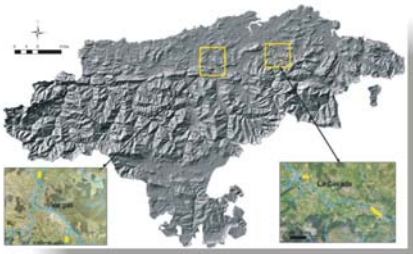
IH cantabria
INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

PLAN MARCO DE GESTIÓN DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS LITORALES DE LA RED NATURA 2000 EN CANTABRIA

TOMO II.2
ANEJO V



31 de Marzo de 2011

ANEJO V

Métodos Técnicos

IH cantabria
INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL

Introducción

En este documento se presenta una descripción detallada del procedimiento metodologógico utilizado para i) el diagnóstico del estado de conservación de los hábitats, el entorno funcional de los espacios acuáticos contienentales de la red Natura 2000 en Cantabria, y el valor intrínseco de las especies; así como para ii) las normas de ordenación

El documento se encuentra estructurado en diferentes métodos técnicos, cada uno de ellos correspondiente a procedimiento independiente:

- Método A: Tipificación
- Método B: Valor intrínseco de los hábitats
- Método C: Cálculo de la extensión de los hábitats
- Método D: Estructura, composición y funcionalidad de los hábitats
- Método E: Vulnerabilidad de los hábitats
- Método F: Procesos hidrológicos-hidrodinámicos
- Método G: Procesos geomorfológicos
- Método H: Flujos de materia y energía
- Método I: Valor intrínseco de las especies
- Método J: Delimitación de la zona de afección
- Método K: Cálculo de las consecuencias
- Método L: Identificación de hábitats, especies y elementos del entorno funcional afectados
- Método M: Medidas de uso y gestión
- Método N: Criterios para la evaluación de repercusiones.

ANEJO V.1

Métodos Técnicos del Diagnóstico

GOBIERNO de CANTABRIA

Consejería de Desarrollo Rural,
Ganadería, Pesca y Biodiversidad

MÉTODO A. TIPIFICACIÓN LITORAL

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

ÍNDICE

1. Objetivo **A1**
2. Procedimiento metodológico **A1**
2.1. Reconocimiento de las tipologías ecológicas litorales A1
2.2. Diferenciación de las unidades de valoración A5
3. Referencias de interés **A7**

1 Objetivo

El presente método tiene por objeto describir el procedimiento de Tipificación, es decir, de clasificación del territorio en áreas de características ecológicas y funcionales homogéneas, de los espacios acuáticos litorales que forman parte de la red Natura 2000 en Cantabria.

2 Procedimiento metodológico

El procedimiento de tipificación es un proceso jerárquico que consta de dos elementos diferenciados:

- Reconocimiento de tipologías ecológicas: clasificación del territorio, en unidades de características homogéneas, a nivel de macroescala.
- Diferenciación de unidades de valoración: segregación de las tipologías ecológicas, en unidades a nivel de mesoescala.

A continuación se describe cada uno de los dos procesos de la tipificación.

2.1 Reconocimiento de las tipologías ecológicas litorales

En el marco de este trabajo se entiende por tipología ecológica una unidad territorial con características ecológicas y funcionales homogéneas.

El reconocimiento de las tipologías ecológicas se realiza utilizando como base los criterios empleados en la delimitación de las masas de agua del litoral, utilizados en la implementación de la Directiva Marco del Agua (GESHA, 2005a), en combinación con el conocimiento de las características ecológicas que determinan la funcionalidad de los sistemas litorales.

Definición de las tipologías ecológicas

La aplicación de diferentes criterios físicos y biológicos ha permitido reconocer seis tipologías ecológicas diferentes, las cuales se describen a continuación.

Tipología ecológica Sistema playa-duna

La tipología Sistema playa-duna integra aquellas áreas litorales que se caracterizan por la acumulación dinámica y el transporte aéreo de sedimentos arenosos.

La delimitación de las unidades espaciales que constituyen esta tipología coincide con la realizada dentro del Plan Director de Costas (GIOC, 2005), de modo que integra las playas y los cordones dunares asociados a las mismas (Figura A.1).

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

Figura A.1. Ejemplo de delimitación de la tipología ecológica sistema playa-duna en el LIC Dunas de Liencres y Estuario del Pas.

Tipología ecológica Sistema estuarino

Esta tipología integra el conjunto de espacios definidos como masas de agua de transición, en el marco de la Directiva Marco del Agua (Figura A.2).

Figura A.2. Masas de agua de transición (DMA) localizadas en espacios de la red Natura 2000 en Cantabria.

El límite superior, inferior y lateral de estas unidades ambientales se delimita con base en los criterios utilizados para la delimitación de las masas de agua durante el desarrollo del Plan Hidrológico del Cantábrico (IH Cantabria, 2010), con la salvedad de que se integran aquellos espacios que, sin formar parte de las masas de agua actuales, resultan susceptibles de ser recuperados como superficie estuarina (Figura A.3).

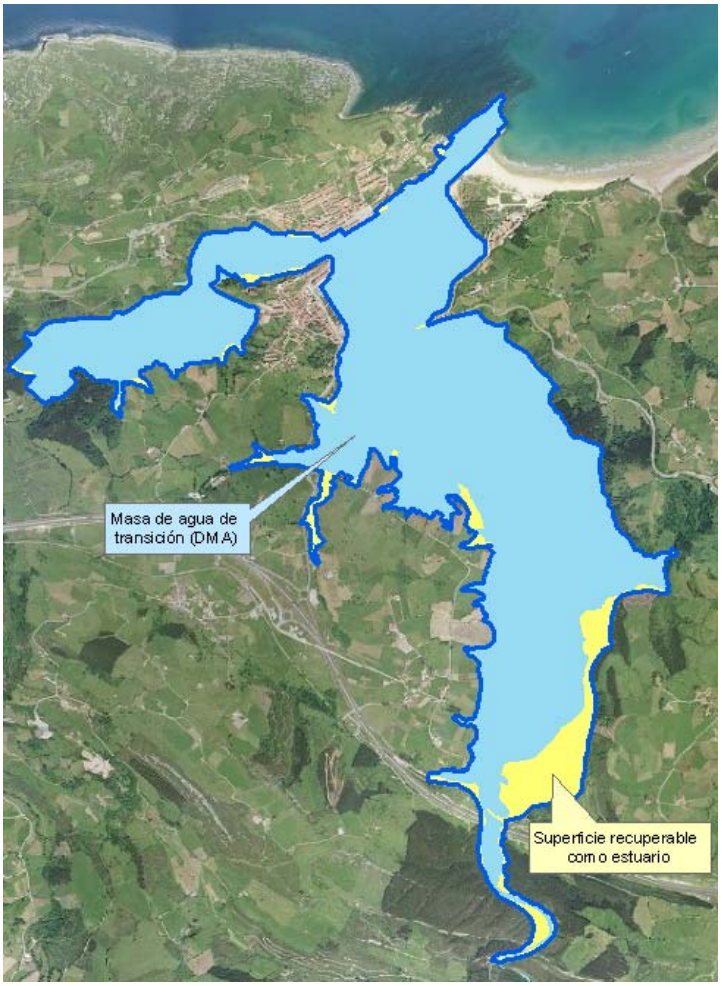


Figura A.3. Ejemplo de la delimitación de la tipología ecológica Sistema estuarino en las proximidades de San Vicente de la Barquera.

Tipología ecológica Bosque litoral

En la tipología Bosque litoral se integran los hábitats forestales propios de la franja litoral del piso colino, compuestos principalmente por encinar litoral relicto. Estas formaciones se encuentran normalmente delimitadas por la presencia de sustrato calcáreo muy permeable.

Tipología ecológica Acantilado y rasa litoral

Dentro de esta tipología se incluye toda la superficie terrestre que se encuentra en contacto directo con la zona marina, tanto los acantilados como las rasas litorales contiguas.

El límite exterior de la tipología es la franja supralitoral, sometida al efecto de las salpicaduras marinas, mientras que el límite terrestre se corresponde bien con el límite

del propio espacio Natura (Figura A.4), bien con el límite de otra tipología ecológica litoral propia del medio terrestre, tal como el Bosque litoral.

Figura A.4. Ejemplo de la delimitación de la tipología ecológica Acantilado y rasa litoral en el LIC Dunas de Liencres y Estuario del Pas.

Tipología ecológica Sistema rocoso costero

Esta tipología integra todas aquellas zonas costeras intermareales de sustrato rocoso, en las que se desarrollan hábitats marinos listados en la Directiva.

Figura A.5. Ejemplo del espacio integrado en la tipología ecológica Sistema rocoso costero.

Validación del reconocimiento de tipologías ecológicas

La diferenciación de tipologías ecológicas se ha validado mediante el análisis de la distribución de las comunidades vegetales, con base en técnicas de agregación y ordenación (Clúster y MDS), y análisis de similaridad (ANOSIM).

Los análisis de la distribución de los hábitats, mediante técnicas de ordenación (MDS, Figura A.6) y análisis de similaridad (ANOSIM: R=0.63, p=0.002), permiten comprobar que la distribución de las comunidades vegetales responde a la división del territorio en tipologías ecológicas.

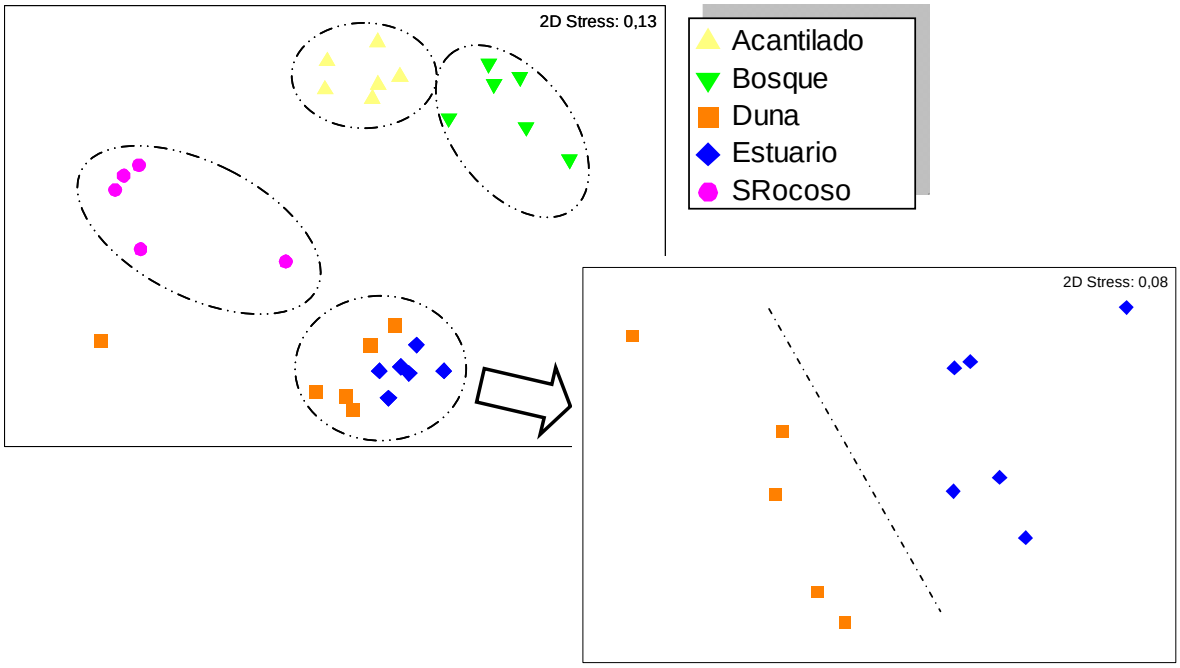


Figura A.6. Resultados del análisis de ordenación (MDS) de las tipologías ecológicas litorales con base en la distribución de comunidades vegetales (porcentaje de superficie ocupada por cada una de las comunidades).

2.2 Diferenciación de las unidades de valoración

Una vez definidas las distintas tipologías, en cada una de ellas se reconocen las unidades de valoración, entendidas como unidades espaciales que, compartiendo características ecológicas homogéneas, se encuentran aisladas, bien geográficamente, bien por la existencia de elementos naturales o antrópicos (p.ej. diques), que aconsejen su consideración independiente).

La unidad de valoración es el elemento sobre el que se aborda el diagnóstico ambiental y la implementación del proceso de planificación.

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

En aquellas tipologías ecológicas predominantemente acuáticas (**Sistema estuarino** y **Sistema rocoso costero**), se adopta el criterio de segregación de masas de agua de la Directiva Marco del Agua (DMA):

- en el *sistema estuarino*, las unidades de valoración serán equivalentes a las masas de agua de la Directiva,
- en el *sistema rocoso costero*, las unidades de valoración incluyen los espacios intermareales, de sustrato rocoso, de las masas de agua costeras.

En el caso de las tipologías **Sistema playa-duna**, **Acantilado y rasa litoral** y **Bosque litoral**, se reconocen como unidades de valoración todos aquellos espacios que se encuentren geográficamente diferenciados, utilizando para ello un criterio doble:

- una distancia mínima de 500 metros entre las unidades espaciales, y
- una superficie mínima, de cada unidad espacial, de una hectárea.

De este modo, se consideran unidades de valoración diferenciadas aquellos espacios geográficos de la misma tipología que se encuentran separados una distancia de, al menos, 500 metros y presentan un área mínima de una hectárea (Figura A.7).

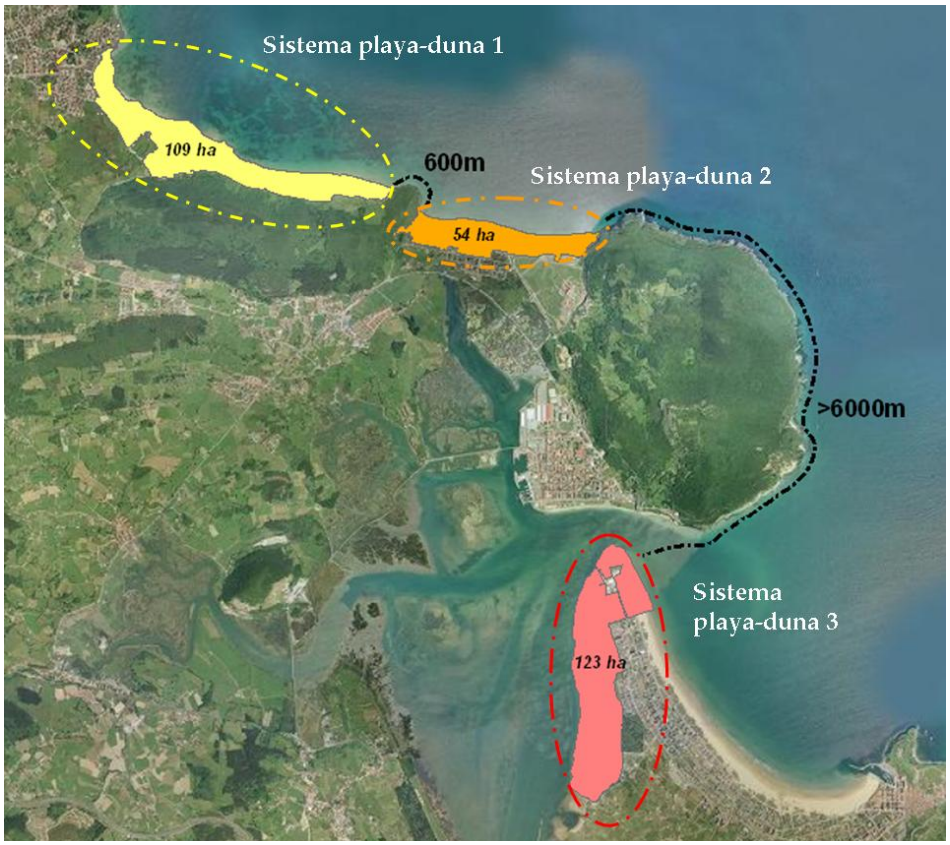


Figura A.7. Ejemplo de la segmentación de la tipología Sistema playa-duna del LIC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel en unidades de valoración.

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

3 Referencias de Interés

INDUROT, 2005. Diseño de Procedimientos para la Elaboración de Informes de Conformidad con la Red Natura 2000 en Cantabria, Valoración Ambiental. Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca. Gobierno de Cantabria.

GESHA, 2005. Plan de investigación integral para la caracterización y diagnóstico ambiental de los sistemas acuáticos de la Comunidad de Cantabria, Consejería de Medio Ambiente, Gobierno de Cantabria, Santander.

GIOC, 2005. Pliego de Bases para la Contratación de la Asistencia Técnica para la Realización del Plan Director para la Gestión Sostenible de la Costa, MMA, Dirección General de Costas.

IH Cantabria, 2010. Plan Hidrológico de las masas de agua de transición y costeras de Cantabria, Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria, Santander.

MÉTODO B. VALOR INTRÍNSECO DE LOS HÁBITATS

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

ÍNDICE

1. Objetivo **B1**
2. Procedimiento metodológico **B1**
2.1. Elementos de análisis B1
2.2. Integración de los indicadores B4
3. Referencias de interés **B4**

1 Objetivo

El presente método tiene por objeto describir los procedimientos de cálculo para la estimación del valor intrínseco de los hábitats del Anejo I de la Ley 42/2007. Dicho valor se deriva de la combinación de una serie de características inherentes a cada hábitat y, por lo tanto, resultan independientes de su localización espacial en la Región Biogeográfica, LIC o unidad de valoración.

2 Procedimiento metodológico

En los siguientes epígrafes se describe cada uno de los elementos de valoración utilizados para la definición del valor intrínseco de los hábitats del Anejo I de la Ley 42/2007, así como el método de integración de dichos elementos.

2.1 Elementos de análisis

La estimación del valor Intrínseco de los hábitats se establece con base en la valoración de los siguientes indicadores específicos:

- Endemicidad (En_{Hi})
- Relictismo (Re_{Hi})
- Fragilidad (Fd_{Hi})
- Singularidad (Sg_{Hi})
- Prioridad (P_{Hi})

Endemicidad (En_{Hi})

El término "*endémico*" hace referencia a la localización exclusiva de un hábitat, o especie, en una determinada región. Para el estudio de la Endemicidad se evalúa la distribución geográfica exclusiva de dicho hábitat en Cantabria.

Esta valoración se realiza a partir de la revisión de la bibliografía existente, de acuerdo con los criterios definidos en la Tabla B1.

Endemicidad	Valor
Hábitat endémico de Cantabria	1
Hábitat no endémico de Cantabria	0

Tabla B.1. Criterios para la evaluación de la Endemicidad de los hábitats del Anejo I de la Ley 42/2007.

Ninguno de los hábitats del Anejo I de la Ley 42/2007, presentes en los espacios acuáticos litorales de la red Natura 2000 en Cantabria, presenta esta cualidad.

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

Relictismo (Re_{Hi})

En el marco de este trabajo, se clasifica como "*relicto*" a todo hábitat que históricamente fue abundante y característico del área de estudio, pero que en la actualidad se encuentra aislado, o alejado de hábitats equivalentes, por causas naturales.

La estimación de este parámetro se realiza con base en la información bibliográfica existente, aplicando el criterio especificado en la Tabla B2.

Relictismo	Valor
Hábitat relicto, es decir, en regresión histórica	1
Hábitat no relicto	0

Tabla B.2. Criterios para la evaluación del Relictismo de los hábitats del Anejo I de la Ley 42/2007.

Del conjunto de hábitats del Anejo I de la Ley 42/2007, presentes en los espacios litorales de la red Natura en Cantabria, únicamente el hábitat 9340 (*Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia*) ha sido clasificado como hábitat relicto.

Fragilidad (Fd_{Hi})

Se entiende por "*fragilidad*" de un hábitat la tolerancia que pueda presentar a las variaciones naturales en las condiciones ambientales necesarias para su desarrollo.

De acuerdo con el criterio de la Tabla B.3, la fragilidad de los hábitats se ha determinado con base en consultas a expertos en la materia.

Fragilidad	Valor
Hábitat muy frágil. Exige condiciones estrictas y sin variaciones	1
Hábitat poco frágil. Ubícuo y muy tolerante a variaciones	0

Tabla B.3. Criterios para la evaluación de la Fragilidad de los hábitats del Anejo I de Ley 42/2007.

En los espacios acuáticos litorales de la red Natura 2000 se ha identificado un total de 12 hábitats, perteneciente al Anejo I de la Ley 42/2007, con la cualidad de frágil. Dichos hábitats son los siguientes: hábitat 1150* (*Lagunas costeras*); hábitat 1170 (*Arrecifes*); hábitat 1210 (*Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados*); hábitat 1320 (*Pastizales de Spartina*); hábitat 1330 (*Pastizales salinos atlánticos*); hábitat 2110 (*Dunas móviles embrionarias*); hábitat 2120 (*Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria*); hábitat 2130* (*Dunas costeras fijas*); hábitat 2190 (*Depresiones intradunales húmedas*); hábitat 3270 (*Ríos de orillas fangosas con vegetación de Chenopodion rubri pp y de Bidention pp*); hábitat 7210* (*Turberas calcáreas del Cladium mariscos y otras especies del Caricion davallianae*); y hábitat 91E0* (*Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior*).

Singularidad (Sg_{Hi})

En el marco de este trabajo, se entiende por "*hábitat singular*" aquel hábitat cuya superficie potencial se encuentra muy restringida en la región a causa de sus requerimientos ecológicos (no por causas antrópicas), y, por ello, la desaparición de alguna de sus poblaciones actuales podría suponer la eliminación del hábitat e incluso comprometer su posible restauración-recuperación en la región.

Singularidad	Valor
Hábitat singular, con una superficie potencial muy restringida.	1
Hábitat no singular en la región.	0

Tabla B.4. Criterios para la evaluación de la Singularidad de los hábitats del Anejo I de la Ley 42/2007.

Del conjunto de hábitats del Anejo I de la Ley 42/2007, presentes en los espacios litorales de la red Natura en Cantabria,

Del conjunto de los hábitats presentes en los espacios acuáticos litorales de la red Natura 2000, se han identificado dos hábitats con la cualidad de hábitats singulares: el hábitat 1210 (*Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados*) y el hábitat 2190 (*Depresiones intradunales húmedas*).

Prioridad (P_{Hi})

La evaluación del parámetro "*prioridad*" permite resaltar el valor ecológico de los hábitats que han sido definidos como tales en el ámbito de red Natura 2000. Con el objeto de incorporar dicha característica, se establece un factor de ponderación, de acuerdo con el criterio de la Tabla B.5.

Prioridad	Valor
Hábitat prioritario	5
Hábitat no prioritario	1

Tabla B.5. Factor de ponderación correspondiente a la Prioridad de los hábitats.

Del conjunto de los hábitats del Anejo I de la Ley 42/2007, presentes en los espacios acuáticos litorales de la red Natura 2000 en Cantabria, poseen esta característica los hábitats 1150* (*Lagunas costeras*); 2130* (*Dunas costeras fijas*); 5230* (*Matorrales arborescentes de Laurus nobilis*); 7210* (*Turberas calcáreas del Cladium mariscos y otras especies del Caricion davallianae*) y 91E0* (*Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior*).

2.2 Integración de los indicadores

El **valor intrínseco global** (***VI***) de un hábitat (*Hi*) se calculará integrando los cinco indicadores indicados anteriormente de acuerdo con la siguiente expresión:

$$VI_{Hi} = \left[1 + \left(En_{Hi} + \mathrm{Re}_{Hi} + Fd_{Hi} + Sg_{Hi}\right)\right] x P_{Hi}$$

de modo que:

- La prioridad (***P**$_{Hi}$*) es un factor multiplicativo.
- Los indicadores de Endemicidad (***En**$_{Hi}$*), Relictismo (***Re**$_{Hi}$*), Fragilidad (***Fd**$_{Hi}$*) y Singularidad (***Sg**$_{Hi}$*) son coeficientes aditivos.

El valor final del índice VI_{Hi} obtenido puede variar entre un valor mínimo de 1, en el caso de no poseer ninguna característica intrínseca significativa, y un valor máximo de 25, asignado a los hábitats que presenten todas las características reseñadas.

3 Referencias de Interés

INDUROT, 2005. Diseño de Procedimientos para la Elaboración de Informes de Conformidad con la Red Natura 2000 en Cantabria, Valoración Ambiental. Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca. Gobierno de Cantabria.

MÉTODO C. EXTENSIÓN DE LOS HÁBITATS

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

ÍNDICE

1. Objetivo	**C1**
2. Procedimiento metodológico	**C1**
2.1. Sectorización	C1
2.2. Definición de las condiciones de referencia	C2
2.3. Determinación de los umbrales de evaluación	C4
2.4. Definición del estado de la extensión de cada uno de los hábitats	C8
3. Resultados	**C9**
3.1. Sistema playa-duna	C9
3.2. Sistema estuarino	C12
3.3. Acantilado y rasa litoral	C16
3.4. Bosque litoral	C21
3.5. Sistema rocoso costero	C21
4. Referencias	**C23**

1 Objetivo

El presente método tiene por objeto describir el procedimiento de cálculo del indicador Extensión de los hábitats del Anejo I de la Ley 42/2007, presentes en los espacios acuáticos litorales de la red Natura 2000.

El procedimiento de cálculo de la extensión es un sistema jerárquico, que consta de cuatro etapas:

i) Sectorización, o reconocimiento de sectores espaciales homogéneos.
ii) Definición de las condiciones de referencia.
iii) Determinación de los umbrales de evaluación.
iv) Definición del estado de la extensión de cada uno de los hábitats en los diferentes sectores (resultado de la primera etapa del procedimiento), e integración de la valoración a escala de unidad de valoración.

En los siguientes epígrafes se describe la metodología utilizada en cada una de las etapas, así como los resultados derivados de su aplicación para cada una de las tipologías ecológicas litorales.

2 Procedimiento metodológico

La extensión evalúa la representatividad de los hábitats en cada una de las unidades de valoración de los espacios litorales de la red Natura 2000 de Cantabria.

El cálculo del indicador se basa en el análisis de la desviación de la superficie relativa del hábitat en una zona dada respecto de su superficie potencial. Para cada hábitat, la superficie potencial se establece con base en la extensión relativa de ese hábitat en sectores (unidades espaciales homogéneas), poco o nada presionados, denominados sectores en condiciones de referencia.

A continuación se describe el procedimiento de cálculo del indicador, desde la sectorización de las tipologías ecológicas y el reconocimiento de los sectores en condiciones de referencia, hasta la definición de los umbrales de evaluación, el sistema de aplicación de esos umbrales y la integración de los resultados a nivel de unidad de valoración.

2.1 Sectorización

La sectorización es el reconocimiento, y/o diferenciación, de sectores espaciales homogéneos dentro de cada una de las tipologías ecológicas litorales (sistema playa-duna, sistema estuarino, acantilado y rasa litoral, bosque litoral y sistema rocoso costero).

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

Esta sectorización permite definir, con una mayor precisión, las condiciones óptimas, o condiciones de referencia, para la evaluación de la extensión de los hábitats en la red Natura 2000 litoral de Cantabria.

El proceso de sectorización del espacio litoral Natura 2000 se inicia con el reconocimiento de *subtipos*, en cada una de las cinco tipologías ecológicas litorales. Esta segregación de las tipologías se realiza con base en los criterios físicos expuestas en la Tabla C.1 (la descripción detallada de cada uno de los criterios se presenta en el Apéndice de este documento).

Tipología ecológica	Criterios utilizados en la identificación de Subtipos
Sistema playa-duna	Características del sustrato
Sistema estuarino	Clasificación hidrodinámica de los estuarios cantábricos (Galván, 2010)
Acantilado y rasa litoral	Límite del *run-up*
Bosque litoral	Características litológicas y edafológicas del sustrato
Sistema rocoso costero	Composición litológica, altura media del oleaje, temperatura del agua... (Ramos, 2010)

* *Run un: sobreelevación del nivel del mar ocasionada por la rotura del oleaje.*

Tabla C.1. Criterios utilizados para la identificación de subtipos en cada una de las tipologías ecológicas litorales.

En todos los casos, la diferenciación de subtipos se ha validado mediante el análisis de la distribución de los hábitats (presencia/ausencia), con base en técnicas de agregación y ordenación (Clúster y MDS), y análisis de similaridad (ANOSIM).

El proceso de sectorización finaliza con la fragmentación de cada uno de los subtipos en sectores. Esta fragmentación se realiza con base en los criterios descritos en la Tabla C.2.

Tipología ecológica	Criterios utilizados
	Fragmentación en sectores
Sistema playa-duna	Transporte eólico sedimentario, aportes fluviales, y del tamaño sedimento
Sistema estuarino	Salinidad media
Acantilado y rasa litoral	Composición litológica y exposición frente a los oleajes dominantes
Bosque litoral	Aislamiento espacial
Sistema rocoso costero	Aislamiento espacial

Tabla C.2. Criterios utilizados para el reconocimiento de sectores.

2.2 Definición de las condiciones de referencia

La definición de las condiciones de referencia consiste en una selección de aquellos sectores en los que las características del medio no hayan resultado alteradas por la actividad antrópica (Karr and Chu, 1999).

Los sectores en condiciones de referencia deben cumplir con las siguientes consideraciones: i) el régimen hidrológico-hidrodinámico no debe presentar importantes alteraciones antrópicas, ii) la morfología del entorno no debe haber sufrido cambios

significativos, y iii) el entorno de la unidad debe presentar limitaciones en cuanto a la extensión de usos del suelo intensivos (Cortes et al., 2009).

De acuerdo con estas observaciones previas, los criterios utilizados para la identificación de los sectores en condiciones de referencia, en cada una de las tipologías ecológicas, son los siguientes:

- **Sistema playa-duna.** Se identifica como sectores en condiciones de referencia aquellos sectores en los que:

  i) la superficie antrópica presenta una extensión igual o inferior al 5% de su superficie total y
  ii) se localizan en unidades de valoración sin alteraciones de su equilibrio sedimentario y conectividad eólica (Método XX).

- **Sistema estuarino.** Se reconoce como sectores en condiciones de referencia aquellos sectores en los que:

  i) no existe alteración hidrodinámica importante (<5% de alteración en el caudal líquido fluvial; <10% de la superficie del sector alterada hidrodinámicamente);
  ii) la superficie antrópica es igual o inferior al 5% de la superficie del sector, y
  iii) no se han producido cambios significativos en la morfología estuarina (Índice de Elongación del Estuario con cambios inferiores al 5%).

- **Acantilado y rasa litoral.** Se reconoce como sectores en condiciones de referencia, aquellos sectores en los que:

  i) no existe una alteración de la exposición de la costa frente a los oleajes dominantes en el Cantábrico,
  ii) la superficie antrópica es inferior al 5% de la extensión del sector, y
  iii) los procesos geomorfológicos no se encuentran alterados.

- **Bosque litoral.** Son sectores en condiciones de referencia aquellos en los que:

  i) la superficie antrópica es igual o inferior al 5% de su superficie total, y en los que,
  ii) de acuerdo con la evaluación del entorno funcional, no existen alteraciones de los procesos geomorfológicos (ver Método XX).

- **Sistema rocoso costero.** Los sectores en condiciones de referencia son aquellos que:

  i) no han sufrido alteraciones de sus procesos hidrodinámicos (exposición de la costa frente a los oleajes dominantes), y
  ii) presentan una superficie antrópica igual o inferior al 5% de su superficie total.

2.3 Determinación de los umbrales de evaluación

La determinación de los umbrales para la evaluación de la extensión favorable o insuficiente, de cada uno de los hábitats, se realiza estableciendo su superficie potencial, resultado del análisis de la superficie de dichos hábitats en los sectores en *condiciones de referencia*.

Para ello, se requiere la consecución de cinco actuaciones:

1) **Cálculo de la superficie del hábitat en los sectores en condiciones de referencia:**

Se calcula la superficie total del hábitat en el conjunto de teselas de un sector, tanto si aparece como formación dominante, como si se presenta como formación acompañante (Figura C.1)

Calculo de la superficie de un hábitat (p.e. 1330) en un sector de referencia

FVD1_Cod	FVD2_Cod	FVD3_Cod	ID_Tesela	ExtensionF	Extensio_1	Extensio_2	F_AREA
0	05		20070	70	30	0	1478,08349
0.3			10096	100	0	0	633,01138
0337	9340	91N9	22872	50	30	10	2378,28788
1110			4742	100	0	0	14501,20806
1130	1110	1140	20077	40	30	20	117438,37330
1140			4746	100	0	0	5243,33663
1140	1330		10102	60	20	0	21530,10069
1140	1330		10196	60	20	0	13910,29881
1170			4751	100	0	0	21,63288
1330	73N7	73N5	10099	60	20	20	24385,25808
1N12	12N0	12N10	20070.1	40	40	20	2909,79232
65N1			10100	100	0	0	14050,63547
65N1	1330		10334	90	10	0	986,61789
73N1	73N1	65N1	10186	40	30	20	8545,03050
73N7	73N5	1330	0097	40	30	30	2796,94276
73N7	73N5	1330	0335	40	30	30	20293,41305
91P1	91N9	9340	10095	40	30	30	12044,43792

Superficie Hábitat 1330 en el sector:

- 20% 21530 m^2
- 20% 13910 m^2
- 60% 24385 m^2
- 10% 986 m^2
- 30% 2796 m^2
- 30% 20293 m^2

28744.3 m^2

Figura C.1. Ejemplo del cálculo de la superficie ocupada por el hábitat 1330 en un sector estuarino del estuario de Tina Mayor (LIC *Rías Occidentales y Duna de Oyambre*).

2) **Análisis la superficie relativa del hábitat (%) en las diferentes combinaciones (permutaciones) de más de un sector en condiciones de referencia:**

A partir de todas las posibles combinaciones de sectores en condiciones de referencia, se obtienen sectores teóricos, en los que se calcula la superficie relativa del hábitat en la extensión teórica en condiciones de referencia (Figura C.2).

3) **Clasificación de los resultados de las permutaciones en clases de tamaño**:

Una vez definida la superficie relativa (%) del hábitat, en las diferentes combinaciones de sectores teóricos en condiciones de referencia, los resultados son agrupados (mediante criterio de experto) en clases de tamaño de extensión de los sectores teóricos (Figura C.3).

	Sectores en Condiciones de Referencia				
	Sector 1	**Sector 2**	**Sector 3**	**Sector 4**	**Sector 5**
Superficie hábitat *Hi*	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
Superficie del sector	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5

Superficie del hábitat *Hi*		Extensión en condiciones de referencia
$S_1=a_1$	→	$E_1=A_1$
$S_2=a_2$	→	$E_2=A_2$
$S_3=a_3$	→	$E_3=A_3$
$S_4=a_4$	→	$E_4=A_4$
$S_5=a_5$	→	$E_5=A_5$
$S_6=a_1+a_2$	→	$E_6=A_1+A_2$
$S_7=a_1+a_3)$	→	$E_7=A_1+A_3$
$S_8=a_1+a_4$	→	$E_8=A_1+A_4$
$S_9=a_1+a_5$	→	$E_9=A_1+A_5$
$S_{10}=a_2+a_3$	→	$E_{10}=A_2+A_3$
$S_{11}=a_2+a_4\ldots$	→	$E_{11}=A_2+A_4\ldots$
$S\ldots=a_3+a_4+a_5+a_6)$	→	$E\ldots=A_3+A_4+A_5+A_6$

Figura C.2. Ejemplo del análisis de la distribución de un hábitat *Hi* en sectores teóricos en condiciones de referencia.

4) **Definición del umbral entre el estado favorable e insuficiente de la extensión de un hábitat:**

El umbral, límite entre la valoración favorable e insuficiente de la extensión de un hábitat, es calculado para cada una de las clases de tamaño. De este modo, todos los sectores, cuya superficie se encuentra en una misma clase de tamaño, presentan un mismo umbral de evaluación.

El valor del umbral se calcula como el percentil 10 de los valores de superficie relativa del hábitat (%) en los sectores teóricos en condiciones de referencia (Figura C.4).

Cuando un hábitat presenta una extensión relativa superior a este umbral, se considera que su extensión en dicho sector es favorable. Por el contrario, si en el sector analizado la extensión relativa del hábitat es inferior al umbral, su extensión en dicho sector es definida como insuficiente.

Nº de sectores combinados		Área en Condiciones de Referencia (m2)	Superficie relativa del hábitat
1	A1	316126,3	23,52
1	A2	331394,6	29,58
1	A3	631489,2	17,12
2	A1+A2	647520,9	26,62
2	A1+A3	947615,4	19,25
2	A1+A4	962883,8	21,41
3	A1+A2+A3	1279010,1	21,93
1	A4	2442461,0	42,22
2	A1+A5	2758587,3	40,08
2	A1+A6	2773855,6	40,71
2	A2+A3	3073950,2	37,06
3	A1+A2+A4	3089981,9	38,95
1	A5	3237101,6	21,50
3	A1+A2+A5	3390076,5	35,80
3	A1+A2+A6	3405344,8	36,33
2	A2+A4	3553227,9	21,68
2	A2+A5	3568496,2	22,25
4	A1+A2+A3+A4	3721471,1	35,25
2	A2+A6	3868590,8	20,78
3	A1+A3+A4	3884622,5	22,35
3	A1+A3+A5	4184717,1	20,99
3	A1+A3+A6	4199985,4	21,48
4	A1+A2+A3+A5	4516111,7	21,62
2	A3+A4	5679562,7	30,41
3	A1+A4+A5	5995689,0	30,05
3	A1+A4+A6	6010957,3	30,36
3	A1+A5+A6	6311051,8	29,08
4	A1+A2+A3+A6	6327083,6	30,02
4	A2+A3+A5+A6	6627178,1	28,81
4	A1+A3+A4+A5	6642446,4	29,10
1	A6	6826167,0	18,74
2	A3+A5	7142293,3	18,95
2	A3+A6	7157561,6	19,24
2	A4+A5	7457656,2	18,60
3	A2+A3+A4	7473687,9	19,42
3	A2+A3+A5	7773782,4	18,80
3	A2+A3+A6	7789050,8	19,07
4	A1+A4+A5+A6	8105177,1	19,24
2	A4+A6	9268628,0	24,93
3	A3+A4+A5	9584754,3	24,88
3	A3+A4+A6	9600022,6	25,09
3	A4+A5+A6	9900117,2	24,43
4	A2+A3+A4+A5	9916148,9	25,04
2	A5+A6	10063268,6	19,63
4	A2+A3+A4+A5	10216243,5	24,40
4	A2+A3+A4+A5	10231511,8	24,59
4	A2+A3+A4+A5	10710789,5	20,05
4	A2+A3+A4+A5	11010884,1	19,59
4	A2+A3+A4+A5	11026152,4	19,78
4	A2+A3+A4+A5	12821856,0	24,03
4	A2+A3+A4+A5	12837124,3	24,18
4	A2+A3+A4+A5	13137218,8	23,71

Clase 1: < 200 ha

Clase 2: 200-400 ha

Clase 3: 400-600 ha

Clase 4: 600-800 ha

Clase 5: 800-1000 ha

Calse 6: >1000 ha

Figura C.3. Ejemplo de la clasificación de los resultados de las permutaciones en clases de tamaño de la extensión del sector teórico resultante.

	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6
	<200 ha	200-400 ha	400-600 ha	600-800 ha	800-1000 ha	>1000 ha
Superficie relativa del hábitat (%)	23,52	42,22	20,99	30,36	19,24	19,63
	29,58	40,08	21,48	29,08	24,93	24,40
	17,12	40,71	21,62	30,02	24,88	24,59
	26,62	37,06	30,41	28,81	25,09	20,05
	19,25	38,95	30,05	29,10	24,43	19,59
	21,41	21,50		18,74	25,04	19,78
	21,93	35,80		18,95		24,03
		36,33		19,24		24,18
		21,68		18,60		23,71
		22,25		19,42		
		35,25		18,80		
		20,78		19,07		
		22,35				
p10	**18,4**	**21,5**	**21,2**	**18,7**	**21,8**	**19,6**

Umbrales extensión favorable / insuficiente del hábitat

Figura C.4. Ejemplo de la determinación del umbral para la evaluación favorable/insuficiente de la extensión de un hábitat en las diferentes clases de tamaño de sectores.

5) **Análisis de la extensión de los hábitats no presentes en un sector:**

La evaluación de la extensión penaliza, mediante la valoración insuficiente del indicador, la ausencia del hábitat objeto de estudio en aquellos sectores cuya extensión supere un área determinada, denominada área mínima.

El área mínima de un sector se corresponde con la superficie de la clase de tamaño en la que la reducción de la desviación típica de sus datos sea inferior al 15%, respecto de la desviación típica de la clase de tamaño anterior, manteniéndose una media constante (Figura C.5).

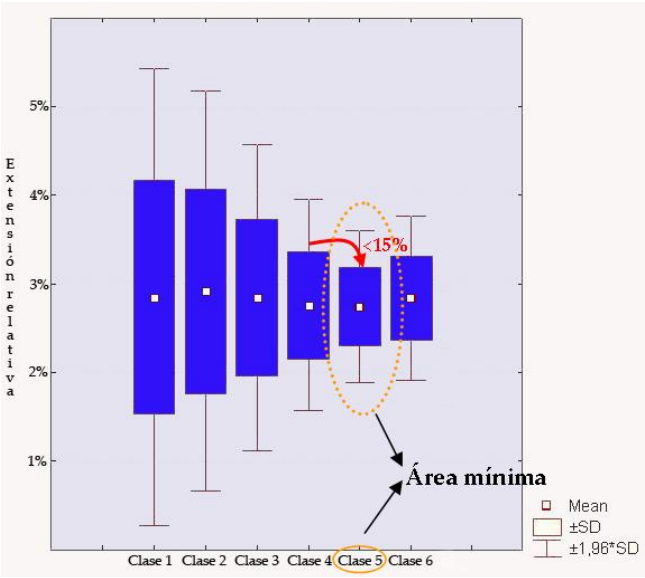


Figura C.5. Ejemplo de la determinación del área mínima.

