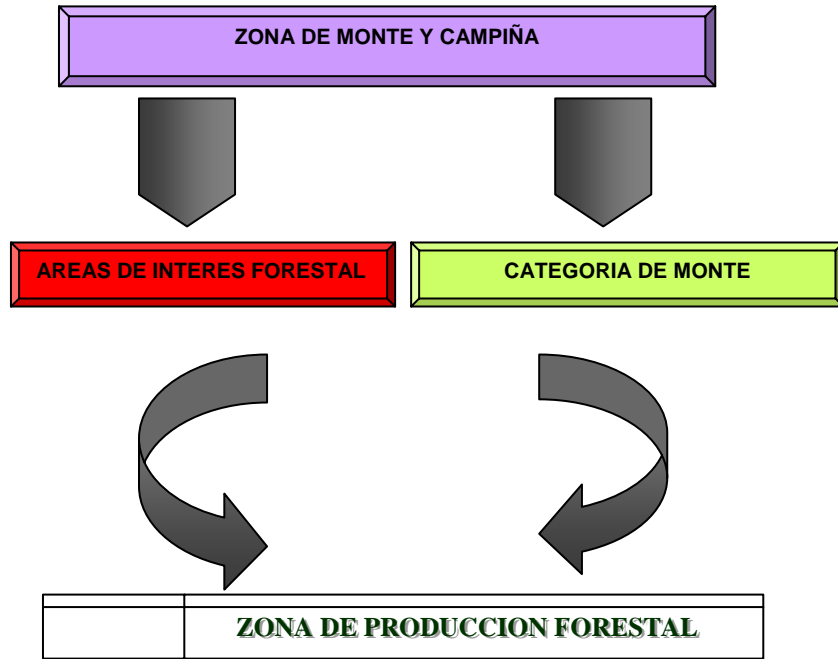
- Plan territorial sectorial agroforestal del País Vasco, en adelante "PTS agroforestal". En el cuadro aparecen en verde: 
- Plan Territorial sectorial de ordenación de ríos y arroyos, en adelante "PTS de ríos y arroyos". En el esquema aparecen en azul: 
- Plan Territorial Parcial del Area funcional de Llodio, en adelante "PTP Area de Llodio". En el esquema aparecen en rojo: 

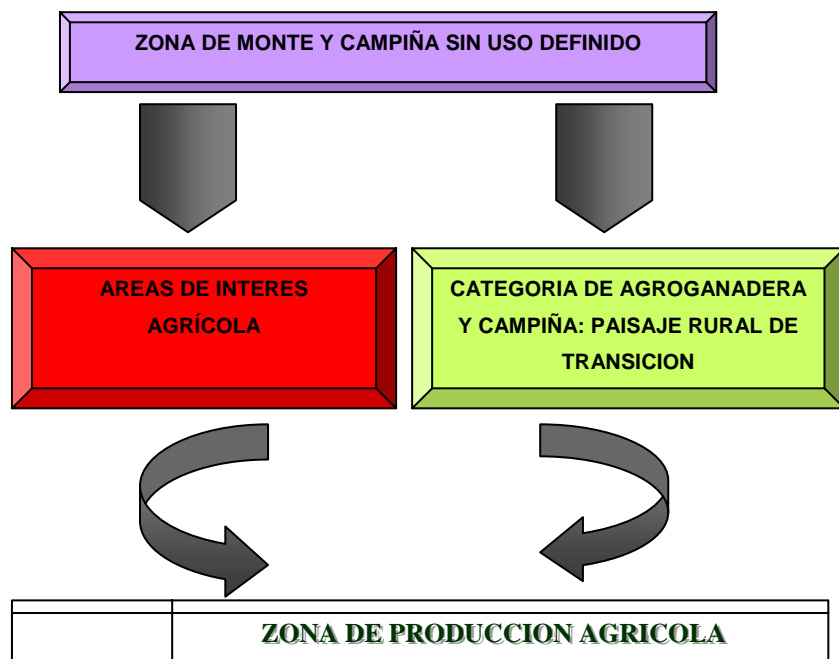
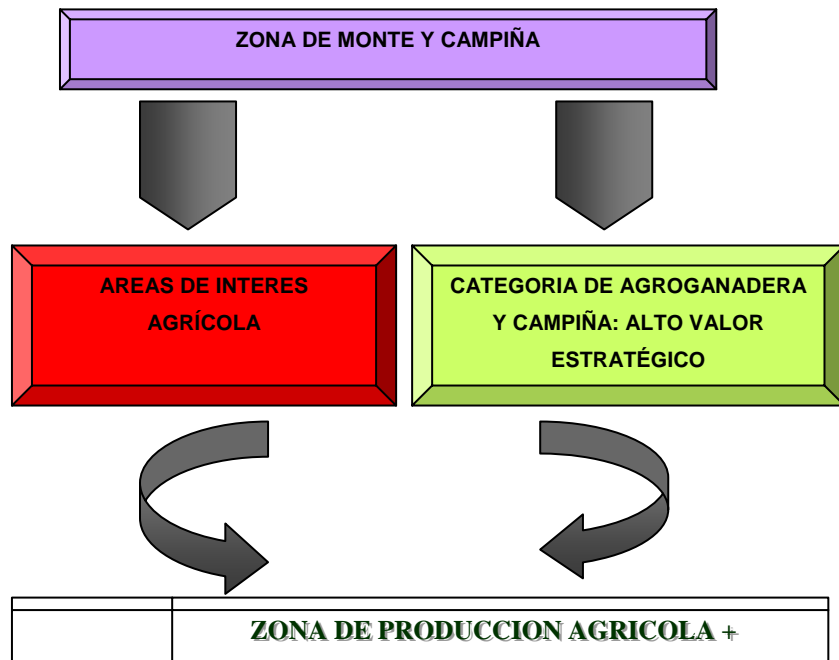
- Directrices de Ordenación Territorial del País Vasco, en adelante "DOT". En el esquema aparecen en lila:

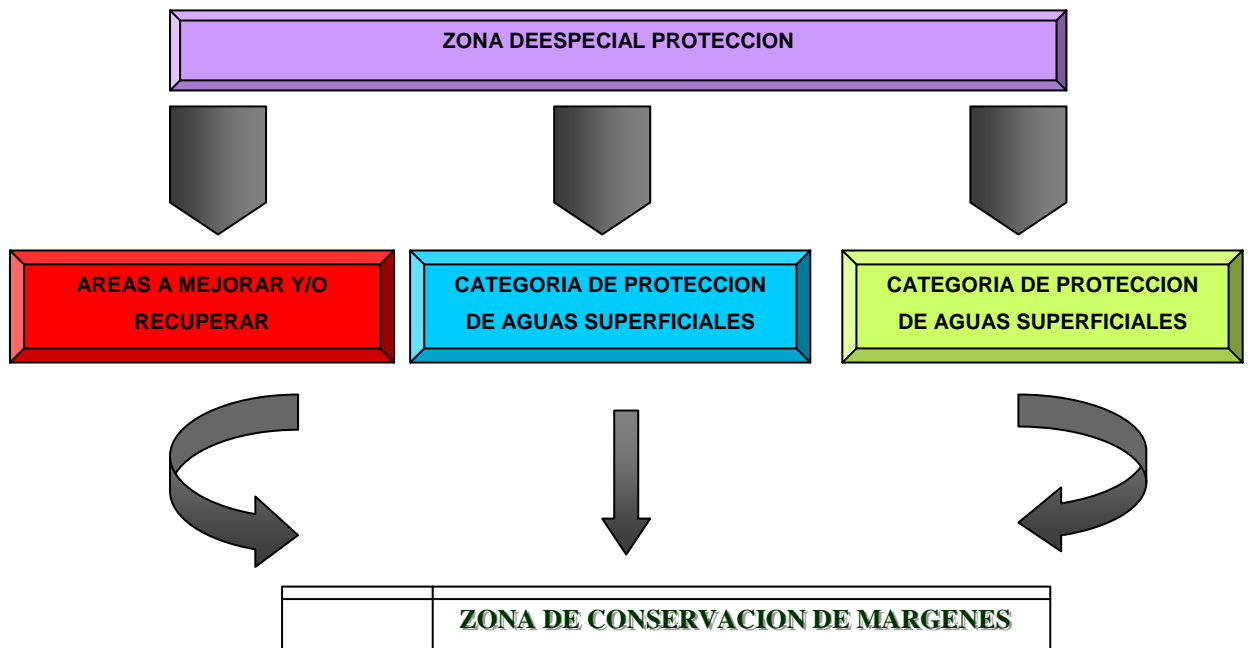


Se indica a continuación de forma esquemática de que categorías concretas de cada uno de estos planes derivan las categorías propuestas, en primer lugar para cada una de ellas y luego de forma resumida en una tabla para todas ellas:









CATEGORÍA PGOU	CATEGORÍA PTS AGROFORESTAL	CATEGORÍA PTS RIOS Y ARROYOS	CATEGORÍA PTP LLODIO	CATEGORÍA DOT
ZONA DE CONSERVACION	MEJORA AMBIENTAL Y MONTE	SIN CATEGORIA	AREAS DE INTERES NATURAL Y AREAS DE INTERES FORESTAL	ESPECIAL PROTECCION
ZONA DE PRODUCCION FORESTAL	MONTE	SIN CATEGORIA	AREAS DE INTERES FORESTAL	MONTE Y CAMPIÑA
ZONA DE AMORTIGUACION	MONTE	SIN CATEGORIA	AREAS DE INTERES FORESTAL	MONTE Y CAMPIÑA
ZONA DE PRODUCCION AGRÍCOLA +	AGROGANADERA Y CAMPIÑA: ALTO VALOR ESTRATÉGICO	SIN CATEGORIA	AREAS DE INTERES AGRÍCOLA	MONTE Y CAMPIÑA
ZONA DE PRODUCCION AGRÍCOLA	AGROGANADERA Y CAMPIÑA, PAISAJE RURAL DE TRANSICION	SIN CATEGORIA	AREAS DE INTERES AGRÍCOLA	MONTE Y CAMPIÑA/SIN USO DEFINIDO
ZONA DE CONSERVACION DE MARGENES DE RIOS Y ARROYOS	PROTECCION DE AGUAS SUPERFICIALES	PROTECCION DE AGUAS SUPERFICIALES	AREAS A MEJORAR Y/O RECUPERAR	ESPECIAL PROTECCION

En la zona de conservación

Se propone mantener la especie siempre y cuando coincida con la vegetación potencial de la zona o alguna de las etapas sucesionales que aseguren el alcance del clímax. Se propone sustituir la especie al alcanzar el final de turno por especie frondosa propia de la serie de vegetación potencial.

Esta categoría debe ampliarse dentro del municipio reduciendo así con el tiempo la fragmentación y fomentando la creación de corredores ecológicos.

En la zona de producción forestal.

Se propone mantener la especie siempre y cuando coincida con la vegetación potencial de la zona o alguna de las etapas sucesionales que aseguren el alcance del climax. Se propone permitir la nueva implantación de masa productoras, siempre y cuando los propietarios aseguren seguir métodos de gestión forestal sostenible. Se favorecerá la agrupación forestal que permita limitar la creación de pistas internas y cercados y agrupar las masas más fragmentadas (< 0,5 has).

Los sistemas de gestión deberán promover el desarrollo y la adopción de métodos no químicos para el tratamiento de las plagas, para no dañar el medio ambiente. Se deberá también evitar el uso de los pesticidas químicos. Además, se prohibirán los pesticidas clasificados como de tipos 1a y 1b por la Organización de Salud Mundial, los pesticidas de hidrocarburos, y aquellos compuestos de cloro; pesticidas que son persistentes, tóxicos o cuyos derivados se mantienen biológicamente activos y se acumulan en la cadena alimenticia más allá del uso deseado; y cualquier pesticida prohibido por acuerdos internacionales.

En esta zona será de especial importancia que los objetivos, las funciones ecológicas y la integridad del monte puedan ser mantenidas.

Los productos químicos, contenedores, desperdicios inorgánicos, líquidos y sólidos, incluyendo combustibles y lubricantes, deberán ser desechados de una manera ambientalmente apropiada en lugares fuera del sitio de trabajo.

En cualquier caso, el diseño y planificación de las plantaciones deberán promover la protección y conservación de los bosques seminaturales si ya existen, y no incrementar las presiones sobre los mismos. Deben tomarse en cuenta para el diseño de la plantación, los corredores de la fauna silvestre y la protección de los cauces de ríos y vaguadas.

Las plantaciones pueden proporcionar una gran variedad de beneficios sociales y económicos y pueden contribuir a la satisfacción de las necesidades de productos forestales de la comarca, por tanto se considera importante en el momento actual, tomar medidas que aseguren la producción consensuada y coordinada con el sector comarcal, que permita ofrecer al mercado un producto homogéneo de calidad, reduciendo al máximo los costes productivos y por tanto, la intervenciones de mantenimiento selvícola. La reducción de actuaciones presenta otra serie de beneficios de cara a la naturalización del entorno.

En cualquier caso, las técnicas y tasa de aprovechamiento, el mantenimiento y construcción de caminos y vías, así como la selección de especies no deben traer como resultado la degradación del suelo a largo plazo o tener impactos adversos en la calidad o cantidad del agua o su distribución.

gestión de los residuos.