2.4 Definición del estado de la extensión de cada uno de los hábitats

La evaluación del estado de la extensión de cada uno de los hábitats se realiza con base en la definición del estado de su extensión (favorable/insuficiente) en cada uno de los sectores de la red Natura 2000 litoral, y su posterior integración a nivel de unidad de valoración.

De este modo, con base en la información de los diferentes sectores, se calcula el porcentaje de cada hábitat que presenta una extensión insuficiente en la unidad de valoración. De acuerdo con dicho porcentaje, se define el estado de la extensión del hábitat en la unidad de valoración mediante la aplicación de los umbrales descritos en la Tabla C.3.

% Hábitat con una extensión insuficiente en la unidad de valoración	Extensión del Hábitat
≥ 40%	Insuficiente
< 40%	Favorable

Tabla C.3. Umbrales para el cálculo de la extensión de un hábitat en una unidad de valoración.

3 Resultados

A continuación se presentan los resultados de la sectorización de las cinco tipologías ecológicas de la red Natura 2000 litoral de Cantabria, así como los umbrales para la valoración del estado de la extensión de los hábitats en los diferentes sectores.

3.1 Sistema playa-duna

Sectorización

En una primera aproximación, es posible diferenciar tres grandes subtipos de Sistemas playa-duna:

i) sistemas compuestos exclusivamente por una zona de **playa húmeda**,

ii) sistemas sedimentarios integrados por extensiones de **playa húmeda y** depósitos de **arenas secas**, situados en cotas superiores al límite de máximo alcance del oleaje en temporal y pleamar viva, y

iii) sistemas sedimentarios compuestos, únicamente, por depósitos de **arenas secas**, **sin conectividad** directa **con la playa húmeda** por causas naturales (p.e. por encontrarse elevados sobre el acantilado).

El análisis de la distribución de los hábitats, mediante técnicas de ordenación (MDS, Figura C.6) y análisis de similaridad (ANOSIM: R=0.5, p=0.001), permite comprobar que la distribución de las comunidades vegetales responde a esta división física del sistema playa-duna en tres subtipos.

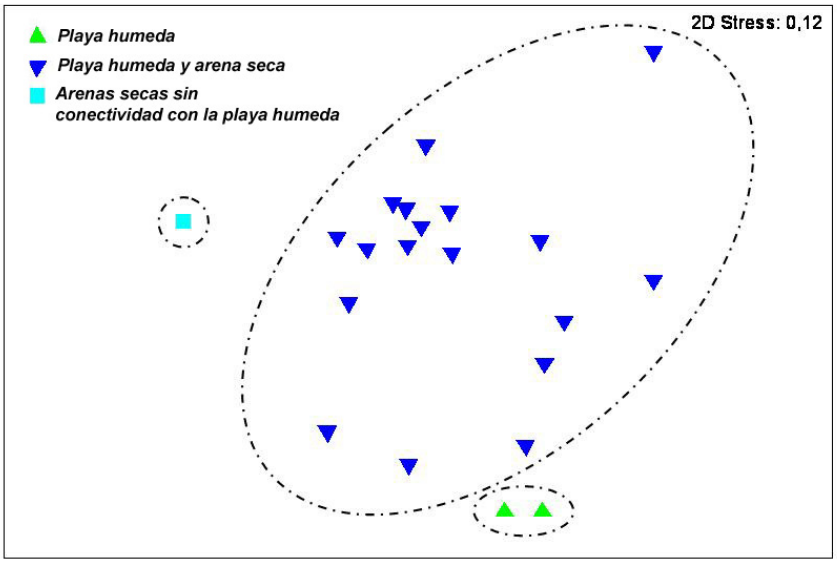


Figura C.6. Resultados del análisis de ordenación (MDS) de los sistemas sedimentarios de Cantabria con base en la presencia/ausencia de hábitats.

La sectorización ha permitido reconocer siete tipos diferentes de sectores, de los cuales, cinco sectores pertenecen al tipo de sistema sedimentario de playa húmeda y depósitos

de arenas secas, un sector al tipo playa húmeda y, un último sector, al tipo arenas secas sin conectividad con la playa húmeda (Tabla C.4, Figura C.7).

Sistema sedimentario	Limitación al transporte eólico	Aporte fluvial	Tamaño del sedimento	Tipo Sector
Playa húmeda	Existen elementos naturales que limitan el transporte del sedimento	No existe aporte fluvial directo	Arena fina	**Playa 1**
Playa húmeda y arenas secas	Existen elementos naturales que limitan el transporte del sedimento	No existe aporte fluvial directo	Arena fina	**Playa-Duna 1**
		Existe aporte de caudal fluvial	Arena fina	**Playa-Duna 2**
	No existen limitaciones naturales al transporte sedimentario	No existe aporte fluvial directo	Arena fina	**Playa-Duna 3**
		Existe aporte de caudal fluvial	Arena fina	**Playa-Duna 4**
			Arena gruesa	**Playa-Duna 5**
Arenas secas sin conectividad con la playa húmeda	No existen limitaciones naturales al transporte sedimentario	No existe aporte fluvial directo	Arena fina	**Duna elevada 1**

Tabla C.4. Descripción de los sectores de Sistemas playa-duna de los LICs litorales de Cantabria.

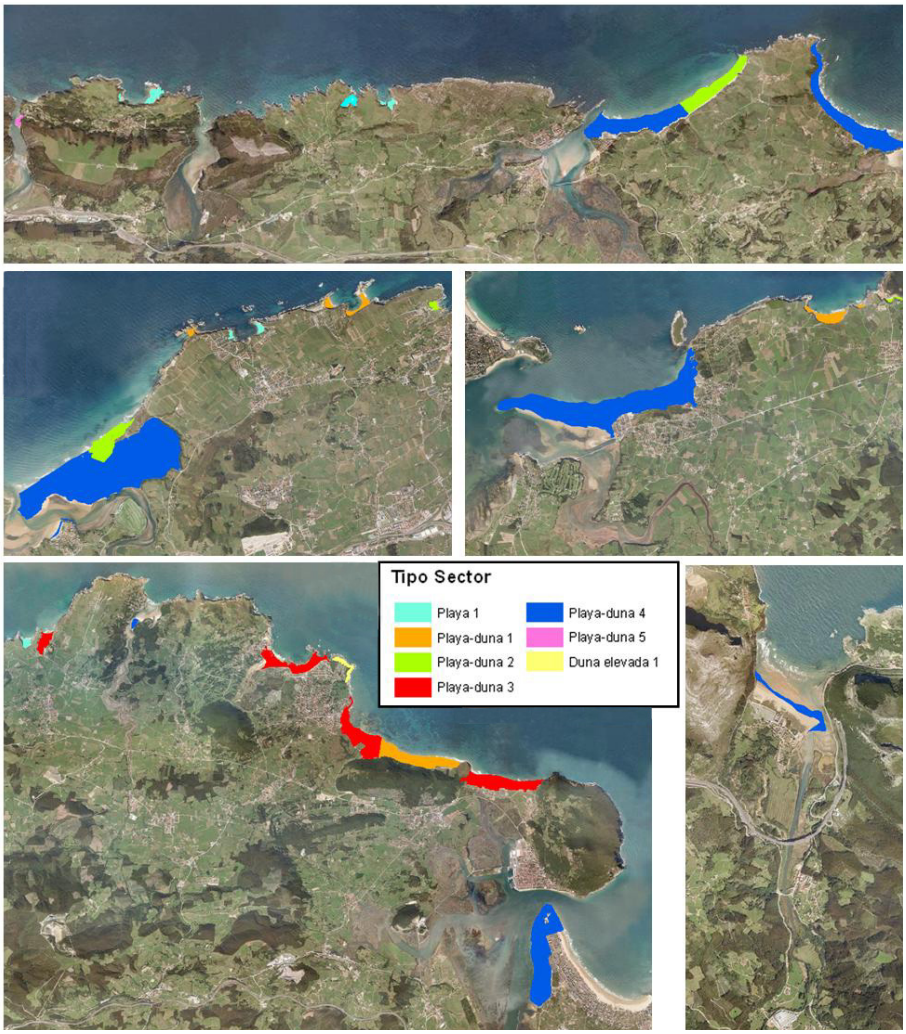


Figura C.7. Sectores de Sistemas playa-duna en los LICs litorales de Cantabria.

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

Umbrales para la evaluación del estado de la extensión

El diagnóstico de la extensión de los hábitats del Sistema playa-duna se realiza con base en los umbrales descritos en las Tablas C.5 a C.7.

Sistema Sedimentario Playa húmeda				
Tipo/Hábitat	Área mínima (ha)	Clase de tamaño		
		<5	5-10	>10
Playa 1				
1140	5	77,4	89,8	94,5

Tabla C.5. Umbrales empleados en la evaluación de la extensión de los hábitats (% de hábitat) en las diferentes clases de tamaño (ha) de los sectores de los sistemas sedimentarios Playa húmeda.

Sistema sedimentario Playa húmeda y arena seca				
Tipo/Hábitat	Área mínima (ha)	Clase de tamaño		
		<7	7-14	>14
Playa-Duna 1				
1140	...	48	76,1	76,3
2110	...	1,6	12,6	17,1
2120	...	1	...	0,2
Playa-Duna 2				
1140	...	...		86
1230	...	...		0,3
2110	...	22,1		0,1
2120	...	34,8		0,2
2130*	...	27,5		0,1
Playa-Duna 3				
1140	...	67,9		70,3
1170	...	...		0,4
2110	...	8,1		0,7
2120	...	3,3		9,1
2130*	...	2,2		2,4
2190	...	0,45		...
Playa-Duna 4				
1110	...	...	6,5	...
1140	...	...	3,7	42,5
1230	...	...	...	...
2110	...	...	0,7	2,7
2120	...	5,4	6,3	3,7
2130*	...	...	0,4	3
2180	...	...	...	...
2190	...	...	...	...
Playa-Duna 5				
1140	...	61,6		
2130*	...	38,3		

Tabla C.6. Umbrales utilizados para la evaluación de la extensión de los hábitats (% de hábitat) en las clases de tamaño (ha) de los sectores de sistemas sedimentarios Playa húmeda y arena seca (...=presente).

La ausencia de sectores de duna elevada en condiciones de referencia imposibilita la determinación de umbrales para la evaluación del estado de la extensión de los hábitats en dichos sectores (hábitat 2130* y 2180, Tabla C.7). Por ello, en el presente plan de gestión no resulta posible realizar una evaluación objetiva de su extensión. En los futuros planes de gestión, la evaluación de su extensión se realizará con base en la variación de su extensión respecto de su superficie actual. De este modo, si los hábitats 2130* y 2180 de los sistemas sedimentarios de arenas secas sin conexión con la playa húmeda ven reducida su extensión, ésta se considerará "insuficiente", mientras que si ésta se mantiene, o se incrementa, el diagnostico de la extensión resultará "favorable".

Sistemas sedimentario Arenas secas sin conexión con la playa húmeda				
Tipo/Hábitat	Área mínima (ha)	Clase de tamaño		
		<5	5-10	>10
Duna elevada1				
2130*	...	Sin Datos		
2180	...	Sin Datos		

Tabla C.7. Umbrales utilizados en la evaluación de la extensión de los hábitats (% de hábitat) en las distintas clases de tamaño (ha) de los sectores de sistemas sedimentarios Arenas secas sin conexión con la playa húmeda (…=presente).

Existe una serie de hábitats (hábitats 1230, 4030 y 9340) que, a pesar de aparecer en sectores del sistema playa-duna, carecen de umbrales para la valoración de su extensión. Esto responde al hecho no ser hábitats característicos de esta tipología, sino del Acantilado y rasa litoral y Bosque litoral (donde sí existen umbrales para la evaluación de su extensión). Por ello, su presencia puntual en el sistema playa-duna se evalúa como favorable, sin que ello requiera del mantenimiento de su extensión actual para la conservación del hábitat en la red Natura 2000 litoral de Cantabria.

3.2 Sistema estuarino

Sectorización

La clasificación hidrodinámica de los estuarios cantábricos (Galvan et al., 2010) reconoce cuatro tipos de estuarios en la región:

i) **laguna litoral** (Victoria),
ii) estuario de **dominancia fluvial** (Tina Mayor),
iii) estuarios de **dominancia mareal** (Tina Menor, Joyel, Oyambre, Ajo, San Vicente, Puntal, Liencres, Santoña y Oriñón) y
iv) estuarios mareales de **superficie inferior a 10 ha** (San Juan y Galizano).

Los resultados obtenidos en el análisis de la distribución de los hábitats (presencia/ausencia), mediante técnicas de agregación (Clúster, Figura C.8) y análisis de similaridad (ANOSIM: R=0.5, p=0.001), confirman la existencia de estos cuatro subtipos de Sistemas estuarinos.

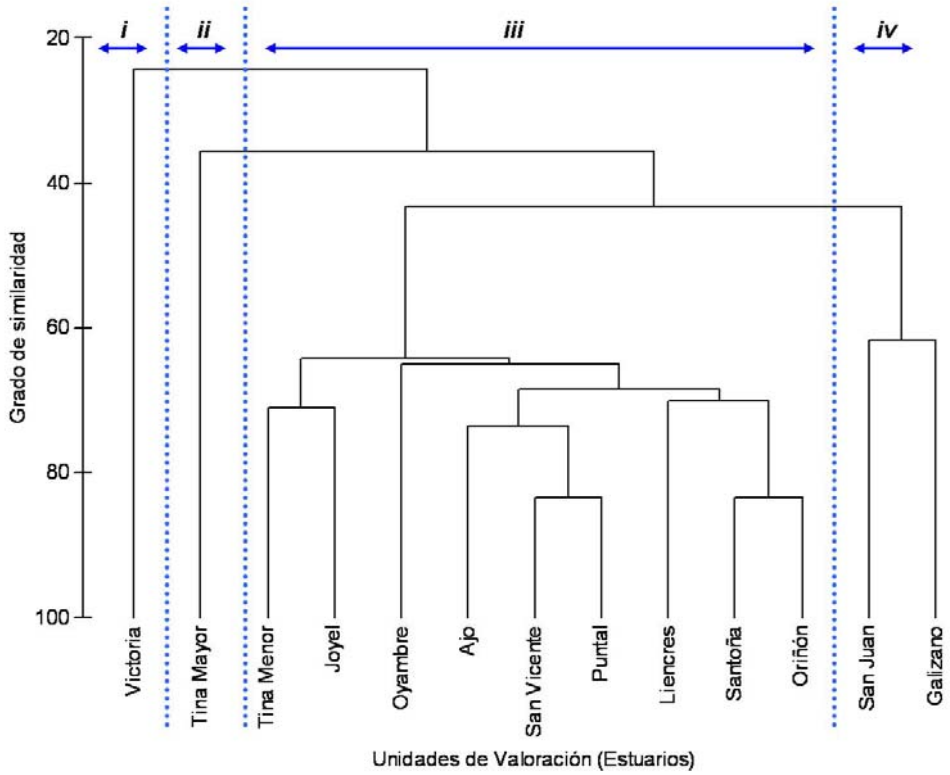


Figura C.8. Análisis de agregación de los estuarios existentes en los LICs litorales de Cantabria, con base en su composición (presencia/ausencia) de hábitats.

La sectorización de estos subtipos de Sistema estuarino a partir de la salinidad ha permitido reconocer un total de 35 sectores de salinidad, distribuidos tal y como se indica a continuación (Figura C.9):

i) en la laguna litoral se ha identificado un único sector mesohalino;
ii) en el estuario fluvial se han diferenciado un sector oligomesohalino y un sector de agua dulce;
iii) en los estuarios de dominancia mareal se han diferenciado 15 sectores eupolihalinos (salinidad mayor de 18‰), 12 sectores oligomesohalinos (salinidad media superior a 0.5‰ e inferior a 18‰) y 3 sectores de agua dulce (salinidad menor de 0.5‰); y
iv) en los estuarios mareales de pequeño tamaño se han diferenciado dos sectores, uno de ellos eupolihalino y otro oligomesohalinos.

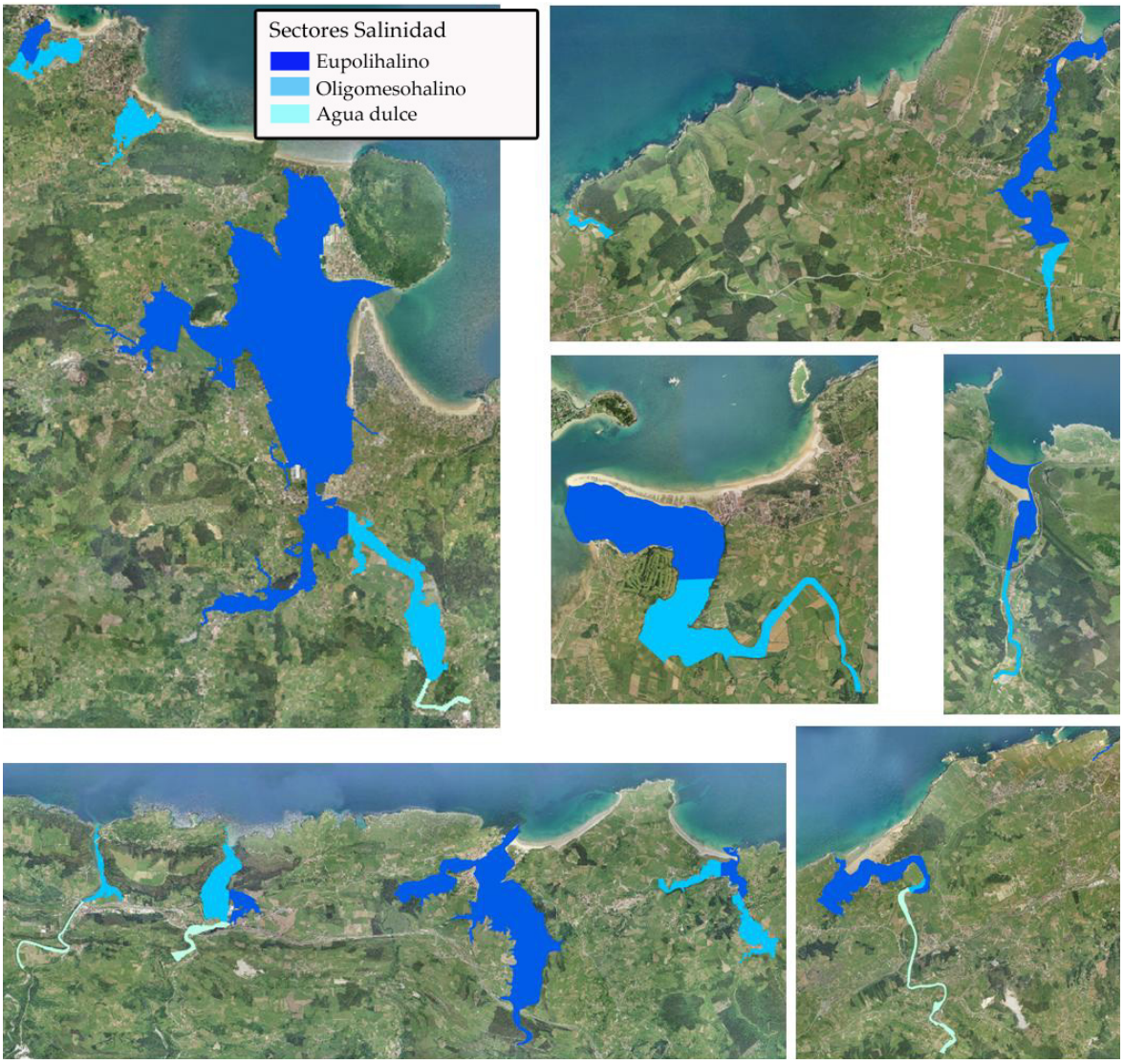


Figura C.9. Sectores de salinidad en los estuarios de los LICs acuáticos de Cantabria.

Umbrales para la evaluación del estado de la extensión

La valoración del estado de la extensión de los hábitats del Sistema estuarino se realiza de acuerdo con los umbrales descritos en las Tablas C.8 y C.9.

Estuarios Mareales									
Tipo/Hábitat	Área mínima (ha)	Clase de tamaño							
		<50	50-100	100-150	150-300	300-450	450-600	600-750	>750
Eupolihalinos									
1110	...	18,4	18,4	18,4	40,2	21	23,3	18,7	19,4
1130	...	...	...	...	6,3	0,6	3,2	3	6,3
1140	...	30,5	30,5	30,5	45,6	50,7	55,3	53,5	54,1
1170	...	...	...	...	0,2	0,2	0,7	...	...

Estuarios Mareales									
Tipo/Hábitat	Área mínima (ha)	Clase de tamaño							
		<50	50-100	100-150	150-300	300-450	450-600	600-750	>750
1310	…	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2	…	0,1
1320	…	…	…	…	…	0,1	1,7	1,6	3,8
1330	…	0,3	…	…	…	…	…	0,1	2,8
1420	…	0,4	0,4	0,4	0,1	0,3	2,9	2,6	2,3
2120	…	…	…	…	0,1	…	0,1	…	…
2180	…	…	…	…	…	…	…	…	0,4
4030	…	…	…	…	…	…	0,1	…	…
91E0*	…	…	…	…	…	…	0,2	0,2	0,3
9340	…	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Oligomesohalinos									
1110	…	7,5	1,7	3,4					
1130	…	0,7	6,5	20,2					
1140	…	18,5	23,4	25,5					
1310	…	0,4	0,2	0,2					
1320	…	2,1	1,2	1,4					
1330	…	20,9	11,3	13,9					
1420	…	2	5,3	3,7					
91E0*	…	0,1	…	…					
Agua dulce									
1110	…	1,1							
1130	…	2,8							
1140	…	0,1							
1330	…	0,1							
4090	…	0,1							
91E0*	…	12,7							
9340	…	1,6							

Tabla C.8. Umbrales utilizados para la evaluación de la extensión de los hábitats (% de tipo de hábitat) en las diferentes clases de tamaño (ha) de los sectores de salinidad de los estuarios mareales de Cantabria (…=presente).

Laguna litoral		
Tipo/Hábitat	Área mínima (ha)	Clase de tamaño
		Todas
1150*	…	90,5
1330	…	…
Pequeños estuarios		
Eupolihalinos		
1140	…	60
1330	…	7,5
9340	…	17
Oligomesohalinos		
1140	…	64,1
Estuarios Fluviales		
Oligomesohalinos		
1110	…	18,8
1130	…	17,8
1140	…	18,9
1330	…	10,9
9340	…	1,6

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

Tipo/Hábitat	Área mínima (ha)	Clase de tamaño
		Todas
Agua dulce		
1110	…	0,5
1130	…	8,8
91E0*	…	13,1

Tabla C.9. Umbrales que determinan la valoración de la extensión de los hábitats (% de tipo de hábitat) en los los sectores de salinidad de la laguna litoral, estuarios de pequeño tamaño (<10ha) y estuarios fluviales de Cantabria (…=presente).

Actualmente existe una serie de hábitats, presentes en sectores estuarinos, para los que no existen umbrales de evaluación. Dichos hábitats son:

- 1230, 2110, 2130*, 5230* y 8210 en los sectores eupolihalinos de los estuarios mareales;
- 2110, 4030 y 9340 en los sectores oligomesohalinos de los estuarios mareales;
- 3270 en los sectores de agua dulce de los estuarios mareales;
- 1330 en la laguna litoral; y
- 1170 en el estuario fluvial.

La ausencia de umbrales para la valoración de la extensión de estos hábitats, en los mencionados sectores estuarinos, responde a la falta de condiciones de referencia. A pesar de mostrar una presencia puntual en estos sectores, ninguno de estos hábitats es característico del sistema estuarino. Por ello, su presencia se valora como favorable, sin que ello requiera del mantenimiento de su extensión actual para la conservación del hábitat en la red Natura 2000 litoral de Cantabria.

3.3 Acantilado y rasa litoral

Sectorización

Con base en la influencia mareal, o límite del *run-up*, se han reconocido dos subtipos de Acantilado y rasa litoral: *i*) la zona de influencia directa de la marea, o zona de rompiente de ola y salpicaduras; y *ii*) la zona superior del acantilado, sometida al efecto de la maresía.

El análisis de la distribución de los hábitats en estas dos zonas (zona de influencia directa de la marea y zona superior, sometida a la influencia de la maresía), mediante técnicas de agregación (Clúster y MDS, Figura C.10) y análisis de similaridad (ANOSIM, R=0.58, p=0.01), confirma que la distribución de las comunidades vegetales responde a esta división física del territorio.

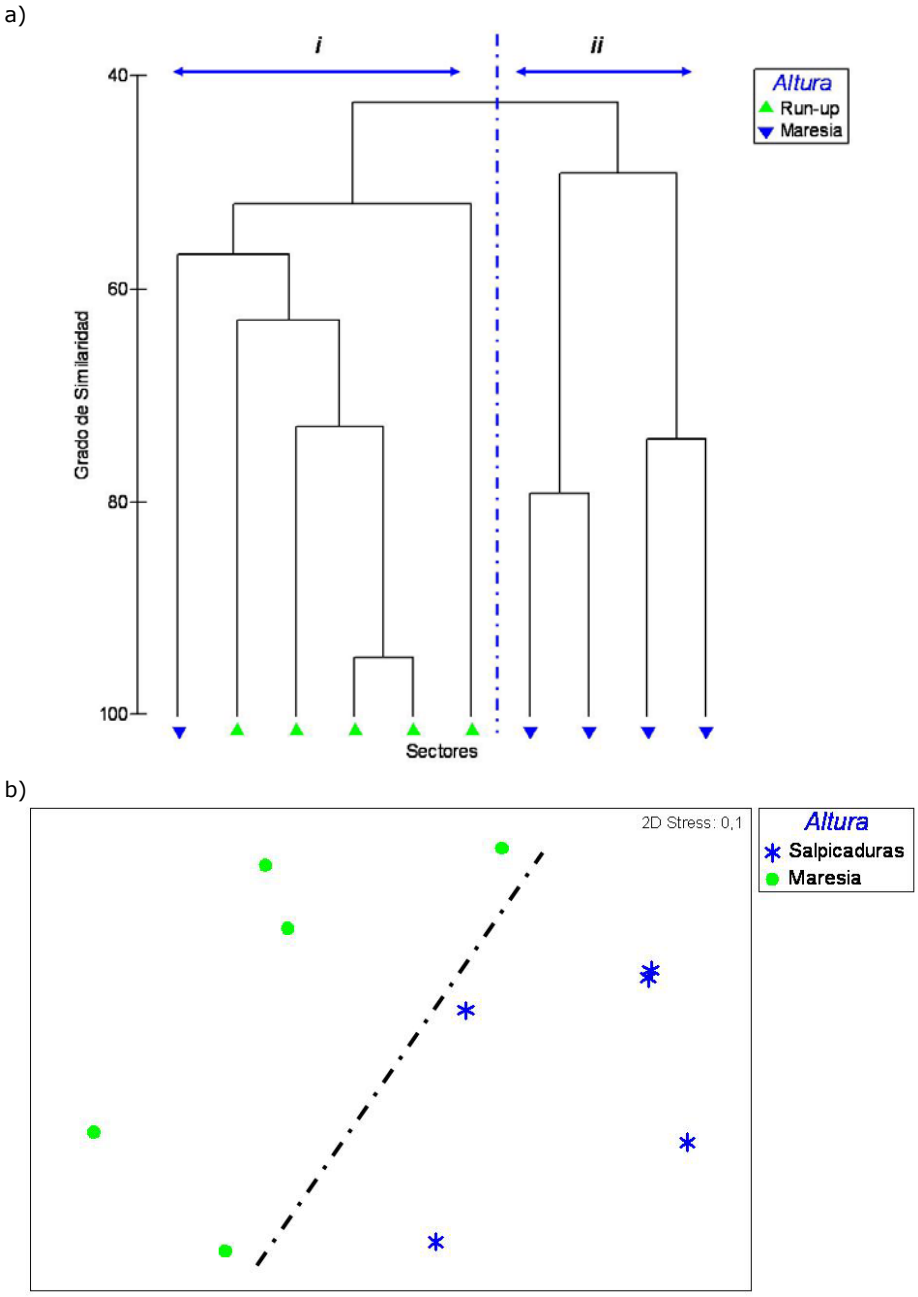


Figura C.10. Resultados del a) análisis de agrupación (Clúster) y b) análisis de ordenación (MDS) de los acantilados y rasa litoral de Cantabria, con base en su composición (presencia/ausencia) de hábitats.

La sectorización de estos subtipos de Acantilado y rasa litoral, con base en las características físicas descritas en la Tabla C.2, permite reconocer 5 tipos de sectores de Acantilado y rasa litoral en la zona sometida a la influencia de la maresía, y 4 tipos de sectores de Acantilado en la zona de la tipología sometida a la acción directa del oleaje y sus salpicaduras (Figura C.11, Tabla C.10), correspondientes, en ambos casos, a las características litológicas del terreno.

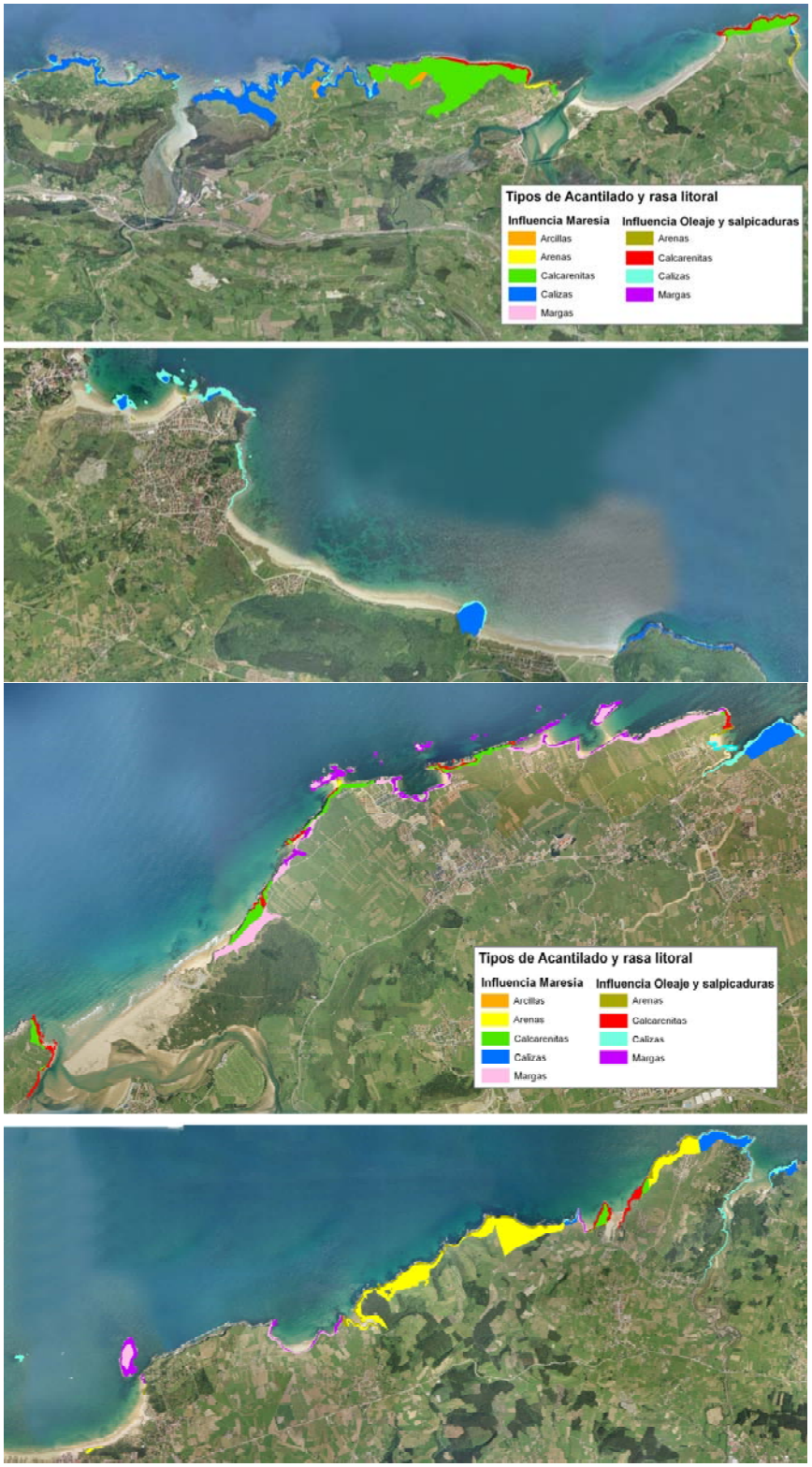


Figura C.11. Sectores del Acantilado y rasa litoral en los LICs litorales de Cantabria.

Influencia mareal	Composición litológica	Grado de exposición
Salpicaduras	Arenas	Expuesto / Semiexpuesto / Protegido
	Calcarenitas	Expuesto / Semiexpuesto / Protegido
	Calizas	Expuesto / Semiexpuesto / Protegido
	Margas	Expuesto / Semiexpuesto
Maresía	Arcillas	Expuesto
	Arenas	Expuesto / Semiexpuesto / Protegido
	Calcarenitas	Expuesto / Semiexpuesto / Protegido
	Calizas	Expuesto / Semiexpuesto / Protegido
	Margas	Expuesto / Semiexpuesto

Tabla C.10. Descripción de los sectores del Acantilado y rasa litorales de los LICs litorales de Cantabria.

Umbrales para la evaluación del estado de la extensión

La valoración del estado de la extensión de los hábitats del Acantilado y rasa litoral se realiza de acuerdo con los umbrales descritos en las Tablas C.11 y C.12.

Acantilado sometido a efectos de la Maresía					
Tipo / Hábitat	Área mínima (ha)	Clase de tamaño			
		<7	7-14	14-21	>21
Calcarenitas					
1170	...	...	...	0,5	0,4
1230	21	16	23,5	5,1	8
4030	14	...	9	7	7
4090	...	...	1,7	47,8	39,6

Tipo / Hábitat	Área mínima (ha)	Clase de tamaño												
		<5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	>60
Calizas														
1230	35	3,5	1,4	0,9	0,7	4,5	13,5	15,7	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2
1330	35	...	...	0,2	11,8	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4030	30	9,5	39,7	17,2	26,1	6,7	13	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
4090	35	...	13,9	17,6	17,6	17,6	17,3	17,6	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4
6210	...	...	...	...	...	...	...	...	...	4,1	3,8	3,4	3,2	2,9
8210	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5
9340	20	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0,3	0,3	0,3	0,6
Margas														
1230	35	5,8	1,1	0,8	1	4,5	13,5	15,7	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2
4030	30	8,2	42,6	30,7	32,7	30	13,1	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
Arenas														
1230	...	7				28		20,2		28,8				
4030	...	29,8				8,2		10,6		9,6				
4090	...	...				4,5		...		1,9				
Arcillas														
4030	...	20,1												
4090	...	27,8												
9340	...	0,5												

Tabla C.11. Umbrales empleados en la valoración de la extensión de los hábitats (% de hábitat) en los diferentes rangos de tamaño (ha) de los sectores del acantilado sometidos a la influencia de la maresía (✓=presente).

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

Acantilado sometido a efectos de las Salpicaduras									
Tipo/Hábitat	Área mínima (ha)	Clase de tamaño							
		<3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	>21
Calcarenitas									
1170	12	...	...	...	3,8	...	...	...	...
1230	9	55,2	59,8	39	43,8	43,8	43,8	43,8	43,8
4030	...	3,4	1,6	1,4	2,2	2,3	10,2	12,1	12,4
4090	15	...	...	5,7	4,9	10,6	10,3	10,3	10,3
9340	18	...	...	...	...	...	...	...	...
Calizas									
1170	12	...	...	...	...	0,68	0,68	0,68	0,68
1230	12	37,2	43,4	28,3	29,1	37,3	37,3	37,3	37,3
4030	...	4,5	3,9	3,3	3,1	3,1	3,1	3,3	4,1
4090	...	1	2	2,6	3,9	5,2	6,9	24,8	22,5
5310	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6210	...	...	...	...	...	...	...	0,1	0,1
9340	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Margas									
1230	...	58,4	93,9	91,9					
4030	...	...	2	1,7					

Tipo/Hábitat	Área mínima (ha)	Clase de tamaño					
		<1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5
Arenas							
1170	2	...	...	...	...	...	...
1230	5	48,8	57,7	63,6	80,7	74,3	75,6
4030	...	...	33,1	30,2	5	15,8	15,2
4090	...	...	...	...	8,9	6,7	6,2

Tabla C.12. Umbrales utilizados para la evaluación de la extensión de los hábitats (% de hábitat) en las diferentes clases de tamaño (ha) de sectores del acantilado sometidos a la influencia directa del oleaje y salpicaduras (✓=presente).

Existen hábitats, presentes en sectores del Acantilado y rasa litoral, para los cuales no ha sido posible establecer umbrales de valoración del indicador de extensión. Dichos hábitats son:

- hábitat 1170 en los sectores de calizas del acantilado sometido a los efectos de la maresía;
- hábitats1330 y 2130 en los sectores de calcarenitas sometidos a los efectos de las salpicaduras; y
- hábitat 1330 en los sectores de margas sometidos a salpicaduras.

Al igual que en casos anteriores, la ausencia de estos umbrales responde a la falta de condiciones de referencia para los mencionados hábitats en estos sectores. Esto es debido al hecho de que su presencia en estos sectores es muy puntual y no son hábitats característicos del sistema. Por ello, su extensión se evalúa como favorable, sin que ello requiera del mantenimiento de su extensión actual para la conservación del hábitat en la red Natura 2000 litoral de Cantabria.

3.4 Bosque litoral

Sectorización

El análisis de la distribución y composición de los hábitats en el Bosque litoral, en función de las características litológicas y edafológicas del sustrato sobre el que se desarrollan (tipo de suelo, litología, permeabilidad), no permite identificar subtipos en esta tipología ecológica.

De este modo, la sectorización de la tipología ecológica Bosque litoral se hace corresponder con la división en unidades de valoración.

Umbrales para la evaluación del estado de la extensión

La evaluación de la extensión de los hábitats en las unidades de valoración de la tipología ecológica Bosque litoral, se realiza de acuerdo con los umbrales descritos en la Tabla C.13.

Bosque litoral			
Tipo/Hábitat	Área mínima (ha)	Clase de tamaño	
		<500	>500
1230	...	...	0,3
4030	...	...	2,6
4090	...	...	1,9
6210	...	...	1,1
91E0*	...	8,6	...
9340	...	2,1	64,1

Tabla C.13. Umbrales empleados en la evaluación de la extensión de los hábitats (% de hábitat) en las clases de tamaño (ha) de las unidades de valoración de la tipología ecológica Bosque litoral (✓=presente).

3.5 Sistema rocoso costero

Sectorización

En la tipología ecológica Sistema rocoso costero no se ha reconocido subtipos dado que la distribución de los hábitats no presenta diferencias en función de las características físicas descritas en la Tabla C.2.

De este modo, la sectorización de la tipología ecológica Bosque litoral se hace corresponder con la división en unidades de valoración.

Umbrales para la evaluación del estado de la extensión

La evaluación de la extensión de los hábitats de la tipología ecológica Sistema rocoso costero se realiza de acuerdo con los umbrales descritos en la Tabla C.14.

Sistema rocoso costero												
Tipo/Hábitat	Área mínima (ha)	Clase de tamaño										
		<10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100
1140	60	2,2	…	…	0,8	1,9	2	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
1170	50	32,1	75,8	81	85	88,1	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2
1230	40	0,6	…	0,3	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Tabla C.14. Umbrales utilizados para la evaluación de la extensión (% de hábitat) de los hábitats en las diferentes clases de tamaño (ha) de las unidades de valoración del Sistema rocoso costero.

4 Referencias

Venice Symposium, 1959. Symposium on the classification of brackish waters. Venice 8-14th April 1958. Archivio di Oceanografia e Limnologia, 11 (suplemento).

Cortes, R., Barquin, J., Álvarez-Cabria, M. and Fernández, D., 2009. River types and habitat assessment methods: the definition of a reference conditions.

Galvan, C., Juanes, J.A. and Puente, A., 2010. Ecological classification of European transitional waters in the North-East Atlantic Eco-region. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 87: 442-450.

Karr, J.R. and Chu, E.W., 1999. Restoring life in Running Waters: Better Biological Monitoring, Washington D.C.

Ramos, E., 2010. Desarrollo de una metodología para la tipificación ecológica de los sistemas intermareales en la costa N y NO de la Península Ibérica, Universidad de Cantabria, Santander.

MÉTODO D. ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y FUNCIONALIDAD DE LOS HÁBITATS

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

ÍNDICE

1. Objetivo **D1**
2. Procedimiento metodológico **D1**
2.1. Indicadores D1
2.2. Integración de los indicadores D15
3. Referencias de interés **D15**

1 Objetivo

El presente método tiene por objeto describir los procedimientos para la valoración del indicador de estructura, composición y funcionalidad de los hábitats de interés comunitario en la red Natura 2000 en Cantabria.

Estos parámetros, junto con la extensión y vulnerabilidad, determinan el valor extrínseco de los hábitats.

2 Procedimiento metodológico

A continuación se describe el procedimiento metodológico utilizado para la valoración de la estructura, composición y funcionalidad de los hábitats presentes en los espacios acuáticos litorales de la red Natura 2000 en Cantabria.

Con este objeto, en los siguientes epígrafes se describen los indicadores utilizados en la valoración así como su método de integración.

2.1 Indicadores

La elección de los indicadores de estado de la estructura, composición y funcionalidad se ha realizado teniendo en cuenta las propuestas metodológicas desarrolladas por el Ministerio de Medio Ambiente (MMA, 2009) y la agencia Joint Nature Conservation Committee (JNCC, 2004), así como los requerimientos ambientales y área de distribución de los hábitats considerados.