Las prácticas y actividades a realizar deberán respetar la vegetación autóctona, protegiéndola de posibles agresiones con la maquinaria de la explotación forestal.

En la zona de amortiguación.

Se propone mantener la especie siempre y cuando coincida con la vegetación potencial de la zona o alguna de las etapas sucesionales que aseguren el alcance del climax. Se propone sustituir la especie al alcanzar el final de turno por especie productiva de turno medio o largo, favoreciendo métodos de ordenación que aseguren la regeneración de la masa a través de aclareos sucesivos o métodos menos agresivos, que la corta a hecho.

En la zona de producción agrícola + y producción agrícola general

Se ha realizado una división de dos subcategorías haciendo referencia la primera "Zona de producción agrícola +" a espacios considerados como de valor estratégico para el sector agrario, de manera que su mantenimiento y su preservación frente a otros usos es prioritaria. La segunda "zona de producción agrícola" son las zonas de mayor pendiente, suelos menos profundos, o con menor valor agrológico aunque con vocación agraria.

Los enclaves agrícolas ocupan una extensión reducida, en comparación con la actividad forestal o la zona de protección o conservación, no obstante, la utilización de según qué fertilizantes pueden ocasionar alteraciones importantes en la calidad de las aguas. por ello, se cree necesario la reglamentación de estas sustancias, de manera que se potencie la calidad de las aguas superficiales, bastante degradada.

Se propone el fomento del empleo del código de buenas prácticas agrícolas de la CAPV, aprobado por el decreto 309/1998, por gobierno vasco, y publicado en el BOPV con fecha de 27/01/1999, y responde a las exigencias que se establecen en la directiva europea 91/676/CEE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación generada en las actividades agrarias.

Deberá emplearse por tanto el código, especialmente en lo que atañe a los siguientes aspectos:

- Tipo de fertilizante nitrogenado seleccionado.
- Modo y época de aplicación, en función del tipo de cultivo.
- Recomendaciones generales sobre fertilización nitrogenada.
- Fertilización de terrenos escarpados e inclinados.
- Condiciones de aplicación de fertilizantes en tierras cercanas a cursos de agua.
- Gestión del uso de la tierra con referencia a los sistemas de rotación de cultivos y planes de fertilización.

Se deberá promover a su vez el empleo de cierres de seto vivo evitando al máximo el empleo de alambres de espino, detallando en que casos pueda emplearse.

En general, en esta categorías se procurará mantener la capacidad agrológica actual y las actividades agropecuarias así como aquellas otras que de forma compatible aseguren la preservación de los ecosistemas y paisajes agrarios. Debe mantenerse la superficie agraria útil. los usos edificatorios y la implantación de otras infraestructuras deben excluir los suelos englobados en la primera subcategoría.

En la zona de conservación de márgenes de ríos y arroyos.

Se ajustará a lo establecido en el Plan territorial Sectorial de Ordenación de ríos y arroyos de la CAPV (1ª modificación), ampliando por el grado de talle del trabajo, esta categoría a arroyos con vegetación de ribera bien conservada y que no se recogen el PTS, así como a arroyos y escorrentías en los que es necesaria la recuperación de la citada vegetación y cuya conservación es necesaria, no solo para proteger el mantenimiento de la biodiversidad, sino para la estabilidad de los propios taludes y laderas, mejora del ciclo del agua, conservación de recursos etc...

6.4.3. Propuesta de Matriz de usos en función de las categorías de ordenación:

La matriz de ordenación propuesta, se ha diseñado siguiendo el criterio establecido ya en el Plan Territorial Agroforestal y adaptándolo a la clasificación municipal. Los usos que de manera irreversible afectan al recurso suelo tiene reservadas las mayores cautelas. También habrá usos que no sean deseables para determinadas categorías, por lo que quedarán como no deseables o prohibidos. En el caso de los no deseables, deberían establecerse salvaguardas que aseguren que antes de la elección definitiva se ha valorado con detalle otras alternativas y se han fijado las medidas correctoras de impacto. Así, y como propuesta, se regulan los usos para cada celda con la siguiente clasificación:

1. Propiciado
2. Admisible: con matizaciones. Estudio de alternativas y determinación de medidas correctoras de impacto.
3. Prohibido

Dentro de la clasificación que se propone, ya se ha valorado en qué casos será necesaria, tal y como establece Planes de rango superior, la realización de procedimientos de evaluación conjunta o simplificada de impacto ambiental. En cualquier caso, siempre ha de respetarse lo ya establecido por estos planes o programas, de rango superior al municipal, ya existentes (1ª Modificación del PTS de Ordenación de ríos y arroyos de la CAPV vertiente cantábrica, PTS agroforestal, usos específicos regulados: uso de la energía eólica, zonas canterables...): La propuesta de la tabla es en cualquier caso más restrictiva que lo marcado por todos ellos.

USOS	Zona de conservación	Zona de producción forestal	Zona de amortiguación	Zona de producción agrícola		Zona de conservación de márgenes de ríos y arroyos
				+	General	
PROTECION AMBIENTAL						
Mejora ambiental	1	1	1	1	1	1
OCIO Y ESPARCIMIENTO						
Recreo extensivo*1	2	2	2	2	2	3
Recreo intensivo*2	3	2	2	3	2	3
Actividades cinegéticas y piscícolas	2	2	2	2	2	2
Instalaciones de ocio intensivas*3	3	2	3	3	2	3
APROVECHAMIENTO RECURSOS PRIMARIOS						
Agricultura	3	2	2	1	1	3
Ganadería	2	2	2	2	2	2
Forestal	3	1	2	2	2	2
Aprovechamientos montanos	2	2	2	2	2	3
Industria agroalimentaria*4	3	3	3	3	2	3
Actividades extractivas	3	2	2	3	2	3
INFRAESTRUCTURAS						
Vías de transporte nuevas	3	2	2	3	2	3
Caminos rurales y pistas	2	2	2	2	2	2
Líneas de tendido aéreo	2	2	2	2	2	3
Líneas subterráneas	2	2	2	2	2	3
Escombreras y vertederos de residuos, vertederos cola	3	2	3	3	2	3
Inst. Técnicas de Servicios Tipo A1 *5	3	2	3	3	2	2
Inst. Técnicas de Servicios Tipo A2*5	3	2	3	3	2	3
Inst. Técnicas de Servicios Tipo B *6	3	2	2	2	2	2
Parques eólicos	2	2	2	3	2	3

USOS	Zona de conservación	Zona de producción forestal	Zona de amortiguación	Zona de producción agrícola		Zona de conservación de márgenes de ríos y arroyos
				+	General	
Rellenos y acondicionamientos de tierras	3	2	2	3	2	3
Garbigunes y otros centros de gestión de residuos	3	3	3	3	2	3
USOS EDIFICATORIOS						
Crec. Apoyado en núcleos	3	2	2	3	2	3
Edificaciones y construcciones de interés público e Interés S.	2	2	2	2	2	2
Residencia aislada ligada a explotación	3	3	3	2	2	3
Núcleos zoológicos*7	3	2	3	3	2	3
Instalaciones agroganaderas y forestales*8	3	3	3	3	2	3
Invernaderos-túneles de forzado*9	3	3	3	2	2	3

1* *Recreo extensivo: Se incluye en esta categoría todas las actividades ligadas al disfrute con fines de ocio, turismo, educación e interpretación del medio natural, en base a actividades blandas, sin equipamientos significativos, es decir, el excursionismo y contemplación, que implican poca incidencia en el medio físico. Implican simplemente el tránsito peatonal, que requiere un mínimo de infraestructura o acondicionamiento para su práctica como son pequeñas obras (pasos sobre arroyos, balización de sendas, miradores etc...) que deben ser cuidadosas e integradas en el paisaje. Se excluyen desarrollos edificatorios como instalaciones o elementos de la red viaria. En gran parte se regula este uso a través del Decreto 79/1996 de 16 de abril, sobre ordenación y normalización del senderismo en la Comunidad Autónoma del País Vasco.*

2* *Recreo intensivo: Se incluye en esta categoría todas las actividades ligadas al disfrute con fines de ocio, turismo, educación e interpretación del medio natural, en base a equipamientos de ocio y/o acogida que implican la adaptación de un espacio para actividades recreativas. Se trata de las denominadas Áreas recreativas, que pueden constar de pequeños aparcamientos, mesas, bancos, barbacoas, fuentes, servicios sanitarios, juegos de niños, papeleras, crematorio de basuras ligado a parques de ocio públicos, etc...Se incluyen asimismo, los parques Rurales definidos como espacios libres por el planeamiento general municipal en suelo no urbanizable.*

3* *Instalaciones de ocio intensivas: Quedan englobadas dentro de esta categoría los camping, campos de golf, centros de multiaventura, Paint-ball, campos de tiro, pistas de actividades deportivas al aire libre etc... que requieren instalaciones de grandes dimensiones o la construcción de edificios.*

4* *Industria agroalimentaria: es la parte de la industria encargada de la elaboración, transformación, preparación, conservación y envasado de los alimentos de consumo humano y animal. Las materias primas de esta industria se centran en los productos de origen vegetal (agricultura), animal (ganadería-pesca) y fúngico, principalmente. Los sectores en los que se divide son: cárnica, pesquera, láctea, avícola y bebidas. Se incluye en este apartado toda la industria agroalimentaria artesanal, entendiéndose por artesanal la que reúna las siguientes condiciones:*

- *Industria de primera transformación que se desarrolle una actividad familiar.*
- *Primera transformación ligada a un producto de la explotación agropecuaria, con al menos un 51% de producción propia.*
- *Se permitirá un máximo de 300 m² construidos.*
- *El número máximo de personas asalariadas empleadas por esta industria. Al margen de los propios titulares, es de a tiempo completo, más asalariados en momentos puntuales.*
- *Para las bodegas se permitirá un máximo de 3 asalariados a tiempo completo y un número indefinido en momentos puntuales de la producción con una continuidad de no más de tres meses, una construcción de hasta 2000 m² y que la producción propia no sea de más de 25%.*

Queda excluida la industria de primera transformación de la madera.

5* *Inst. Técnicas de Servicios Tipo A1: Incluyen un conjunto amplio de instalaciones que ocupan grandes superficies:*

- *Plantas potabilizadoras y de tratamiento de aguas.*
- *Embalses o grandes depósitos de agua.*
- *Plantas depuradoras y de tratamiento de residuos sólidos.*

Inst. Técnicas de Servicios Tipo A2: Incluyen un conjunto amplio de instalaciones que ocupan grandes superficies:

- *Parking de estacionamiento de vehículos al aire libre (no considerados como de uso asociado a áreas recreativas)*
- *Centrales productoras de energía eléctrica.*
- *Plantas de generación de energía a partir de biomasa.*
- *Estaciones transformadoras de superficie superior a 100 metros cuadrados.*
- *Centrales de captación o producción de gas.*
- *Infraestructuras portuarias.*
- *Cualesquiera otras instalaciones de utilidad pública y similar impacto sobre el medio físico.*

6 Inst. Técnicas de Servicios Tipo B: Incluye un conjunto de instalaciones tales como: torres, antenas y estaciones emisoras-receptoras de radio, televisión y comunicación vía satélite; faros, radiofaros y otras instalaciones de comunicación de similar impacto.*

7 Núcleos zoológicos: establecimientos cuyas actividades quedan reguladas según el Decreto 444/1994 del Gobierno Vasco de 15 de noviembre, sobre autorización, registro y control de núcleos zoológicos de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Se consideran núcleos zoológicos los centros o establecimientos cuya actividad principal sea el mantenimiento alojamiento, cría y venta de animales de conformidad con la siguiente clasificación:*

- *Establecimientos cuya actividad principal sea albergar colecciones zoológicas de animales de la fauna salvaje con finalidades científicas, culturales o recreativas. Dentro de esta sección quedan incluidos los centros de recuperación de especies animales, zoosafaris, parques o jardines zoológicos, reservas zoológicas, exposiciones zoológicas itinerantes, circos y colecciones zoológicas privadas.*
- *Establecimientos cuya actividad principal sea el alojamiento de animales destinados a vivir en domesticidad, excluyendo los que aporten productos o rentas para el hombre. Dentro de esta sección quedan incluidas perreras, residencias y refugios de animales, escuelas de adiestramiento, centros de recogida de animales y centros de cría, comercio o alquiler de animales.*
- *Establecimientos cuya actividad principal sea el ofrecimiento de servicios para la práctica de la equitación como picaderos, cuadras deportivas, hipódromos y escuelas de equitación.*
- *Granjas cinegéticas.*
- *Explotaciones ganaderas alternativas.*

8 Instalaciones agroganaderas y forestales: Todo tipo de maquinaria, básculas, elementos de riego, de ahorro de agua, acequias, viveros, establos, silos, balsas de purines, estercoleros, secaderos de madera inferiores a 1 ha, plantas de almacenamiento de productos forestales, agrícolas y ganaderos, cebaderos. No se incluyen en esta categoría los núcleos zoológicos. También se incluyen los centros de jardinería y venta, siempre que la superficie construida sea inferior a 1000 m² y la altura máxima inferior a 4,5 m.*

9 Invernaderos-túneles de forzado: Se trata de una construcción cerrada con un material transparente o traslúcida, dentro del cuál es posible obtener unas condiciones artificiales de microclima y con ello cultivar plantas fuera de estación en condiciones óptimas, por tanto tienen como finalidad la producción agrícola, no de almacenaje. En ellos la estructura es el armazón del invernadero, constituido por pies derechos, vigas, cabios, correas etc..que soportan la cubierta, el viento, la lluvia y la nieve y los aparatos que se instalan, las sobrecargas del entutorado de plantas y las instalaciones de riego y atomización de agua, aire caliente etc....*

Las estructuras de los invernaderos deben reunir las condiciones siguientes:

- *Deben ser ligeras y resistentes.*
- *De material económico y de fácil conservación.*
- *Susceptibles de poder ser ampliadas.*
- *Traslúcidas o transparentes.*

Los materiales susceptibles de empleo para la construcción de las estructuras de los invernaderos son madera, hierro, aluminio, alambre galvanizado y hormigón armado.