Los indicadores seleccionados varían en función de las características de los hábitats, que son tan distintos como, por ejemplo, los bosques y las aguas corrientes. Por ello, sus características estructurales y funcionales no resultan comparables. Con el objeto de reconocer estas diferencias entre hábitats, se ha realizado su agrupación en conjuntos de hábitats de características estructurales y funcionales similares:

- Aguas marinas y medios de marea (hábitats tipo 11).
- Marismas y pastizales salinos (hábitats tipo 13 y 14)
- Dunas marítimas de las costas atlánticas (hábitats tipo 21)
- Brezales y matorrales (hábitats tipo 4 y 5)
- Formaciones herbosas (hábitats tipo 6)
- Hábitats forestales (hábitats tipo 9).

De este modo, cada grupo, o conjunto de hábitats, presenta unos indicadores de estructura, composición y funcionalidad específicos.

Los umbrales para la determinación del estado de los diferentes indicadores se han establecido a partir de:

a) Los valores de los indicadores en las teselas que se encuentran en localizaciones poco presionadas, es decir, que se localizan en sistemas en los que:

i) la alteración antrópica de la superficie es inferior al 5% de la superficie total del sector y
ii) no existen alteraciones hidrodinámicas y/o geomorfológicas importantes.

De las teselas resultantes tras la primera selección, se considerarán teselas en condiciones óptimas, es decir, como condiciones de referencia, las que no hayan sido definidas como muy vulnerables en la valoración de la vulnerabilidad de los hábitats.

b) La consulta a grupos de expertos en el campo de la botánica y/o fitosociología.

A continuación se procede a introducir los indicadores utilizados en la valoración de la estructura, composición y funcionalidad de los diferentes grupos de hábitats.

Aguas marinas y medios de marea (hábitats tipo 11)

1. Detalle de un hábitat del grupo

2. Indicadores

La evaluación de la estructura, composición y funcionalidad de los hábitats correspondientes a las aguas marinas y medios de marea se realiza mediante la evaluación de la composición de la comunidad (Tabla D.1).

- **Composición de la comunidad**: la valoración de la composición de la comunidad se realiza mediante el análisis de alteraciones en la composición específica natural de la comunidad, mediante la evaluación de la existencia de especies invasoras transformadoras[1] y de especies invasoras no transformadoras[2] (Tabla D.1).

Indicador	Estado	
	Favorable	Insuficiente
Especies transformadoras	Ausentes	Pies aislados
Especies invasoras	Ausentes / Pies aislados	Rodales / manchas

Tabla D.1. Criterios para la evaluación de la composición de los hábitats de aguas marinas y medios de marea.

En el marco de este trabajo, se considerarán especies invasoras las descritas en la Tabla D.2.

[1] En el marco de este trabajo, se entiende por especie invasora transformadora aquella especie invasora capaz de eliminar las poblaciones con las que compite, transformando el sistema en el que se localiza.

[2] Se entiende por especie invasora aquellas plantas naturalizadas que producen nuevos individuos reproductores, a menudo en gran número, a cierta distancia de los parentales, y que tienen el potencial de propagarse en un gran área.

Especies invasoras transformadoras		Especies invasoras no transformadoras	
		Carpobrotus edulis	*Lonicera japonica*
Baccharis halimofolia	*Phyllostachis aurea*	*Paspalum sp*	*Ononis sp*
Cortaderia selloana	*Robinia pseudoacacia*	*Oenothera glazioviana*	*Datura stramonium*
Spartina patens	*Stenotaphrom sp*	*Arcthoteca calendula*	*Buddleya davidii*
Trasdescantia sp	*Reynonutria japonica*	*Conyza sp*	*Arundo donax*
Crocosmia crocosmiflora		*Pittosporum sp*	*Yucca sp*

Tabla D.2. Especies invasoras transformadoras y no transformadoras.

Acantilados marítimos y playas de guijarros (hábitats tipo 12)

1. Detalle de un hábitat del grupo

2. Indicadores

La evaluación de los hábitats de acantilados se basa en el análisis de indicadores relacionados con la composición de las comunidades (Tabla D.3) y su cobertura vegetal (Tabla D.4), utilizada como indicador de la estructura horizontal de las formaciones vegetales.

- **Composición de la comunidad**: la valoración de la composición de la comunidad se realiza mediante el estudio de la presencia de especies invasoras, transformadoras y no transformadoras (Tabla D.2), que alteren dicha composición específica, de acuerdo con los umbrales descritos en la Tabla D.3.

Indicador	Estado	
	Favorable	Insuficiente
Especies transformadoras	Ausentes	Pies aislados
Especies invasoras	Ausentes / Pies aislados	Rodales / manchas

Tabla D.3. Criterios para la evaluación de la composición de los hábitats del acantilado.

- **Cobertura vegetal**: la evaluación del indicador de la cobertura vegetal consiste en una estimación de la abundancia de la vegetación, calculada como la cobertura vegetal (%) existente en cada una de las teselas (Tabla D.4).

Indicador	Hábitat	Estado	
		Favorable	Insuficiente
% Cobertura	1210	⩾10%	<10%
	1230	⩾25%	<25%

Tabla D.4. Criterios para la valoración de los hábitats propios de acantilado y playas de guijarros.

Marismas y pastizales salinos (hábitats tipo 13 y 14)

1. Detalle de un hábitat del grupo

2. Indicadores

El diagnóstico del estado de la estructura, composición y funcionalidad de los hábitats correspondientes a marismas y pastizales salinos, atlánticos (hábitats tipo 13) y mediterráneos (hábitats tipo 14), se realiza con base en los siguientes indicadores:

- **Composición de la comunidad**: la evaluación de la composición de las comunidades de marismas y pastizales salinos se basa en el estudio de su posible alteración a causa de la existencia de especies invasoras (Tabla D.2), tal y como se muestra en la Tabla D.5.

Indicador	Estado	
	Favorable	Insuficiente
Especies transformadoras	Ausentes	Pies aislados
Especies invasoras	Ausentes / Pies aislados	Rodales / manchas

Tabla D.5. Criterios para la evaluación de la composición de las marismas y pastizales salinos.

- **Cobertura vegetal**: la valoración de la cobertura de la vegetación se realiza de acuerdo con los umbrales descritos en la Tabla D.6.

Indicador	Hábitat	Estado	
		Favorable	Insuficiente
% Cobertura	1310	⩾50%	<50%
	1320	⩾75%	<75%
	1330	100%	<100%
	1420	100%	<100%

Tabla D.6. Criterios para la evaluación de la cobertura de las marismas y pastizales salinos.

Dunas marítimas de las costas atlánticas (hábitats tipo 21)

1. Detalle de un hábitat del grupo

2. Indicadores

La evaluación del estado de la estructura, composición y funcionalidad de los hábitats dunares se basa en la valoración de los siguientes indicadores:

- **Composición de la comunidad**: se valora la posible alteración de la composición específica de la comunidad causada por la presencia de especies invasoras transformadoras e invasoras no transformadoras (Tabla D.2), de acuerdo con los criterios descritos en la Tabla D.7.

Indicador	Estado	
	Favorable	Insuficiente
Especies transformadoras	Ausentes	Pies aislados
Especies invasoras	Ausentes / Pies aislados	Rodales / manchas

Tabla D.7. Criterios para la evaluación de la composición de las comunidades dunares.

- **Cobertura vegetal**: la valoración de la cobertura vegetal nos indica el estado de la estructura horizontal de la comunidad. Esta evaluación se lleva a cabo con base en los umbrales descritos en la Tabla D.8.

Indicador	Hábitat	Estado	
		Favorable	Insuficiente
% Cobertura	2110	⩾25%	<25%
	2120	⩾50%	<50%
	2130*	⩾80%	<80%
	2180	100%	<100%
	2190	100%	<100%

Tabla D.8. Criterios para la evaluación de la cobertura de los hábitats dunares.

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

- **Capacidad reproductiva** de la comunidad: se valora, de forma semicuantitativa, el número de individuos (abundantes, presentes, ausentes) que se encuentran en floración, o con frutos, dentro de la comunidad vegetal analizada (Tabla D.9).

Indicador	Estado	
	Favorable	Insuficiente
Individuos en floración	Presentes	Ausentes

Tabla D.9. Criterios para la evaluación de la capacidad reproductiva de los hábitats dunares.

Brezales y matorrales (hábitats tipo 4 y 5)

1. Detalle de un hábitat del grupo

2. Indicadores

El análisis de la estructura, composición y funcionalidad de los hábitats de brezales y matorrales de la zona templada de la región biogeográfica atlántica, se basa en la valoración de los cuatro indicadores que se describen a continuación.

- **Composición de la comunidad**: la evaluación de la composición específica de la comunidad vegetal se realiza con base en su posible transformación mediante la presencia de especies invasoras, transformadoras y no transformadoras (Tabla D.2), de acuerdo con los criterios descritos en la Tabla D.10.

Indicador	Estado	
	Favorable	Insuficiente
Especies transformadoras	Ausentes	Pies aislados
Especies invasoras	Ausentes / Pies aislados	Rodales / manchas

Tabla D.10. Criterios para la evaluación de la composición de brezales y matorrales de la zona templada.

- **Cobertura de la vegetación**: se valora la cobertura vegetal (%) existente en las comunidades definidas como brezales y matorrales de la zona templada, realizando su evaluación con base en los umbrales descritos en la Tabla D.11.

Indicador	Hábitat	Estado	
		Favorable	Insuficiente
% Cobertura	Todos	100%	<100%

Tabla D.11. Umbrales de valoración de la cobertura vegetales de los brezales y matorrales de la zona templada.

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

- **Presencia de materia orgánica en el sustrato**: se cuantifica la presencia y abundancia de materia orgánica en el suelo, en forma de hojarasca y madera muerta, lo que se relaciona con la dominancia de los procesos naturales sobre los regímenes de gestión (JNCC, 2004).

Indicador	Estado	
	Favorable	Insuficiente
Materia orgánica	Presente	Ausente

Tabla D.12. Criterios para la evaluación de la presencia de materia orgánica en brezales y matorrales de la zona templada.

- **Capacidad de regeneración** de la comunidad: se valora, de forma semicuantitativa, a través del número de individuos (abundantes, presentes, ausentes) que se encuentran en floración, o con frutos, dentro de la comunidad vegetal analizada (Tabla D.13).

Indicador	Estado	
	Favorable	Insuficiente
Individuos en floración	Presentes	Ausentes

Tabla D.13. Criterios para la evaluación de la capacidad reproductiva de los hábitats dunares.

Formaciones Herbosas (hábitats tipo 6)

1. Detalle de un hábitat del grupo

2. Indicadores

La evaluación de la estructura, composición y funcionalidad de las formaciones herbosas se realiza mediante la evaluación de los tres atributos que se describen a continuación.

- **Composición de la comunidad**: la valoración del estado de la composición específica de la comunidad vegetal se realiza con base en la existencia de especies invasoras, transformadoras y no transformadoras (Tabla D.2), con base en los criterios descritos en la Tabla D.14.

Indicador	Estado	
	Favorable	Insuficiente
Especies transformadoras	Ausentes	Pies aislados
Especies invasoras	Ausentes / Pies aislados	Rodales / manchas

Tabla D.14. Criterios para la evaluación de la composición de las formaciones herbosas.

- **Cobertura vegetal**: la evaluación de la abundancia de vegetación en las formaciones herbosas, estimada como cobertura vegetada (%), se realiza con base en el umbral descrito en la Tabla D.15.

Indicador	Hábitat	Estado	
		Favorable	Insuficiente
% Cobertura	Todos	100%	<100%

Tabla D.15. Criterios para la evaluación de la cobertura de los hábitats pertenecientes al tipo formaciones herbosas.

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

- **Grado de fragmentación**: se analiza el grado de fragmentación del hábitat, entendiendo que un hábitat muy fragmentado suele encontrarse en regresión, y por tanto en un estado no favorable.

Indicador	Estado	
	Favorable	Insuficiente
Grado de fragmentación	Ausente	Abundante

Tabla D.16. Criterio para la evaluación de la fragmentación en las formaciones herbosas.

Hábitats forestales (hábitats tipo 9)

1. Detalle de un hábitat del grupo

2. Indicadores

La evaluación de la estructura, composición y funcionalidad de los bosques se basa en la evaluación de los indicadores descritos a continuación.

- **Composición de la comunidad**: se valora la posible alteración de la composición específica de la comunidad causada por la presencia de especies invasoras (Tabla D.2), de acuerdo con los criterios descritos en la Tabla D.17.

Indicador	Estado	
	Favorable	Insuficiente
Especies transformadoras	Ausentes	Pies aislados
Especies invasoras	Ausentes / Pies aislados	Rodales / manchas

Tabla D.17. Criterios para la evaluación de la composición de los hábitats forestales.

- **Cobertura vegetal**: se realiza una estimación de la cobertura vegetal existente en cada una de las teselas de los hábitats forestales, utilizando el criterio de valoración descrito en la Tabla D.18.

Indicador	Hábitat	Estado	
		Favorable	Insuficiente
% Cobertura	Todos	100%	<100%

Tabla D.18. Criterios para la evaluación de la cobertura de los hábitats forestales.

- **Presencia de materia orgánica** en el sustrato: se analiza la presencia y abundancia de materia orgánica en el suelo, en forma de hojarasca y madera muerta, lo que se relaciona con la dominancia de los procesos naturales sobre los regímenes de gestión (JNCC, 2004)

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

Indicador	Estado	
	Favorable	Insuficiente
Materia orgánica	Presente	Ausente

Tabla D.19. Criterios para la evaluación de la presencia de materia orgánica en los hábitats forestales.

- **Regeneración**: se cuantifica y evalúa la presencia y distribución de plántulas que aseguren la supervivencia del bosque (Tabla D.20).

Indicador	Estado	
	Favorable	Insuficiente
Plántulas	Presentes	Presentes

Tabla D.20. Criterio para la evaluación de regeneración en los hábitats forestales.

- **Estado fisiológico de las plantas**: se realiza una valoración de la existencia de enfermedades y/o parásitos en las diferentes especies del sistema forestal, como indicador de un deficiente estado del hábitat, de acuerdo con la Tabla D.21.

Indicador	Estado	
	Favorable	Insuficiente
Pies afectados por enfermedades o plagas	Ausentes / Pies aislados	Abundantes

Tabla D.21. Criterio para la evaluación del estado fisiológico en los hábitats forestales.

2.2 Integración de los indicadores

La valoración final de la composición, estructura y funcionalidad de los diferentes hábitats quedará determinada por la peor evaluación de sus diferentes indicadores parciales.

Una vez calculado el valor del indicador en las diversas teselas cartográficas de un hábitat *i*, se deben integrar dichas valoraciones en un único valor global de estructura, composición y funcionalidad del hábitat *i* en la unidad de valoración *j* (H_{ij}). Para ello, se realiza el cálculo de la superficie relativa del hábitat *i* con una valoración del indicador favorable e insuficiente, respecto de su superficie total en la unidad de valoración *j*, y se efectúa su integración, de acuerdo con los umbrales descritos en la Tabla D.22.

% Hábitat *i* en la unidad de valoración *j* con una valoración insuficiente del indicador	Estructura, composición y Funcionalidad H_{ij}
≥ 40%	Insuficiente
< 40%	Favorable

Tabla D.22. Integración de las valoraciones parciales (a nivel de tesela cartográfica) del indicador de estructura, composición y funcionalidad, para el cálculo del indicador a nivel global en la unidad de valoración.

3 Referencias de Interés

JNCC, 2004. Common Standard Monitoring Guidance for Woodland Habitats, Join Nature Conservation Comittee.

MMA, 2009. Bases ecológicas para la gestión de los tipos de hábitats de interés comunitario presentes en España (Diresctiva 92/43/CEE), Ministerio de Medio Ambiente.

MÉTODO E. VULNERABILIDAD DE LOS HÁBITATS

ÍNDICE

1. Objetivo **E1**
2. Procedimiento metodológico **E1**
2.1. Elementos de análisis E1
2.2. Procedimiento de cálculo de la Vulnerabilidad E3
2.3. Integración en la unidad de valoración E5

1 Objetivo

El presente método tiene por objeto describir los procedimientos de cálculo de la vulnerabilidad de los hábitats del Anejo I de la Ley 42/2007 presentes en los espacios acuáticos litorales de la red Natura 2000 en Cantabria.

2 Procedimiento metodológico

En el marco de este trabajo, la vulnerabilidad cuantifica la capacidad de los hábitats para tolerar, en el tiempo y en el espacio, el efecto causado por las presiones de su entorno próximo. Es un indicador de la resistencia de los hábitats frente a las presiones.

Con este objeto, la vulnerabilidad se determina a escala de tesela cartográfica, teniendo en cuenta el conjunto de presiones que, potencialmente, pueden afectar al hábitat localizado en dicha tesela.

2.1 Elementos de análisis

La evaluación de la vulnerabilidad se realiza mediante la integración de dos elementos:

- La **sensibilidad** del hábitat frente a cada una de las presiones identificadas en su entorno próximo.
- La **magnitud** de los efectos producidos por las presiones frente a las que el hábitat es sensible.

Sensibilidad

La sensibilidad es entendida como la expresión de la resistencia de un hábitat, especie, o ecosistema, frente a las diferentes presiones, es decir, la capacidad de resistir o responder a las presiones a las cuales es sometido.

La asignación de la sensibilidad de los hábitats litorales frente a las diferentes presiones se ha llevado a cabo mediante la utilización de una escala cualitativa que reconoce cuatro posibles niveles de sensibilidad: alta (muy sensible), media (sensible), baja (poco sensible), o nula (no sensible).

Para efectuar dicha asignación se desarrolló una consulta a un panel de 22 expertos nacionales (método *Delphi*) pertenecientes al ámbito universitario, administración pública, organismos de investigación, consultores, etc. En todos los casos, a los expertos se les solicitó la cuantificación de la sensibilidad de las distintas tipologías de hábitats presentes en Cantabria frente a un inventario de presiones previamente definido.

Al objeto de simplificar el análisis, los hábitats se agruparon en conjuntos de hábitats de características estructurales y funcionales similares, y que se corresponden con los dos primeros dígitos que los identifican (p.ej. el grupo tipo 11 incluye los hábitats 1110, 1130, 1140, 1150*… todos ellos referentes a aguas marinas y medios de marea).

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

El análisis conjunto de las respuestas recibidas de los 8 expertos que finalmente respondieron a la consulta, permitió definir la sensibilidad de cada uno de los hábitats litorales al citado inventario de presiones. En la Figura E.1 se muestran los valores de sensibilidad de cada grupo de hábitats.

Magnitud de los efectos

La evaluación de la magnitud de los efectos de cada una de las presiones ante las que un hábitat es sensible, es decir, que potencialmente pueden afectarle, se realiza evaluando la significación de los efectos producidos por la presión sobre los elementos de la integridad física y ecológica del entorno en el que se localiza.

De acuerdo con el Método J de este documento, donde se presenta el procedimiento metodológico desarrollado para el análisis de las consecuencias, se han reconocido siete indicadores para la evaluación de los efectos que puede generar una presión sobre el estado del medio: continuidad de flujos, variabilidad hidrológica, diversidad de hábitats, recuperación del medio, cambios en los usos del suelo y pérdida de zona inundable.

No obstante, tal y como se muestra en la Figura E.2, cabe señalar que una misma presión puede generar tan solo uno de dichos efectos, o varios, en función del tipo de presión analizada.

		Efectos sobre el estado de conservación de los Hábitats						
Presiones		**Continuidad de flujos**	**Variabilidad hidrológica**	**Contaminación**	**Recuperación del medio**	**Cambios uso del suelo**	**Pérdida de hábitats**	**Pérdida zona inundable**
Vertidos y Emisiones	*Vertidos acuáticos*			X				
	Vertidos terrestres			X				
	Emisiones atmosféricas			X				
	Emisiones acústicas			X				
	Emisiones lumínicas			X				
Actuaciones morfológicas	*Ocupación del suelo*					X	X	
	Infr. lineales horizontales	X						X
	Fijación del lecho	X						X

Figura E.2. Ejemplo de identificación de los efectos producidos por las distintas tipologías de presiones.

Una vez reconocidos los posibles efectos de una presión, y evaluada la significación de los mismos de acuerdo con los criterios expuestos en el Método J, cuando una misma presión genere más de un efecto, la magnitud de dicha presión resulta la media de las valoraciones de sus diferentes efectos (Figura E.3).

Figura E.3. Valoración de la significación de los efectos producidos por cada una de las presiones inventariadas en una unidad de valoración.

2.2 Procedimiento de cálculo de la Vulnerabilidad

La vulnerabilidad de una tesela de hábitat (*Hi*) frente al conjunto de presiones que potencialmente pueden afectarle, se obtiene de acuerdo con el siguiente esquema jerárquico:

1. Se identifican todas las presiones frente a las que la tesela de hábitat resulta sensible y/o muy sensible, de acuerdo con la información aportada por el panel de expertos (Figura E.1).

2. Se delimita la zona de afección de las citadas presiones, de acuerdo con la metodología descrita en el Método K de delimitación de la zona de afección.

3. Se calcula la superficie relativa (%) de la tesela de hábitat que se localiza dentro de la zona de afección de las presiones cuya magnitud sea alta y/o media.

4. Por último, se valora la Vulnerabilidad de la tesela de acuerdo con los valores descritos en la Tabla E.1, tomando, en caso de existir varias posibilidades, el valor más restrictivo:

% Tesela afectada por presiones con magnitud Alta	% Tesela afectada por presiones con magnitud Media	Vulnerabilidad de la Tesela
>10		Vulnerable
	≥20	Vulnerable
	<20	No Vulnerable

Tabla E.1.Vulnerabilidad global de una tesela de hábitat.

En la Figura E.4 se muestra un ejemplo de la aplicación del procedimiento a una tesela cartográfica del hábitat 1140 localizada en la unidad de valoración Sistema estuarino del LIC *Dunas del Puntal y Estuario del Miera*.

			Presiones																																
			Vertidos y Emisiones						Alteraciones morfológicas										Alt. hidrodinámicas								Extracciónes y depósitos		Detracciones y retornos		Usos y manejos				
			Vertidos acuaticos puntuales	Vertidos acuaticos difusos	Vertidos terrestres	Emisiones atmosféricas	Emisiones acústicas	Emisiones lumínicas	Ocupación suelo	Infraest. lineales horizont.	Infraest. lineales vert.	Cortas de meandro	Coberturas	Motas	Conducciones / canalizaciones agua	Fijación del lecho	Fijación de márgenes	Fondeo	Azudes	Presas	Espigones-diques- pant.	Emisarios submarinos	Traviesas	Estaciones de aforo	Vados	Puentes	Dragados	Extracción/ Depósito de áridos y material dragado	Detracc. de caudal	Retornos de caudal	Introducción especies no nativas	Manejo especies	Tránsito	Quema	Desbroce/Poda /Corta
HÁBITATS DE INTERES COMUNITARIO	Hábitats costeros y vegetación halofítica	11	4	3	3	2	3	2	3	1	1	2	1	1	2	2	4	4	1	1	4	4	1	1	1	1	4	2	2	1	3	4	1	2	1
		12	4	3	3	2	3	2	4	3	3	2	1	1	1	1	4	1	1	1	3	3	1	1	1	1	3	1	1	1	4	2	4	2	2
		13	4	4	4	2	3	2	3	4	3	2	1	1	2	2	4	3	1	1	4	4	1	1	1	1	4	2	3	2	4	2	4	2	1
		14	4	4	4	2	3	2	3	4	3	2	1	1	1	2	4	1	1	1	4	4	1	1	1	1	3	2	3	2	3	2	4	2	1
	Dunas	21	3	3	3	2	3	3	4	4	3	2	1	1	2	3	3	1	1	1	3	2	1	1	1	1	3	3	1	1	4	4	4	3	3
	Hábitats de Agua Dulce	31	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	4	2	3	3	1	2	2	2	1	1	3	1	1	2	4	4	3	3	3	4	1	1
		32	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	1	4	4	1	1	3	3	3	3	1	4	4	3	3	3	3	1	1
	Brezales y Matorrales	40	3	3	3	3	4	4	4	3	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4	4
		52	3	3	3	3	4	4	4	3	2	1	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4	4
	Formaciones Herbosas	61	3	3	3	3	3	3	4	4	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	3	4	3	4	3
		62	2	3	3	2	3	3	4	4	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	4	3	4	3
		64	3	4	4	2	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	3	2	2	3	3	4	4	3
		65	3	3	3	2	3	3	4	4	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4	4
	Turberas y áreas pantanosas	71	4	4	4	2	3	3	4	4	4	2	2	4	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	4	3	3
		72	4	4	4	2	3	3	4	4	4	2	2	4	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	4	3	3
	Rocosos y Cuevas	81	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	3	1	1	2	2
		83	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	2	2
	Bosques	91	3	3	3	2	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	1	4	3	1	1	2	3	3	3	1	4	4	4	3	2	3	4	4
		92	3	3	3	2	3	3	4	4	4	3	2	3	3	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	3	4	4
		93	3	3	3	2	3	3	4	4	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	2	3	4	4

Figura E.1. Sensibilidad de los hábitats frente a las distintas tipologías de presiones obtenida tras la consulta al panel de expertos (leyenda:1 = nula; 2 = baja; 3 = media; 4 = alta).

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

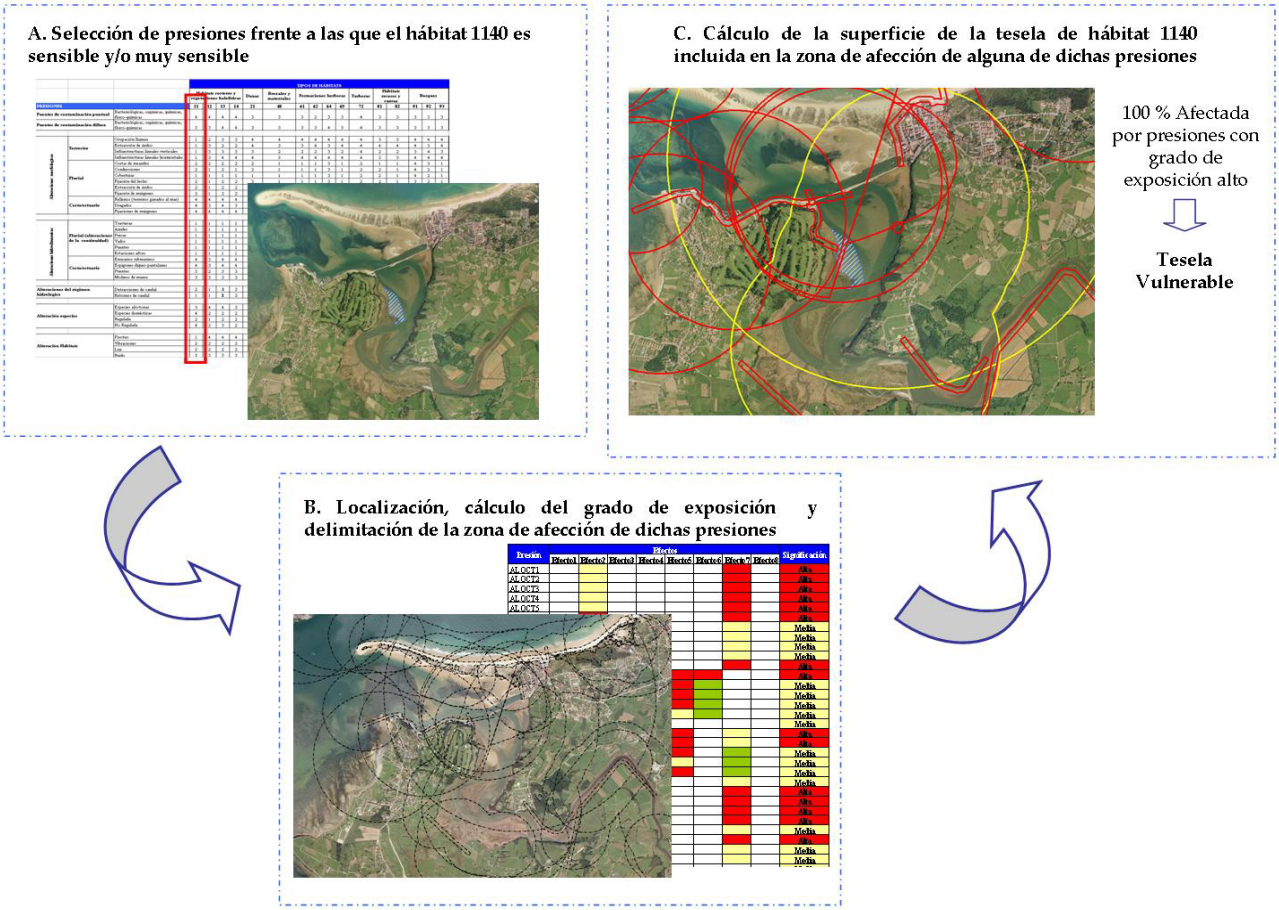


Figura E.4.Ejemplo del cálculo de la Vulnerabilidad de una tesela de hábitat 1140 en la unidad de valoración Sistema estuarino del LIC *Dunas del Puntal y Estuario del Miera* (V_{Hi}).

2.3 Integración en la unidad de valoración

El procedimiento indicado anteriormente permite calcular la vulnerabilidad de cada tesela cartográfica frente al conjunto de presiones que le afectan. No obstante, la vulnerabilidad de un hábitat, en una unidad de valoración, resulta de la integración del conjunto de las valoraciones de vulnerabilidad de todas sus teselas, en dicha unidad de valoración.

De este modo, con base en la información de las teselas cartográficas, se calcula el porcentaje de cada hábitat que ha sido definido como vulnerable en la unidad de valoración. De acuerdo con dicho porcentaje, se determina la vulnerabilidad del hábitat mediante la aplicación de los umbrales descritos en la Tabla E.2.

% Hábitat definido como Vulnerable en la unidad de valoración	Vulnerabilidad Hábitat
≥ 40%	Vulnerable
< 40%	No Vulnerable

Tabla E.2. Umbrales para el cálculo de la vulnerabilidad de un hábitat en una unidad de valoración.

MÉTODO F. PROCESOS HIDROLÓGICOS-HIDRODINÁMICOS

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

ÍNDICE

1. Objetivo **F1**
2. Procedimiento metodológico **F1**
2.1. Sistema playa-duna F1
2.2. Sistema estuarino F5
2.3. Acantilado y rasa litoral y Sistema rocoso costero F10
3. Referencias de interés **F14**

1 Objetivo

El presente método tiene por objeto presentar el sistema metodológico desarrollado para el cálculo del estado de los procesos hidrológicos-hidrodinámicos de los espacios litorales de la red Natura 2000 en Cantabria.

2 Procedimiento metodológico

La valoración del estado de los procesos hidrológicos-hidrodinámicos se realiza mediante un diagnóstico diferencial, en cada una de las unidades de valoración de los LICs litorales, en función de la tipología ecológica analizada, como respuesta a las particularidades propias de cada tipología.

En los siguientes epígrafes se describe el sistema de cálculo del estado de los procesos hidrológicos-hidrodinámicos en cada una de las tipologías ecológicas de los espacios acuáticos litorales de la red Natura 2000 en Cantabria.

2.1 Sistema playa-duna

La evaluación del estado de los procesos hidrológicos-hidrodinámicos dunares se realiza mediante la aplicación y valoración de dos indicadores:

- el **equilibro sedimentario**
- la **conectividad eólica** dunar

A continuación se realiza la descripción de cada uno de estos indicadores, así como su método de evaluación para la definición del estado de los procesos hidrológicos-hidrodinámicos del sistema playa-duna.

Equilibrio sedimentario

Este indicador evalúa, de forma indirecta, las alteraciones del transporte sedimentario, mediante el análisis de la evolución de la superficie dunar vegetada. En este sentido, la superficie vegetada de un sistema playa-duna puede verse modificada como respuesta a alteraciones antrópicas de la dinámica sedimentaria, tales como: la compactación del terreno por el tránsito u ocupación del sistema, la limitación del transporte mareal debida a la existencia de espigones, la retención de sedimentos ocasionada por las presas fluviales, etc.

El cálculo de la variación de la superficie dunar vegetada se realiza mediante el análisis de la fotografía aérea de las unidades de valoración del sistema playa-duna, tomando como condición de referencia la situación del año 1985 (fecha más próxima a la entrada en vigor de la ley de costas[3]).

[3] Ley 22/1988, de 28 de Julio, de Costas (MMA, 1988).

En cada una de las imágenes se realiza una transformación a escala de grises y se delimita y calcula la superficie ocupada por la duna vegetada (Figura F.1).

La definición del estado del equilibrio sedimentario en el sistema playa-duna se realiza a partir del cálculo de la variación de la superficie vegetada, mediante la aplicación de los criterios expuestos en la Tabla F.1.

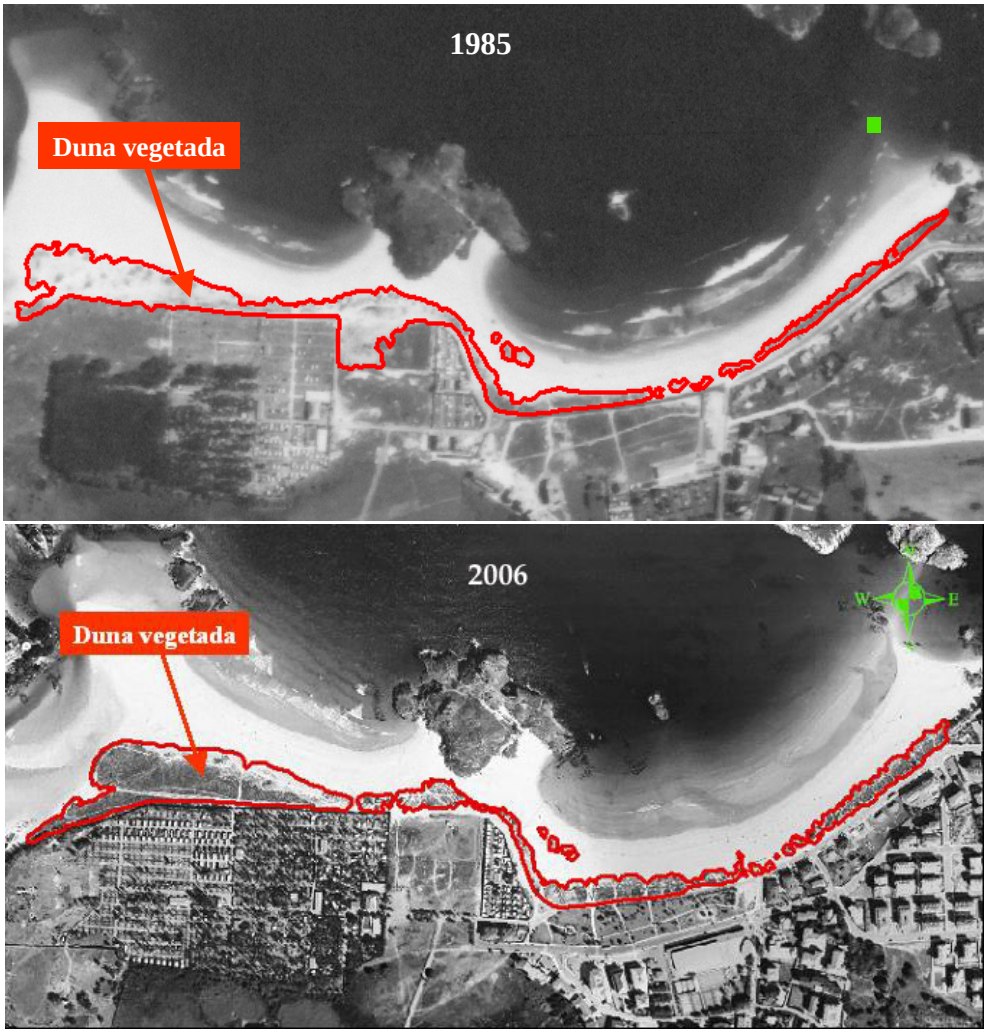


Figura F1. Ejemplo de la delimitación de la superficie de la duna vegetada, en un mismo sistema dunar, en los años 1985 y 2002.

Porcentaje de superficie de duna vegetada que se ha modificado con respecto a 1985	Equilibrio sedimentario
< 8 %	Bueno
8 – 15 %	Moderado
> 15 %	Malo

Tabla F1. Criterios de valoración de la variación de la superficie dunar.

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

Conectividad eólica

Mediante el cálculo de este indicador se valora el efecto de las infraestructuras antrópicas sobre el flujo de sedimentos de la duna primaria.

El procedimiento metodológico requiere de la consecución de cuatro actuaciones:

1) Identificar los elementos antrópicos que suponen un obstáculo para el transporte de los sedimentos de la duna primaria (edificios, muros, etc) y estimar su altura.

2) Delimitar el área de afección de cada uno de los elementos antrópicos, considerándose que la anchura del área de afección es igual a la anchura del obstáculo y su longitud se encuentra determinada por la siguiente formulación:

$$L = 15 \times h$$

donde "*L*" es la longitud del área de afección y "*h*" es la altura del obstáculo.

3) Proyectar el área de afección en sentido opuesto a la dirección predominante del viento en la zona de estudio, que generalmente es perpendicular a la línea de costa.

4) Delimitar la duna primaria con base en la cartografía de hábitats litorales de los LICs acuáticos de Cantabria, y estimar el porcentaje de duna primaria que está dentro del área de afección de los elementos antrópicos que obstaculizan el avance de los sedimentos dunares (Figura F.2).

Una vez calculada la superficie relativa (porcentaje) de duna primaria de la unidad de valoración que se localiza dentro del área de afección de alguno de los elementos antrópicos, la valoración del indicador se realiza mediante la aplicación de los criterios descritos en la Tabla F.2. Estos umbrales han sido establecidos a partir del grado de alteración natural de los sistemas dunares. Para ello, se han seleccionado sistemas dunares poco, o nada alterados por el hombre, en los que se ha estimado el porcentaje de interrupción natural del sistema dunar primario.

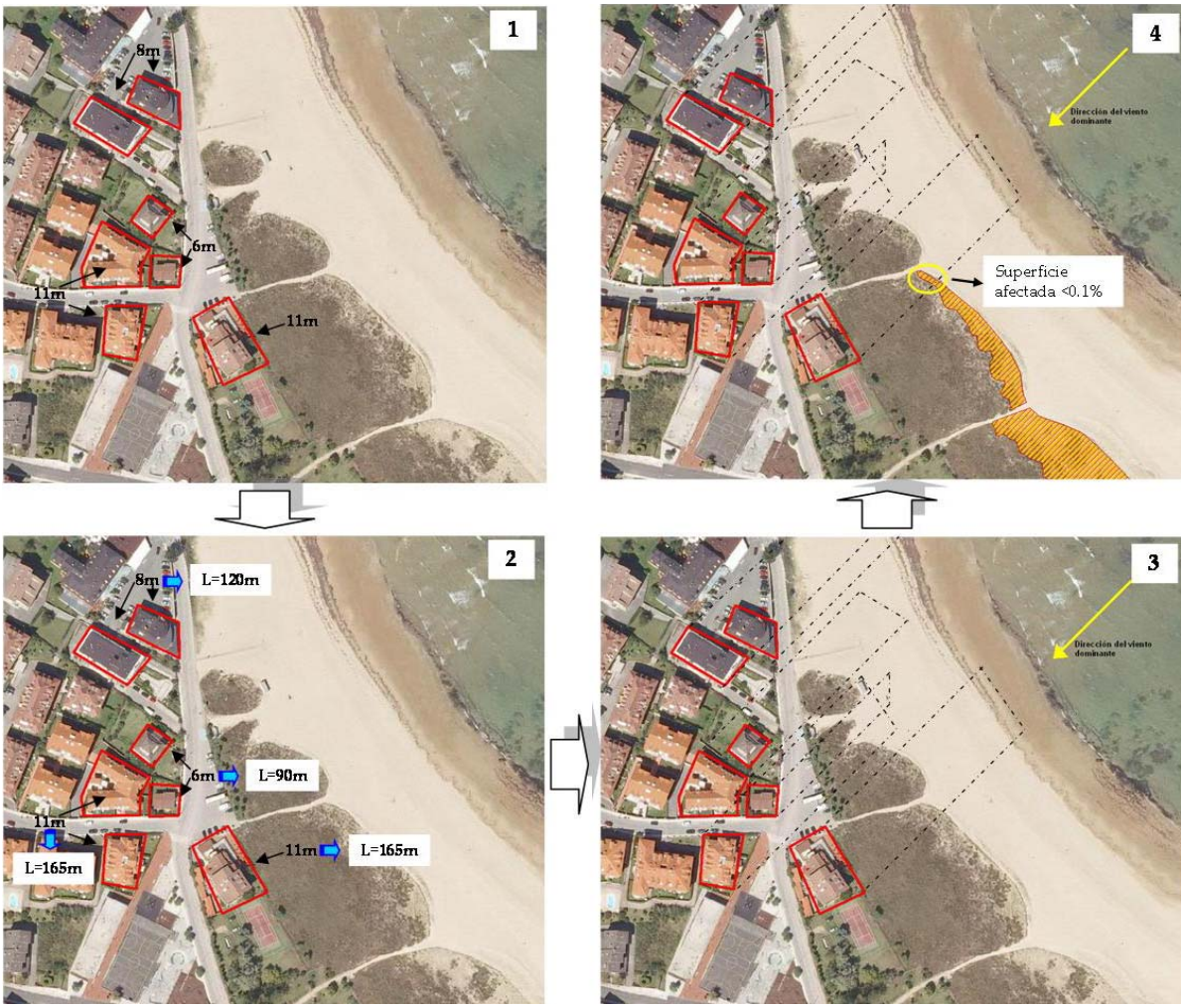


Figura F.2. Ejemplo del proceso de cálculo de la superficie relativa de duna primaria localizada dentro de la zona en la que el flujo de sedimentos se ha visto alterado por la existencia de infraestructuras antrópicas.

Porcentaje de duna primaria afectada	Conectividad eólica
< 15 %	Favorable
15 – 30 %	Insuficiente
> 30 %	Desfavorable

Tabla F.2. Criterios de valoración de la alteración del flujo de sedimentos dunares.

2.2 Sistema estuarino

La evaluación del estado de los procesos hidrológicos-hidrodinámicos estuarinos se realiza mediante la aplicación y valoración de tres indicadores:

- los **aportes fluviales**
- la **dinámica mareal**
- la **conectividad** en el estuario

A continuación se describe cada uno de los indicadores, así como su método de cálculo.

Aportes fluviales

La dinámica fluvial, entendida como los aportes de caudales líquidos y sólidos al estuario, se encuentra relacionada con los procesos de mezcla y sedimentación del estuario. De este modo, una alteración en los regimenes de caudales fluviales, o aportes fluviales, supondría un desequilibrio de los procesos estuarinos.

El indicador *Aportes fluviales* se evalúa desde dos puntos de vista complementarios: los aportes de caudales líquidos y los aportes de caudales sólidos.

I. La alteración de los aportes de caudales líquidos se evalúa mediante la estimación del porcentaje de caudal fluvial que es detraído y no es devuelto a la cuenca.

Para ello, se calcula el caudal del río en la situación teórica de referencia, es decir, sin detracciones, y el caudal del río teniendo en cuenta las detracciones que no son devueltas a la misma cuenca fluvial, y se aplican los umbrales descritos en la Tabla F.3.

Alteración del Caudal líquido fluvial (%)	Aporte fluvial líquido
< 10	Favorable
10 – 20	Insuficiente
> 20	Desfavorable

Tabla F.3. Umbrales para la evaluación del estado de los aportes de caudales líquidos fluviales al medio estuarino.

II. La evaluación de la alteración del aporte de caudales sólidos fluviales al estuario se basa en el cálculo del porcentaje de la cuenca drenante fluvial que ve limitado su aporte de sólidos al estuario, debido a la existencia de presas y/o embalses que retengan los citados sedimentos. Para ello:

1) Se delimita la superficie de la cuenca drenante fluvial y se calcula su superficie.

2) Se localizan las presas y/o embalses existentes, y se estima la superficie de la cuenca situada aguas arriba de dichas presas, es decir, la superficie que tiene limitado su aporte de sólidos al estuario, por quedar éstos retenidos en dichas presas (Figura F.3).

3) Se calcula el porcentaje de la superficie que tiene limitado el aporte de sólidos, frente al total de la superficie drenante de la cuenca, y aplican los umbrales descritos en la Tabla F.4.

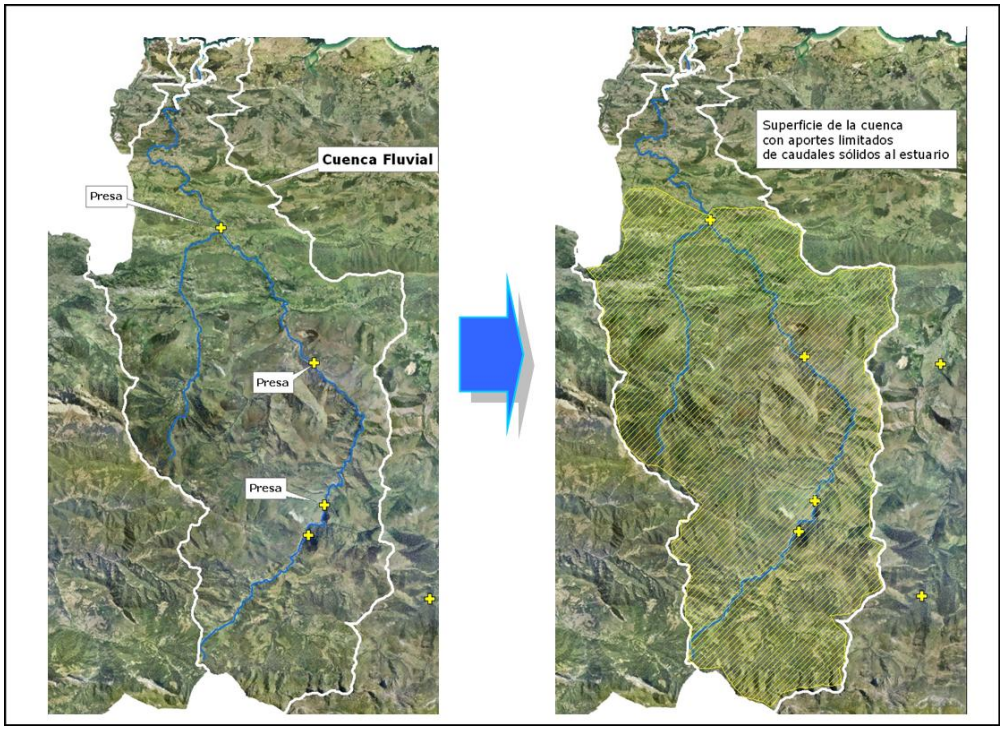


Figura F.3. Superficie de la cuenca de drenaje fluvial que tiene limitado el aporte de caudal sólido al estuario a causa de la presencia de presas y/o embalses.

Superficie de la cuenca fluvial con limitación de aporte de caudales sólidos al estuario (%)	Aporte fluvial sólido
< 10	Favorable
10 – 25	Insuficiente
> 25	Desfavorable

Tabla F.4. Umbrales para la evaluación del estado de los aportes de caudales sólidos fluviales al estuario.

Una vez calculado el estado del aporte líquido y del aporte sólido fluvial, la valoración del indicador *Aportes fluviales* queda determinada por la peor de las evaluaciones de los dos indicadores parciales.

Dinámica mareal

La dinámica mareal de los sistemas estuarinos condiciona el funcionamiento ecológico del sistema mediante su influencia en procesos físicos, tales como: los procesos de mezcla y sedimentación, el tiempo de residencia, la extensión de las áreas intermareales, etc (Galvan et al., 2010). De este modo, una alteración de las condiciones hidrodinámicas mareales podría resultar, por ejemplo, en un cambio en las superficies intermareales del medio y, por lo tanto, en la alteración de la distribución de los organismos estuarinos.

Un indicador de la dinámica mareal es el **prisma de marea** (PM), definido como el volumen de agua que entra en el estuario entre la bajamar y la pleamar, teniendo en cuenta la carrera de marea correspondiente a una marea viva mensual.

La evaluación del estado de la dinámica mareal se realiza mediante el cálculo de la desviación, o alteración, existente entre el prisma de marea actual y el prisma de marea teórico del estuario. Para ello, se define como estuario teórico el estuario sin presiones hidromorfológicas, tales como rellenos recuperables[4], diques, espigones, molinos de marea, etc (Figura F.4).

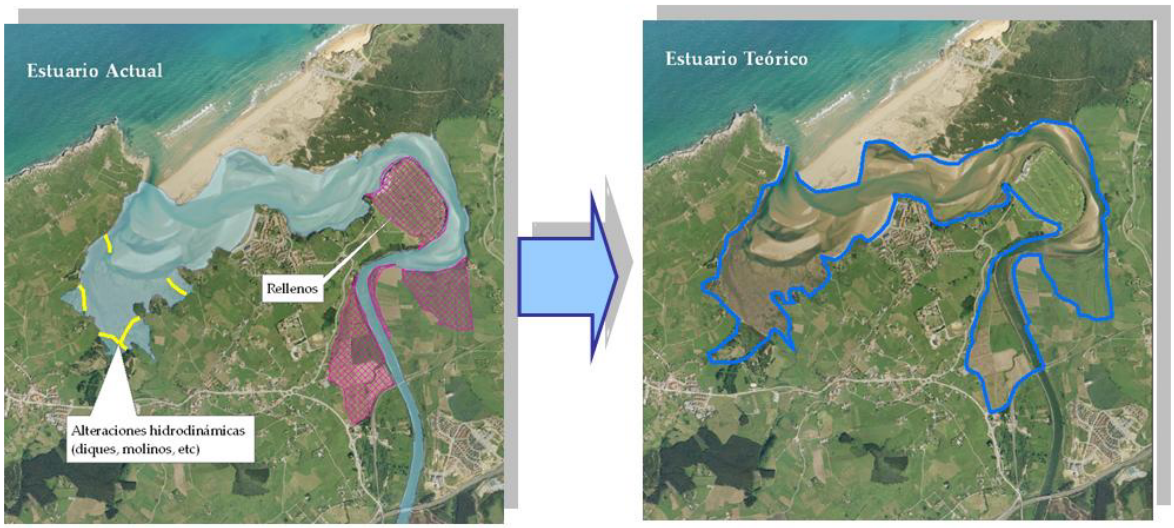


Figura F.4. Ejemplo de Estuario actual y Estuario teórico sin rellenos recuperables, diques, espigones, etc.

La valoración del estado de la *Dinámica mareal* se realiza aplicando los criterios expuestos en la Tabla F.5.

[4] Se definen como rellenos recuperables aquellos rellenos antrópicos, no consolidados, situados dentro de los límites del Dominio Público Marítimo Terrestre, que presentan una cota inferior a los 5m, y cuya recuperación resulta socio-económicamente posible.

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

Porcentaje de alteración del Prisma de marea	Dinámica mareal
< 3	Favorable
3 – 5	Insuficiente
> 5	Desfavorable

Tabla F.5. Umbrales para la evaluación del estado de la Dinámica mareal estuarina.

Conectividad

La Conectividad del sistema estuarino se evalúa teniendo en cuenta las posibles alteraciones de los flujos de caudales estuarinos, tanto líquidos como sólidos.

I. El flujo de caudales líquidos se analiza mediante la valoración de la alteración de la **conectividad longitudinal** estuarina. Esta se verá alterada por la presencia de elementos antrópicos, tales como puentes, diques, molinos de marea, etc., que constituyen un obstáculo para el paso del flujo mareal. Como consecuencia de la existencia de dichas estructuras antrópicas se crea una zona, denominada área de afección, en la cual se ve limitada la carrera de marea con respecto a zonas adyacentes, que no están sometidas a dicha presión (Figura F.5).

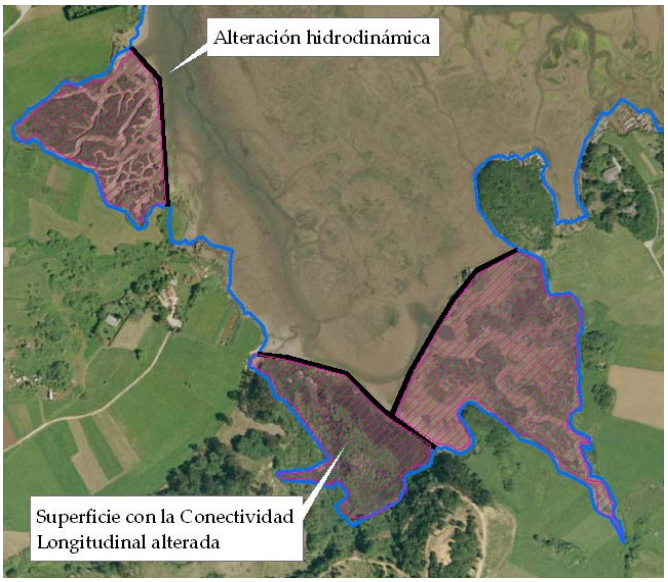


Figura F.5. Superficie del estuario que presenta el flujo de caudal líquido alterado debido a alteraciones hidrodinámicas.

La evaluación del estado de la conectividad longitudinal se realiza con base en el cálculo del porcentaje de la superficie total del estuario que presenta una limitación antrópica al paso del flujo mareal. Una vez calculada dicha superficie relativa, se aplican los criterios expuestos en la Tabla F.6.

Área del estuario con el flujo del caudal líquido alterado (%)	Conectividad longitudinal
< 10	Favorable
10 - 25	Insuficiente
>25	Desfavorable

Tabla F.6. Criterios de valoración de la Conectividad longitudinal del sistema estuarino.

II. El transporte de sedimentos en el estuario es evaluado como la alteración de la **conectividad** estuarina **sedimentaria**. Esta se ve modificada por la presencia de barreras antrópicas (diques, molinos de marea, etc.) y/o detracciones de material de fondo (dragados), que limitan el aporte de material sólido procedente de la cuenca de drenaje.

La evaluación de este indicador se realiza mediante la estimación del porcentaje de superficie de la cuenca drenante del estuario que ve limitado su aporte de sólidos hacia el estuario (Figura F.6). Para ello:

1) Se delimita y estima la superficie de la cuenca de drenaje del estuario (sin incluir la cuenca de drenaje fluvial, ya evaluada mediante el indicador *Aportes fluviales*).
2) Se identifican los elementos que constituyen una barrera para el flujo del caudal sólido (p.e. diques, molinos de marea, etc.), y se calcula la superficie que tiene limitado su aporte de sólidos hacia el estuario (Figura F.6).
3) Se estima el porcentaje que constituye dicha superficie con respecto al área total de la cuenca de drenaje del estuario, y se aplican los criterios expuestos en la Tabla F.7.

Figura F.6. Superficie de la cuenca de drenaje que tiene limitado el aporte de caudal sólido al estuario debido a alteraciones hidrodinámicas.

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

Área de la cuenca de drenaje estuarina que tiene limitado el aporte de sólidos al estuario	Conectividad sedimentaria
<10%	Favorable
10-25%	Insuficiente
>25%	Desfavorable

Tabla F.7. Criterios de valoración de la Conectividad sedimentaria del sistema estuarino.

En el caso de que existan dragados periódicos en el estuario, de modo que los flujos de sedimentos estuarinos se vean alterados, la evaluación final del indicador de la conectividad sedimentaria será penalizada en un grado, tal y como se muestra en la Figura F.7.

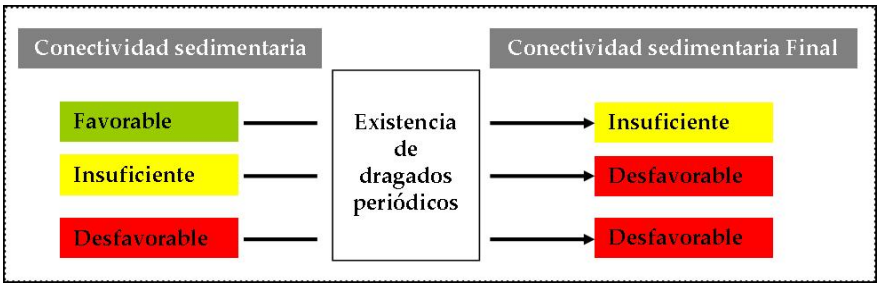


Figura F.7. Evaluación final de la conectividad sedimentaria en estuario con dragados periódicos.

Una vez evaluados los indicadores de conectividad longitudinal y conectividad sedimentaria en el estuario, la valoración final del indicador *Conectividad* se encuentra determinada por la peor de las valoraciones de los dos indicadores parciales.

2.3 Acantilado y rasa litoral y Sistema rocoso costero

La evaluación del estado de los procesos hidrológicos-hidrodinámicos, en las unidades de valoración de las tipologías ecológicas Acantilado y rasa litoral y Sistema rocoso costero, se realiza con base en el análisis de la alteración de la hidrodinámica de la costa.

Con este objeto, se realiza la evaluación de la alteración del grado de exposición de la costa al oleaje.

Grado de exposición de la costa al oleaje

El grado de exposición de la costa al oleaje resulta de la combinación de información sobre los oleajes dominantes y la orientación de la costa (GIOC, 2006).

A continuación se describe el sistema de cálculo de estos componentes, así como su integración para la definición del grado de exposición de la costa.

Determinación de la orientación de la costa

Para el cálculo de la **orientación** de la costa al oleaje, se divide la misma en tramos de 1 kilómetro de longitud. Para cada uno de los tramos se establece su línea de orientación, es decir, la línea recta que une los dos nodos o extremos del tramo. La perpendicular a la línea de orientación (perpendicular que se traza siguiendo la dirección desde la costa hacia el mar) presenta una orientación que es la que le corresponde al tramo de costa (Figura F.8).

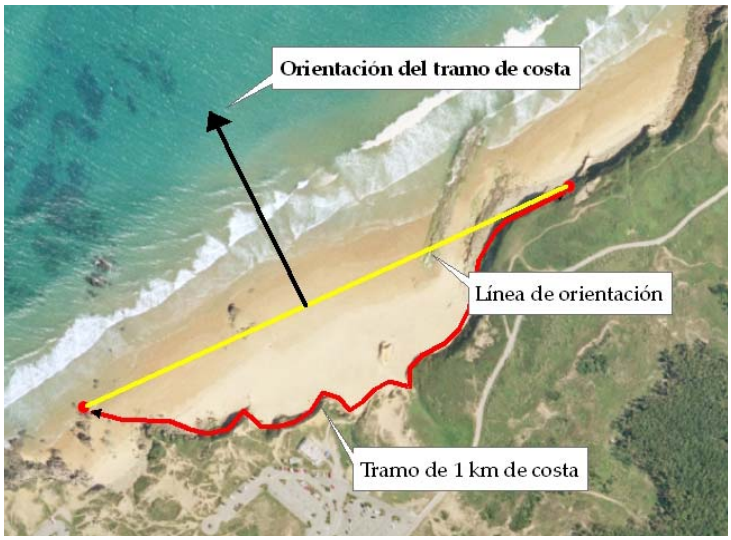


Figura F.8. Estimación de la orientación de un tramo de costa.

Definición de los oleajes dominantes

En relación a los **oleajes dominantes**, con base en la información recogida en la ROM 0.3. (Puertos del Estado, 2003) se obtiene la rosa de oleaje, a partir de la cual se determina la dirección predominante (en profundidades indefinidas) de los mayores oleajes que afectan a los diferentes tramos costeros (Figura F.9a).

Tomando como base la citada rosa, ésta se divide en tres partes o secciones iguales, de 120º cada uno, de forma que cada parte se corresponde con un nivel de exposición alto, medio o bajo (Figura F.9b).

La sección a la que se le asigna el grado de exposición alto es la definida por el rango que va desde 60º a la derecha hasta 60º a la izquierda del eje que determina la dirección predominante de los mayores oleajes en el Cantábrico (línea discontinua en la Figura F.2b). De este modo, los tramos de costa con una orientación comprendida dentro de esta sección son zonas con un alto grado de exposición, ya que se encuentran orientadas hacia los oleajes más intensos.

Las secciones correspondientes a los niveles de exposición medio y bajo se establecen dividiendo a la mitad los 240º de la rosa de oleaje que no están incluidos en la sección de exposición alta. La sección a la cual se asigna un grado de exposición bajo es aquella que, con base en la rosa del oleaje, incluye dentro de su rango los oleajes de menor energía, y la sección a la que se asigna un grado de exposición medio es aquella que incluye, dentro de su rango, oleajes de mayor energía (Figura F.9b).

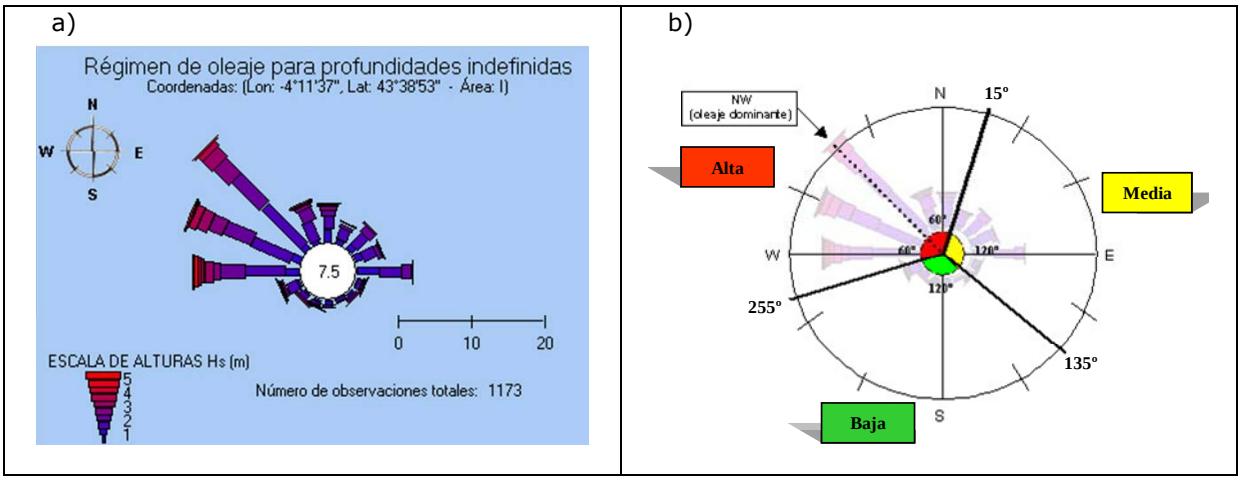


Figura F.9. a) Rosa del oleaje a profundidades indefinidas (Puertos del Estado, 2003). b) Establecimiento de las secciones (rangos de orientación) y del nivel de exposición asignado a cada sección en función de la rosa del oleaje.

De esta forma, mediante la combinación de la orientación del tramo y los rangos de orientación, a cada tramo de costa se le asigna un grado de exposición (Figura F.10).

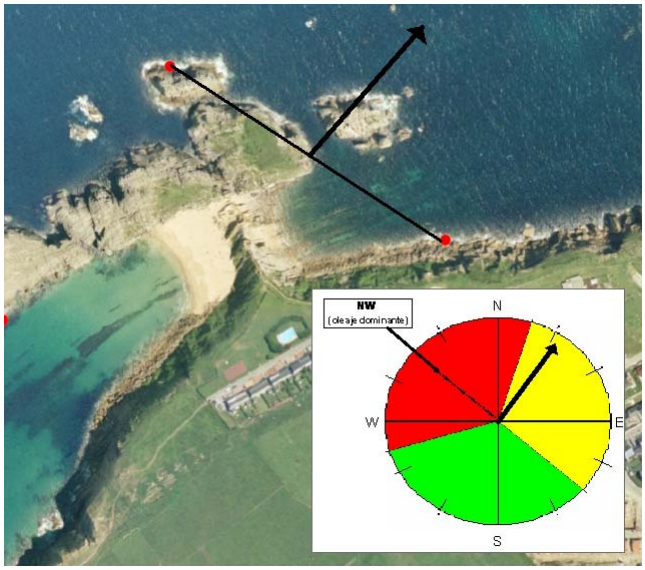


Figura F.10. Asignación del grado de exposición a un tramo de costa.

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

Alteración del grado de exposición de la costa al oleaje

La presencia de diques, u otros elementos de origen antrópico, con capacidad para proteger una determinada zona de la costa frente al oleaje incidente, modifican el grado de exposición de la costa al oleaje.

En el caso de existir alguna de estas infraestructuras antrópicas, es necesario definir la zona de sombra de la misma, es decir, la longitud de costa que está protegida del oleaje por la estructura. Para dicha zona, se considera que los tramos tienen un grado de exposición bajo.

De este modo, para realizar la valoración final del grado de alteración de la costa al oleaje se debe seguir el siguiente esquema jerárquico:

1. Calcular el grado de exposición natural de la costa al oleaje, sin tener en cuenta la existencia de presiones antrópicas.

2. Identificar las presiones existentes en cada tramo de costa y determinar la zona de sombra de cada presión (proyección de la presión sobre la costa), es decir, la longitud de la costa que está protegida del oleaje por la estructura.

3. Estimar longitud de la costa que presenta una alteración en su grado de exposición con respecto a la situación natural de los tramos costeros, porque la existencia de presiones antrópicas haya provocado un cambio en el grado de exposición de alto-medio a bajo (Figura F.11).

Figura F.11. Ejemplo de zona de sombra de una presión antrópica y longitud de costa con el grado de exposición alterado.

Una vez calculada la longitud de costa que tiene modificado su grado de exposición, la evaluación del estado de los procesos hidrológicos-hidrodinámicos en las unidades de valoración de las tipologías ecológicas Acantilado y rasa litoral y Sistema rocoso costero, se realiza con base en los criterios expuestos en la Tabla F.8.

Alteración del grado de exposición	Estado
Menos de 300 m de costa con el grado de exposición modificado con respecto a la situación original	Favorable
Entre 300 y 1000 m de costa con el grado de exposición alterado con respecto a la situación original	Insuficiente
Más de 1000 m de costa con el grado de exposición modificado con respecto a la situación original	Desfavorable

Tabla F.8. Criterios de valoración de la alteración del grado de exposición.

3 Referencias de interés

Galvan, C., Juanes, J.A. and Puente, A., 2010. Ecological classification of European transitional waters in the North-East Atlantic Eco-region. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 87: 442-450.

GIOC, 2006. Metodología para el cálculo de un índice de vulnerabilidad al fuel. Aplicación a la costa de Cantabria, Santander.

Puertos del Estado, 2003. ROM 0.3. Recomendaciones para la Consideración de Variables Medioambientales. I: Oleaje, Corrientes, Mareas y demás Variaciones del Nivel del Agua.

MÉTODO G. PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

ÍNDICE

1. Objetivo **G1**
2. Procedimiento metodológico **G1**
2.1. Sistema playa-duna G1
2.2. Sistema estuarino G4
2.3. Acantilado y rasa litoral G5
2.4. Bosque litoral G7
3. Referencias de interés **G8**

1 Objetivo

El presente método tiene por objeto presentar el sistema metodológico desarrollado para el cálculo del estado de los procesos geomorfológicos de los espacios litorales de la red Natura 2000 en Cantabria.

2 Procedimiento metodológico

La valoración del estado de los procesos geomorfológicos se realiza mediante un diagnóstico diferencial, en función de la tipología ecológica analizada, como respuesta a las particularidades propias de cada tipología.

En los siguientes epígrafes se describe el sistema de cálculo del estado de los procesos geomorfológicos en cada una de las tipologías ecológicas de los espacios acuáticos litorales de la red Natura 2000 en Cantabria.

2.1 Sistema playa-duna

La evaluación del estado de los procesos geomorfológicos del sistema playa-duna se realiza mediante la valoración de las alteraciones morfológicas existentes en el medio. Este diagnóstico se desarrolla a través de la aplicación y valoración de dos indicadores:

- Los cambios en los usos del suelo,
- la alteración de la complejidad de formaciones dunares existentes en el sistema.

A continuación se describe cada uno de estos indicadores, así como su método de evaluación.

Cambios en los usos del suelo

Este indicador realiza una evaluación de los cambios producidos en la morfología del terreno, mediante el análisis de los cambios en los usos del suelo, tomando como referencia la situación del año 2002 (año de aprobación, en Consejo de Gobierno, de los límites de los LICs en Cantabria).

Con este objeto, se estima la superficie total de cada unidad de valoración que ha visto modificados sus usos del suelo, desde el año 2002 hasta la actualidad, y se analiza el tipo de cambio al que se haya visto sometido (uso natural a uso rural, uso natural a uso urbano, etc).

A partir del cálculo del porcentaje de la unidad de valoración que ha sufrido cambios en los usos del suelo, y del tipo de cambio, se define el estado del indicador mediante la aplicación de los criterios expuestos en la Tabla G.1.

Cambio en los usos del suelo		Estado
Superficie con cambios (%)	**Tipo de Cambio**	
Sin Cambios	----	**Favorable**
<5	Natural a rural	
	Otros	**Insuficiente**
5-20	Natural a rural	
	Otros	**Desfavorable**
>20	----	

Tabla G.1. Umbrales para la evaluación de los cambios en los usos del suelo.

Alteración de la complejidad de formaciones dunares

El indicador *Alteración de la complejidad de formaciones dunares* analiza la transformación de la morfología del campo dunar, mediante el análisis de la variación en el número de formas dunares (Figura G.1) existentes en el sistema.

En este sentido, en las dunas costeras, la erosión ocasionada por el pisoteo, el pastoreo, las características de las comunidades vegetales y los cambios en los aportes sedimentarios, pueden generar cambios en el tipo, alineación, tamaño y espaciado de las dunas (Flor, 2004), lo que deriva en la alteración de los tipos de formaciones dunares presentes en el medio.

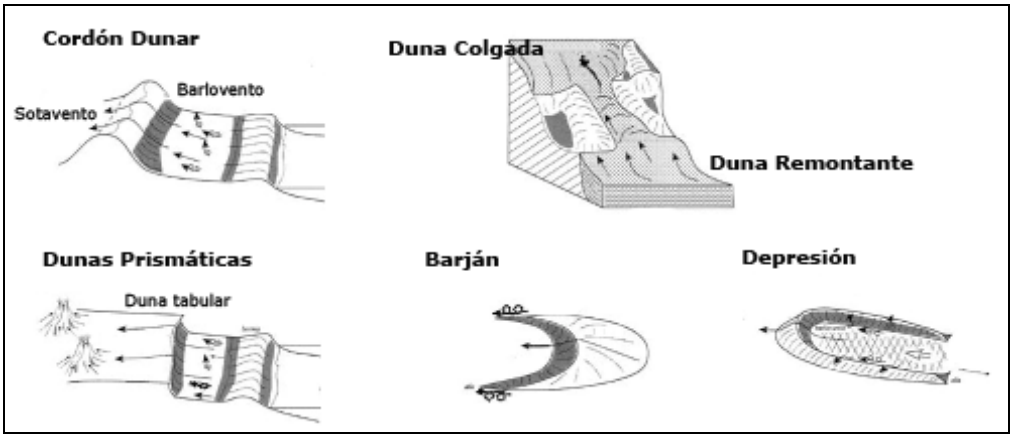


Figura G.1. Tipos de formas dunares existentes en el litoral cantábrico (Flor, 2004).

El cálculo de la variación del número de formas dunares se realiza mediante el análisis de la fotografía aérea de las unidades de valoración del sistema playa-duna, tomando como

referencia el año 1956 (año correspondiente a la fecha de las primeras fotografías aéreas disponibles).

De este modo, en cada una de las ortofotos a analizar, una vez transformadas las imágenes a una escala de grises, se procede a identificar, y cuantificar, las diferentes morfologías dunares existentes.

En la Figura G.2. se muestra un ejemplo de cambio en la morfología del campo dunar de una unidad de valoración del sistema playa-duna en el litoral de Cantabria.

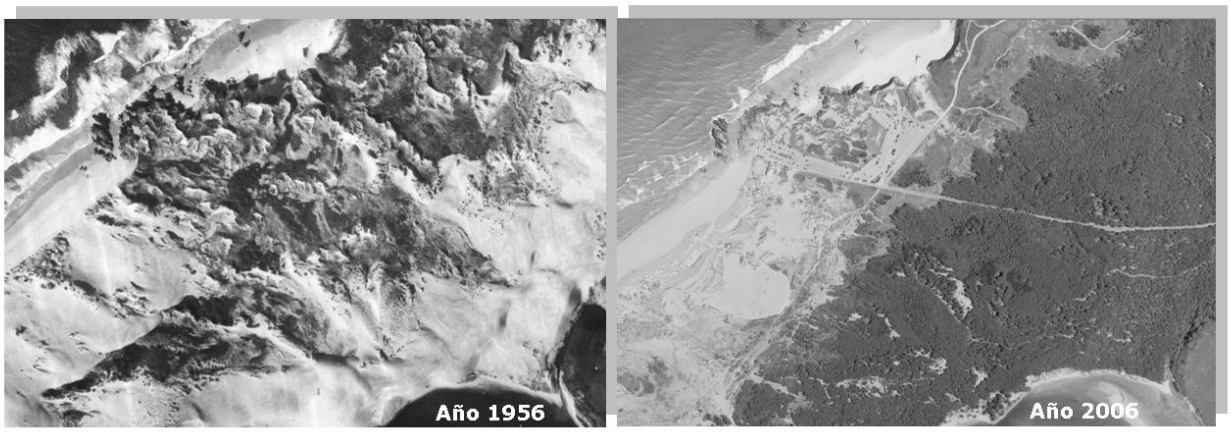


Figura G.2. Cambio de la morfología de campo dunar entre los años 1956 y 2006 en la playa de Valdeareanas (LIC Dunas de Liencres y estuario del Pas).

La definición del estado del indicador *Alteración de la complejidad de formaciones dunares* se realiza a partir del cálculo de la variación del número de formas dunares presentes en la unidad de valoración, mediante la aplicación de los criterios descritos en la Tabla G.3.

Disminución del número de formaciones dunares	Estado
0	Favorable
1	Insuficiente
>1	Desfavorable

Tabla G.3. Umbrales para la valoración de la alteración de la complejidad de formaciones dunares en las unidades de valoración del sistema playa-duna.

2.2 Sistema estuarino

La morfología estuarina se encuentra íntimamente ligada a la geomorfología del sistema (Marquínez, 2003). Por ello, el análisis de la alteración de los procesos geomorfológicos del sistema estuarino se realiza mediante el análisis del cambio en las características morfológicas del medio.

Se considera que un cambio de la complejidad morfológica del estuario, es decir, la alteración de su forma y sinuosidad, resulta un buen indicador de alteración de los procesos geomorfológicos estuarinos.

El análisis de la variación de la forma y sinuosidad de una unidad de valoración del sistema estuarino se realiza con base en el **Índice de Elongación del Estuario** (IEE), calculado como la longitud de la canal del estuario (longitud de la línea que une los puntos de menor cota del brazo principal del estuario) dividida entre el perímetro del mismo (Hume et al., 2007).

El cálculo del porcentaje de cambio del valor del IEE entre la situación actual de la unidad de valoración y una situación teórica, sin alteraciones morfológicas[5], determina el estado de los procesos geomorfológicos (Tabla G.4).

Variación del IEE con respecto a la situación teórica (%)	Procesos Geomorfológicos
< 1	Favorables
1 – 10	Insuficientes
> 10	Desfavorables

Tabla G.4. Umbrales para la evaluación de la alteración de la elongación estuarina.

A modo de ejemplo, en la Figura G.3 se muestra el cálculo de la variación del índice IEE en un estuario de Cantabria, cuya morfología se encuentra alterada por diversas actuaciones antrópicas, principalmente rellenos.

[5] La situación teórica del estuario corresponderá a las características morfológicas del sistema en ausencia de alteraciones antrópicas, principalmente rellenos recuperables, definidos como rellenos antrópicos no consolidados situados dentro de los límites del Dominio Público Marítimo Terrestre (Ley de Costas, 1998) que presentan una cota inferior a los 5m.

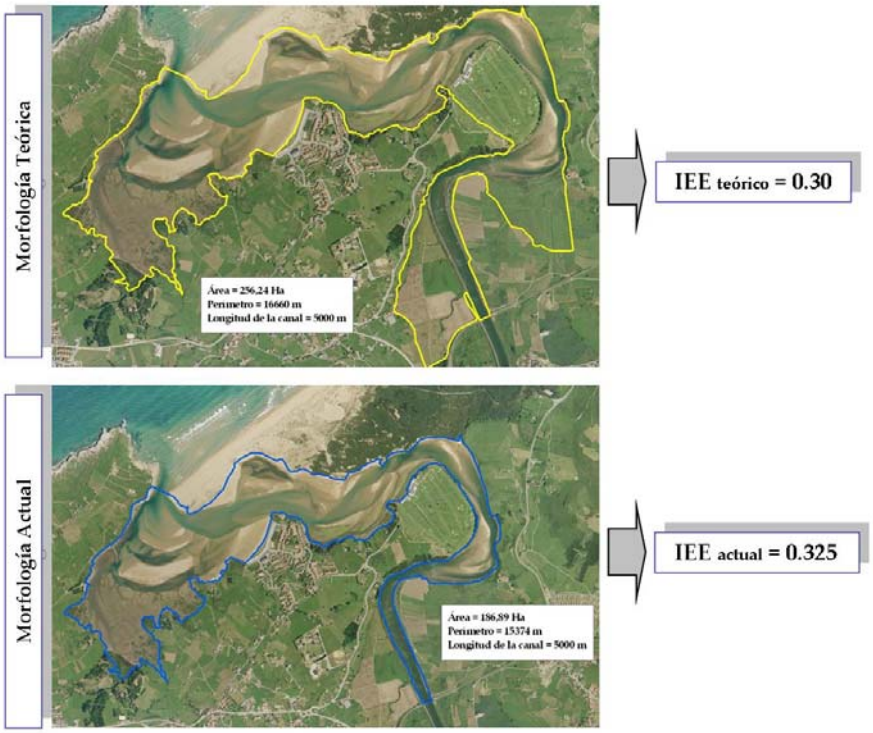


Figura G.3. Ejemplo del cambio de la morfología del estuario de Mogro y cálculo del Índice de Elongación del Estuario (IEE) en ambas situaciones.

2.3 Acantilado y rasa litoral

La valoración del estado de los procesos geomorfológicos de la tipología ecológica Acantilado y rasa litoral se realiza mediante el análisis de los cambios morfológicos experimentados a lo largo de los últimos años en cada una de las unidades de valoración. Este diagnóstico se desarrolla a través de la aplicación y valoración de dos indicadores:

- Los cambios en los usos del suelo.
- El grado de erosión del acantilado y la rasa litoral.

Cambios en los usos del suelo

Este indicador realiza una evaluación de los cambios producidos en la morfología del terreno, mediante el análisis de los cambios en los usos del suelo, tomando como referencia la situación del año 2002 (año de aprobación, en Consejo de Gobierno, de los límites de los LICs en Cantabria).

Con este objeto, se estima la superficie total de cada unidad de valoración que ha visto modificado sus usos del suelo, desde el año 2002 hasta la actualidad, y se analiza el tipo de cambio al que se haya visto sometido (uso natural a uso rural, uso natural a uso

urbano, etc). La definición del estado del indicador se realiza mediante la aplicación de los criterios expuestos en la Tabla G.5.

Cambio en los usos del suelo		Estado
Superficie con cambios (%)	**Tipo de Cambio**	
Sin Cambios	----	**Favorable**
<5	Natural a rural	
	Otros	**Insuficiente**
5-20	Natural a rural	
	Otros	**Desfavorable**
>20	----	

Tabla G.5. Umbrales para la evaluación de los cambios en los usos del suelo.

Erosión del acantilado y rasa litoral

Los procesos erosivos del litoral tienen consecuencias irremediables sobre los acantilados y sobre sus comunidades, ya que producen la eliminación del medio físico sobre el que se asientan los hábitats.

Estos cambios en la morfología litoral, si bien son cambios naturales no controlables, resultan importantes en la planificación de la gestión del medio. Así, la evolución del sistema debe tenerse en cuenta tanto en la gestión pasiva (limitación de usos y actividades) como en la gestión activa (definición de medidas activas de restauración y conservación de hábitats y especies). En este sentido, en un acantilado erosivo será preferible no realizar actuaciones de rehabilitación de hábitats, potenciando estas actuaciones en los acantilados más estables.

La valoración del grado de erosión del acantilado y rasa litoral se realiza con base en el análisis de la fotografía aérea del medio litoral, donde se estima el retroceso de la línea de costa, con respecto a la situación del año 1956 (año de la primera foto aérea disponible). Para ello, debe seguirse el siguiente procedimiento jerárquico:

1) Digitalizar la línea de costa, a escala 1:5000, sobre la ortofoto georreferenciada del año 1956.

2) Superponer la línea de costa del año 1956 sobre la ortofoto actual del litoral (Figura G.4).

3) Estimar la longitud de la línea de costa en la que el retroceso ha sido superior, o igual, a 10 metros. En el caso de que exista un retroceso inferior, se considera que no ha habido cambio, ya que este puede ser atribuible a diferencias en la resolución de las fotografías y la escala de trabajo.

4) Aplicar los umbrales de evaluación descritos en la Tabla G.6.

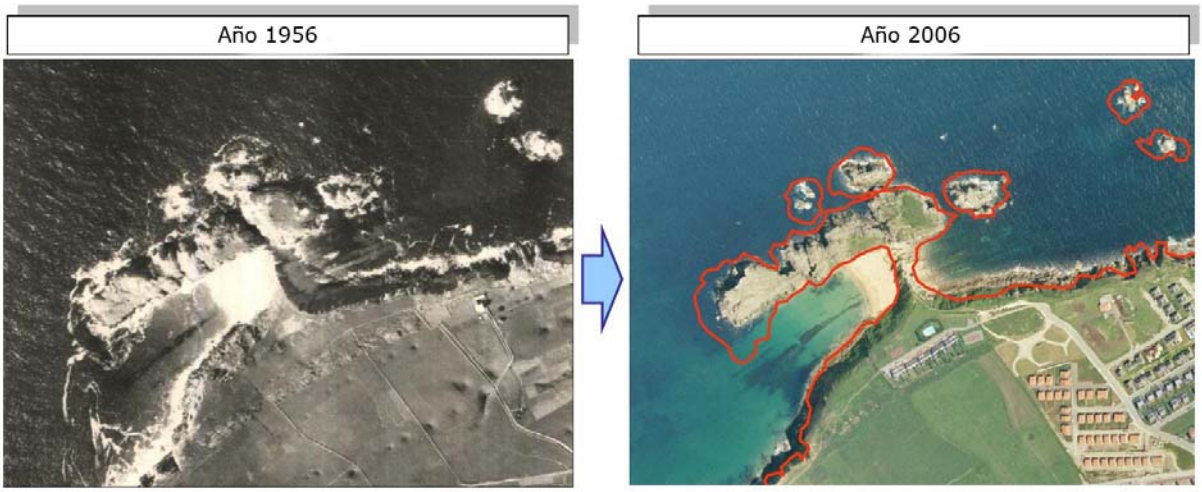


Figura G.4. Retroceso del acantilado y rasa litoral a causa de la erosión marina.

Longitud de costa que ha sufrido erosión	Estado
<100 metros	Favorable
100-500 metros	Insuficiente
>500 metros	Desfavorable

Tabla G.6. Umbrales para la valoración de la erosión de la línea de costa en el acantilado y rasa litoral.

2.4 Bosque litoral

La evaluación del estado de los procesos geomorfológicos del Bosque litoral se realiza a partir del estudio de la alteración de las características morfológicas producidas por el desarrollo antrópico en el medio litoral.