Se describe a continuación el tipo de estructuras permitidas y las limitaciones de altura de cada una de ellas:

- *Plano O Tipo Parral. Invernaderos con dos estructuras diferenciadas: La estructura vertical está constituida por soportes rígidos que se pueden diferenciar según sean perimetrales (soportes de cerco situados en las bandas y los esquineros) o interiores (pies derechos). Los pies derechos intermedios suelen estar separados unos 2 m en sentido longitudinal y 4m en dirección transversal, aunque también se presentan separaciones de 2x2 y 3x4. Los soportes perimetrales tienen una inclinación hacia el exterior de aproximadamente 30° con respecto a la vertical y junto con los vientos que sujetan su extremo superior sirven para tensar las cordadas de alambre de la cubierta. Estos apoyos generalmente tienen una separación de 2 m aunque en algunos casos se utilizan distancias de 1,5 m. Tanto los apoyos exteriores como interiores pueden ser de rollizos de pino o eucalipto y tubos de acero galvanizado o materiales similares. La estructura horizontal está constituida por dos mallas de alambre galvanizado superpuestas, implantadas manualmente de forma simultánea a la construcción del invernadero y que sirven para portar y sujetar la lámina de plástico. Los invernaderos planos tendrán una altura máxima de 3,5 m. Los soportes del invernadero se apoyan en bloques tronco piramidales prefabricados de hormigón colocados sobre pequeños pozos de cimentación.*

- *Invernadero En Raspa Y Amagado. Su estructura es muy similar al tipo parral pero varía la forma de la cubierta. Se aumenta la altura máxima del invernadero en la cumbrera, será de 4,2 m, formando lo que se conoce como raspa. En la parte más baja o amagado, se unirán las mallas de la cubierta al suelo mediante vientos y horquillas de hierro que permitirán colocar los canalones para el desagüe de las aguas pluviales. La altura del amagado oscila de 2 a 2,8 m, la de las bandas entre 2 y 2,5 m. La separación entre apoyos y los vientos del amagado será de 2x4 y el ángulo de la cubierta oscila entre 6 y 20°, siendo este último el valor óptimo. La orientación recomendada es en dirección este-oeste.*
- *Invernadero Asimétrico O Inacral: invernadero asimétrico que se orienta en sentido este-oeste, paralelo al recorrido aparente del sol. La inclinación de la cubierta debe ser aquella que permita que la radiación solar incida perpendicularmente sobre la cubierta al mediodía solar durante el solsticio de invierno, época en la que el sol alcanza su punto más bajo. El ángulo permitido puede ser próximo a 60°. En zonas ventosas se recomienda ángulos comprendidos entre los 8 y 11° en la cara sur y entre los 18 y 30° en la cara norte. La altura máxima de la cumbrera permitida será de 5 m.*
- *Invernadero De Capilla. Los invernaderos de capilla simple tienen la techumbre formando uno o dos planos inclinados, según sea a un agua o a dos aguas. La altura máxima para este tipo de invernaderos será de 4 m y la anchura máxima 16 m.*
- *Invernadero De Doble Capilla. Los que están formados por dos naves yuxtapuestas. La altura máxima será la misma que en los simples.*
- *Invernadero Túnel O Semicilíndrico. Se caracteriza por la forma de su cubierta semicircular y por su estructura totalmente metálica. Los soportes serán de tubos de hierro galvanizado o material similar. La altura máxima de este tipo de invernaderos será de 5 m. En las bandas laterales se adoptan alturas máximas de 4 m. El ancho de estas naves no será superior a 9 m y se permite el adosamiento de varias naves en batería. La ventilación podrá ser mediante ventanas cenitales que se abren hacia el exterior del invernadero.*
- *Invernaderos De Cristal O Tipo Venlo: Este tipo de invernadero, también llamado Venlo, es de estructura metálica prefabricada con cubierta de vidrio. El techo de este tipo de invernadero industrial estará formado por paneles de vidrio que descansan sobre los canales de recogida de pluviales y sobre un conjunto de barras transversales. La anchura de cada módulo no será superior a 3,2 m. La separación entre columnas en la dirección paralela a las canales será igual o inferior a 3m. la altura máxima será de 5 m.*

El estudio recoge a través de ésta matriz resumen una propuesta inicial. Todos los usos posibles que refleja la matriz para las distintas categorías deben estudiarse y desarrollarse, de manera que puedan definirse con mayor grado de detalle en el PGOU, de forma que algunos de ellos se puedan admitir con limitaciones. Se entiende que cualquier aspecto recogido en los planes aprobados de rango superior debe ser asumido.

- **Matizaciones de los usos admisibles:**

Con la propuesta detallada arriba, queda ahora el trabajo de desarrollar las exigencias concretar que se establecerán para los casos en los que el uso sea admisible, en el documento que se redacte para actualización de las Normas Subsidiarias del municipio.

En todas las zonas en la que se lleven a cabo plantaciones de carácter forestal, será necesario considerar las finalidades y limitaciones establecidas en la norma Foral de 11/2007 de 26 de marzo de Montes de Alava.

En Zona de conservación:

Los usos condicionados son los que siguen:

- Recreo extensivo: limitando los recorridos por zonas de cría, o en determinados periodos del año. En cualquier caso, para la concreción de este uso será conveniente la tramitación de un Plan Técnico donde se fijen los objetivos por zonas, lo posibles agentes causantes de daños o deterioro, la manera de corregirlo y la localización y delimitación del recreo.
- Recreo intensivo: Solo será admisible la existencia de áreas de recreo, siempre que se implanten ligadas a la redacción de un Plan Técnico, tal y como se menciona en el anterior uso.
- Actividades cinegéticas y piscícolas: limitadas por reglamentación específica existente.
- Agricultura y ganadería: únicamente, podrá autorizarse el pastoreo extensivo, sin permitirse ningún tipo de construcción o edificación nueva, ni actuaciones de manejo de pastizales. En zonas de pendientes acusadas deberá limitarse el trasiego de ganado a las pistas y caminos existentes. Se prohíbe el ganado caprino sin pastor. Se autoriza también el uso de colmenas, aunque la ubicación requerirá de autorización específica. Se autorizan las infraestructuras ligadas al manejo de la ganadería extensiva: abrevaderos, mangas de

ganado, cierres, siempre a través de la presentación del proyecto concreto.