El indicador utilizado para su cálculo son los **cambios en los usos del suelo**, tomando como referencia la situación existente en el año 1985 (fecha próxima a la entrada en vigor de la ley de Costas).

En este sentido, se estima la superficie total de cada unidad de valoración que ha visto modificado sus usos del suelo, desde el año 1985 hasta la actualidad, y se analiza el tipo de cambio al que se haya visto sometido (uso natural a uso rural, uso natural a uso urbano, etc). La definición del estado del indicador se realiza mediante la aplicación de los criterios expuestos en la Tabla G.7.

Cambio en los usos del suelo		Estado
Superficie con cambios (%)	**Tipo de Cambio**	
Sin Cambios	----	**Favorable**
<5	Natural a rural	
	Otros	**Insuficiente**
5-20	Natural a rural	
	Otros	**Desfavorable**
>20	----	

Tabla G.7. Umbrales para la evaluación de los cambios en los usos del suelo.

3 Referencias de Interés

Flor, G., 2004. Geología Marina, Departamento de Geología. Universidad de Oviedo.

Hume, T.H., Snelder, T., Watherhead, M. and Liefting, R., 2007. A controlling factor approach to estuary classification. Ocean & Coastal Management, 50: 905-929.

Marquínez, J., 2003. Estuarios cantábricos: perspectiva general, INDUROT (Instituto de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio).

MÉTODO H. FLUJOS DE MATERIA Y ENERGÍA

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

ÍNDICE

1. Objetivo **H1**
2. Procedimiento metodológico **H1**
2.1. Sistema playa-duna H1
2.2. Sistema estuarino H4
2.3. Acantilado y rasa litoral H15
2.4. Bosque litoral H17
2.5. Sistema rocoso costero H20
3. Referencias de interés **H24**

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

1 Objetivo

El presente método tiene por objeto presentar el sistema metodológico desarrollado para el cálculo del estado de los flujos de materia y energía de los espacios litorales de la red Natura 2000 en Cantabria.

Como aproximación a la evaluación de estos procesos, en el marco de este trabajo el análisis del estado de los flujos de materia y energía se realiza mediante la valoración de la composición y estructura de las comunidades de productores primarios y/o secundarios de los ecosistemas del medio litoral.

2 Procedimiento metodológico

La valoración del estado de los flujos de materia y energía se realiza mediante un diagnóstico diferencial, en función de la tipología ecológica analizada, como respuesta a las particularidades propias de cada tipología.

En los siguientes epígrafes se describe el sistema de cálculo del estado de los flujos de materia y energía en cada una de las tipologías ecológicas litorales de los espacios Natura 2000 en Cantabria.

2.1 Sistema playa-duna

La evaluación del estado de los flujos de materia y energía de los sistemas playa-duna se realiza mediante la valoración de tres indicadores:

- Riqueza de formaciones vegetales.
- Cobertura global de la vegetación.
- Superficie potencial.

La evaluación de estos indicadores requiere de un paso previo, consistente en la identificación de las comunidades vegetales propias del sistema dunar (Tabla H.1), así como de su cobertura vegetal (densidad de vegetación) óptima.

En el marco de este trabajo, la cobertura vegetal óptima se define como la cobertura vegetal observada en las diferentes formaciones vegetales, en sistemas no alterados, a los que se les asume la condición de equilibrio. De acuerdo con la experiencia del equipo de trabajo encargado de la elaboración de los planes de gestión, la cobertura vegetal esperada en los hábitats dunares del los sistemas litorales de Cantabria es la descrita en la Tabla H.1.

Tipo de formación vegetal	Cobertura óptima (%)
Playa húmeda no vegetada	---
Vegetación sobre playas	---
Dunas primarias	50

Tipo de formación vegetal	Cobertura óptima (%)
Dunas secundarias	70
Dunas terciarias	90
Dunas forestadas	100
Depresiones intradunales húmedas	90
Brezales-Matorrales	100
Masas forestales	100

Tabla H.1. Formaciones vegetales características de los sistemas playa-duna y cobertura vegetal óptima de cada una de dichas formaciones.

A continuación se describen los tres indicadores utilizados en la evaluación del estado de los flujos de materia y energía de las unidades de valoración pertenecientes a la tipología ecológica sistema playa-duna.

Riqueza de formaciones vegetales

Este indicador analiza y evalúa el número de comunidades vegetales, características del sistema playa-duna (Tabla H.1), presentes en cada unidad de valoración.

La evaluación del indicador *Riqueza de formaciones vegetales*[6] precisa de la diferenciación previa del tipo de sistema playa-duna objeto de análisis. De este modo, se debe clasificar a cada unidad de valoración en uno de los siguientes dos tipos de sistemas sedimentarios: *i*) los formados, exclusivamente, por playa húmeda, y *ii*) los sistemas compuestos por playa húmeda y zona seca susceptible de albergar comunidades dunares.

Una vez identificado el tipo de sistema, se realiza la valoración del indicador con base en la información cartográfica de los espacios Natura 2000 y los umbrales descritos en la Tabla H.2.

Número de formaciones vegetales presentes		Estado
Sistemas playa húmeda	Sistemas playa-duna	
≥2	> 3	Favorable
<2	2-3	Insuficiente
	<2	Desfavorable

Tabla H.2. Umbrales empleados para la valoración del Indicador de Riqueza de formaciones vegetales en las unidades de valoración del sistema dunar.

Cobertura global de la vegetación

El indicador *Cobertura global de la vegetación* evalúa el estado de los hábitats de una unidad de valoración mediante el cálculo de la desviación media de su cobertura, con

[6] Se entiende por formación vegetal a una comunidad biótica, o biocenosis, formada por un conjunto de organismos de diferentes especies, desarrollados sobre un mismo territorio.

respecto a su cobertura óptima teórica (Tabla H.1). Para ello, se utiliza la siguiente expresión de cálculo:

$$DMC = \frac{\sum \Delta Cob_i}{ncom}$$

donde *DMC* es la desviación media de la cobertura de las formaciones vegetales, ΔCob_i es la desviación de la cobertura de la formación *i* con respecto a su cobertura óptima, y *ncom* es el número de formaciones presentes en la unidad de valoración.

ΔCob_i se calcula con base en la siguiente formulación:

$$\Delta Cob_i = Cob_{óptima} - \overline{Cob_{observada}}$$

donde $Cob_{óptima}$ es la cobertura óptima para la formación *i* (Tabla H.3) y $Cob_{observada}$ es la cobertura media actual de dicha formación en la unidad de valoración.

Una vez cuantificada la desviación media de la cobertura vegetal de las comunidades vegetales de una unidad de valoración, se determina el estado del indicador mediante la aplicación de la escala de valoración expuesta en la Tabla H.3.

Desviación de la cobertura vegetal (%)	Estado
<10	Favorable
10-50	Insuficiente
> 50	Desfavorable

Tabla H.3. Umbrales utilizados en la valoración del indicador de Cobertura global de la vegetación.

Superficie potencial

La valoración de este indicador permite estimar la potencialidad de recuperación de superficie dunar en una unidad de valoración.

Para ello, se cuantifica la superficie antrópica del sistema, es decir, aquella superficie que se encuentra ocupada bien por infraestructuras potencialmente recuperables[7] como sistema dunar, bien por especies de flora alóctona o invasora (Figura H.1).

Una vez estimada la superficie recuperable, se calcula la relación existente entre dicha superficie y el área total de la unidad de valoración (%):

[7]. Superficie susceptible de albergar comunidades dunares si los elementos antrópicos son eliminados, sin que dicha eliminación suponga un alto perjuicio social y/o económico.

$$\text{Superficie Potencial} = \frac{S\ recuperable}{S\ total} \times 100$$

La valoración del indicador se realiza con base en la aplicación de los criterios expuestos en la Tabla H.4.

Figura H.1. Ejemplo de superficie recuperable, ocupada por especies alóctonas, en una unidad de valoración del sistema playa-duna.

Superficie potencial (%)	Estado
<5	Favorable
5-19,9	Insuficiente
≥20	Desfavorable

Tabla H.4. Umbrales para la valoración del indicador de superficie potencial recuperable en el sistema playa-duna.

2.2 Sistema estuarino

La evaluación del estado de los flujos de materia y energía de los sistemas estuarinos se realiza mediante el análisis de tres elementos de valoración: *i*) el estado de las comunidades de angiospermas estuarinas, *ii*) la estructura y composición de las comunidades de invertebrados bentónicos y *iii*) la calidad de los sedimentos estuarinos:

A continuación se describe la metodología utilizada en el análisis del estado de cada uno de estos elementos, así como sus indicadores.

Comunidades de angiospermas estuarinas

La evaluación del estado de las comunidades de angiospermas estuarinas se realiza mediante la valoración de cuatro indicadores:

- Riqueza de hábitats de marisma.
- Cobertura de los hábitats de marisma.

- Distribución de macroalgas y fanerógamas marinas.
- Superficie potencial.

Riqueza de hábitats de marisma

El cálculo de este indicador se basa en la cuantificación del número de hábitats propios del sistema estuarino (Tabla H.5) que, de acuerdo con la información cartográfica existente, se localicen en la unidad de valoración.

En dicha Tabla se enumeran tanto los hábitats del Anejo I de la Ley 42/2007, que pueden considerarse característicos de los estuarios cantábricos, como otras formaciones vegetales que, pese a no encontrarse definidas como hábitats de interés comunitario, sí resultan característicos del sistema. Igualmente, se describe la cobertura óptima teórica de las diferentes formaciones vegetales de acuerdo con lo establecido por Bueno (1996) para los estuarios cantábricos.

Hábitat	Descripción	Cobertura óptima (%)
1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua poco profunda	---
11N1	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	---
1130	Estuarios	90
1140	Llanos fangosos o arenosos no cubiertos por agua en periodos de bajamar	---
1150	Lagunas costeras	30
1160	Grandes Calas y Bahías poco profundas	---
1170	Arrecifes	90
117N	Pseudo-arrecifes	90
1310	Vegetación anual pionera con *Salicornia*	65
1320	Pastizales de *Spartina*	63
1330	Pastizales salinos atlánticos	100
1420	Matorrales Halófilos mediterráneos y termoatlánticos	90
XXX	Otros	---

Tabla H.5. Hábitats de la Ley 42/2007 presentes en los estuarios cantábricos y Cobertura óptima de los mismos.

Una vez cuantificado el número de hábitats presentes en la unidad de valoración, la valoración de este indicador se realiza de acuerdo con los umbrales descritos en la Tabla H.6, desarrollados para cada uno de los cuatro grandes tipos de estuarios presentes en la región (ver Método C, Anejo V): lagunas litorales (Victoria), estuarios de influencia fluvial (Tina Mayor), estuarios mareales (Tina Menor, Joyel, Oyambre, Ajo, San Vicente, Bahía de Santander, Liencres, Marismas de Santoña y Oriñón) y estuarios de pequeño tamaño (San Juan y Galizano).

Número de hábitats presentes en la unidad de valoración				Estado
Laguna litoral	Estuario Fluvial	Estuario Mareal	Pequeño estuario	
≥3	≥4	≥10	≥3	Muy Bueno
---	---	7-9	---	Bueno
2	3	5-6	2	Moderado
---	---	3-4	---	Deficiente
<2	<3	≤2	<2	Malo

Tabla H.6. Umbrales para la valoración del indicador *Riqueza de hábitats estuarinos*.

A continuación se muestra un ejemplo de valoración del indicador *Riqueza de hábitats de marisma* en una unidad de valoración estuarina de la tipología mareal (Figura H.1).

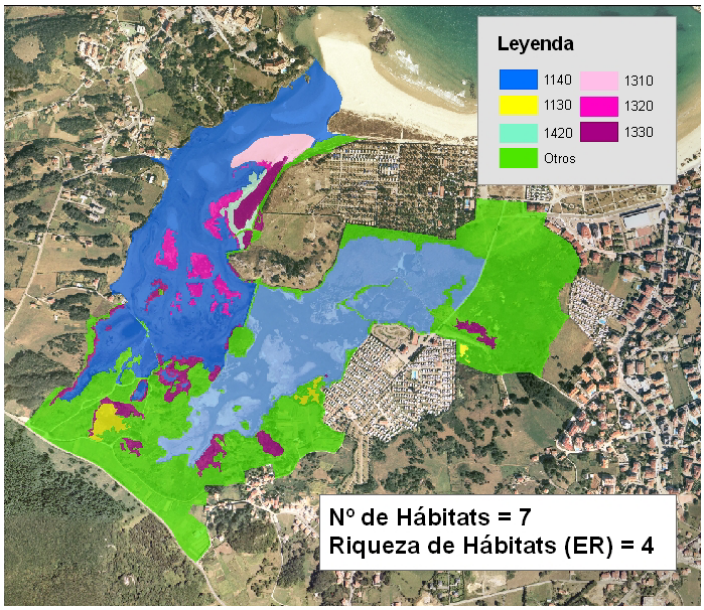


Figura H.1. Ejemplo de la evaluación de la riqueza de hábitats de marisma en una unidad de valoración del LIC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.

Cobertura de los hábitats de marisma

Este indicador evalúa el estado de la vegetación estuarina de una unidad de valoración mediante el cálculo de la desviación media de su cobertura, con respecto a su cobertura óptima teórica (Tabla H.5), de acuerdo con la siguiente expresión de cálculo:

$$DMC = \frac{\sum \Delta Cob_i}{ncom}$$

donde *DMC* es la desviación media de la cobertura de los hábitats de marisma, ΔCob_i es la desviación de la cobertura del hábitat *i* con respecto a su cobertura óptima, y *ncom* es el número de hábitats presentes en el estuario.

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

ΔCob_i se calcula con base en la siguiente formulación:

$$\Delta Cob_i = Cob_{óptima} - \overline{Cob_{observada}}$$

donde $Cob_{óptima}$ es la cobertura óptima para el hábitat *i* (Tabla H.5) y $Cob_{observada}$ es la cobertura media actual del hábitat *i* en la unidad de valoración.

Una vez estimada la desviación media de la cobertura de los hábitats, la valoración del estado del indicador se realiza de acuerdo con los umbrales indicados en la Tabla H.7.

Desviación media de la cobertura de los hábitats (DMC)	Estado
≤ 15	Muy Bueno
15-29	Bueno
30-49	Moderado
50-74	Deficiente
> 75	Malo

Tabla H.7. Escala de valoración del indicador de *Cobertura de los hábitats de marisma*.

Quedan excluidos del proceso de evaluación de la cobertura global los hábitats correspondientes a las *praderas de angiospermas marinas* (hábitats 1110 y 1140) y *el estuario* (hábitat 1130), cuya valoración se llevará a cabo mediante el indicador de la distribución de macroalgas y fanerógamas marinas. Del mismo modo, los *hábitats no estuarinos* (hábitats tipo 91, 93, 21, 40, etc) no son tenidos en cuenta a la hora de realizar esta valoración.

Distribución de macroalgas y fanerógamas marinas

La valoración de este indicador es un análisis del estado y la distribución de las comunidades de macroalgas, fanerógamas marinas y macrófitos presentes en una unidad de valoración.

La evaluación del indicador se realiza mediante el análisis e integración de tres subíndices:

- Riqueza de especies (Rm): número de especies de macroalgas, fanerógamas marinas y macrófitos estuarinos presentes en la unidad de valoración.
- Ratio algas verdes/resto de macrófitos (Am): proporción existente entre la superficie ocupada por algas verdes y la superficie total ocupada por el resto de los macrófitos estuarinos.
- Fanerógamas marinas (Nf): diferencia entre el número de especies de fanerógamas marinas presentes en la unidad de valoración y la riqueza potencial de las mismas, establecida con base en los datos históricos disponibles.

Cada uno de los subíndices es valorado con base en los criterios expuestos en la Tabla H.8.

	Valor del Subíndice		
	1	3	5
Rm	0-1	2-5	>6
Am	>3,1	1,1-3	<1
Nf	+ de 1	1	0

Tabla H.8. Criterios para la valoración de los indicadores Rm, Am y Nf.

La definición del estado del indicador *Distribución de macroalgas y fanerógamas marinas* se realiza a partir de la suma de los valores obtenidos para los tres subíndices (Rm, Am y Nf), mediante la aplicación de los criterios definidos en la Tabla H.9.

Sumatorio de Rm, Am y Nf	Estado
≥ 13	Muy Bueno
10-12	Bueno
7-9	Moderado
5-6	Deficiente
≤ 4	Malo

Tabla H.9. Escala de valoración del indicador *Distribución de macroalgas y fanerógamas marinas*.

Superficie potencial

El indicador *Superficie potencial* realiza una valoración del grado de antropización de la unidad de valoración estuarina. Para ello, se cuantifica la superficie antrópica del estuario, es decir, aquella superficie que se encuentre ocupada por comunidades cuya composición florística original se haya visto seriamente modificada, respecto a su composición original (plantaciones arbóreas, campos de cultivo, etc); la superficie ocupada de forma artificial, susceptible de ser restaurada como área estuarina[8]; y las superficies ampliamente colonizadas por especies de angiospermas alóctonas o invasoras (Figura H.3).

El valor de este indicador se estima mediante la siguiente formulación:

$$S_{Potencial} = \frac{\sum Sup_{ant} \times Cob_{ant}}{Sup_{uv}}$$

donde $S_{Potencial}$ es la superficie potencial, Sup_{ant} es la superficie antrópica, Cob_{ant} es la cobertura de la zona alterada (en el caso de las superficies urbanizadas se considerará que dicha cobertura es del 100%) y Sup_{uv} es la superficie total de la unidad de valoración estuarina.

[8] Rellenos antrópicos no consolidados situados dentro de los límites del Dominio Público Marítimo Terrestre, que presentan una cota inferior a los 5m.

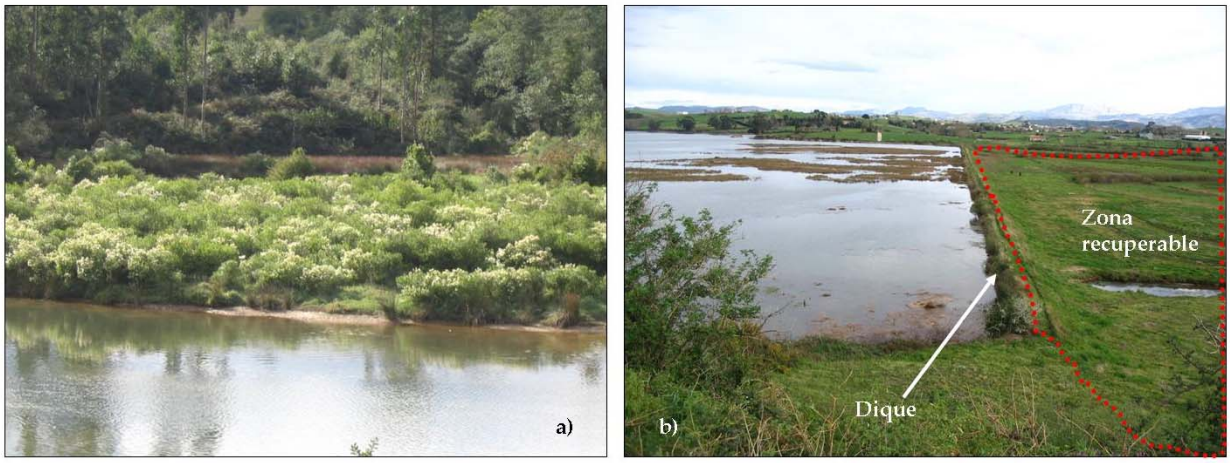


Figura H.3. Ejemplo de superficies estuarinas ocupadas antrópicamente: a) superficie estuarina colonizada por especies alóctonas (*Baccharis halimifolia*) y b) superficie ocupada susceptible de ser restaurada como área estuarina.

La valoración del estado del indicador *Superficie potencial* se realiza mediante la aplicación de los umbrales descritos en la Tabla H.10.

Superficie Potencial ($S_{Potencial}$)	Estado
< 10	Muy Bueno
10 – 19	Bueno
20 – 34	Moderado
35 – 50	Deficiente
> 50	Malo

Tabla H.10. Umbrales utilizados en la valoración del indicador de *Superficie Potencial*.

Integración de los indicadores

Una vez evaluados los cuatro indicadores (Riqueza de hábitats de marisma, Cobertura de los hábitats, Distribución de macroalgas y fanerógamas marinas y Superficie potencial), el estado de las comunidades de angiospermas estuarinas queda definido por su (Figura H.4).

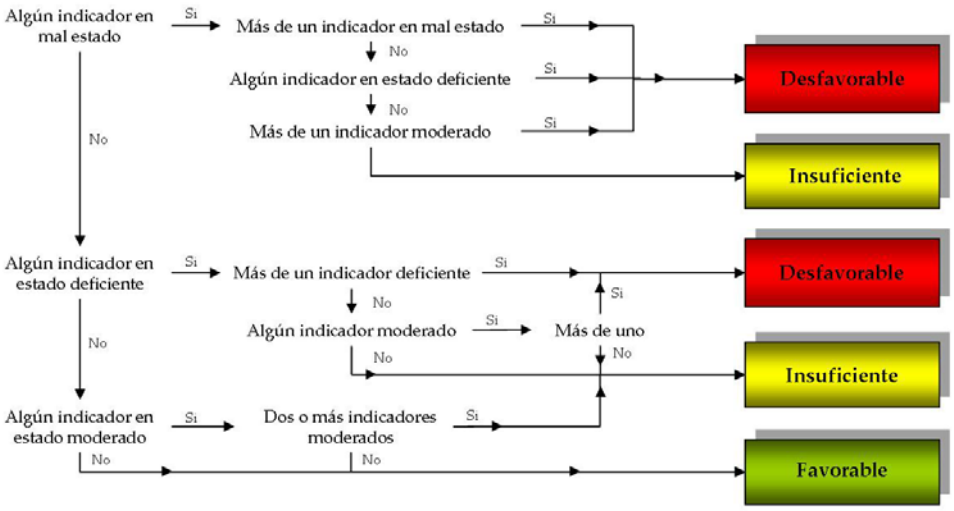


Figura H.4. Sistema de integración de los indicadores utilizados para la definición del estado de las comunidades de angiospermas estuarinas.

Estructura y composición de las comunidades de invertebrados

La evaluación del estado de las comunidades de invertebrados bentónicos estuarinos se realiza mediante la aplicación del índice QSB (Quality of Soft Bottoms) (Galvan et al., 2010), desarrollado durante el proceso de implementación de la Directiva Marco del Agua en Cantabria.

El índice QSB utiliza cuatro indicadores para la definición del estado ecológico de los macroinvertebrados bentónicos:

- Riqueza total (S)
- Composición (B_C) y estructura (B_E) de la comunidad
- Abundancia de oportunistas (F_{OP})
- Abundancia total (F_A)

Como paso previo, e imprescindible, a la aplicación del índice QSB, se deben definir las comunidades tipo de invertebrados que serán utilizadas como condiciones de referencia. Para ello, se toma como base la identificación previa de las comunidades genéricas presentes en las zonas intermareales de las aguas de transición de la zona de estudio.

Para cada una de las comunidades genéricas identificadas, se define la comunidad tipo a través de la estimación de la abundancia relativa media de las especies que aparecen, al menos, en el 40% de las muestras tomadas en zonas en buen estado (de acuerdo con los criterios de aplicación de la Directiva Marco del Agua), y que pertenecen a la misma comunidad genérica. Únicamente se consideran los taxones identificados a nivel de especie.

Riqueza total (S)

La riqueza total (S) es el número total de especies o taxones identificados en la unidad de valoración.

Composición y estructura

El análisis de la composición y estructura se realiza mediante la aplicación del índice de similaridad de Bray-Curtis, comparando la abundancia relativa de las especies de la muestra, con las especies de la comunidad tipo de referencia definida previamente.

La valoración de la **composición** (B_c) de la comunidad se realiza aplicando el índice de similaridad a los datos, previamente transformados en valores de presencia/ausencia de especies.

La evaluación de la **estructura** (B_E) de la comunidad se lleva a cabo mediante la aplicación del índice de similaridad a los datos de abundancia relativa de las especies de la muestra, pero sólo incluyendo aquellas especies que aparecen en la comunidad tipo de referencia. Además, los datos de abundancias deben ser transformados, de forma previa, mediante la raíz cuadrada.

Abundancia de oportunistas

La abundancia de oportunistas (F_{OP}) se calcula como el porcentaje de especies oportunistas con respecto al total de las especies identificadas. Con este objeto, se consideran especies oportunistas aquellas especies que se encuentran incluidas en los grupos ecológicos IV y V establecidos para el cálculo del índice AMBI (Borja et al., 2004).

Abundancia total

La abundancia total (F_A) es el número de total de individuos registrados por m^2, excluyendo el gasterópodo *Hydrobia ulvae* y la clase Insecta. Esta abundancia es la que se utiliza para el cálculo de las abundancias relativas en el indicador estructura de la comunidad.

Estandarización de los indicadores

Los valores obtenidos para los indicadores de riqueza y de composición y estructura de la comunidad (resultados de aplicar el índice de similaridad de Bray-Curtis) deben ser estandarizados, de 0 a 1, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Xstd = X / CR_X$$

siendo "Xstd" el valor estandarizado del indicador, "X" el valor del indicador en la muestra y "CR_X" la condición de referencia del indicador.

En el caso de que el valor estandarizado sea superior a 1, se considera que dicho valor es igual a 1.

Los factores de ponderación para los indicadores abundancia de especies oportunistas y abundancia total se definen como desviaciones sucesivas del 20%, 40%, 60%, 80% y 100% respecto a las condiciones de referencia, puntualizando que, en el caso de las especies oportunistas y la abundancia, por defecto se ajustan los umbrales extremos a una desviación del 10% para mantener una escala coherente. Si los valores de ambos indicadores se encuentran dentro de los rangos normales, el factor de ponderación es 1 y no influyen en la valoración del estado.

Integración de los indicadores

El estado de las comunidades de invertebrados bentónicos se estima aplicando la siguiente fórmula:

$$QSB = [(S + B_C + B_E) / 3] * F_{OP} * F_A$$

El valor final del índice QSB es un número, en función del cual se clasifica el estado de las comunidades de invertebrados bentónicos en tres categorías (Tabla H.11).

QSB	Estado
> 0.60	Favorable
0.40 – 0.60	Insuficiente
< 0.40	Desfavorable

Tabla H.11. Criterios para la valoración de la calidad del estado de las comunidades de invertebrados bentónicos.

Calidad química y orgánica de los sedimentos

La valoración de la calidad de los sedimentos se realiza mediante una adaptación del Índice de la Calidad del Sedimento (I_{SED}), propuesto para zonas portuarias (Puertos del Estado, 2005), que evalúa la contaminación química (I_{CQ}) y la contaminación orgánica (I_{CO}) de la unidad de valoración, de acuerdo con la siguiente expresión de cálculo:

$$\mathbf{I_{SED} = I_{CQ} + I_{CO}}$$

Una vez cuantificado el I_{SED}, la calidad del sedimento se clasifica en tres categorías (Tabla H.12).

I_{SED}	Estado
≥ 6	Favorable
4-6	Insuficiente
≤ 4	Desfavorable

Tabla H.12. Criterios para la valoración de la calidad del Sedimento (I_{SED}).

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

Cálculo del Índice de Contaminación Química (I_{CQ})

El índice de la contaminación química (I_{CQ}) se estima mediante el cálculo del valor normalizado de la concentración media anual de metales pesados en la fracción fina del sedimento seco (<63mm), y de los HAPs y PCBs en la fracción total de sedimento seco a temperatura ambiente.

Los valores normalizados de metales pesados, HAPs y PCBs se obtienen mediante las tablas de normalización indicadas a continuación (CEDEX, 1994a; Directorate General for Environmental Protection, 1994).

Mercurio (Hg) (mg/kg)	C_{Hg}
x < 0.2	10
0.2 ≤ x < 0.4	8
0.4 ≤ x < 2.0	5
2.0 ≤ x < 15	2
x ≥ 15	0

Cadmio (Cd) (mg/kg)	C_{Cd}
x < 0.4	10
0.4 ≤ x < 0.8	8
0.8 ≤ x < 4.0	5
4.0 ≤ x < 30	2
x ≥ 30	0

Plomo (Pb) (mg/kg)	CPb
x < 40	10
40 ≤ x < 80	8
80 ≤ x < 400	5
400 ≤ x < 3500	2
x ≥ 3500	0

Cobre (Cu) (mg/kg)	C_{Cu}
x < 40	10
40 ≤ x < 80	8
80 ≤ x < 320	5
320 ≤ x < 2800	2
x ≥ 2800	0

Zinc (Zn) (mg/kg)	C_{Zn}
x < 150	10
150 ≤ x < 400	8
400 ≤ x < 2000	5
2000 ≤ x < 15000	2
x ≥ 15000	0

Cromo (Cr) (mg/kg)	C_{Cr}
x < 80	10
80 ≤ x < 160	8
160 ≤ x < 700	5
700 ≤ x < 7000	2
x ≥ 7000	0

Arsénico (As) (mg/kg)	C_{As}
x < 30	10
30 ≤ x < 60	8
60 ≤ x < 180	5
180 ≤ x < 1000	2
x ≥ 1000	0

Níquel (Ni) (mg/kg)	C_{Ni}
x < 40	10
40 ≤ x < 80	8
80 ≤ x < 320	5
320 ≤ x < 2800	2
x ≥ 2800	0

Σ 7 PCB (mg/kg)
x < 0.08

Σ 10 HAP (mg/kg)
x < 30

Tabla H.13. Tablas de normalización de Metales Pesados, HAPs Y PCBs.

A partir de del valor normalizado de cada uno de los ocho metales pesados considerados, se realiza la valoración conjunta de todos los Metales Pesados (C_{MP}) mediante la aplicación del siguiente criterio:

Normalización Metales	C_{MP}
Todos los Metales = 10	5
Todos los Metales = 8	4
1-3 Metales con valores 2 ó 5	3
Más de 3 Metales con valores 2 ó 5	2
Algún Metal con valor 0	1

Tabla H.14. Criterio para la valoración del indicador de metales pesados (C_{MP}).

Los PCBs y HAPs son elementos de ponderación del sistema de valoración de la contaminación química. De este modo, en el caso de que ninguno de los dos indicadores supere los umbrales establecidos (Tabla H.13), el valor de la contaminación química del sedimento se encontrará determinado por el obtenido en la valoración de los metales pesados. En caso contrario (superación de alguno de los umbrales), la valoración se penaliza del siguiente modo:

- Si se registran valores superiores a los umbrales establecidos para alguno de los dos indicadores (PCBs o HAPs) el valor de contaminación química del sedimento será la mitad del obtenido mediante el cálculo de la concentración de los metales pesados (C_{MP}).
- Si se registran valores superiores a los umbrales establecidos para ambos indicadores (PCBs y HAPs), la contaminación química de los sedimentos será la peor posible (valor 1 en la escala de valoración) independientemente de los resultados obtenidos en la valoración de los metales pesados.

Cálculo del Índice de Contaminación Orgánica (I_{CO})

El índice de la contaminación orgánica (I_{CO}) se basa en el sistema de valoración desarrollado por el IFREMER (Grall et al., 2003), y se valora mediante la siguiente expresión:

$$I_{CO} = \frac{C_{COT} + C_{NTK} + C_{PT}}{2}$$

donde I_{CO} es el Índice de contaminación orgánica de los sedimentos; C_{COT} es el valor normalizado del porcentaje medio anual de Carbono Orgánico Total en la fracción fina del sedimento seco (<63mm); C_{NTK} es el valor normalizado de la concentración media anual de Nitrógeno Total Kjeldahl en la fracción fina del sedimento seco (<63mm); y C_{PT} es el valor normalizado de la concentración media anual de Fósforo Total en la fracción fina del sedimento seco (<63mm).

Los valores normalizados de carbono orgánico total (C_{COT}), Nitrógeno Total Kjeldahl (C_{NTK}) y Fósforo Total (C_{PT}) se obtienen de las siguientes tablas de normalización.

Carbono Orgánico Total (COT) (%)		Nitrógeno Kjedahl (NTK) (mg/kg)		Fósforo Total (PT) (mg/kg)	
Valores	C_{COT}	Valores	C_{NTK}	Valores	C_{PT}
x < 0.5	4	x < 540	3	x < 450	3
0.5 ≤ x < 2.1	3	540 ≤ x < 1900	2	450 ≤ x < 720	2
2.1 ≤ x < 3.6	2	1900 ≤ x < 3200	1	720 ≤ x < 1100	1
3.6 ≤ x < 5.2	1	x ≥ 3200	0	x ≥ 11.00	0
x ≥ 5.2	0				

Tabla H.15. Criterios para la valoración de los indicadores de Carbono Total (C_{COT}), Nitrógeno Kjendahl (C_{NTK}) y Fósforo total (C_{PT}).

2.3 Acantilado y rasa litoral

La evaluación del estado de los flujos de materia y energía en el Acantilado y rasa litoral se realiza mediante el diagnóstico del estado de la vegetación del acantilado. Esta evaluación se efectúa con base en el análisis de tres indicadores:

- Riqueza de formaciones vegetales características.
- Cobertura global de la vegetación.
- Superficie potencial.

Riqueza de formaciones vegetales características

Este indicador evalúa la riqueza de formaciones vegetales, propias del sistema analizado, que se encuentran presentes en la unidad de valoración (Tabla H.16), con base en su distribución teórica en bandas, tal cual establecen Fernández y Loidi (1984) (Figura H.5).

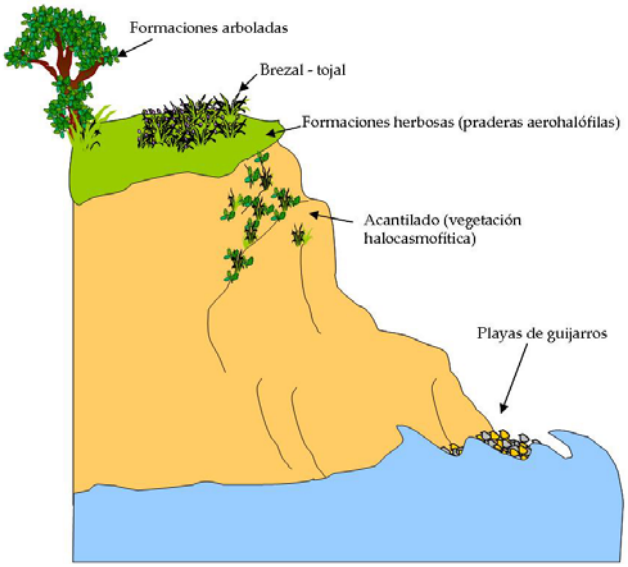


Figura H.5. Distribución catenal de la vegetación del Acantilado y rasa litoral.

Riqueza de formaciones vegetales	Estado
≥4	Favorable
2-3	Insuficiente
<2	Desfavorable

Tabla H.16. Umbrales para la valoración del Indicador de *Riqueza de formaciones vegetales* en el Acantilado y rasa litoral.

Cobertura global de la vegetación

Este indicador analiza el estado de las formaciones vegetales de una unidad de valoración, mediante el cálculo de la desviación media de su cobertura, con respecto a su cobertura óptima (Tabla H.17) de acuerdo con la siguiente expresión de cálculo:

$$DMC = \frac{\sum \Delta Cob_i}{ncom}$$

donde *DMC* es la desviación media de la cobertura de las formaciones vegetales, ΔCob_i es la desviación de la cobertura de la formación *i* con respecto a su cobertura óptima, y *ncom* es el número de formaciones vegetales presentes en la unidad de valoración.

ΔCob_i se calcula con base en la siguiente formulación:

$$\Delta Cob_i = Cob_{óptima} - \overline{Cob_{registrada}}$$

donde $Cob_{óptima}$ es la cobertura óptima para la formación *i* (Tabla H.17) y $Cob_{registrada}$ es la cobertura media real de dicha formación vegetal en la unidad de valoración.

La cobertura óptima se corresponde con la cobertura vegetal observada en los diferentes tipos de formaciones vegetales presentes en el Acantilado y rasa litoral en sistemas no alterados, a los que se les asume la condición de equilibrio. De acuerdo con la experiencia del equipo de trabajo encargado de la redacción de los planes de gestión, la cobertura vegetal esperada en los hábitats del acantilado de la costa cantábrica es la siguiente:

Tipo de Formación vegetal	Cobertura óptima (%)
Acantilados y playas de guijarros	50
Brezales y Matorrales	90
Formaciones herbosas	100
Bosques	100

Tabla H.17. Cobertura vegetal óptima en las formaciones vegetales del Acantilado y rasa litoral.

A partir del cálculo de la desviación media de la cobertura, se clasifica el estado del indicador en tres categorías: favorable, insuficiente o desfavorable (Tabla H.18).

Desviación de la cobertura vegetal (DMC)	Estado
<20	Favorable
20 - 50	Insuficiente
> 50	Desfavorable

Tabla H.18. Valoración del Indicador de Cobertura global de la vegetación.

Superficie potencial

La valoración de este indicador permite estimar la potencialidad de recuperación de superficie de acantilado en la unidad de valoración.

Para ello, se cuantifica la superficie antrópica del sistema, es decir, aquella superficie que se encuentra ocupada bien por infraestructuras potencialmente recuperables[9] como acantilado, bien por especies de flora alóctona o invasora.

El cálculo de la superficie de la unidad de valoración alterada por la presencia de infraestructuras antrópicas se realiza a partir del análisis de las fotos aéreas más actuales que se encuentren disponibles (en este caso se han utilizado las ortofotos del año 2006).

Una vez estimada la superficie recuperable, se calcula la relación existente entre dicha superficie y el área total de la unidad de valoración (%). La valoración del indicador se realiza con base en la aplicación de los criterios expuestos en la Tabla H.19.

Superficie potencial (%)	Estado
<5	Favorable
5-19,9	Insuficiente
≥20	Desfavorable

Tabla H.19. Umbrales para la valoración del indicador de superficie antrópica recuperable en la tipología ecológica Acantilado y rasa litoral.

2.4 Bosque litoral

La evaluación del estado de los flujos de materia y energía en el Bosque litoral se realiza mediante la valoración de la estructura y composición de su vegetación. Esta evaluación se efectúa con base en el análisis de tres indicadores:

[9]. Superficie susceptible de albergar comunidades características del acantilado si los elementos antrópicos son eliminados, sin que dicha eliminación suponga un alto perjuicio social y/o económico.

- Riqueza de formaciones vegetales
- Cobertura global de la vegetación
- Superficie potencia

Riqueza de formaciones vegetales

Este indicador valora la riqueza de formaciones vegetales, propias del bosque litoral, que se encuentran presentes en la unidad de valoración. La evaluación del estado del indicador se realiza de acuerdo con los criterios expuestos en la Tabla H.20.

Riqueza de formaciones vegetales	Estado
≥3	Favorable
2	Insuficiente
<2	Desfavorable

Tabla H.20. Umbrales de valoración del Indicador *Riqueza de formaciones vegetales* en el Bosque litoral.

Cobertura global de la vegetación

El indicador *Cobertura global* valora el estado de las formaciones vegetales de una unidad de valoración, mediante el cálculo de la desviación media de su cobertura, con respecto a la cobertura óptima de las mismas (Tabla H.21), de acuerdo con la siguiente expresión de cálculo:

$$DMC = 100 - \frac{\sum \Delta Cob_i}{ncom}$$

donde *DMC* es la desviación media de la cobertura de las comunidades vegetales, ΔCob_i es la desviación de la cobertura de la formación *i* con respecto a su cobertura óptima, y *ncom* es el número de formaciones vegetales presentes en la unidad de valoración.

ΔCob_i se calcula con base en la siguiente formulación:

$$\Delta Cob_i = Cob_{óptima} - \overline{Cob_{observada}}$$

donde $Cob_{óptima}$ es la cobertura óptima para el hábitat *i* (Tabla H.21) y $Cob_{observada}$ es la cobertura media actual de dicho hábitat en la unidad de valoración.

La cobertura vegetal óptima se corresponde con la cobertura vegetal observada en los diferentes tipos de formaciones vegetales presentes en el Bosque litoral en sistemas no alterados, a los que se les asume la condición de equilibrio. De acuerdo con la experiencia del equipo de trabajo encargado de la redacción de los planes de gestión, la cobertura vegetal esperada en las formaciones boscosas de la costa cantábrica es la siguiente:

Tipo de hábitat	Cobertura óptima (%)
Brezales y Matorrales	90
Formaciones herbosas	100
Bosques	100

Tabla H.21. Cobertura vegetal óptima de las diferentes tipologías de formaciones vegetales características de las unidades de valoración del Bosque litoral.

Una vez cuantificada la desviación media de la cobertura vegetal en las comunidades del bosque litoral, se define el estado del indicador, con base en los umbrales descritos en lat Tabla H.22.

Desviación de la cobertura vegetal (DMC)	Estado
<15	Favorable
15-30	Insuficiente
>30	Desfavorable

Tabla H.22. Umbrales utilizados en la valoración del Indicador *Cobertura global de la vegetación*.

Superficie potencial

La valoración del indicador *Superficie potencial* es una estimación de la potencialidad de recuperación de formaciones vegetales, propias del bosque litoral, en una unidad de valoración.

Esta valoración se realiza cuantificando la superficie antrópica del sistema, es decir, aquella superficie que se encuentra ocupada bien por infraestructuras antrópicas potencialmente recuperables[10], bien por plantaciones o por especies de flora alóctona o invasora (Figura H.6).

El cálculo de la superficie de la unidad de valoración alterada por la presencia de infraestructuras, o comunidades antrópicas, se realiza a partir de la revisión de la información cartográfica y del análisis de las fotos aéreas más actuales que se encuentren disponibles (en este caso se han utilizado las ortofotos del año 2006).

[10]. Superficie susceptible de albergar comunidades características del bosque litoral si los elementos antrópicos son eliminados, sin que dicha eliminación suponga un alto perjuicio social y/o económico.

Figura H.6. Ejemplo de superficie ocupada por plantaciones de especies alóctonas en una unidad de valoración de Bosque litoral.

Una vez estimada la superficie recuperable, se cuantifica la relación existente entre dicha superficie y el área total de la unidad de valoración (porcentaje de superficie recuperable). De este modo, la valoración del indicador se lleva a cabo mediante la aplicación de los criterios expuestos en la Tabla H.23.

Superficie potencial (%)	Estado
<5	Favorable
5-19,9	Insuficiente
≥20	Desfavorable

Tabla H.23. Umbrales para la valoración del indicador *Superficie potencial* en la tipología ecológica Bosque litoral.

2.5 Sistema rocoso costero

La evaluación del estado de los flujos de materia y energía de la tipología ecológica Sistema rocoso costero se realiza con base en la valoración de la estructura y composición de las comunidades de macroalgas intermareales.

Con este objeto, se aplica el índice CFR (Juanes et al., 2007), que integra las directrices marcadas por la Directiva Marco del Agua para la valoración de las comunidades de macroalgas costeras (composición y abundancia). Esta valoración se lleva a cabo mediante la integración de tres indicadores:

- Cobertura de la vegetación.
- Riqueza de las poblaciones de macroalgas.
- Presencia de especies oportunistas.

La aplicación de estos indicadores requiere del reconocimiento previo de las especies características, oportunistas e invasoras existentes en la región (Tabla H.24). Este listado constituye la base para la estimación de los diferentes indicadores.

Especies características		Especies oportunistas	Especies invasoras
Intermareal	**Submareal**		
Bifurcaría bifurcata	*Calliblepharis ciliata*	*Blidingia spp.*	*Sargassum muticum*
Caulacanthus ustulatus	*Cladostephus spongiosus*	*Bryopsis spp.*	
Cladostephus spongiosus	*Codium tomentosum*	*Chaetomorpha spp.*	
Codium tomentosum	*Corallina spp.*	*Cladophora spp.*	
Corallina spp.	*Cystoseira baccata*	*Ectocarpales*	
Cystoseira baccata	*Cystoseira tamariscifolia*	*Enteromorpha spp.*	
Fucus spp.	*Desmarestia ligulata*	*Ulva spp.*	
Gelidium latifolium	*Dictyopteris membranacea*	*Ceramium spp.*	
Gelidium sesquipedale	*Dictyota dichotoma*		
Gigartina spp.	*Gelidium sesquipedale*		
Laminaria ochroleuca	*Halidrys siliquosa*		
Laurencia spp.	*Halopithys incurvus*		
Leathesia difformis	*Halopteris filicina*		
Litophyllum tortuosum	*Halurus equisetifolius*		
Nemalion helminthoides	*Heterosiphonia plumosa*		
Pelvetia canaliculata	*Laminaria ochroleuca*		
Saccorhizza polyschides	*Peyssonnelia sp.*		
	Saccorhizza polyschides		
	Styphocaulon scoparia		
	Spatoglossum solieri		
	Sphaerococcus coronopifolius		
	Styphocaulon scoparia		

Tabla H.24. Listado de especies de macroalgas características, oportunistas e invasoras del litoral de Cantabria.

Cobertura

El indicador de la *Cobertura* valora la densidad de las poblaciones de macroalgas características de la zona de estudio, mediante la estimación del porcentaje de recubrimiento de las macroalgas características (Tabla H.25).

La realización de esta valoración debe de tener en cuenta tanto los niveles de profundidad a los que se aplica el índice (intermareal, submareal), como el grado de exposición de la zona de estudio (expuesto-semiexpuesto).

Cobertura de macroalgas características				
Valoración	Intermareal Semiexpuesto	Intermareal Expuesto	5 - 15 m	15 - 25 m
40	70-100%	50-100%	70-100%	50-100%
30	40-69%	30-49%	40-69%	30-49%
20	20-39%	10-29%	20-39%	10-29%
10	10-19%	5-9%	10-19%	5-9%
0	<10%	< 5%	<10%	< 5%

Tabla H.25. Umbrales para la valoración de la *Cobertura* de las poblaciones de macroalgas características del medio intermareal y submareal somero.

Riqueza de poblaciones de macroalgas

El indicador de *Riqueza* valora el número de poblaciones de macroalgas que están presentes en la zona de estudio (Figura H.7). Para ello, se contabiliza como población de macroalgas aquellas especies que muestran una cobertura significativa, es decir, una cobertura superior al 1% de la superficie de estudio.

Figura H.7. Ejemplo de zona de estudio intermareal utilizada para la aplicación del índice CRF.

La valoración del indicador se realiza mediante los criterios establecidos en la Tabla H.26.

Riqueza de poblaciones de macroalgas características				
Valoración	Int. Semiexp.	Int. Expuesto	5 - 15 m	15 - 25 m
15	> 5	> 3	> 5	> 5
11	4 - 5	3	4 - 5	4 - 5
7	2 - 3	2	2 - 3	2 - 3
3	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Tabla H.26. Criterios para la evaluación de la *Riqueza* de las poblaciones de macroalgas características de la zona objeto de análisis.

Oportunistas

El indicador denominado *Oportunistas* evalúa la cobertura de especies oportunistas, uno de los principales indicadores de contaminación orgánica, principalmente relacionado con el incremento de nutrientes en la zona de muestreo.

El indicador se calcula mediante la estimación del porcentaje de recubrimiento (Figura H.8) de estas comunidades, aplicando los criterios definidos en la Tabla H.27.

Figura H.8. Ejemplo de zona intermareal con un gran recubrimiento de especies oportunitas.

Especies oportunistas			
Valoración	Intermareal	5 - 15 m	15 - 25 m
30	<10%	<5%	<5%
20	10-19%	5-9%	5-9%
15	20-29%	10-19%	10-19%
5	30-69%	20-49%	20-49%
0	70-100%	50-100%	50-100%

Tabla H.27. Criterios para la valoración del indicador denominado Oportunistas.

Integración de los indicadores

Los indicadores del índice CFR se integran de acuerdo con la siguiente expresión de cálculo:

CFR = Cobertura + Riqueza + Oportunistas

El estado de los flujos de materia y energía en el Sistema Rocoso Costero queda determinado por la valoración final del índice (Tabla H.28).

CFR	Estado
> 61	Favorable
41-61	Insuficiente
≤ 40	Desfavorable

Tabla H.28. Criterios para la valoración del estado de los flujos de materia y energía con base en el resultado obtenido en la aplicación del índice CFR.

3 Referencias

Borja, A. et al., 2004. Implementation of the European water framework directive from the Basque country (northern Spain): a methodological approach. Marine Pollution Bulletin, 48: 209-218.

Bueno, A., 1996. Flora y vegetación de los estuarios asturianos., Universidad de Oviedo, Oviedo.

CEDEX, 1994. Recomendaciones para la caracterización de sedimentos y gestión del material dragado en los puertos españoles., Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, Madrid.

Directorate General for Environmental Protection, 1994. Circular on intervention values for soil remediation, Netherlands Ministry of Housing, Spatial Planning and Environmental.

Fernandez Prieto, J.A. and Loidi, J., 1984. Estudio de las comunidades vegetales de los acantilados costeros de la cornisa cantábrica. Documents phytosociologiques, VIII: 185-217.

Grall, J., Quiniou, F. and Glemarec, M., 2003. Bioévaluation de la qualité environnementale des milieux portuaires. In: Ifremer (Editor), Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'inmersion. Alzieu, C., pp. 89-117.

Juanes, J.A., Guinda, X., Puente, A. and Revilla, J.A., 2007. Macroalgae, a suitable indicator of the ecological status os coastal rocky communities in the NE Atlantic. Ecological Indicators, In Press.

Puente, A., Juanes, J.A., Echavarri-Erasun, B., Galván, C. and Ondiviela, B., 2010. A proposal for the assessment of the composition and community structure of benthic macroinvertebrates in transitional waters. The QSB index, ICES Annual Science Conference, Nantes.

Puertos del Estado, 2005. Recomendaciones para obras marítimas. ROM 5.1-05. Calidad de las Aguas Litorales en Áreas Portuarias. Serie 5. Las obras marítimas y portuarias en el entorno litoral, Ministerio de Fomento, Madrid.

MÉTODO I. VALOR INTRÍNSECO DE LAS ESPECIES

ÍNDICE

1. Objetivo **I1**
2. Procedimiento metodológico **I1**
2.1. Elementos de análisis I1
2.2. Integración de los indicadores I3
3. Referencias de interés I3
Apéndice **I6**

1 Objetivo

El presente método tiene por objeto describir los procedimientos de cálculo para la estimación del valor intrínseco de las especies. Dicho valor se deriva de la combinación de una serie de características inherentes a cada especie y, por lo tanto, resultan independientes de su localización espacial dentro de las diferentes unidades de valoración.

2 Procedimiento metodológico

2.1 Elementos de análisis

La estimación del Valor Intrínseco de las especies se establecerá con base en la valoración de los siguientes indicadores específicos:

- Endemicidad (EnEi)
- Relictismo (ReEi)
- Clasificación jurídica (CEi)
- Prioridad (PEi)

Valoración de la Endemicidad (EnEi)

Para el estudio de la Endemicidad se evaluará la distribución geográfica exclusiva de la especie en el área correspondiente a la Región Biogeográfica Atlántica de la Península Ibérica (en adelante RBAt). Esta valoración se realizará mediante una revisión de la bibliografía existente, de acuerdo con los criterios definidos en la Tabla I.1.

Endemicidad	Valor
Especie endémica del área correspondiente a la RBAt de la Península Ibérica	1
Especie no endémica del área correspondiente a la RBAt de la Península Ibérica	0

Tabla I.1. Criterios para la evaluación de la Endemicidad de las Especies del Anejo II de la Ley 42/2007.

Valoración del Relictismo (ReEi)

En el marco de este trabajo, se clasifica como relicta a toda especie que históricamente fue abundante y característica de la Región Biogeográfica Atlántica de la Península Ibérica (RBAt), pero que en la actualidad se encuentra aislada, o alejada de especies equivalentes, por causas naturales.

La estimación de este parámetro se realizará con base en la información bibliográfica existente en la actualidad, aplicando el criterio especificado en la Tabla I.2.

Relictismo	Valor
Especie relicta en la RBAt, es decir, en regresión histórica	1
Especie no relicta	0

Tabla I.2. Criterios para la evaluación del Relictismo de las especies de la Ley 42/2007 (RBAt = Región Biogeográfica Atlántica).

Valoración de la clasificación jurídica (CEi)

Este indicador hace referencia a la presencia de la especie en alguna de las categorías de conservación definidas en el Real Decreto 139/2011, por el cual se regula en Catálogo Español de Especies Amenazadas (en adelante CNEA), y en el Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria (en adelante CREA).

La valoración de este indicador se realzará mediante la aplicación de los criterios definidos en la Tabla I.3.

Clasificación jurídica	Valor
Especie no incluida ni en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas, ni en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas	0
Especie reconocida como de Interés Especial [1] en el CNEA y/o CREA	1
Especie reconocida como Vulnerable [2] en el CNEA y/o CREA	2
Especie reconocida como Sensible a la alteración de su hábitat [3] en el CNEA y/o CREA	3
Especie reconocida como en Peligro de extinción [4] en el CNEA y/o CREA	4
Especie reconocida como Extinta [5] en el CREA	5

Tabla I.3. Cuantificación de la valoración de la Catalogación de las Especies de Interés Comunitario presentes en los espacios acuáticos de Cantabria (CREA: Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria CNEA.: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas).

[1] Especies De Interés Especial: Especies que sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, cultural, o por su singularidad.
[2] Especies Vulnerables: Especies que presenten riesgo de pasar a categorías superiores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
[3] Especies Sensibles a la alteración de su hábitat: Especies cuyo hábitat característico esté particularmente amenazado en grave regresión, fraccionado, o muy limitado.
[4] Especies en Peligro de extinción: Especies cuya supervivencia sea poco probable si persisten las causas de la situación de amenaza.
[5] Especies Extintas: Especies que han desaparecido del territorio de Cantabria, o sólo sobreviven ejemplares en cautividad, cultivos, o en poblaciones fuera de su área natural de distribución.

Valoración de la Prioridad (PEi)

La evaluación del parámetro "prioridad" permitirá resaltar el valor de las especies que han sido definidas como tales en el ámbito de la región biogeográfica Atlántica en la Ley 42/2007. Con el objeto de incorporar dicha característica, se establece un factor de ponderación, de acuerdo con el criterio de la Tabla I.4.

Prioridad	Valor
Especie prioritaria	5
Especie no prioritaria	1

Tabla I.4. Factor de ponderación correspondiente a la Prioridad (Pi) de las especies.

2.2 Integración de los indicadores

El valor intrínseco global (VI) de una especie (Ei) se calculará mediante la combinación de los indicadores según la siguiente ecuación:

$$VI_{Ei} = [1 + (En + \mathrm{Re})]xP + (2xC)$$

de modo que:

- La prioridad (PEi) es un factor multiplicativo.
- Los indicadores de Endemicidad (EnEi), Relictismo (ReEi) y Clasificación jurídica (CEi) son coeficientes aditivos.

El valor final del índice VI_{Ei} obtenido puede variar entre un valor mínimo de 1, en el caso de no poseer ninguna característica intrínseca significativa, y un valor máximo de 25, asignado a las especies que presenten todas las características reseñadas.

3 Referencias de interés

INDUROT, 2005. Diseño de Procedimientos para la Elaboración de Informes de Conformidad con la Red Natura 2000 en Cantabria, Valoración Ambiental. Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca. Gobierno de Cantabria.

Apéndice

Valoración de las características intrínsecas de las especies

Endemicidad de las Especies del Anejo II de la Ley 42/2007 presentes en los espacios acuáticos litorales de la red Natura 2000 en Cantabria

Grupo Taxonómico	Especie	Endemicidad
Flora	*Dryopteris corleyi*	1
	Woodwardia radicans	0
	Culcita macrocarpa	0
	Vandenboschia speciosa	0
	Narcissus asturiensis	1
	Narcissus pseudonarcissus nobilis	1
	Soldanella villosa	1
Mamíferos	*Lutra lutra*	0
	Galemys pyrenaicus	1
Aves	*Ardea purpurea*	0
	Ioxobrichus minutus	0
	Ciconia ciconia	0
	Alcedo atthis	0
	Himantopus himantopus	0
	Circus cyaneus	0
	Falco peregrinus	0
	Lanius collurio	0
	Sylvia undata	0
	Emberiza hortulana	0
	Platalea leucorodia	0
	Anthus campestris	0
	Hydrobates pelagicus	0
Peces	*Alosa alosa*	0
	Salmo salar	0
	Chondrostoma duriense	1
	Chondrostoma toxostoma	0
	Rutilus arcasii	0
	Petromyzon marinus	0
Invertebrados	*Cerambyx cerdo*	0
	Rosalia alpina	0
	Lucanus cervus	0
	Eriogaster catax	0
	Euphydryas aurinia	1
	Maculinea nausithous	0
	Coenagrion mercuriale	0
	Austropotamobius pallipes	0
	Elona quimperiana	0
	Geomalacus maculosus	0

Tabla I.5. Endemicidad de las especies de interés comunitario presentes en los espacios acuáticos de la red Natura 2000 en Cantabria.

Relictismo de las Especies del Anejo II de la Ley 42/2007 presentes en los espacios acuáticos litorales de la red Natura 2000 en Cantabria

Grupo Taxonómico	Especie	Relictismo
Flora	*Dryopteris corleyi*	0
	Woodwardia radicans	0
	Culcita macrocarpa	0
	Vandenboschia speciosa	0
	Narcissus asturiensis	0
	Narcissus pseudonarcissus nobilis	0
	Soldanella villosa	0
Mamíferos	*Lutra lutra*	0
	Galemys pyrenaicus	1
Aves	*Ardea purpurea*	0
	Ioxobrichus minutus	0
	Ciconia ciconia	0
	Alcedo atthis	0
	Himantopus himantopus	0
	Circus cyaneus	0
	Falco peregrinus	0
	Lanius collurio	0
	Sylvia undata	0
	Emberiza hortulana	0
	Platalea leucorodia	0
	Anthus campestris	0
	Hydrobates pelagicus	0
Peces	*Alosa alosa*	0
	Salmo salar	0
	Chondrostoma duriense	0
	Chondrostoma toxostoma	0
	Rutilus arcasii	0
	Petromyzon marinus	0
Invertebrados	*Cerambyx cerdo*	0
	Rosalia alpina	0
	Lucanus cervus	0
	Eriogaster catax	0
	Euphydryas aurinia	0
	Maculinea nausithous	0
	Coenagrion mercuriale	0
	Austropotamobius pallipes	0
	Elona quimperiana	1
	Geomalacus maculosus	1

Tabla I.6. Relictismo de las especies de interés comunitario presentes en los espacios acuáticos de la red Natura 2000 en Cantabria.

Clasificación jurídica de las Especies del Anejo II de la Ley 42/2007 presentes en los espacios acuáticos litorales de la red Natura 2000 en Cantabria

Grupo Taxonómico	Especie	Clasificación jurídica
Flora	*Dryopteris corleyi*	2
	Woodwardia radicans	0
	Culcita macrocarpa	4
	Vandenboschia speciosa	2
	Narcissus asturiensis	0
	Narcissus pseudonarcissus nobilis	0
	Soldanella villosa	2
Mamíferos	*Lutra lutra*	1
	Galemys pyrenaicus	2
Aves	*Ardea purpurea*	1
	Ioxobrichus minutus	1
	Ciconia ciconia	1
	Alcedo atthis	1
	Himantopus himantopus	1
	Circus cyaneus	2
	Falco peregrinus	1
	Lanius collurio	1
	Sylvia undata	1
	Emberiza hortulana	0
	Platalea leucorodia	0
	Anthus campestris	1
	Hydrobates pelagicus	4
Peces	*Alosa alosa*	0
	Salmo salar	0
	Chondrostoma duriense	0
	Chondrostoma toxostoma	0
	Rutilus arcasii	0
	Petromyzon marinus	2
Invertebrados	*Cerambyx cerdo*	0
	Rosalia alpina	2
	Lucanus cervus	1
	Eriogaster catax	1
	Euphydryas aurinia	0
	Maculinea nausithous	2
	Coenagrion mercuriale	2
	Austropotamobius pallipes	2
	Elona quimperiana	0
	Geomalacus maculosus	2

Tabla I.7. Clasificación jurídica de las especies de interés comunitario presentes en los espacios acuáticos de la red Natura 2000 en Cantabria.

Prioridad de las Especies del Anejo II de la Ley 42/2007 presentes en los espacios acuáticos litorales de la red Natura 2000 en Cantabria

Grupo Taxonómico	Especie	Prioridad
Flora	*Dryopteris corleyi*	5
	Woodwardia radicans	1
	Culcita macrocarpa	1
	Vandenboschia speciosa	1
	Narcissus asturiensis	1
	Narcissus pseudonarcissus nobilis	1
	Soldanella villosa	1
Mamíferos	*Lutra lutra*	1
	Galemys pyrenaicus	1
Aves	*Ardea purpurea*	1
	Ioxobrichus minutus	1
	Ciconia ciconia	1
	Alcedo atthis	1
	Himantopus himantopus	1
	Circus cyaneus	1
	Falco peregrinus	1
	Lanius collurio	1
	Sylvia undata	1
	Emberiza hortulana	1
	Platalea leucorodia	1
	Anthus campestris	1
	Hydrobates pelagicus	1
Peces	*Alosa alosa*	1
	Salmo salar	1
	Chondrostoma duriense	1
	Chondrostoma toxostoma	1
	Rutilus arcasii	1
	Petromyzon marinus	1
Invertebrados	*Cerambyx cerdo*	1
	Rosalia alpina	5
	Lucanus cervus	1
	Eriogaster catax	1
	Euphydryas aurinia	1
	Maculinea nausithous	1
	Coenagrion mercuriale	1
	Austropotamobius pallipes	1
	Elona quimperiana	1
	Geomalacus maculosus	1

Tabla I.8. Prioridad de las especies de interés comunitario presentes en los espacios acuáticos de la red Natura 2000 en Cantabria.

Valor Intrínseco Global de las Especies del Anejo II de la Ley 42/2007 presentes en los espacios acuáticos litorales de la red Natura 2000 en Cantabria

Grupo Taxonómico	Especie	Valor Intrínseco Global
Flora	*Dryopteris corleyi*	14
	Woodwardia radicans	1
	Culcita macrocarpa	9
	Vandenboschia speciosa	5
	Narcissus asturiensis	2
	Narcissus pseudonarcissus nobilis	2
	Soldanella villosa	6
Mamíferos	*Lutra lutra*	3
	Galemys pyrenaicus	7
Aves	*Ardea purpurea*	3
	Ioxobrichus minutus	3
	Ciconia ciconia	3
	Alcedo atthis	3
	Himantopus himantopus	3
	Circus cyaneus	5
	Falco peregrinus	3
	Lanius collurio	3
	Sylvia undata	3
	Emberiza hortulana	1
	Platalea leucorodia	1
	Anthus campestris	3
	Hydrobates pelagicus	9
Peces	*Alosa alosa*	1
	Salmo salar	1
	Chondrostoma duriense	2
	Chondrostoma toxostoma	1
	Rutilus arcasii	1
	Petromyzon marinus	5
Invertebrados	*Cerambyx cerdo*	1
	Rosalia alpina	9
	Lucanus cervus	3
	Eriogaster catax	3
	Euphydryas aurinia	2
	Maculinea nausithous	5
	Coenagrion mercuriale	5
	Austropotamobius pallipes	5
	Elona quimperiana	2
	Geomalacus maculosus	6

Tabla I.9. Valor intrínseco global de las especies de interés comunitario presentes en los espacios acuáticos de la red Natura 2000 en Cantabria.

ANEJO V.2

Métodos Técnicos de las Normas de Ordenación

MÉTODO J. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE AFECCIÓN

ÍNDICE

1. Objetivo J1
2. Indicadores J1
3. Integración de los indicadores J8
4. Referencias de interés J8

1 Objetivo

El presente método tiene por objeto describir los procedimientos de cálculo para la delimitación de la zona de afección de cada una de las presiones consideradas en el presente Plan Marco.

2 Indicadores

La delimitación de la zona de afección es el proceso mediante el cual se identifica el área sobre el que una determinada presión ejerce un efecto que genera cambios en su estructura o su funcionalidad ecológica. De acuerdo con ello, la zona de afección se corresponde con el área sobre la que se calculan las consecuencias de una presión dada.

Al objeto de dotar al proceso de delimitación de la mayor objetividad y exactitud posible, se han establecido criterios específicos para identificar la zona de afección que genera cada una de las presiones que se incluyen las siguientes tipologías:

- Vertidos y emisiones
- Actuaciones morfológicas
- Actuaciones hidrodinámicas
- Extracciones y depósitos
- Actuaciones sobre el régimen hidrológico
- Usos y manejos de hábitats y especies

En los siguientes apartados se exponen los criterios propuestos para cada una de estas tipologías.

Vertidos y Emisiones

1. Vertidos acuáticos (puntuales y difusas)
Introducción: La zona de afección que genera un vertido puntual acuático está determinada por la dilución del efluente y la distancia de autodepuración.
Criterio: Como criterio general, y ante la necesidad de estandarizar el cálculo para los distintos tipos de vertidos, se ha establecido la distancia de 5 km desde el punto de vertido como el recorrido mínimo necesario para la autodepuración de un efluente en ejes fluviales, y una circunferencia de 1 km de radio sobre la lámina de agua (hasta la cota delimitada por la pleamar máxima viva equinoccial), alrededor del punto de vertido en ecosistemas costeros o estuarinos. Este radio se extiende a 2 km en el caso de vertidos procedentes de emisarios submarinos. Cuando el vertido no sea adyacente al cauce fluvial y tenga que recorrer cierta distancia del medio terrestre al acuático, dicha distancia se debe descontar de los 5 km indicados para el cálculo de la zona de afección.
2. Vertidos terrestres (difusas)
Introducción La zona de afección de una fuente de contaminación terrestre está determinada por su proximidad a los cuerpos de agua (superficiales o subterráneos) que puedan actuar como medio receptor de los contaminantes provenientes de lixiviados, o de los posibles residuos ligeros transportados por vía aérea.
Criterio para lixiviados: Si la fuente contaminante se encuentra dentro de los límites de la zona protegida, sobre una masa de agua subterránea, o sobre un acuífero aluvial, la zona de afección se extenderá, al igual que en el anterior caso, 5 km aguas abajo de la zona de vertido. En cualquier otro caso, la zona de afección se considera puntual.
Criterio para residuos ligeros: La zona de afección de este tipo de contaminación se establece aplicando un *buffer* de 100 metros a la posible zona de depósito (es decir, la zona de afección es un polígono cuyos límites distan 100 metros del perímetro original de la zona de depósito).
3. Emisiones atmosféricas (puntuales)
Introducción: La zona afectada por una emisión atmosférica está determinada, en gran medida, por la dirección e intensidad del viento, principal vector de transmisión de este tipo de contaminación.
Criterio: La zona afectada por la dispersión de contaminantes atmosféricos se establece atendiendo a la actividad que genera de dicha emisión. Si una determinada actividad queda recogida en el Anejo IV de la Ley 34/2007 (Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera) se establece una circunferencia de 1 km de radio en torno a la fuente de emisión para definir la zona de afección, ampliando dicha zona 5 km en la dirección del viento dominante. Si la citada actividad no se incluye en el Anejo IV de la Ley 34/2007, la zona de afección queda reducida a una circunferencia de 250 m de radio en torno a la fuente de emisión.
4. Emisiones lumínicas (puntuales)
Introducción: Aunque puede presentar ciertas variaciones, se ha considerado que la zona afectada por una emisión lumínica es una superficie estable y bien delimitada.
Criterio: La zona de afección de este tipo de presiones queda definida por una circunferencia de 250 m de radio en torno a la fuente de luz.
4. Emisiones acústicas (puntuales)
Introducción: Al igual que lo indicado para las emisiones lumínicas, se considera que la zona

afectada por una emisión acústica es una superficie estable y bien delimitada.
Criterio: La zona de afección de este tipo de presiones queda definida por una circunferencia de 1 km de radio en torno a la fuente de emisión en el caso de la utilización de material explosivo y de 250 m en el resto de actividades que generen este tipo de presión.

Tabla J.1. Criterios para delimitar la zona de afección de las distintas tipologías de vertidos y emisiones.

Actuaciones morfológicas

1. Ocupación del suelo / lecho fluvial / fondo marino
Introducción: Se entiende por ocupación del suelo/lecho fluvial/fondo marino, la transformación de un hábitat por asentamiento directo de actividades o infraestructuras sobre el mismo. En el caso del fondo marino, esta definición incluye tanto fondo rocoso como sedimentario. De acuerdo con ello, los efectos de la presión *ocupación del suelo/lecho fluvial/fondo marino* no se extienden más allá del área directamente ocupada.
Criterio: De forma general se reconoce como zona de afección el espacio directamente ocupado.
2. Actuaciones sobre la morfología del medio terrestre
Introducción: La zona afectada por una actuación que pueda generar modificaciones en la morfología terrestre (p.e. infraestructuras lineales horizontales, infraestructuras lineales verticales, extracción de áridos, etc) generalmente no se extiende más allá del área sobre el que directamente se asienta la presión.
Criterio: De forma general, se reconocen las siguientes zonas de afección:

Presión	Zona de afección
Infraestructuras lineales horizontales-*tendidos eléctricos*	1 metro a cada lado de la infraestructura por cada 1000 voltios de corriente eléctrica.
Infraestructuras lineales horizontales-*vías de transporte*	Área de expropiación (estableciendo como mínimo una banda de 10 metros a cada lado de la infraestructura).
Infraestructuras lineales horizontales-*otras*	*Buffer* de 1.5 m a cada lado de la presión por cada metro de anchura de la infraestructura.
Infraestructuras lineales verticales-*aerogeneradores*	*Buffer* de radio igual a 2 veces la longitud de las aspas. El *buffer* en zonas con más de 1 aerogenerador será la envolvente resultante de considerar conjuntamente los *buffer* establecidos de manera individualizada.
Infraestructuras lineales verticales-*otras*	*Buffer* de 1.5 m a cada lado de la presión por cada metro de altura de la infraestructura.

2. Actuaciones sobre la morfología del medio acuático
Introducción: La distinta naturaleza de las presiones que pueden modificar la morfología de los ambientes acuáticos (p.e. cortas de meandro, conducciones, canalizaciones, coberturas, fijaciones del lecho, etc) impide definir un criterio de delimitación común a todas ellas. Por tanto, para cada presión se han definido criterios específicos que, de acuerdo con las dimensiones del medio receptor y de la propia actuación, permiten determinar la zona susceptible de experimentar cambios morfológicos.

Criterio: De forma general, se definen las siguientes zonas de afección:

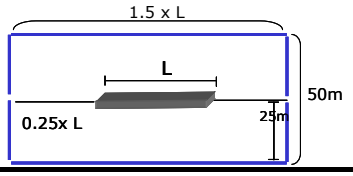
Presión	Zona de afección
Cortas de meandro	2000 metros aguas abajo de la intervención y 25 metros desde el margen fluvial hacia la llanura de inundación.
Coberturas	25 metros desde el margen fluvial hacia la llanura de inundación en el espacio directamente ocupado por la estructura y una longitud variable aguas abajo de la misma, estimada como 25 veces la longitud de la cobertura.
Conducciones	Zona de afección puntual, entendiendo como tal el espacio ocupado por la conducción.
Canalizaciones	1000 metros aguas abajo de la intervención y 25 metros desde el margen fluvial hacia la llanura de inundación en la zona directamente ocupada por la infraestructura.
Fondeo	Zona de afección puntual, entendiendo como tal el espacio directamente ocupado por la conducción.
Fijación del lecho, Fijación de márgenes, Motas	Para una presión de longitud "L" la zona de afección coincide con un rectángulo cuya longitud se corresponde con la de la estructura más 0.25 x L a cada lado de la misma, y cuya anchura es de 25 metros a cada lado de la presión. 

Tabla J.2. Criterios para delimitar la zona de afección de las distintas actuaciones morfológicas.

Actuaciones hidrodinámicas

1. Actuaciones hidrodinámicas

Introducción: El efecto que una alteración hidrodinámica genera sobre el medio acuático depende tanto de las características de la propia alteración, como de las características del medio receptor y la localización de la actuación en éste (Poff & Hart, 2002). Entre las características más relevantes de cara a definir un la zona de afección se encuentran: (1) las dimensiones de la presión, (2) su capacidad para modificar el régimen hidrodinámico, (3) el transporte de sedimentos y detritos, y (4) el movimiento de los organismos.

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

Criterio: Con relación a lo descrito anteriormente, se definen las siguientes zonas de afección:

Presión	Zona de afección
Azudes localizados en zonas de cuenca medias-bajas (pendiente <0. 5%)	**Aguas arriba:** *Azud>1.5m:* zona de afección de 500 metros en el cauce principal y de 50 metros hacia todos los tributarios que se incorporan dentro de los 500 m de cauce principal afectado. *Azud<1.5m:* zona de afección de 200 metros en el cauce principal y de 50 metros hacia todos los tributarios que se incorporan dentro de los 200 m de cauce principal afectado. **Aguas abajo**: 1000 metros
Azudes localizados en zonas de cuenca altas (pendiente ≥0.5%)	**Aguas arriba:** *Azud>1.5m:* zona de afección de 200 metros en el cauce principal y de 50 metros hacia todos los tributarios que se incorporan dentro de los 200 m de cauce principal afectado. *Azud<1.5m:* zona de afección de 100 metros en el cauce principal y de 50 metros hacia todos los tributarios que se incorporan dentro de los 100 m de cauce principal afectado. **Aguas abajo**: 1000 metros
Presas	**Aguas arriba:** *Pendiente tramo <5%:* zona de afección de 10000 metros en el cauce principal y de 100 metros hacia todos los tributarios. *Pendiente tramo≥5%:* zona de afección de 2000 metros en el cauce principal y de 100 metros hacia todos los tributarios. **Aguas abajo**: Todo el cauce fluvial extendido hasta el periodo de retorno de 500 años (en caso de no disponer de esa información la extensión hacia la llanura de inundación será de 25m).
Traviesas, Vados, Puentes, Estaciones de aforo	Afección puntual en la zona donde se localiza la presión
Espigones, Pantalanes, Diques, Emisarios y Molinos de marea	Circunferencia con radio 1.5 x L (L: longitud total de la actuación y centro en el origen de la misma).

Tabla J.3. Criterios para delimitar la zona de afección de las distintas actuaciones hidrodinámicas.

Extracciones y depósitos

1. Extracciones/ Depósitos de áridos y dragados

Introducción: Esta tipología de presiones incluye actividades como la extracción/depósito de áridos o la extracción de sedimentos o minerales mediante dragados.

Criterio: En el caso de los depósitos de áridos y material de dragado se reconoce como zona de afección el espacio directamente ocupado.

Criterio: Para la extracción de áridos y dragados se toma como zona de afección una circunferencia de 500 m de radio en torno a la zona de actuación. Esta circunferencia se amplía hasta 1 km de radio en la dirección del oleaje dominante en mar abierto y de la corriente de marea en estuarios.

En el caso de dragados del lecho fluvial sólo se considera como zona de afección la superficie correspondiente a los hábitats de agua dulce incluidos en dicha circunferencia; mientras que en los dragados del fondo marino sólo se considerarán afectados los hábitats litorales localizados dentro del límite de la marea máxima viva equinoccial. De esto modo, en los dragados del fondo marino no existe afección sobre hábitats terrestres, a excepción de los hábitats dunares situados dentro del límite establecido.

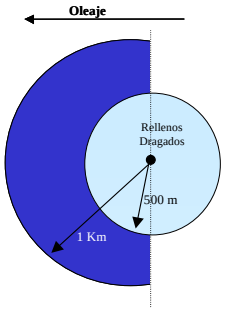


Tabla J.4. Criterios para delimitar la zona de afección de las extracciones y depósitos.

Actuaciones sobre el régimen hidrológico

1. Detracción y retorno de caudal

Introducción: La alteración del régimen de caudales interrumpe el equilibrio dinámico que existe entre el movimiento del agua y el movimiento de los sedimentos que de manera natural se dan en los ecosistemas fluviales (Ward *et al.*, 1999), alterando los procesos de erosión, transporte y deposición de sedimentos. Igualmente, en determinados casos el retorno de caudal al eje fluvial ocasiona cambios en las condiciones hidráulicas del sistema, llegando incluso a generar perturbaciones similares a las producidas por una crecida. En estos casos, los efectos ocasionados por un retorno generan cambios tanto en la parte física del ecosistema como en las comunidades propias del medio fluvial.

Criterio: La zona de afección de una detracción o retorno se define de la siguiente manera:

Presión	Zona de afección
Detracción de caudal	*Detracciones no consuntivas:* entre el punto de captación y restitución. *Detracciones consuntivas:* entre el punto de captación y la incorporación aguas abajo del siguiente tributario.
Retorno de caudal	En el marco de este trabajo no se ha asociado una zona de afección a los retornos de caudal, excepto a aquellos considerados vertidos acuáticos puntuales.

Tabla J.5. Criterios para delimitar la zona de afección de las actuaciones sobre el régimen hidrológico.

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

Usos y manejos de hábitats y especies

1. Introducción de especies
Introducción: Las introducción de especies no nativas (sean invasoras o no) en un espacio puede poner en riesgo la coherencia ecológica de la Red Natura 2000.
Criterio: La zona de afección de las especies introducidas se determina considerando tanto su capacidad de dispersión, como el medio en el que se han introducido. Así: *i*) En el caso de las especies acuáticas, aquéllas que completan todo su ciclo vital en el agua, se considera como zona de afección toda la superficie acuática del espacio Natura 2000 que cumpla con los requerimientos ecológicos de la especie. En el caso de existir alguna barrera para la dispersión de la especie (por ejemplo, una presa si consideramos una especie piscícola alóctona), ésta será considerada como el límite de la zona de afección. *ii*) En el caso de las especies terrestres se establece como zona de afección un *buffer* de 500m entorno a la zona en la que se da la introducción, excluyendo la zona acuática de dicho espacio.
2. Aprovechamiento de especies
Introducción: La protección y conservación de las especies requiere el mantenimiento de poblaciones que cuenten con un tamaño y una estructura poblacional cercanas a los valores naturales.
Criterio: Se reconoce como zona de afección de esta actividad aquélla sobre la que se lleva a cabo dicho aprovechamiento.
3. Tránsito
Introducción: El efecto producido por el tránsito pedestre o de vehículos, si bien no suele afectar a grandes áreas, sí puede llegar a tener importantes consecuencias sobre la integridad ecológica del medio terrestre, acuático o aéreo.
Criterio: La zona de afección generada por esta actividad se corresponde con la superficie directamente afectada por el tránsito pedestre o de vehículos.
4. Quema
Introducción: La quema es una actividad con potencialidad para afectar grandes superficies de territorio, aunque generalmente se da en zonas muy localizadas.
Criterio: La zona de afección generada por esta actividad se corresponde con la superficie directamente afectada por las quemas.
5. Desbroce/Poda/Corta
Introducción: Al igual que en caso de la quema, el desbroce, la poda y la corta, pueden ocasionar graves consecuencias, aunque generalmente su afección es muy localizada.
Criterio: La zona de afección generada por esta actividad se corresponde con la superficie directamente afectada por el desbroce, la poda y la corta.

Tabla J.6. Criterios para delimitar la zona de afección de los distintos usos y manejos de hábitats y especies.

3 Integración de los indicadores

Como resultado de este proceso se reconocerá la superficie sobre la que tendrá incidencia una determinada presión, información que es requerida para determinar la vulnerabilidad de hábitats y especies, así como para determinar la afección apreciable y las repercusiones de nuevos planes y proyectos.

4 Referencias de Interés

Poff, N.L. & Hart, D.D., 2002. How dams vary and why it matters for the emerging science of dam removal. BioScience, 52(8): 659-668.

Primack, R.B. & Ros, J., 2002. Introducción a la biología de la conservación. Ariel Ciencia, Barcelona, 375 pp.

Ward, J.V., Tockner, K. & Schiemer, F., 1999. Biodiversity of floodplain ecosystems: Ecotones and connectivity. Regulated rivers: Research and Management, 15: 125-139.
Wasson, J.G., Malavoi, J.R., Maridet, L., Souchon, Y.&Paulin, L., 1998. Impacts ecologiques de la chenalisation des rivieres. Etudes. Gestion des milieux aquatiques. Cemagref Editions, Lyon.

MÉTODO K. CÁLCULO DE LAS CONSECUENCIAS

ÍNDICE

1. Objetivo	**K1**
2. Ámbito de aplicación	**K1**
3. Procedimiento metodológico	**K1**
Identificación de efectos	K2
Significación de efectos	K3
Integración de efectos	K5
4. Desarrollo de criterios	**K5**
Continuidad de flujos	K6
Variabilidad hidrológica	K10
Contaminación	K12
Recuperación del medio	K17
Cambios en el uso del suelo	K21
Pérdida de hábitats	K22
Pérdida de zona inundable	K23
5. Referencias de interés	**K24**
Apéndice A	**K27**

1 Objetivo

El presente método tiene por objeto describir los procedimientos para el cálculo del término de consecuencias.

2 Ámbito de aplicación

Dentro del desarrollo del Plan Marco, al cálculo de las consecuencias se le reconocen dos aplicaciones básicas:

1. El cálculo de la vulnerabilidad de los hábitats frente al conjunto de las presiones a las que están expuestos (*apdo. 5.6 del Plan Marco*), que se enmarca en el diagnóstico del estado de conservación de los hábitats.

2. La valoración de la magnitud de las consecuencias que puedan llegar a tener los nuevos planes o proyectos sobre los lugares Natura 2000 (*apdo. 6.3.1 del Plan Marco*), que se enmarca en la valoración de la afección apreciable de planes o proyectos. La valoración de la afección apreciable requiere la valoración de la afección causada por cada las presiones identificadas sobre los hábitats y especies afectados. Dicha afección se valora con base en tres indicadores: consecuencias, efectos acumulativos y % hábitat afectado en la unidad de valoración (Figura K.1).

3 Procedimiento metodológico

Para valorar la magnitud de las consecuencias de un plan o proyecto ubicado dentro de los límites de una zona protegida, o de su zona periférica de protección, se ha establecido un procedimiento básico de evaluación que parte de la consideración de que todo plan o proyecto tiene efectos sobre el estado de conservación de los hábitats que integran dicho espacio protegido.

Bajo esta premisa, y a partir de la información recogida en la caracterización de presiones, la valoración de las consecuencias determina, de forma semi-cuantitativa, si el efecto de las presiones asociadas a un plan o proyecto tienen una significación alta, media, o baja sobre los hábitats y especies del espacio protegido.

En el Apéndice A (Glosario de presiones) se presenta un glosario de las presiones que se pueden derivar de los planes o proyectos y que, por tanto, son objeto del procedimiento de valoración de consecuencias.

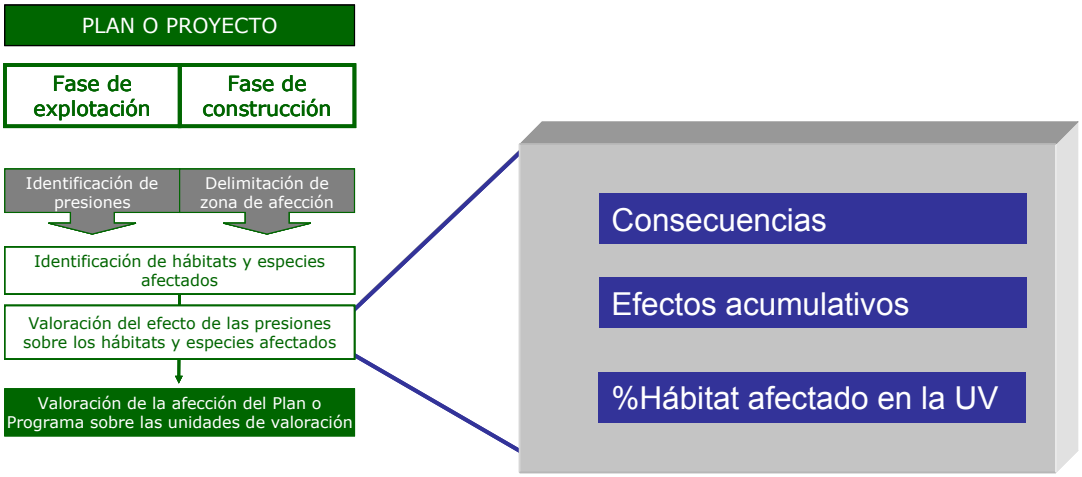


Figura K.1. Aplicación de las consecuencias en la valoración de la afección de un plan o proyecto.