- Forestal: la única actividad permitida será la recogida de leña y las actuaciones de mantenimiento selvícolas ligadas a la mejora de las masas existentes o a permitir su regeneración (aclareos sucesivos, resolveos, plantaciones con especies de frondosas adecuadas para cada zona...)
- Aprovechamientos montanos: Limitados por reglamentación específica existente.
- Caminos rurales: Se requerirá autorización expresa del proyecto para la apertura de nuevas vías y caminos. No se permitirá realizar nuevas pistas con pendientes superiores al 30%.
- Líneas aéreas y subterráneas. Su nueva instalación requerirá la autorización expresa del proyecto, que deberá incluir medidas correctoras, compensatorias y/o preventivas a la actuación propuesta, incluidas en el presupuesto de ejecución. Deberá incluirse a su vez, un apartado de análisis de alternativas de ubicación desde el punto de vista medioambiental y la justificación de la alternativa elegida.
- Parque eólicos: Limitados por la reglamentación específica existente.
- Edificios de interés público y social: se admitirán siempre estén catalogados dentro de esta categoría.

En zona de producción forestal:

Los usos condicionados son:

- Recreo extensivo e intensivo: Con las mismas limitaciones que en el primer punto.
- Actividades cinegéticas y piscícolas: limitadas por reglamentación específica existente.

- Agricultura y ganadería: El cambio de uso propiamente forestal a agrícola, aun siendo admisible, requerirá la autorización municipal expresa, especialmente encaminada a la protección frente a la erosión. El uso ganadero está permitido siempre que no perjudique al arbolado o ponga en peligro su regeneración. Se autorizan las infraestructuras ligadas al manejo de la ganadería extensiva: abrevaderos, mangas de ganado, cierres, siempre a través de la presentación del proyecto concreto.
- Todo el resto de actuaciones admitidas pero limitadas en esta categorías, requerirán de autorización previa presentación del proyecto y el resto de documentación o estudios que normativas específicas tengan desarrolladas al respecto.

En zona de amortiguación:

- Las limitaciones son las mismas que en la anterior categoría, con la salvedad de que el uso forestal está limitado, tras la corta a hecho de las masas existentes, a la introducción de masas productivas de turno medio o largo y que se manejen a través de aclareo sucesivo. Queda prohibida por tanto, la corta a hecho de este tipo de masas.
- No se autorizarán tampoco en estas áreas que han de servir como corredores ecológicos o franjas de reducción de la fragmentación de la vegetación, las instalaciones de servicios de tipo A.
- No se autorizará en estas zonas los crecimientos edificatorios no apoyados en núcleos.

En la zona de producción agrícola +

- Recreo extensivo: Se recomienda lo mismo que para las anteriores zonas la tramitación de un Plan Técnico donde se fijen los objetivos por zonas, lo posibles agentes causantes de daños o deterioro, la manera de corregirlo y la localización y delimitación del recreo en todo el ámbito municipal. Se prohíbe desarrollar áreas de recreo intensivo en esta categoría.

- Actividades cinegéticas y piscícolas: limitadas por reglamentación específica existente.
- Instalaciones agroganaderas y forestales: únicamente se autorizará la ampliación de instalaciones ya existentes, no autorizándose nuevas implantaciones, con la finalidad de proteger al máximo los suelos de mayor valor agrológico y/o mayor riesgo de contaminación de acuíferos.
- Todas las infraestructuras permitidas para esta categoría, requerirán la presentación previa de proyecto y su debida autorización municipal, antes de la ejecución de las mismas. Lo mismo que en casos anteriores, deberán contemplar en presupuesto medidas correctoras, compensatorias y preventivas a los impactos que la actuación pueda producir. También será necesario un apartado de evaluación de alternativas desde el puntos de vista ambiental, justificando la elección de la menos dañina.
- En cuanto a los usos edificatorios, para esta categoría sólo se permitirán las construcciones de interés público o social y las residencias aisladas ligadas a explotación. Estas últimas, tras obtener los permisos pertinentes de Agricultura y con los condicionantes urbanísticos que se implanten en el municipio.

En la zona de producción agrícola general

- En esta categoría las limitaciones son menores que en la anterior, ya que ocupan suelos de menor valor agrológico. De forma que se podrá implantar nuevas instalaciones agroganaderas y /o forestales o realizar nuevas vías de comunicación que las atraviesen, siempre acompañadas de proyecto autorizado, con análisis de alternativas e incluyendo en presupuesto de ejecución las medidas correctoras, preventivas y/o compensatorias de impactos. Esto sólo hace referencia a las exigencias a nivel municipal en materia medio ambiental, ya que habrá proyectos o programas, que han de

someterse a evaluaciones simplificadas, individualizadas o conjuntas de impacto ambiental.

- Por otro lado en esta categoría se autorizan todos los usos edificatorios contemplados en la matriz, solo desde el punto de vista ambiental, siempre que se apruebe el proyecto, que debe incluir los mismos apartados mencionados en casos anteriores.

En la zona de conservación de márgenes de ríos y arroyos.

Esta es la categoría que exige mayor cambio, con respecto a la situación actual. Los márgenes de nuestros ríos y arroyos han perdido en gran parte de su trazado el bosque de galería que permite no solo mantener la riqueza y biodiversidad, sino ejercer funciones de amortiguación y control de avenidas. Por este motivo, es la categoría en que los usos son más restrictivos.

- Recreo extensivo: limitando los recorridos por zonas de cría, o en determinados periodos del año. En cualquier caso, para la concreción de este uso será conveniente la tramitación de un Plan Técnico donde se fijen los objetivos por zonas, lo posibles agentes causantes de daños o deterioro, la manera de corregirlo y la localización y delimitación del recreo. No se autoriza el recreo intensivo.
- Actividades cinegéticas y piscícolas: limitadas por reglamentación específica existente.
- Solo se autoriza la presencia de ganado siempre que no ponga en peligro la regeneración y recuperación de las especies arbóreas y arbustivas en la ribera, allí donde se hayan realizado restauraciones.
- Se autoriza la implantación de choperas con fines productivos, previa presentación de proyecto que contemple actuaciones a realizar durante el turno y medidas compensatorias, correctoras y preventivas de impactos, debidamente presupuestadas.
- Infraestructuras: se autorizarán solamente caminos rurales y pistas, siempre que no sea posible otro acceso, estando debidamente justificado en el proyecto, tras analizar desde el punto de vista

ambiental el resto de alternativas. Deberá incluir apartado de medidas correctoras, compensatorias y/o preventivas en el presupuesto de ejecución. En el caso de las líneas de tendido aéreo habrá de evitarse que los apoyos se localicen dentro de esta categoría.