Identificación de efectos

Tal y como se ha indicado anteriormente, el estado de conservación de los hábitats y especies es un concepto en el que se agrupan diferentes aspectos de la ecología y que requiere ser definido por indicadores con un alto grado de concreción. Parece lógico, por tanto, que si en la valoración del estado de conservación se analiza el estado de una serie de elementos bien identificados (integridad física e integridad ecológica), la valoración de las consecuencias se aborde cuantificando la potencialidad de las presiones para alterar esos mismos elementos (Figura K.2). De acuerdo con esta aproximación, la valoración de consecuencias se lleva a cabo con base en los siguientes indicadores del efecto sobre el estado de conservación de los hábitats y especies:

- *Continuidad de flujos*, que valora el efecto sobre el flujo líquido, sólido y biológico.
- *Variabilidad hidrológica*, que valora el efecto sobre la cantidad de agua circulante.
- *Contaminación*, que valora las variaciones de las características físicas y químicas del medio.
- *Recuperación el medio*, que valora la capacidad del medio para restaurar sus condiciones iniciales tras el cese de la presión responsable de su modificación o la resiliencia de los hábitats y especies.
- *Cambios en el uso del suelo*, que valora la magnitud de la transformación del suelo.
- *Pérdida de hábitats*, que valora la superficie de hábitat perdida.
- *Pérdida de zona inundable*, que cuantifica la superficie aislada del régimen fluvial o mareal.

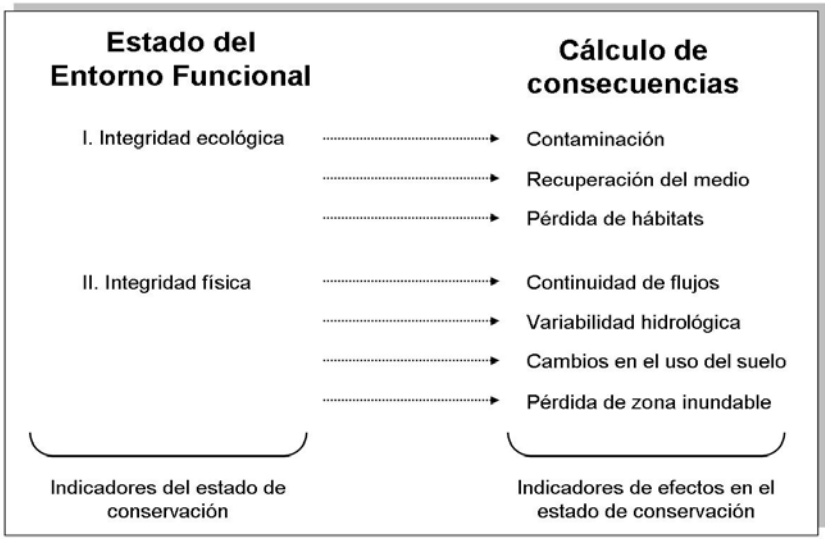


Figura K.2. Relación entre los elementos de valoración del entorno funcional y los efectos considerados en la valoración de consecuencias.

En la Tabla K.1 se muestran los efectos asociados a cada una de las presiones reconocidas en el presente Plan Marco de Gestión. Como puede observarse, cada presión tiene efectos específicos, si bien, hay una cierta homogeneidad en cuanto a los efectos asociados a presiones pertenecientes a una misma categoría.

Significación de efectos

La significación de cada uno de los efectos (baja, media o alta) asociados a una presión es evaluada independientemente, de forma semi-cuantitativa, con base en los criterios indicados en el Apartado 3 (desarrollo de criterios).

PRESIONES		EFECTOS SOBRE EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS HÁBITATS						
		Continuidad de flujos	Variabilidad hidrológica	Contaminación	Recuperación del medio	Cambios uso del suelo	Pérdida de hábitats	Pérdida zona inundable
Vertidos y Emisiones	*Vertidos acuáticos (puntuales y difusas)*			X				
	Vertidos terrestres			X				
	Emisiones atmosféricas			X				
	Emisiones acústicas			X				
	Emisiones lumínicas			X				
Actuaciones morfológicas	*Ocupación del suelo/lecho fluvial/fondo marino*					X	X	
	Infraestruct. lineales horizontales	X						X
	Infraestructuras lineales verticales	X			X			X
	Cortas de meandro	X						X
	Coberturas fluviales	X						X
	Motas	X						X
	Conducciones / Canalizaciones fluviales	X						X
	Fijación del lecho fluvial/ mareal	X						X
	Fijación de márgenes	X						X
	Fondeo	X			X			X
Actuaciones hidrodinámicas	*Azudes*	X			X			
	Presas	X	X		X			
	Espigones-Pantalanes- Diques	X			X			
	Emisarios	X			X			
	Traviesas	X			X			
	Vados	X			X			
	Estaciones de aforo	X			X			
	Puentes							
Extracciones y depósitos	*Dragados*	X		X	X		X	
	Depósito de material dragada	X		X	X		X	
	Dragados	X		X	X		X	
	Extracción/ Depósito de áridos y material dragado	X		X	X		X	
Actuaciones sobre el régimen hidrológico	*Detracciones de caudal*	X	X					
	Retornos de caudal	X	X					
Usos y manejos de hábitats y especies	*Introducción de especies*				X			
	Manejo de Especies				X			
	Tránsito				X			
	Quema				X			
	Desbroce/Poda/Corta				X			

Tabla K.1. Identificación de los efectos producidos por las distintas tipologías de presiones.

Integración de efectos

Como resultado del proceso de integración se obtiene una única valoración de las consecuencias que la presión tiene sobre el estado de conservación de los hábitats o especies afectados por la presión.

La significación se evalúa independientemente para cada presión y efecto identificado (p.e. continuidad de flujos o variabilidad hidrológica) de acuerdo con una escala adimensional y semi-cuantitativa que reconoce tres niveles de magnitud: "baja", "media" o "alta". Las consecuencias globales de la presión sobre un hábitat se corresponden con el valor medio de la significación obtenida para cada uno de los efectos (Figura K.3) si bien, en todos los casos, el valor final de las consecuencias se valida con criterio de experto.

Figura K.3. Ejemplo de valoración de las consecuencias de los efectos producidos por una presión. Leyenda: (■) Significación alta; (■) Significación media; (■) Significación baja.

4 Desarrollo de criterios

En el siguiente apartado se presentan y desarrollan los criterios utilizados para valorar la significación del efecto de las distintas presiones sobre la continuidad de flujos, la variabilidad hidrológica, la contaminación, la recuperación del medio, los cambios en los usos del suelo, la pérdida de hábitats y la pérdida de zona inundable.

Continuidad de flujos

I. Introducción

Se entiende por *continuidad de flujos* la libre circulación o dispersión de los elementos que conforman el medio líquido, sólido o biológico (agua, sedimentos o especies). Una de las funciones más evidentes de los espacios protegidos y, *por ende*, de la Red Natura 2000 es actuar como corredores que garanticen la conectividad territorial e hidrológica. Por tanto, éste es un indicador estrechamente ligado con la fragmentación de los hábitats. De este modo, se acepta que una presión tiene efectos sobre la continuidad de flujos, cuando lo divide en dos o más fragmentos y cuando impide el libre flujo de materia y energía (p.e. carreteras, cortafuegos, etc) (Primack & Ros, 2002).

II. Criterios de valoración

Presión		Significación baja	Significación media	Significación alta
Infraestructura lineales horizontales		A < 1.5 m, sin cortar vegetación arbórea y sin consolidar	Ninguno de los otros dos casos	A ≥ 1.5m y consolidado o A ≥ 2.5 m sin consolidar
Infraestructura lineales verticales discontinuas		Estructura aislada	Conjunto de estructuras de menos de 20 metros de altura	Conjunto de estructuras de más de 20 m de altura o Conjunto de estructuras con menos de 120 metros de distancia entre ellas o Conjunto de estructuras localizadas en rutas de migración de aves.
Infraestructuras lineales verticales continuas		Estructura vertical continua que no dificulta la movilidad de las especies: pastores eléctricos, pantallas vegetales	Estructura vertical continua que dificulta la movilidad de las especies: vallas metálicas, muros de piedra, hormigón, etc	
Cortas de meandro		P< 1%	1%≤ P< 3%	P ≥3%
Coberturas fluviales				Siempre alta
Motas		D >50m o L <1.500m	50m < D ≤ 25m o 1.500m ≤ L < 7.500m	D≤25m o L ≥7.500m
Conducciones / Canalizaciones		LC <5m	5m ≤ LC< 10m	LC ≥10 m
Fijación del lecho fluvial		LC <5m	5m ≤ LC < 10m	LC ≥10 m
Fijación de márgenes	Fluvial	LC <5m	5m ≤ Longitud < 10m	LC ≥10 m
	Litoral	LC <100m	100m ≤ LC < 500m	LC ≥500 m
Azudes		Altura <0.25 m con o sin paso eficiente para peces o 0.25 m ≤ Altura < 1m con paso eficiente para peces	Altura ≥ 1 m con paso eficiente para peces o 0.25 m ≤ Altura < 1m sin paso eficiente para peces	Altura ≥ 1 m sin paso de peces eficiente
Presas				Siempre alta
Espigones-Pantalanes-Diques		L < 25 m	25 m ≤ L < 50 m	L ≥50 m
Emisarios		L < 25 m	25 m ≤ L < 50 m	L ≥50 m
Traviesas		LC <10m	10m ≤ LC < 25m	LC ≥25 m
Vados		LC < 3 m	LC ≤ 3 m con paso para peces	LC ≥3 m sin paso para peces

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

Presión	Significación baja	Significación media	Significación alta
Estación de aforo	LC < 3 m	LC ≥3 m con paso para peces	LC ≥3 m sin paso para peces
Puentes (LC se refiere a las fijaciones de márgenes asociadas)	LC < 10m	10m ≤ LC < 25m	LC ≥25 m o pilares en el cauce
Dragados			Significación siempre alta
Extracción áridos			Significación siempre alta
Detracciones de caudal	Caudal medio en estiaje> caudal ecológico		Caudal medio en estiaje< caudal ecológico

Tabla K.2. Criterios de significación para las presiones que generan alteraciones en la continuidad de flujos. A: anchura total de la infraestructura; P: porcentaje de variación de la sinuosidad respecto el año 2002; D: distancia al cauce; L: longitud de la infraestructura; LC: longitud de cauce afectado

III. Desarrollo de los Criterios

- ***Infraestructuras lineales horizontales***

La significación del efecto de esta presión se determina con base en la anchura de la infraestructura que interrumpe la conectividad territorial y el grado de consolidación del sustrato empleado (grava, asfalto, tierra, etc).

- ***Infraestructuras lineales verticales***

La valoración de la significación de las infraestructuras verticales en la continuidad de flujos requiere una primera discriminación entre estructuras continuas (muros) y estructuras discontinuas (aerogeneradores, tendidos eléctricos,…). En el caso de las estructuras continuas, el criterio para determinar la significación está relacionado con la *"permeabilidad"* de la barrera para el paso de especies. En el caso de estructuras discontinuas la significación está determinada por el número y altura de las estructuras.

- ***Cortas de meandro***

La significación del efecto producido por una corta de meandro en la continuidad de flujos se cuantifica a partir de la desviación producida en la sinuosidad del curso fluvial. De forma general, la sinuosidad se calcula de acuerdo con la siguiente expresión de cálculo: $S = L/D$, donde *S* es la sinuosidad, *L* la longitud real del tramo fluvial, y *D* la distancia en línea recta entre el punto de inicio y final del tramo (Figura K.4).

El criterio establecido para valorar la significación del efecto producido por este tipo de presiones en una unidad de valoración cuantifica la desviación del valor de la sinuosidad del cauce, respecto a la existente en la fecha de aprobación de los LICs (año 2002).

Para su cálculo, se proporcionará a la Dirección General el valor de la sinuosidad en el año 2002 de todas las unidades de valoración fluviales (escala 1: 5 000). La variación de la longitud real producida por la corta de meandro debe facilitarla el solicitante de la actuación.

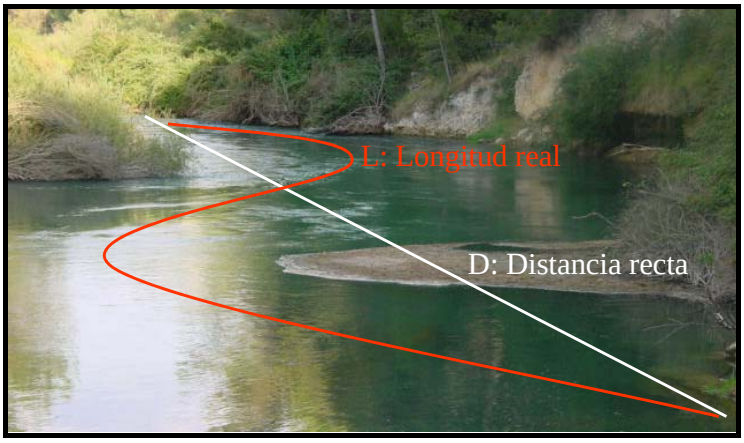


Figura K.4. Relación entre la longitud real del tramo fluvial (L) y la distancia en línea recta (D).

- ***Motas***

El criterio establecido para valorar la significación de esta presión se basa en la distancia al cauce fluvial y en la longitud de la infraestructura.

- ***Conducciones, canalizaciones, fijación del lecho, fijación de márgenes, traviesas y puentes***

En los sistemas fluviales se ha establecido como criterio la longitud total del cauce afectado, reconociendo como niveles de corte los establecidos por el River Habitat Survey para clasificar las estructuras artificiales en las categorías de menor, intermedia y mayor. En los sistemas litorales el criterio deriva de la Instrucción de Planificación Hidrológica.

- ***Azudes***

Los criterios de significación de esta presión están establecidos con base en las características de los obstáculos y, más concretamente, en la altura de las infraestructuras y en la existencia de pasos eficientes y franqueables para los distintos grupos de peces, de acuerdo con los criterios de la Agencia Catalana del Agua (2006) (Tablas K.3 y K.4).

Grupo 1: Especies migradoras con elevada capacidad de salto
Salmón (*Salmo salar*)
Grupo 2: Especies migradoras con baja capacidad de salto
Anguila (*Anguila anguila*), lamprea (*Petromyzon marinus*) y sábalo (*Alosa alosa*)
Grupo 3: Especies potádromas con elevada capacidad de salto
Trucha (*Salmo trutta*)
Grupo 4: Especies potádromas con baja capacidad de salto
Ciprínidos y resto de especies

Tabla K.3. Agrupación de especies de peces de acuerdo con su capacidad para superar obstáculos y su presencia en diferentes tramos fluviales.

CARACTERÍSTICAS DEL PASO PARA PECES		GRUPOS DE ESPECIES			
		G1	G2	G3	G4
RAMPA (DENIL, BAFFLE FISHWAY,……).	Anchura rampa (L)	1.00 m	1.00 m	1.00 m	1.00 m
	Pendiente máxima (p)	16 %	12 %	14 %	10 %
	Prof. Mínima (h)	0.40 m	0.30 m.	0.32 m.	0.28 m.
	Prof. Máxima (H)	1.10 m.	0.80 m.	0.88 m.	0.76 m.
	Ángulo deflectores	45º	45º	45º	45º
	Anchura deflectores	0.58 m.	0.58 m.	0.58 m.	0.58 m.
ARTESAS (POOL FISHWAYS…)	Salto máximo entre artesas	0.45 m.	0.2 m	0.30 m	0.2 m
	Anchura mínima artesas	2.00 m	1.00 m	1.50 m	1.00 m
	Longitud mínima artesas	3.00 m	2.00 m	2.50 m	2.00 m
	Prof. Mínima artesas	1.20 m	1.20 m	1.20 m	1.20 m
	Prof. Mín. poza de remonte	1.50 m	0.70 m	1.00 m	0.70 m
	Alto y ancho orificios de fondo	NA	0.4 m	NA	0.4 m
	Otras características		Anguila y lamprea con sustrato de fondo		

Tabla K.4. Características de los pasos de peces para poder ser efectivos, según los grupos de peces potencialmente presentes. a) Rampas: b) Artesas (Fuentes: Clay, 1995; Larinier, 1992; Scottish Office, 1995).

- ***Espigones- Pantalanes-Diques-Emisarios***

Los criterios de significación para valorar el efecto de los espigones, emisarios, pantalanes y diques en la continuidad de flujos se basan en la longitud de la infraestructura. Con este objeto, se han adoptado los niveles de corte establecidos preliminarmente en la propuesta de instrucción de planificación hidrológica (Ministerio de Medio Ambiente, 2008).

- ***Vado y Estación de aforo***

El criterio utilizado para valorar la significación de un vado y una estación de aforo se basa en la longitud del cauce afectado y la existencia de pasos útiles para peces.

- ***Extracción de áridos***

Los criterios de significación para esta presión coinciden con los propuestos por el Ministerio de Medio Ambiente en la instrucción de planificación hidrológica (Ministerio de Medio Ambiente, 2008) para la cuantificación de las repercusiones de la actividad humana y hacen referencia al volumen total de áridos o sedimentos extraídos.

- ***Detracciones de caudal***

En el caso de las detracciones de caudal la significación está determinada por la relación entre el caudal medio en estiaje tras la detracción, y el caudal ecológico.

Variabilidad hidrológica

I. Introducción

Se entiende por *variabilidad hidrológica* el régimen de caudales que caracteriza una cuenca fluvial (Figura K.5). Esta variabilidad muestra pautas determinadas por el tamaño del río y su cuenca, y por las variaciones geográficas del clima, la geología, la topografía y la cubierta vegetal (Mora *et al.*, 2006). Sin embargo, la provisión de los servicios ambientales relacionados con el ciclo del agua (regadío, abastecimiento a núcleos urbanos e industria) ha disminuido drásticamente este recurso. Es por ello que este indicador trata de poner de relieve la importancia del funcionamiento del ciclo hidrológico, y el mantenimiento de regímenes estables, como elemento clave para la conservación de los ecosistemas (Europarc, 2007).

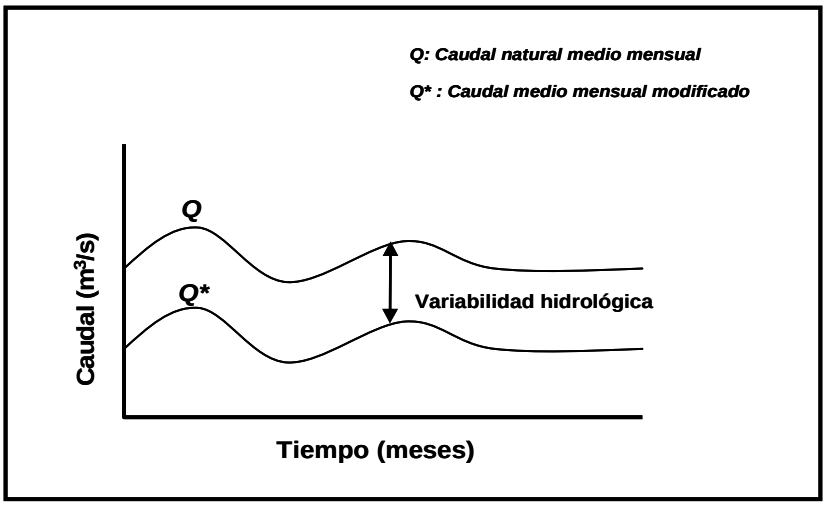


Figura K.5. Expresión gráfica de la variabilidad hidrológica.

Si bien es cierto que la irregularidad en la disponibilidad hídrica es un rasgo estructural del ciclo hidrológico especialmente marcado en la ecorregión mediterránea, en los últimos tiempos esta irregularidad es también evidente en la región cantábrica. Desde el punto de vista cuantitativo, la afección más significativa es, sin duda, la merma de los caudales naturales debida a las detracciones del agua para los usos consuntivos.

II. Criterios de valoración

Presión	Significación baja	Significación media	Significación alta
Presas			Siempre alta
Detracciones de caudal	Diferencia entre Qm y Qr < 1%	1% ≤ Diferencia entre Qm y Qr < 10%	Diferencia entre Qm y Qr ≥ 10%
Retornos de caudal			

Tabla K.5. Criterios de significación para las presiones que generan alteraciones en la variabilidad hidrológica. Qm : caudal medio mensual de la serie restituida; Qr: caudal resultante tras al detracción o retorno.

III. Desarrollo de criterios

- ***Detracciones y Retornos de caudal***

La significación de estas presiones en la variabilidad hidrológica de una cuenca se valora con base en la magnitud de la regulación efectuada. La significación se determina de acuerdo con la diferencia entre el caudal medio mensual de la serie restituida (caudal natural modelado) y el caudal resultante tras la detracción o el retorno. Lógicamente, el cálculo debe realizarse en estaciones localizadas en la unidad de valoración afectada por la presión. Además, para el cálculo de las detracciones en una unidad de valoración concreta se han acumulado las detracciones de las unidades de valoración situadas aguas arriba de la misma. Los criterios establecidos para valorar la significación de la variabilidad hidrológica se han extrapolado a partir del análisis de los registros de datos existentes.

- ***Presas***

La existencia de estas presiones implica, de acuerdo con su propia definición, una alteración de la variabilidad hidrológica causada por la regulación de los caudales circulantes por el río, que son sometidos a una regulación artificial mediante el uso de compuertas. Por ello, en todos los casos se considera que los efectos de las presas sobre la variabilidad hidrológica son de significación alta.

Contaminación

I. Introducción

Atendiendo a la definición de la Directiva Marco del Agua, se entiende por *Contaminación* la introducción directa o indirecta, como consecuencia de la actividad humana, de sustancias o energía en la atmósfera, el agua o el suelo, que puedan ser perjudiciales para la salud humana, la calidad de los sistemas acuáticos, o la calidad de los ecosistemas terrestres.

II. Criterios de valoración

Presión		Significación baja	Significación media	Significación alta
Vertidos acuáticos puntuales		Vertido de Nivel 1	Vertido de Nivel 2	Vertido de Nivel 3
Vertidos acuáticos difusos		Vertido de Nivel 1	Vertido de Nivel 2	Vertido de Nivel 3
Vertidos terrestres difusos		Vertido de Nivel 1	Vertido de Nivel 2	Vertido de Nivel 3
Emisiones atmosféricas		Emisión de Nivel 1	Emisión de Nivel 2	Emisión de Nivel 3
Emisiones acústicas		L ≤55 dB	55 < L ≤ 65	L >65 dB
Emisiones lumínicas		Brillo mínimo	Brillo reducido	Brillo medio o alto o luminarias en puntos de referencia o incumpliendo el artículo 11 de la Ley 6/2006
Dragados		Categoría I	Categoría II	Categoría III
Depósito de material de dragado	Marino	Categoría I		Categorías II y III
	Terrestre o uso productivo	Categoría I	Categoría II	Categoría III

Tabla K.6. Criterios de significación para las presiones que generan contaminación acuática, terrestre, atmosférica, acústica o lumínica. L: límite de exposición media diaria.

III. Desarrollo de criterios

♦ Vertidos acuáticos puntuales

La significación del efecto de las emisiones puntuales se determina considerando criterios relativos a las *(i)* características de la carga contaminante con base en la clasificación establecida en la propuesta de Reglamento de vertidos al litoral desarrollada por el Gobierno de Cantabria (GESHA, 2007); y *(ii)* a la existencia de dispositivos de protección.

(i) De acuerdo con las características de la carga contaminante las emisiones se clasifican en:

Vertido de nivel 1 (río, estuario, costa): Vertido doméstico originado por viviendas unifamiliares u otro de similares características cuya carga contaminante no supere 100 h.e (1 h.e. =60 g. DBO_5 /día) y su caudal sea inferior a 25 m^3/día.

Vertido de nivel 2 (río, estuario, costa): El vertido de aguas residuales urbanas con una carga o caudal superiores a las correspondientes a un vertido de nivel 1, e inferiores a las de un vertido de nivel 3.

Vertido de nivel 3 (río, estuario, costa): El vertido de aguas residuales urbanas en estuarios y ríos que presente un caudal superior a 2500 m^3/dia o una carga contaminante superior a 10.000 h.e. y aquél que en costa supere los 100.000 h.e. o un caudal de 25.000 m^3/dia. Los vertidos de origen industrial siempre se consideran de nivel 3 independientemente del caudal vertido.

En el caso de que no se disponga de la información necesaria para determinar la carga contaminante del vertido, o su caudal, se establece la significación del efecto de las emisiones puntuales con base en la fuente de las mismas, considerando como vertidos de nivel 2 las emisiones de origen urbano, y como vertidos de nivel 3 las emisiones de origen industrial.

(ii) No obstante la clasificación anterior, la existencia de dispositivos específicos de protección (p.e. depuradoras con tratamiento secundario), dirigidos a atenuar el efecto de una emisión sobre el medio acuático, justificará la modificación de la clasificación de una emisión al nivel de significación inmediatamente inferior.

- ***Vertidos acuáticos difusos***

Se entiende por emisión difusa toda aquella emisión de carácter transitorio, no canalizada a través de un punto fijo, que puede estar asociada, o no, a episodios de precipitación y que introduce al medio acuático o terrestre sustancias con capacidad para alterar sus condiciones químicas, físicas o físico-químicas (p.e. lixiviados, escorrentía superficial terrestre, etc).

La valoración de la significación de las emisiones difusas se lleva a cabo considerando criterios relativos a las *(i)* características de la carga contaminante; *(ii)* a la existencia de dispositivos de protección; y (*iii*) la extensión de la fuente de contaminación.

(i) De acuerdo con las características de la ***carga contaminante*** las emisiones se clasifican en 3 niveles:

Vertido de Nivel 1: Se consideran de Nivel 1 las emisiones difusas cuyo origen son actividades agrícolas, ganaderas o forestales explotadas de forma ecológica.
Vertido de Nivel 2: Se consideran de Nivel 2 las emisiones difusas cuyo origen son actividades agrícolas, ganaderas o forestales explotadas de forma no ecológica.
Vertido de Nivel 3: Una emisión difusa se clasifica de Nivel 3 siempre que tenga un origen urbano o industrial.

(ii) No obstante la clasificación anterior, la existencia de ***dispositivos específicos de protección***, dirigidos a atenuar el efecto de una emisión sobre el medio acuático, permite reducir la clasificación de una emisión al nivel inmediatamente inferior. Entre estos dispositivos se encuentran las redes perimetrales de alcantarillado de núcleos urbanos, o , zonas industriales, o las bandas efectivas de vegetación entre el área que genera el vertido difuso y el cauce.

La accesibilidad de una emisión difusa al medio acuático y, por tanto, su efecto sobre el mismo, está directamente relacionada con la pendiente del terreno y con la existencia de bandas de amortiguación entre la fuente de la emisión difusa y el medio receptor. Cuando esta banda está formada por vegetación, ésta ejerce una función de pantalla que limita la accesibilidad de la escorrentía superficial al medio acuático. A mayor pendiente del área de emisión, mayor tiene que ser la anchura de la citada banda de vegetación. De forma general, se considera que dicha banda es efectiva cuando se cumplen los criterios de distancia mínima al medio acuático establecidos para cada uno de los tres rangos de pendiente definidos en la Tabla K.7 (Collier *et al.*, 1995).

La pendiente media utilizada en el criterio se determina con base en el rango de pendiente (0º-7º, 8º-20º, >20º) con una presencia mayoritaria en el área de emisión. Asimismo, la anchura de la banda de vegetación se determina con base en la anchura presente en el 75% del área de emisión.

A efectos de este criterio, se considera como fuente de una emisión difusa todo el área susceptible de producir algún tipo de escorrentía superficial (p.e. zonas urbanas, cultivos o explotaciones forestales) o lixiviado (p.e. aquellos derivados de la utilización de fertilizantes en terrenos agrícolas). El límite de esa área se establece con base en su conectividad con el cauce fluvial. De este modo, cuando un área de emisión esté atravesada por una vía de transporte de más de 3 metros de anchura, sólo se considera la zona con conectividad directa con el medio acuático, es decir, la más próxima al río. A su vez, cuando un área de emisión se encuentre a más de 2.000 metros del cauce no se ha de incluir en la valoración puesto que la mayor parte de la carga contaminante del vertido es retenida por la vegetación existente entre el área y el cauce fluvial.

Pendiente media	Anchura banda vegetación
0º - 7º	50 m
8º- 20º	75 m
> 20º	100 m

Tabla K.7. Criterio aplicado para determinar la anchura mínima que ha de tener una banda de vegetación para ser considerada efectiva en la retención de la contaminación difusa.

(iii) Finalmente, cuando la **extensión de la fuente contaminante** es inferior a 2 hectáreas, y dista del cauce más de 25 metros del cauce, la clasificación de su carga contaminante se reduce al nivel de significación inmediatamente inferior.

- ***Vertidos terrestres difusos***

Son lixiviados procedentes de depósitos de origen antrópico. Se distinguen tres niveles:

- Vertido de Nivel 1: Vertidos o residuos que proceden de usos y actividades no catalogadas como "Actividades Potencialmente Contaminantes del Suelo" (Anejo I del

Real Decreto 9/2005) (*) y que no generen ningún tipo de residuo tóxico o peligroso (Anejo II DEL Real Decreto 952/1997)(**) .

- Vertido de Nivel 2: Vertidos o residuos que proceden de usos y actividades clasificados como "Actividades Potencialmente Contaminantes del Suelo" (Anejo I del Real Decreto 9/2005), o bien vertidos o residuos que generen residuos tóxicos o peligrosos (Real Decreto 833/1998), pero cuyo almacenamiento o depósito cumple con lo establecido en la Ley 11/97 (***) de envases y residuos de envases y en la Ley 10/98 de residuos (****)

- Vertido de Nivel 3: Vertidos o residuos de Nivel 2 en el que el almacenamiento o depósito de los compuestos susceptibles de causar dicha emisión no cumple con lo establecido en la Ley 11/97 de envases y residuos de envases y en la Ley 10/98 de residuos.

- ***Emisiones atmosféricas***

- Emisión de Nivel 1: Todas aquellas emisiones a la atmósfera que no procedan de Actividades catalogadas como "*Potencialmente contaminadoras de la atmósfera*" en el Anexo IV de la Ley 34/2007 (*****) ni estén incluidas en el Anexo A3 del Registro EPER (Actividades que deben notificarse) (******).
- Emisión de Nivel 2: Emisiones incluidas en el Registro EPER (******) pero que no superan los umbrales establecidos en el Anexo A1 o Emisiones a la atmósfera procedentes de actividades catalogadas como "Potencialmente contaminadoras de la Atmósfera" (Anexo IV) (*****).
- Emisión de Nivel 3: Emisiones que superan los umbrales establecidos en el Anexo A1 del Registro EPER (******).

- ***Emisiones acústicas***

Los espacios de la Red Natura 2000 son zonas de alta sensibilidad acústica y, como tal, para valorar la significación de este tipo de emisiones se debería tomar como referencia lo establecido por el Real Decreto 1513/2005 del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. Provisionalmente, y hasta que se esta norma se desarrolle

(*) Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
(**) Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio. (BOE-A-1997-14934).
(***) Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases (BOE nº 99 de 25-4-97).
(****) Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE 96, de 22-04-98).
(*****) Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
(******) Decisión 2000/479 relativa a la realización de un inventario europeo de emisiones contaminantes (EPER) con arreglo al artículo 15 de la Directiva 96/61/CE del Consejo relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación (IPPC).

por completo se adoptan como umbrales de exposición media diaria los valores de 55 y 65 dB. 55dB es el valor a partir del cuál la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece riesgo para las personas y 65 dB es el nivel que esta organización recomienda no sobrepasar.

- ***Emisiones lumínicas***

Los criterios para valorar la significación de la contaminación lumínica se han establecido con base en la Ley de Cantabria 6/2006, de 9 de junio, de Prevención de Contaminación Lumínica.

- ***Dragados***

La significación de la posible contaminación causada por el dragado se ha establecido tomando en consideración la categoría del sedimento dragado, de acuerdo con la Recomendación para la gestión de material de dragado elaborada por Puertos del Estado y utilizada como documento de referencia a nivel de nacional (CEDEX, 2005). Con base en criterios químicos y/o bioquímicos, esta norma clasifica el material de dragado en función de sus posibles efectos sobre la biota marina en tres categorías (Tabla O.8):

-Categoría I. Materiales procedentes del dragado de los fondos portuarios cuya concentración normalizada sea inferior al nivel de acción 1.
-Categoría II. Materiales dragados con concentraciones superiores al nivel de acción 1 e inferiores o iguales al nivel de acción 2.
-Categoría III. Materiales dragados cuya concentración normalizada sea superior al nivel de acción 2.

Elemento	Nivel de Acción I (mg/kg)	Nivel de acción II (mg/kg)
Mercurio	0,6	3
Cadmio	1	5
Plomo	120	600
Cobre	100	400
Zinc	500	3000
Cromo	200	1000
Arsénico	80	200
Níquel	100	400
PCBs	0,03	0,1

Tabla K.8. Niveles de Acción de Acción para la gestión del material de dragado (CEDEX, 1994). Las concentraciones están referidas a la fracción fina del sedimento (diámetro<63μm)

- ***Depósito de material de dragado***

La significación de la posible contaminación causada por el depósito de material de dragado se ha establecido, al igual que para la presión que constituye el dragado en sí, tomando en consideración la categoría del sedimento dragado de acuerdo con la Recomendación para la gestión de material de dragado elaborada por Puertos del Estado y utilizada como documento de referencia a nivel de nacional (CEDEX, 2005).

Recuperación del medio

I. Introducción

La recuperabilidad o recuperación del medio es la habilidad de un hábitat, comunidad o individuo para reparar un daño producido por un factor externo (Elliott *et al*, 2007). De esta forma, en el presente trabajo se entiende por *recuperación del medio* la capacidad de un hábitat para restaurar sus condiciones iniciales una vez cesada la presión responsable de su modificación.

II. Criterios de valoración

Presión	Significación baja	Significación media	Significación alta
Infraest. lineales verticales			Significación siempre alta
Azudes	L<100 m	100m ≤L< 500m	L ≥500 m
Presas	L<100 m	100m ≤L< 500m	L ≥500 m
Espigones-Pantalanes-Diques	S< 1%	1% ≤ S< 5%	S ≥ 5%
Emisarios	S< 1%	1% ≤ S< 5%	S ≥ 5%
Traviesas	L<100 m	100m ≤L< 500m	L ≥500 m
Fondeo	Uso boyas ecológicas	Uso de boyas con muerto de anclaje que no sea de hormigón	Uso de anclas y arpeos
Vados	Sin modificación de lecho y orilla	Con modificación de orilla	Con modificación de lecho y orilla
Estaciones de aforo	Sin modificación de lecho y orilla	Con modificación de orilla	Con modificación de lecho y orilla
Puentes	Se< 1%	1% ≤ Se< 5%	Se≥ 5%
Dragados		Dragado puntual	Dragado periódico
Extracción áridos		Extracción puntual	Extracción periódica
Introducción de Especies	Taxones autóctonos	Taxones alóctonos	Taxones invasores
Manejo de Especies	No incluidas en la Directiva ni en ninguno de los catálogos de especies amenazadas	Especies del anexo V de la Directiva 92/43 cuya explotación sea compatible con su mantenimiento en un estado de conservación favorable	Especies de la Directiva **no** recogidas en el Anexo V de la Directiva 92/43 y cuya explotación no es compatible con su mantenimiento en un estado de conservación favorable.
Tránsito	Hábitats frágiles: N<50 Hábitats no frágiles: N <100	Hábitats frágiles: 50 ≤ N <500 Hábitats no frágiles: 100 ≤ N <1000	Hábitats frágiles: N ≥500 Hábitats no frágiles: N ≥1000
Quema	Combustible: Verde	Combustible: ligero o pesado; Condiciones: Húmedo o baja pendiente del terreno	Combustible: ligero o pesado, Condiciones: Seco o elevada pendiente del terreno o presencia de restos de poda
Desbroce / Poda / Corta	Poda o entresacas puntuales	Entresaca periódicas con eliminación parcial de la cubierta vegetal	Corta intensiva o entresacas periódicas con eliminación completa de la cubierta vegetal

Tabla K.9. Criterios de significación del efecto de las presiones en la recuperación del medio. L: longitud de la zona de sombra; N: carga diaria (número) de individuos o vehículos; S: Superficie (en %) de la unidad de valoración alterada; Se: Sección trasversal del río ocupado (%).

III. Desarrollo de criterios

- ***Azudes y presas***

Los fundamentos de partida utilizados para valorar la significación del efecto producido por los azudes y presas en la recuperación del medio se determina con base en la zona de sombra generada por la estructura. El cálculo de esta zona se ajusta a lo indicado en la siguiente Figura:

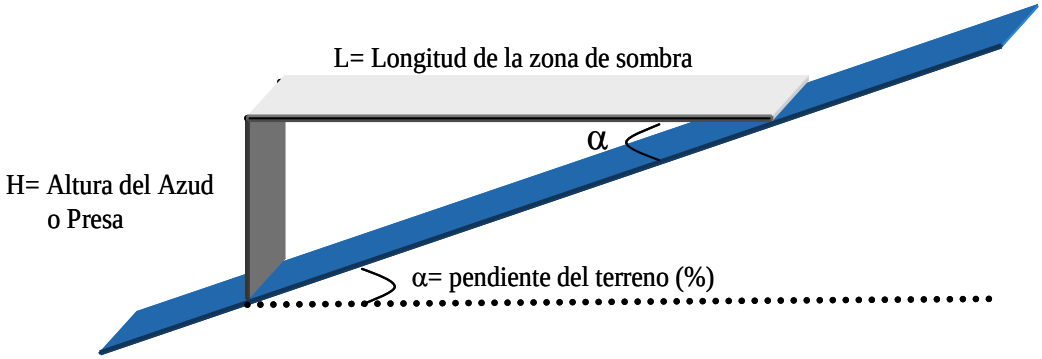


Figura K.11. Representación gráfica del cálculo de la zona de sombra de un azud o presa de altura H.

La longitud de la zona de sombra se calcula de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\alpha = \frac{H}{L} \times 100$$

Donde *H* es la altura del azud o presa, *L* la zona de sombra y α la pendiente del terreno. De acuerdo con ello, la significación del efecto es baja cuando la longitud de la zona de sombra sea menor de 100 metros, media cuando esté entre 100 y 500 metros y alta cuando supere los 500 metros de longitud.

- ***Espigones-Pantalanes-Diques-Emisarios***

Los criterios de significación para valorar el efecto de los espigones, emisarios, pantalanes y diques se basan en el porcentaje de la unidad de valoración en el que se modifica la funcionalidad del medio (zona de sombra).

En estructuras con inicio y final en tierra (p.e. diques de estuario que aíslan un cuerpo de agua del régimen mareal), la zona de sombra se corresponde con la superficie de agua retenida tierra adentro del dique. En estructuras con inicio en tierra y final en el agua (oblicuas a la costa) la zona de sombra se corresponde con la superficie que queda al abrigo de la misma proyectar una línea perpendicular a la línea de costa desde el extremo de la infraestructura. Los criterios de valoración se han adoptado los niveles de corte establecidos por GESHA (2005c) en el análisis de presiones e impactos de las masas de agua de transición y costeras, es decir, entre 1% y 5% de la unidad de valoración.

- ***Traviesas***

La significación del efecto producido por las traviesas, al igual que lo indicado para azudes y presas, se determina con base en la zona de sombra generada. La zona de sombra asociada a un conjunto de traviesas se corresponde con la longitud exacta del tramo sobre la que se disponen.

- ***Fondeo***

En el caso del fondeo se ha establecido como criterio de valoración el tipo de anclaje utilizado. Así se ha diferenciado entre sistemas de anclaje, diferenciando entre boyas ecológicas (que no utilizan bloques de hormigón y se fijan al fondo mediante sencillas estructuras en espiral) que apenas alteran el lugar y boyas con muerto de hormigón y anclas, cuya repercusión en el bentos es mucho mayor.

- ***Vados y Estaciones de Aforo***

El criterio de significación para valorar la recuperación del medio frente a un vado, y una estación de aforo, adoptado del River Habitat Survey (Environment Agency, 2003) se basa en la posible modificación del lecho y orilla del cauce fluvial. Así, se considera que tienen una significación alta si la estructura modifica la morfología del cauce y orillas con cualquier tipo de materiales artificiales que puedan causar que el agua se represe aguas arriba, una significación media si sólo las orillas se encuentran modificadas con algún tipo de material artificial, lo que puede causar una ligera represa aguas arriba y, finalmente, una significación baja si no existe ningún tipo de material artificial modificando cauce y orillas.

- ***Puentes***

El criterio de significación para valorar la recuperación frente a la instalación de un puente valora la posible ocupación del lecho fluvial por los pies del puente. (Environment Agency, 2003), así como el porcentaje de la sección trasversal al curso del agua ocupado por las estructuras del puente.

- ***Extracción y Depósito de áridos y material de dragado***

La significación del dragado y de la extracción/depósito de áridos está determinada por la frecuencia de las actuaciones: puntual o periódica.