- No se autorizan usos edificatorios dentro de esta categoría, a excepción del mantenimiento o restauración de los molinos existentes.

7. BIBLIOGRAFÍA

Aizpuru, I., 1990. Guía de los árboles y arbustos de Euskal Herria. Servicio central de publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.

Amezaga, I., Onaindia, M., 1997. The effect of evergreen and deciduous coniferous plantations on the field layer and seed bank of native woodlands. *Ecography*, 20, 308-318.

Aseginolaza, C., Gomez, D., Lizaur, X., Monserrat, G., Morante, G., Salaberria, M.R., Uribe-Etxebarria, P.M., 1988. Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Servicio central de publicaciones del Gobierno Vasco. Gasteiz.

Ayuntamiento de Mungia URL:
<http://www.mungia.org/euskara/turismo/arte.htm>

Begon, M., Harper, J.L., Townsend, C.R., 1999. *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona.

Blanco J.A., 2005. La práctica de las claras forestales y su influencia en los ciclos de nutrientes en dos bosques de pino silvestre del Pirineo navarro. *Ecosistemas*. 2005/2.
URL: http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=104&Id_Categoría=2&tipo=portada

Burel, F. y Baudry, J., 2002. *Ecología del Paisaje*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Decocq, G., Aubert, M., Dupont, F., Alard, D., Saguez, R., Wattez-Franger, A., de Foucault, B., Delelis-Dusollier, A., Bardat, J., 2004. Plant diversity in a managed temperate deciduous forest: understory response to two silvicultural systems. *Journal of Applied Ecology*, 41, 1065-1079.

D'Eon, R. G., S. M. Glenn, I. Parfitt, and M.-J. Fortin., 2002. Landscape connectivity as a function of scale and organism vagility in a real forested landscape. *Conservation Ecology* 6(2): 10. [online] URL: <http://www.consecol.org/vol6/iss2/art10>

- Diputación Foral de Gipuzkoa, Neiker, IKT, Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea, 2003. Plan Técnico para la Ordenación y Gestión de los Recursos Pascícolas en el Parque Natural de Aiako Harria. Documento técnico.
- Ente Vasco de la Energía, 1996. Mapa hidrogeológico del País Vasco, 1:100.000. Ed. Ente Vasco de la Energía. Bilbao.
- Ferris, R., Peace, A.J., Humphrey, J.W., Broome, A.C., 1999. Relationships between vegetation, site stand and stand structure in coniferous plantations in Britain. *Forest Ecology and management*, 136, 35-51.
- Forman R.T.T., Galli, A.E., Leck C.F., 1976. Forest size and avian diversity in New Jersey woodlots with some land use implications. *Oecologia (Historical Archive)*, Volume 26, Issue 1, Pages 1 – 8.
- Forman, R.T.T., 1995. *The ecology of landscapes and regions*. Cambridge university press. Cambridge.
- García Mora, M.R., Montes, C., 2003. Vínculos en el paisaje mediterráneo. El papel de los espacios protegidos en el contexto territorial. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Honnay, O., Hermy, M., Coppin, P., 1999. Effects of area, age and diversity of forest patches in Belgium on plant species richness, and implications for conservation and management. *Biological Conservation*, 87(1), 73-84.
- Hutcheson, J., Jones, D., 1999. Spatial variability of insect communities in a homogenous system: Measuring biodiversity using Malaise trapped beetles in a *Pinus radiata* plantation in New Zealand. *Forest Ecology and Management*, 118, 93-105.
- IKT, SA, 2003. Índices de fragmentación y conectividad para el indicador de biodiversidad y paisaje de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe técnico para la Dirección de Biodiversidad del Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

- Keddy, P.A., Drummond, C.G., 1996. Ecological properties for the evaluation, management, and restoration of temperate deciduous forest ecosystems. *Ecological Applications*, 6(3), 748-762.
- Loidi, J., 2001. Vegetación forestal en los montes del País Vasco. En *Euskonews & Media*. <http://www.euskonews.com/0108zkb/frgaia.htm>
- Marull, J., 2005. Metodologías paramétricas para la evaluación ambiental estratégica. *Ecosistemas*. 2005/2. URL: http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=99&Id_Categoria=2&tipo=portada
- McGarigal, K., and B. J. Marks. 1995. FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. PNW-351.
- Ministerio de Medio Ambiente, 1997. II Inventario Forestal Nacional. Madrid.
- Múgica, M., De Lucio, J.V., Martínez, C., Sastre, P., Atauri, J.A., Montes, C., 2002. Integración territorial de espacios naturales protegidos y conectividad ecológica en paisajes mediterráneos. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Nagaike, T., Hayashi, A., Abe, M., Arai, N., 2003. Differences in plant species diversity in *Larix kaempferi* plantations of different ages in central Japan. *Forest Ecology and Management*, 183, 177-193.
- Noss, R.F. 1999. Assessing and monitoring forest biodiversity: a suggested framework and indicators. *For. Ecol. Manage.* 115, 135- 146.
- Ogden, J., Braggins, J., Stretton, K., Anderson, S., 1997. Plant species richness under *Pinus radiata* stands on the central north islands volcanic plateau, New Zealand. *New Zealand Journal of Ecology*, 21(1), 17-29.
- Onaindia, M., Dominguez, I., Albizu, I., Garbisu, C., Amezaga, I., 2004. Vegetation diversity and vertical structure as indicators of forest disturbance. *Forest ecology and Management*, 195, 341-354.

- Palone, R.S., Todd, A.H., 1997. Chesapeake Bay riparian handbook: A guide for establishing and maintaining riparian forest buffers. U.S. Department of Agriculture. Forest Service. Morgantown.
- Pino, J., Rodà, F., Ribas, J., Pons, X., 2000. Landscape structure and bird species richness: implications for conservation in rural areas between natural parks. *Landscape and Urban Planning*, 49, 35-48.
- San Sebastian, M., Onaindia, M., 2004. Estudio de índices de biodiversidad como indicadores de sostenibilidad en la gestión de masas forestales. Informe técnico para el Servicio de Montes de la Diputación Foral de Bizkaia.
- Sullivan, T.P., Sullivan, D.S. and P.M.F., 2001. Influence of variable retention harvest on forest ecosystems. I. Diversity of stand structure. *Journal of ecology* 38: 1221-1233.
- Sutherland, G.D., Harestad, A.S., Price, K. and Lertzman, K.P., 2000. Scaling of natal dispersal distances in terrestrial birds and mammals. *Conservation Ecology* 4(1): 16. [online] URL: <http://www.consecol.org/vol4/iss1/art16>
- Terradas, J., 2001. *Ecología de la vegetación*. Ediciones Omega. Barcelona.
- Aseginolaza, C., Gómez, D., Lizaur, X., Monserrat, G., Morante, G., Salaverria, M.R. & Uribe-Echebarria, P.M. 1988. *Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Servicio de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz.
- Begon, M., Harper, J.L., Townsend, C.R. 1999. *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona.
- Mihai Coroi, Micheline Sheehy Skeffington, Paul Giller, Colin Smith, Michael Gormally, Grace O'Donovan. 2004. Vegetation diversity and stand structure in streamside forest in the south of Ireland. *Forest Ecology and*

Management

202

Davies. C. E., Moss, D., Hill. M. O. 2004. EUNIS Habitat Clasificatio. Revised 2004. European Environment Agency. European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity

IPCC. 2000. Land-use, land-use change, and forestry special report. Cambridge University press.

IPCC. 2004. Good practice guidance for land use, land-use change and forestry. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme. Kanagawa, Japón.

Loidi, J., Herrera, M., Salcedo, I., Galarza, A., Iturrondobeitia, J.C. 2005. Bizkaiko Basoak. Los Bosques de Bizkaia. Instituto de Estudios Territoriales de Bizkaia. Diputación Foral de Bizkaia, Bizkaia.

NEIKER-IHOBE. (2004). Estudio sobre la potencialidad de los suelos y la biomasa de zonas agrícolas, pascícolas y forestales de la CAPV como sumideros de carbono. Informe interno inédito.

Noss, R.F. 1999. Assessing and monitoring forest biodiversity: a suggested framework and indicators. Forest Ecology and Management 115.

Ogden, J., Braggins, J., Stretton, K., Anderson, S., 1997. Plant species richness under Pinus radiata stands on the central north islands volcanic plateau, New Zealand. New Zealand Journal of Ecology 21(1)

- Prieto, A. 2006. Seguimiento de hábitats singulares y de flora alóctona en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai: la planta invasora *Baccharis halimifolia* Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- Rapport, D. J., Costanza, R., McMichael, A.J. 1998. Assessing ecosystem health. *Trends in Ecology & Evolution* 13 (10)
- Saénz de Olazagoitia, A., Ormaechea, O., Ibisate, A. 2007. Propuesta metodológica y tecnológica para el diagnóstico paisajístico: el ejemplo de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (CAPV) En: *La Geografía en la Frontera de los Conocimientos XX Congreso de Geógrafos Españoles*. Ed. Universidad Internacional de Andalucía, Asociación de Geógrafos Españoles y Universidad Pablo de Olavide. Sevilla. Formato digital.
- Barrett, G.W., Ford, H.A., Recher, H.F. 1994. Conservation of woodland birds in a fragmented rural landscape. *Pacific Conservation Biology* 1.
- Begon, M., Harper, J.L., Townsend, C.R. 1999. *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona.
- Blanco J.A. 2005. La práctica de las claras forestales y su influencia en los ciclos de nutrientes en dos bosques de pino silvestre del Pirineo navarro. *Ecosistemas*. 2005/2. Disponible en: http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=104&Id_Categoria=2&tipo=portada
- Chen, J., Franklin, J.F., Spies, T.A. 1992. Vegetation responses to edge environments in old-growth Douglas-fir forests. *Ecological Applications* 2.
- Consejo de Europa. 2000. Convención Europea del Paisaje, Florencia: Consejo de Europa, ETS nº 176.

- Constanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Ñame, S., O,Nelly, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van der Belt, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and nature capital. *Nature* 387.
- Daily, G.C. 1977. *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*: Island Press, Washington DC, Estados Unidos.
- Daily, G.C., Alexander, S., Ehrlich, P.R., Goulder, L., Lubchenco, J., Matson, P.A., Money, H.A., Postel, S., Schneider, S.H., Tilman, D., Woodnell, G.M. 1997. Ecosystem services: benefits supplied to human society by natural ecosystems. *Issues in Ecology* 2.
- Decocq, G., Aubert, M., Dupont, F., Alard, D., Saguez, R., Wattez-Franger, A., de Foucault, B., Delelis-Dusollier, A., Bardat, J. 2004. Plant diversity in a managed temperate deciduous forest: understory response to two silvicultural systems. *Journal of Applied Ecology* 41.
- D'eon, R. G., Glenn, S. M. 2005. The influence of forest harvesting on landscape spatial patterns and old-growth-forest fragmentation in southeast British Columbia. *Landscape Ecology* 20.
- Fahrig, L., Merriam, G. 1994. Conservation of fragmented populations. *Conservation Biology* 8.
- Forman, R.T.T. 1995. *Land Mosaics. The ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press.
- García Mora, M.R., Montes, C. 2003. *Vínculos en el paisaje mediterráneo. El papel de los espacios protegidos en el contexto territorial*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Gurutxaga, M. 2004. *Conectividad ecológica del territorio y conservación de la biodiversidad: nuevas perspectivas en ecología del paisaje y ordenación territorial*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Harris, L.D. 1984. *The Fragmented Forest: Island Biogeography Theory and the Preservation of Biotic Diversity*. University of Chicago Press, Chicago, IL.

- Honnay, O., Hermy, M., Coppin, P. 1999. Effects of area, age and diversity of forest patches in Belgium on plant species richness, and implications for conservation and management. *Biological Conservation* 87(1).
- Kleyer M., Kaule G., Settele J. 1996. Landscape Fragmentation and Landscape Planning, with a Focus on Germany. In: Settele J., Margules C., Poschlod P., Henle K. (eds), *Species Survival in Fragmented Landscapes*. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005: Ecosystems and Human Well-being: General Síntesis. Summary for Decision Makers. Disponible en: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forest: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10.
- Pritchard, L., Folke, C., Gunderson, L. 2000. Valuation of ecosystem services in institutional context. *Ecosystems* 3.
- Rodríguez-Loinaz, G. 2007. Dinámica del paisaje y efecto de la fragmentación en la diversidad de la vegetación y en la diversidad funcional del suelo en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Tesis doctoral. Departamento de biología vegetal y ecología. UPV-EHU.
- Saénz de Olazagoitia, A., Ormaechea, O., Ibisate, A. 2007. Propuesta metodológica y tecnológica para el diagnóstico paisajístico: el ejemplo de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (CAPV) En: *La Geografía en la Frontera de los Conocimientos XX Congreso de Geógrafos Españoles*. Ed. Universidad Internacional de Andalucía, Asociación de Geógrafos Españoles y Universidad Pablo de Olavide. Sevilla. Formato digital.