- ***Introducción de especies***

La significación de la introducción de especies o taxones se ha establecido de acuerdo con su naturaleza autóctona, alóctona o invasora y su capacidad para hibridar.
Atendiendo a la definición de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

- Los **taxones/especies autóctonos** son todos aquellos existentes de forma natural en un lugar determinado, incluidos los extinguidos**.**
- Las **taxones/especies exóticas invasoras** son las que se introducen o establecen en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y son agentes de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética.

Atendiendo a la definición del cuaderno de campo para el seguimiento de especies alóctonas naturalizadas en Cantabria (Valdeolivas *et al.*, 2005), las **taxones/especies alóctonas** son aquéllas que se han incorporado a una región biogeográfica en tiempos recientes o históricamente recientes. La valoración de esta presión requiere la consulta de catálogos nacionales o regionales que determinen el carácter alóctono o invasor de las especies. En el caso de la flora, el catálogo más reciente es el Atlas de las Plantas alóctonas invasoras en España publicado por el Ministerio de Medio Ambiente (Sanz *et al.*, 2004).

♦ ***Manejo de especies***

La significación de esta presión se determina con base en su inclusión en la Directiva Hábitats o en alguno de los catálogos de especies amenazadas.

♦ ***Tránsito***

El criterio de significación de esta presión está determinado con base en la capacidad de carga diaria del espacio (número de personas). En principio, dicha capacidad se ha establecido de acuerdo con la fragilidad atribuida a cada hábitat en el Método B del Anejo V, entendiendo por fragilidad de un hábitat el requerimiento de condiciones ambientales específicas para su desarrollo, así como la tolerancia que pueda presentar a las variaciones de dichas condiciones.

♦ ***Quema***

La significación de la quema se ha establecido con base en la combustibilidad de la cubierta vegetal (combustible verde, ligero o pesado) y en los condicionantes que pueden favorecer su propagación (grado de humedad del combustible, pendiente del terreno o presencia de restos de poda).

♦ ***Desbroce, Poda y Corta***

La significación del desbroce, poda o carta de especies se valora considerando la intensidad, la periodicidad de la actuación y el método utilizado (poda, entresaca o tala intensiva).

Cambios en el uso del suelo

I. Introducción

La pérdida o alteración de hábitats de interés comunitario por cambios en los usos del suelo representa uno de los principales efectos sobre el estado de conservación de los espacios Natura 2000. La alteración de los procesos ecológicos producida por dichos cambios acelera la modificación de los atributos básicos de los ecosistemas y, en consecuencia, su estado de conservación. Este efecto, va dirigido, por tanto, a cuantificar cuánto se aleja el nuevo uso de su estado natural.

II. Criterios de valoración

Presión	Significación baja	Significación media	Significación alta
Ocupación del suelo/lecho fluvial/fondo marino	Transformación a suelo agrícola-ganadero-forestal con especies características de la tipología	Transformación a suelo agrícola-ganadero-forestal con especies no características de la tipología	Transformación a suelo urbanizado (urbano-industrial-infraestructuras)

Tabla K.10. Criterios de significación para las presiones que generan cambios en el uso del suelo.

III. Desarrollo de criterios

- ***Ocupación del suelo/lecho fluvial/fondo marino***

En este caso, se valora la magnitud de la transformación sufrida por un territorio natural o seminatural (Hábitats 60 de la Directiva) como consecuencia de la ocupación del suelo, lecho fluvial o fondo marino. De este modo, si el cambio se produce a un suelo industrial o urbano (incluidas las infraestructuras) la significación de la transformación ecológica es mayor que si el cambio se produce a un suelo agrícola, ganadero o forestal.

Pérdida de hábitats

I. Introducción

La pérdida de hábitats es un efecto directamente relacionado con la ocupación del suelo o del lecho fluvial o marino por parte de las actividades antrópicas, ya que provoca una pérdida de superficie de los hábitats sobre los que se asientan dichas actividades.

II. Criterios de valoración

La valoración de la pérdida de hábitats se realiza considerando la superficie de hábitat perdida por la ocupación física de la presión (en el caso de la presión ocupación del suelo) o por la realización de las labores de extracción o depósito directa sobre la superficie (en el caso de dragados, extracción de áridos, depósito de áridos y depósito de material de dragado).

Presión	Significación baja	Significación media	Significación alta
Ocupación de hábitats	$X_i < 0.5\%$	$0.5\ \% \leq X_i < 1\ \%$	Hábitat prioritario o $X_i \geq 1\%$

Tabla K.11. Criterios de significación para la pérdida de hábitats producida por la ocupación del suelo. X_i: porcentaje de cada hábitat ocupado respecto su superficie total en la unidad de valoración (en %).

III. Desarrollo de criterios

La significación del efecto de pérdida de hábitat se determina con base tanto en el porcentaje relativo de hábitat directamente ocupado por la actividad con respecto a su superficie total en la unidad de valoración como en el valor de conservación que la Directiva 92/43/CEE atribuye a dicho hábitat (prioritarios o de interés comunitario).

Pérdida de zona inundable

I. Introducción

La inundación periódica de la llanura fluvial en los LICs fluviales, y de la zona intermareal en los LICs litorales, es otro proceso con una importante función en la estructura y funcionalidad ecológica de los ecosistemas acuáticos. A efectos de preservar el estado de conservación favorable de los hábitats acuáticos (artículo 1a de la Directiva 92/43/CEE) es preciso, por tanto, garantizar el mantenimiento de los regímenes de inundación mareal y fluvial.

II. Criterios de valoración

Presión	Significación baja	Significación media	Significación alta
Infraestructuras lineales horizontales	X <0,1%	0,1% ≤X< 1%	X ≥ 1%
Cortas de meandro			
Coberturas fluviales			
Motas			
Conducciones / Canalizaciones			
Fijación de márgenes			

Tabla K.12. Criterios de significación de la pérdida de zona inundable.

III. Desarrollo de criterios

La capacidad del medio para mantener su funcionalidad tras la pérdida de zona inundable se valora a partir del porcentaje de superficie perdida respecto del total de la superficie inundable de la unidad de valoración: superficie intermareal en el litoral y superficie de la llanura de inundación hasta el período de retorno de 500 años en el sistema fluvial. Los niveles de corte establecidos se han adoptado de la propuesta de la Instrucción de Planificación Hidrológica.

5 Referencias de Interés

Agencia Catalana del Agua, 2006. Protocolo HIDRI. Protocolo para la valoración de la calidad Hidromorfológica de los Ríos. D.L.: B-21.888-2006.

CEDEX, 1994. Recomendaciones para la gestión de material de dragado en los puertos españoles, Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, Madrid.

CEDEX, 2005. Manual para la recopilación de información sobre presiones en las masas de agua costeras y de transición. Directiva 2000/60/CE. Estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas, Ministerio de Fomento, Madrid.

Comisión Europea, 1992. Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 206 de 22.07.1992.

Comisión Europea, 1997. Regiones. Nomenclatura de las Unidades Territoriales Estadísticas, NUTS. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, L107/41 de 24.04.1997.

Comisión Europea, 2000. Directiva 2000/60 de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario en el ámbito de la política de aguas. Diario Oficial de las Comunidades Europeas L327 de 22.12.2000.

Europarc, 2007. Contribución al documento técnico plan nacional de restauración de ríos. Mesa espacios protegidos y directrices de conservación. Borrador de trabajo.

European Commission, 2003a. Analysis of Pressures and Impacts. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive.

European Commission, 2003b. Guidance for the analysis of pressures and impacts in accordance with the Water Framework Directive.

GESHA, 2005. Plan de investigación integral para la caracterización y diagnóstico ambiental de los sistemas acuáticos de la Comunidad de Cantabria. Documento II. Aguas de Transición.Tomo II. Análisis de presiones e impactos en las masas de agua de transición., Consejería de Medio Ambiente-Gobierno de Cantabria.
GESHA, 2007. Propuesta de reglamento de vertidos desde tierra al litoral de la Comunidad Autónoma de Cantabria., Consejería de Medio Ambiente. Gobierno de Cantabria.

Gobierno de Cantabria, 2006. Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria. Boletín Oficial de Cantabria, nº 105, 01.06.2006.

Ministerio de Economía, 2003. Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social. Boletín Oficial del Estado nº 313, 31.12.2003.

Ministerio de Medio Ambiente, 2006. Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. Boletín Oficial del Estado nº 102, 29.04.2006.

Apéndice A

Glosario de presiones

CATEGORÍA I - Vertidos y Emisiones Vertidos o emisiones de sustancias o energías al aire, al agua, o al suelo
Vertidos acuáticos: emisiones al medio acuático. *Vertido puntual*: emisión de origen urbano o industrial que descarga a través de puntos de emisión concretos, localizados y, generalmente, fácilmente identificables. *Vertido difuso*: emisión de carácter transitorio asociada a episodios de precipitación, y cuya descarga no se produce a través de puntos bien localizados. Este vertido deriva de la escorrentía y lixiviado del agua de lluvia que ha estado en contacto con una superficie que produce la contaminación del agua.
Vertidos terrestres: lixiviados procedentes de depósitos de origen antrópico.
Emisiones atmosféricas: emisiones a la atmósfera que pueden producir cambios o alteraciones atmosféricas producidos por la adición de gases, partículas sólidas o líquidas en suspensión, en proporciones distintas a las naturales. *Emisión puntual*: emisión de origen urbano o industrial que descarga a través de puntos de emisión concretos, localizados y, generalmente, fácilmente identificables (x ej: chimeneas). *Emisión difusa*: emisión cuya descarga no se produce a través de puntos bien localizados (x ej: emisión de partículas en una cantera)
Emisiones acústicas: emisión de sonidos molestos o indeseados por parte del receptor.
Emisiones lumínicas: emisión directa o indirecta hacia la atmósfera de luz procedente de fuentes artificiales, en distintos rangos espectrales.
CATEGORÍA II - Actuaciones morfológicas Actuaciones e infraestructuras que modifican las características físicas del medio y que, en última instancia, suponen una alteración de la profundidad, del tipo de sustrato, de la anchura, de la estructura del espacio, o de las condiciones del sustrato de la zona terrestre o acuática.
Ocupación del suelo/lecho fluvial/fondo marino: Transformación de un hábitat por asentamiento directo de actividades o infraestructuras sobre el mismo. En el caso del fondo marino, esta definición incluye tanto fondo rocoso como sedimentario.
Infraestructuras lineales horizontales: elementos físicos con un trazado lineal, continuo, horizontal y sin altura (p.e. pistas, carreteras, etc).
Infraestructuras lineales verticales: elementos físicos con un trazado lineal y vertical (p.e. aerogeneradores, tendidos eléctricos, etc).
Cortas de meandro: modificación del trazado del cauce fluvial que reduce su sinuosidad.
Coberturas fluviales: soterramiento del cauce fluvial.
Motas: colina de tierra paralela a la margen del cauce y localizada en la llanura de inundación utilizada como protección frente a las avenidas.
Conducciones: infraestructuras cerradas de sección típicamente circular (tuberías) utilizadas para el transporte de fluidos (por ej: agua, gas, …).
Canalizaciones: construcciones destinadas al transporte de agua y que, a diferencia de las construcciones, son abiertas.
Fijación del lecho: estabilización del lecho del cauce mediante hormigón, argamasa, etc.
Fijación de márgenes: estabilización de los laterales del cauce mediante el empleo de piedras unidas por hormigón, argamasa, etc.
Fondeo: amarre de las embarcaciones al fondo marino mediante un cabo o cadena, ya sea utilizando un ancla o un muerto.

CATEGORÍA III - Actuaciones hidrodinámicas Actuaciones que repercuten en los regímenes naturales de profundidad, velocidad y dirección del agua en masas de agua litorales o continentales.
***Azudes**:* pared vertical, transversal al flujo de agua, que frena su velocidad, y eleva su nivel, generalmente para derivarla fuera del río, sin capacidad reguladora del caudal.
***Presas**:* pared vertical, construida transversalmente al paso del agua con el objeto de almacenar agua, o derivarla, que regula el flujo de agua mediante compuertas.
***Espigones-diques-pantalanes**:* muro o barrera construida en la costa para contener las aguas.
***Emisarios submarinos**:* conducción para realizar vertidos de origen urbano o industrial al medio acuático.
***Traviesas**:* elemento depositado en el lecho del cauce fluvial, transversal a la dirección del flujo, cuyo objeto es estabilizar el fondo y evitar la erosión remontante.
***Vados**:* estructura baja inundable en avenidas de pequeño periodo de retorno, que sirve para facilitar el paso de vehículos y personas a través del río.
***Estación de aforo**:* sección del cauce fluvial que presenta fijaciones del lecho y márgenes, diseñada para determinar el caudal circulante por el río a partir de la altura de la columna de agua.
***Puentes**:* construcción destinada a permitir el paso sobre distintos tipos de accidentes geográficos.
CATEGORÍA IV - Extracciones y depósitos Extracción o depósito regulado de materiales sólidos.
***Dragados**:* extracción regulada de sedimento procedente del lecho fluvial o marino.
Depósito de material de dragado: vertido de material de dragado sobre una superficie.
***Extracción de áridos**:* extracción regulada de materiales de un determinado tamaño o composición en medios terrestres (fuera del lecho fluvial o marino).
***Depósito de áridos**:* relleno de una superficie con material sólido procedente del medio terrestre que produce un aumento de la cota de dicha superficie.
CATEGORÍA V - Actuaciones sobre el régimen hidrológico Alteraciones que modifican el caudal circulante del río, o la conexión con las aguas subterráneas.
***Detracciones de caudal**:* extracción de agua del cauce fluvial.
***Retornos de caudal**:* devolución de agua al cauce fluvial.
CATEGORÍA VI - Usos y manejos de hábitats y especies Presiones derivadas del uso y gestión que el hombre realiza de determinados hábitats y especies
***Introducción especies**:* entrada de especies alóctonas a un territorio por causas no naturales.
***Manejo de especies**:* explotación de recursos (vegetales o animales) vivos que puede ser furtiva o estar regulada por la administración pública.
***Tránsito**:* circulación de vehículos, personas o ganado sobre el medio terrestre, acuático o aéreo.
***Quema**:* acción de quemar formaciones herbosas.
***Desbroce/Poda/Corta**:* retirada de vegetación de un área.

Tabla K.13. Presiones que se pueden derivar de los planes o proyectos, agrupados por categorías.

MÉTODO L. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. Objetivo **L1**
2. Ámbito de aplicación **L1**
3. Procedimiento metodológico **L1**
3.1. Reconocimiento de hábitats afectados L2
3.2. Reconocimiento de especies afectadas L4
3.3. Reconocimiento de elementos del entorno funcional afectados L10
4. Referencias de interés **L12**

1 Objetivo

El presente método tiene por objeto determinar los hábitats, especies y elementos del entorno funcional que pueden verse afectados por un plan o proyecto.

2 Ámbito de aplicación

Dentro del desarrollo del Plan Marco, la identificación de elementos afectados se aplica en dos procedimientos diferentes:

1. En la identificación de hábitats y especies afectados por un plan o proyecto, en el marco del procedimiento de "valoración de la afección apreciable" (apdo. 1.4 del documento III del Plan Marco).

2. En la identificación de hábitats, especies y elementos del entorno funcional afectados por un plan o proyecto, en el marco del procedimiento de "evaluación de repercusiones" (apdo. 2.1 del documento III del Plan Marco).

3 Procedimiento metodológico

Para cada una de las presiones asociadas a un plan o proyecto se han de determinar los hábitats, especies y elementos del entorno funcional afectados por ella, con objeto de dar cumplimiento a los procedimiento de valoración de la afección apreciable y evaluación de repercusiones. De forma sintética, la identificación de elementos afectados se adecua al siguiente esquema de clasificación:

1. **Selección de la presión**.
2. **Delimitación de la zona de afección** de la presión, en base al método Ñ (Delimitación de las zonas de afección) del Anejo V.
3. **Reconocimiento de los elementos afectados**. Estos elementos son aquellos hábitats, especies y elementos del entorno funcional que, estando dentro de la zona de afección de la presión, se muestran sensibles o muy sensibles a ella.

El reconocimiento de los elementos afectados no conlleva el mismo procedimiento para hábitats, especies y entorno funcional. Las particularidades de cada uno de los elementos de diagnóstico se desarrollan a continuación.

3.1 Reconocimiento de hábitats afectados

Los hábitats afectados por una presión son aquellos que se sitúan dentro de la zona de afección de la presión y que además se muestran sensibles (aquellos que presentan sensibilidad media) o muy sensibles (aquellos que presentan sensibilidad alta) a dicha presión. La sensibilidad de los hábitats frente a las presiones puede consultarse en la Tabla L.1. A modo de ejemplo, en la Figura L.1 se observa como los hábitats 1110 y 1140 se ven afectados por la presión analizada.

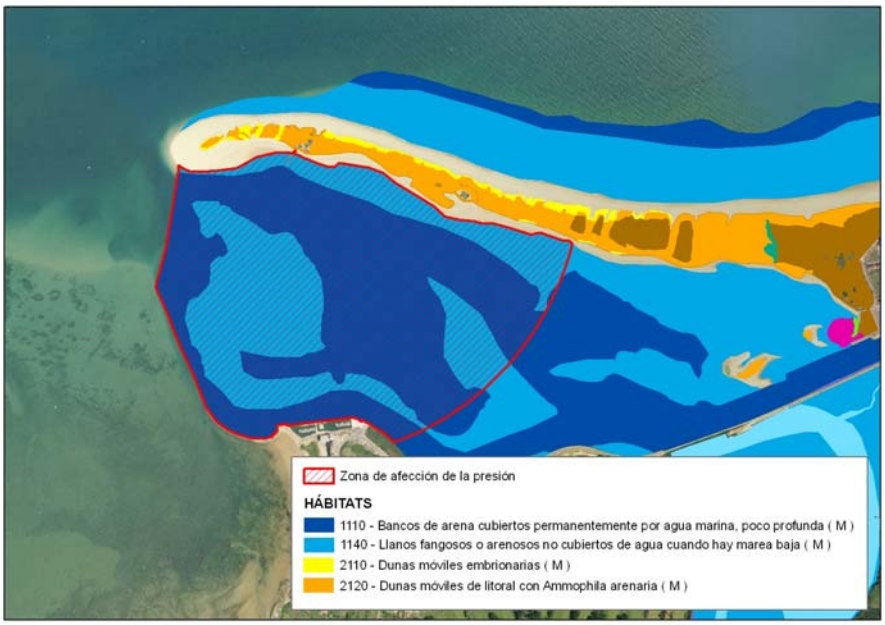


Figura L.1 Hábitats afectados por una presión. Las letras entre paréntesis hacen referencia a la sensibilidad de los hábitats frente a esta presión (N=nula, B=baja, M=media y A=alta).

			PRESIONES (AGRUPADAS POR CATEGORÍAS)																															
			I						II										III								IV		V		VI			
			Vertidos acuaticos puntuales	Vertidos acuaticos difusos	Vertidos terrestres	Emisiones atmosféricas	Emisiones acústicas	Emisiones lumínicas	Ocupación suelo/lecho fluvial/fondo marino	Infraest. lineales horizont.	Infraest. lineales vert.	Cortas de meandro	Coberturas	Motas	Conducciones / canalizaciones agua	Fijación del lecho	Fijación de márgenes	Fondeo	Azudes	Presas	Espigones-diques- pant.	Emisarios submarinos	Traviesas	Estaciones de aforo	Vados	Puentes	Dragados	Extracción/ Depósito de áridos y material dragado	Detracc. de caudal	Retornos de caudal	Introducción especies no nativas	Manejo especies	Tránsito	Quema	Desbroce/Poda /Corta
HÁBITATS DE INTERES COMUNITARIO	Hábitats costeros y vegetación halofítica	11	4	3	3	2	3	2	3	1	1	2	1	1	2	2	4	4	1	1	4	4	1	1	1	1	4	2	2	1	3	4	1	2	1
		12	4	3	3	2	3	2	4	3	3	2	1	1	1	1	4	1	1	1	3	3	1	1	1	1	3	1	1	1	4	2	4	2	2
		13	4	4	4	2	3	2	3	4	3	2	1	1	2	2	4	3	1	1	4	4	1	1	1	1	4	2	3	2	4	2	4	2	1
		14	4	4	4	2	3	2	3	4	3	2	1	1	1	2	4	1	1	1	4	4	1	1	1	1	3	2	3	2	3	2	4	2	1
	Dunas	21	3	3	3	2	3	3	4	4	3	2	1	1	2	3	3	1	1	1	3	2	1	1	1	1	3	3	1	1	4	4	4	3	3
	Hábitats de Agua Dulce	31	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	4	2	3	3	1	2	2	2	1	1	3	1	1	2	4	4	3	3	3	4	1	1
		32	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	1	4	4	1	1	3	3	3	3	1	4	4	3	3	3	3	1	1
	Brezales y Matorrales	40	3	3	3	3	4	4	4	3	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4	4
		52	3	3	3	3	4	4	4	3	2	1	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4	4
	Formaciones Herbosas	61	3	3	3	3	3	3	4	4	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	3	4	3	4	3
		62	2	3	3	2	3	3	4	4	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	4	3	4	3
		64	3	4	4	2	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	3	2	2	3	3	4	4	3
		65	3	3	3	2	3	3	4	4	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4	4
	Turberas y áreas pantanosas	71	4	4	4	2	3	3	4	4	4	2	2	4	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	4	3	3
		72	4	4	4	2	3	3	4	4	4	2	2	4	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	4	3	3
	Rocosos y Cuevas	81	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	3	1	1	2	2
		83	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	2	2
	Bosques	91	3	3	3	2	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	1	4	3	1	1	2	3	3	3	1	4	4	4	3	2	3	4	4
		92	3	3	3	2	3	3	4	4	4	3	2	3	3	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	3	4	4
		93	3	3	3	2	3	3	4	4	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	2	3	4	4

Tabla L.1. Sensibilidad de losHábitats de interés comunitario frente a las presiones antrópicas. Categorías de presiones: I = vertidos y emisiones, II = actuaciones morfológicas, III =actuaciones hidrodinámicas, IV = extracciones y depósitos, V = actuaciones sobre el régimen hidrológico, VI = usos y manejos de hábitats y especies.

3.2 Reconocimiento de especies afectadas

El reconocimiento de especies se lleva a cabo de acuerdo con el siguiente procedimiento:

1. Reconocimiento de la presencia de especies de interés comunitario en el espacio Natura 2000 en el que se ubica el plan o proyecto.
2. Reconocimiento de especies sensibles o muy sensibles presentes en la zona de afección.
3. Identificación, dentro de la zona de afección de la presión, de hábitats ligados funcionalmente a esas especies (hábitats de esas especies).

Ante la ausencia de cartografías específicas para las especies, la presencia de las especies se infiere de la información disponible para el espacio Natura 2000 en el que se desarrolla el plan o proyecto. Las fuentes de información utilizadas para determinar dicha presencia son los formularios oficiales (año 2003) y el diagnóstico de las especies incluido en el presente Plan Marco. Con base en esta información se ha elaborado la Tabla L.2, que indica, para cada espacio Natura 2000, la presencia de especies de interés comunitario.

La afección sobre las especies se valora únicamente cuando la especie es sensible o muy sensible a la presión, independientemente de si el hábitat o los hábitats utilizados para localizarla especie son sensibles o no a la presión. Al igual que para los hábitats, la sensibilidad de las especies de interés comunitario frente a una presión dada (Tabla L.3) se ha determinado mediante una escala cualitativa que reconoce cuatro posibles niveles de sensibilidad: alta (muy sensible), media (sensible), baja (poco sensible), o nula (no sensible). Estos valores se han obtenido de las consultas a un panel de expertos en cada uno de los grupos taxonómicos y por el equipo redactor de este proyecto.

La utilización del espacio protegido por parte de las especies se reduce a determinados hábitats en los que tiene lugar la alimentación, la reproducción, el reposo, el campeo, la cría, la nidificación, etc. Es decir, la distribución de las especies se reduce a los hábitats a los que están ligadas funcionalmente. De esta manera, y con base en la información contenida en las monografías (GESHA 2006 a,b) y en literatura científica sobre la ecología de las especies (ver las referencias de cada especie en el Anejo III de los planes fluvial y litoral), se han elaborado la Tablas L.4 y L.5, donde se muestra, para cada especie, los hábitats a los que está ligada funcionalmente. Estos hábitats serán utilizados como aproximación de la localización de la especie en el espacio Natura 2000 hasta que se disponga de cartografías más precisas.

En conclusión, las especies afectadas por una presión son aquellas que, mostrando una sensibilidad media o alta frente a la presión, están ligadas funcionalmente a hábitats que quedan dentro de la zona de afección de la presión. En la Figura L.2. se presenta un esquema del procedimiento de identificación de especies afectadas desarrollado en este apartado.

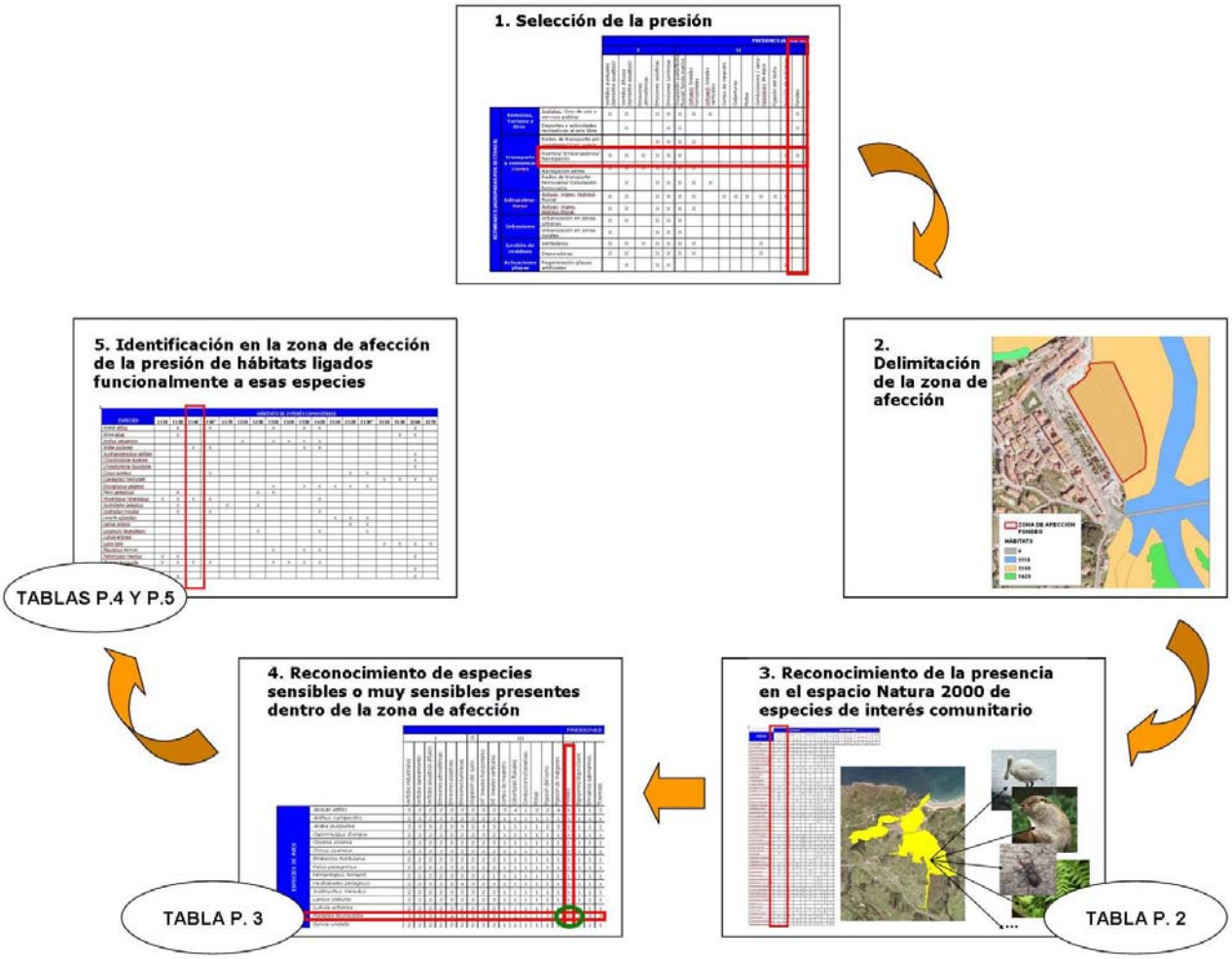


Figura L.2. Procedimiento de reconocimiento de especies afectadas (etapas 3 a 5) dentro del procedimiento de identificación de especies afectadas (etapas 1 a 5)

ESPECIE	LITORALES					CONTINENTALES									
	Rías occ. y duna de Oyambre	Liencres y est. Pas	Puntal y est. miera	Ajo	Santoña, Victoria y Joyel	Río Deva	Río Nan-sa	Río Saja	Río Pas	Río Miera	Río Asón	Río Agüera	Río Came-sa	Río Ebro	Embal se del Ebro
Alcedo atthis	X		X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Alosa alosa					X				X	X	X				
Anthus campestris	X	X	X						X			X		X	
Ardea purpurea			X		X										X
Austropotamobius pallip.						X	X	X	X		X	X	X	X	
Barbastella barbastellus	X						X								
Caprimulgus europaeus						X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Cerambyx cerdo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Chondrostoma duriense													X		
Chondrostoma toxostoma		X			X				X		X	X		X	
Ciconia ciconia					X					X			X	X	X
Circus cyaneus		X		X	X	X			X		X	X	X	X	
Coenagrion mercuriale	X		X		X	X	X	X		X					X
Culcita macrocarpa					X			X			X	X			
Discoglossus galganoi	X	X		X	X	X		X	X		X			X	X
Dryopteris corleyi	X					X		X							
Elona quimperiana	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	
Emberiza hortulana					X	X								X	
Eriogaster catax						X							X		
Euphydryas aurinia						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Falco peregrinus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Galemys pyrenaicus						X	X	X	X	X	X	X		X	
Geomalacus maculosus						X		X			X		X	X	
Himantopus himantopus					X										
Hydrobates pelagicus		X	X		X										
Ixobrichus minutus					X										X
Lacerta schreiberi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
Lanius collurio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limonium lanceolatum		X		X	X										
Lucanus cervus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lullula arborea													X	X	
Lutra lutra	X					X	X	X	X	X	X		X	X	X
Maculinea nausithous						X			X					X	
Mauremys leprosa					X										
Miniopterus schreibersi	X	X	X		X		X								
Myotis bechsteinii	X		X												
Myotis blythii	X				X										
Myotis myotis	X	X	X		X		X								
Narcissus asturiensis						X				X	X		X	X	
Narcissus pseudo. nobilis						X					X			X	
Petromyzon marinus	X					X									
Platalea leurocodia	X	X	X	X	X	X									X
Rhinolopus euryale	X	X	X	X	X		X								
Rhinolopus ferrume.	X	X	X	X	X		X		X						
Rhinolopus hipposideros		X			X		X		X						
Rosalia alpina						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rutilus arcasii													X	X	
Salmo salar		X	X		X	X	X	X	X	X	X				
Soldanella villosa							X		X		X	X			
Sylvia undata	X	X			X	X			X			X	X	X	
Trichomanes speciosus			X		X			X	X		X	X			
Woodwardia radicans	X		X		X	X		X		X	X	X			

Tabla L.2. Presencia de las especies de interés comunitario en los espacios acuáticos de la Red Natura2000.

		PRESIONES																																		
		I						II	III								IV									V		VI		VII					
		Vertidos industriales	Vertidos saneamiento	Vertidos acuáticos difusos	Emisiones atmosféricas	Emisiones acústicas	Emisiones lumínicas	ocupación del suelo	Inf. lineales horizontales	Inf. lineales verticales	Cortas de meandro	Coberturas fluviales	Conducciones/canalizac.	Motas	Fijación del lecho	Fijación de márgenes	Fondeo	Espigones/diques/pant.	Emisarios submarinos	Traviesas	Azudes	Presas	Vados	Puentes	Estaciones aforo	Rellenos	Dragados/Extracc. áridos	Detracciones caudal	Retornos de caudal	Intro. Esp. Inv. vegetales	Intro. Esp. Inv.animales	Manejo de especies	Tránsito	Quema	Desbroce/Poda/Corta
ESPECIES DE AVES	*Alcedo atthis*	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	1	2	2	4	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3
	Anthus campestris	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	3	3	3
	Ardea purpurea	3	3	3	2	3	3	2	3	3	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4	2	3	2	3	2	1	3	4	4
	Caprimulgus Europa.	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	3	3	3
	Ciconia ciconia	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	3	3
	Circus cyaneus	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	3	1	1	3	4	3
	Emberiza hortulana	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	3	3	3
	Falco peregrinus	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	3	1	1	3	3	3
	Himantopus himant.	2	2	2	2	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	1	3	1	1	3	4	4
	Hydrobates pelagicus	2	2	3	2	3	4	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	1	3	1	1	3	4	4
	Ixobrychus minutus	2	2	2	2	3	3	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	1	3	1	1	3	4	4
	Lanius collurio	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	3	3	3
	Lullula arborea	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	3	3	3
	Platalea leurocodia	3	3	3	2	4	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	3	1	3	3	1	3	4	4
	Sylvia undata	2	2	2	2	3	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	3	1	1	3	3	3
ESPECIES DE PECES	*Alosa alosa*	4	2	2	1	1	1	1	1	1	3	4	2	2	4	4	2	2	2	3	4	4	3	2	4	2	3	4	2	2	2	4	2	1	1
	Chondrostoma polylepis	4	3	3	1	1	1	1	1	1	3	3	2	2	3	3	1	1	1	3	4	4	3	2	4	2	3	4	2	2	4	2	2	1	1
	Chondrostoma toxost.	4	3	3	1	1	1	1	1	1	3	4	2	2	4	4	1	1	1	3	4	4	3	2	4	2	3	4	2	2	4	2	2	1	1
	Petromyzon marinus	4	3	3	1	1	1	1	1	1	4	3	1	1	4	3	2	2	2	2	3	4	3	2	3	2	3	4	3	2	2	3	2	1	1
	Rutilus arcasii	4	3	3	1	1	1	1	1	1	3	4	2	2	4	4	2	1	1	3	4	4	3	2	4	2	3	4	2	2	4	2	2	1	1
	Salmo salar	4	4	4	1	1	1	1	1	1	2	4	2	2	4	4	2	2	2	3	4	4	4	2	4	2	3	4	2	2	2	4	2	1	1
ESPECIES DE PLANTAS	*Culcita macrocarpa*	2	2	2	2	1	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	4	1	1	3	4	4
	Dryopteris corleyi	2	2	2	2	1	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	4	1	1	3	4	4
	Limonium lanceolatum	2	2	2	2	1	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	3	4	4
	Narcissus asturiensis	2	2	2	2	1	2	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	3	4	4
	Narcissus pseu. nobilis	2	2	2	2	1	2	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	3	4	4
	Soldanella villosa	2	2	2	2	1	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	4	1	1	3	4	4
	Trichomanes speciosus	2	2	2	4	1	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	4	3	4	1	1	3	4	4
	Woodwardia radicans	2	2	2	2	1	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	4	1	1	3	4	4
INVERTEBRADOS	*Austropotamobius pa.*	4	3	3	1	1	1	2	1	1	2	3	2	2	3	3	1	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	4	4	1	1	2
	Cerambyx cerdo	1	1	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	2	3	3
	Coenagrion mercuriale	4	3	3	2	2	2	3	1	1	2	3	2	2	3	3	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	4	2	2	2	1	3	3	3
	Elona quimperiana	2	2	2	2	2	2	3	1	1	2	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	4	1	4	2	1	2	3	3
	Eriogaster catax	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	2	3	2
	Euphydryas aurinia	3	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	4	2	1	2	3	2
	Geomalacus maculosus	2	2	2	2	2	2	3	3	1	2	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	4	1	4	2	1	2	3	3
	Lucanus cervus	1	1	1	2	2	2	2	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	2	3	3
	Maculinea nausithous	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	2	4	4
	Rosalia alpina	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	3	3
ANFIB. Y REPT.	*Discoglossus galganoi*	4	2	2	2	2	2	3	3	1	1	4	2	2	2	3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	4	3	3	1	2	3	1	3	3	3
	Lacerta schreiberi	4	3	3	2	2	2	2	2	1	3	4	2	2	2	3	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	3	1	2	2	1	2	3	3
	Mauremys leprosa	4	3	2	2	2	2	3	2	1	2	3	2	2	3	3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	3	3	2	4	1	2	2	2
ESPECIES DE MAMÍFEROS	*Barbastella barbast.*	1	1	1	2	4	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2
	Galemys pyrenaicus	4	3	3	2	2	2	3	3	1	3	4	2	2	4	4	1	1	1	3	4	4	3	2	3	2	2	4	2	2	2	2	3	3	3
	Lutra lutra	4	2	2	2	2	2	3	3	1	3	2	2	1	2	3	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2
	Miniopterus schreib.	1	1	1	2	4	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2
	Myotis bechsteinii	1	1	1	2	4	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2
	Myotis blythii	1	1	1	2	4	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2
	Myotis myotis	1	1	1	2	4	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2
	Rhinolopus euryale	1	1	1	2	4	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2
	Rhinolopus ferrumequinum	1	1	1	2	4	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2
	Rhinolopus hipposid.	1	1	1	2	4	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2

Tabla L.3. Sensibilidad de las especies de interés comunitario frente a las presiones antrópicas. Categorías de presiones: I = vertidos y emisiones, II = actuaciones morfológicas, III =actuaciones hidrodinámicas, IV=extracciones y depósitos, V = actuaciones sobre el régimen hidrológico, VI = usos y manejos de hábitats y especies.

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO																	
ESPECIES	**1110**	**1130**	**1140**	**1150***	**1170**	**1210**	**1230**	**1310**	**1320**	**1330**	**1420**	**2110**	**2120**	**2130***	**3110**	**3130**	**3260**	**3270**
Alcedo atthis		X		X				X		X	X						X	
Alosa alosa		X														X	X	
Anthus campestris						X		X	X	X	X							
Ardea purpurea			X	X						X	X							
Austropotamobius pallipes																	X	
Chondrostoma duriense																	X	
Chondrostoma toxostoma																	X	
Circus cyaneus				X									X	X				
Coenagrion mercuriale															X	X	X	X
Discoglossus galganoi								X		X	X	X	X	X				
Falco peregrinus		X					X	X										
Himantopus himantopus	X	X	X	X							X							
Hydrobates pelagicus		X			X		X											
Ixobrichus minutus		X		X							X							
Lacerta schreiberi												X	X	X				
Lanius collurio													X	X				
Limonium lanceolatum							X				X			X				
Lullula arborea																		
Lutra lutra															X	X	X	X
Mauremys leprosa								X		X	X							
Petromyzon marinus	X	X															X	
Platalea leurocodia	X	X	X	X				X	X	X	X							
Rutilus arcasii																	X	
Salmo salar		X															X	

Tabla L.4. Especies de interés comunitario ligadas funcionalmente a los hábitats de tipo 1, 2 y 3.

	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO																		
ESPECIES	**4030**	**4090**	**5210**	**5230***	**6210***	**6230***	**6430**	**6510**	**7210***	**8210**	**8220**	**9120**	**9180***	**91E0***	**9230**	**9240**	**9260**	**92A0**	**9340**
Alcedo atthis														X					
Anthus campestris	X	X	X	X	X	X	X	X											X
Barbastella barbastellus												X	X	X	X	X	X	X	X
Caprimulgus europaeus	X	X																	
Cerambyx cerdo												X		X	X	X			X
Ciconia ciconia								X											
Circus cyaneus	X	X			X	X		X											
Culcita macrocarpa							X				X			X					
Discoglossus galganoi					X				X						X				X
Dryopteris corleyi							X								X				
Elona quimperiana												X		X	X	X	X		X
Emberiza hortulana	X	X	X	X	X														X
Eriogaster catax					X														
Euphydryas aurinia							X	X											
Falco peregrinus	X	X			X			X		X	X								
Galemys pyrenaicus														X				X	
Geomalacus maculosus												X		X	X	X	X		
Lacerta schreiberi					X			X						X	X			X	X
Lanius collurio	X	X			X	X		X											
Lucanus cervus												X	X	X	X	X	X	X	X
Lullula arborea			X																X
Lutra lutra			X	X								X		X	X	X	X	X	X
Maculinea nausithous								X											
Mauremys leprosa									X										
Myotis bechsteinii												X	X	X	X	X	X	X	X
Myotis blythii												X	X	X	X	X	X	X	X
Myotis myotis												X	X	X	X	X	X	X	X
Narcissus asturiensis					X	X													
Narcissus pseudon. nobilis						X						X							
Rosalia alpina												X			X	X	X		
Soldanella villosa							X				X								
Sylvia undata	X	X			X														
Trichomanes speciosus							X				X			X					
Woodwardia radicans							X							X					

Tabla L.5. Especies de interés comunitario ligadas funcionalmente a los hábitats de tipo 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

3.3 Reconocimiento de elementos del entorno funcional afectados

El procedimiento de identificación de los elementos del entorno funcional afectados por una presión conta de los siguientes pasos:

1. Determinar en qué unidades de valoración se localiza la zona de afección de la presión.
2. Reconocer los elementos del entorno funcional asociados a dicha unidad o unidades de valoración.
3. Considerar únicamente los elementos del entorno funcional que se muestren sensibles (sensibilidad media) o muy sensibles (sensibilidad alta) a la presión.

La sensibilidad de los elementos del entorno funcional frente a las presiones puede consultarse en la Tabla L.6.

	Sistema playa duna			Sistema estuarino / ZEPA litoral			Bosque litoral		Acantilado y rasa litoral			Sistema rocoso costero		Sistema fluvial		
PRESIONES	Procesos hidrológicos/ hidrodinámicos	Procesos geomorfológicos	Flujos de materia y energía	Procesos hidrológicos/ hidrodinámicos	Procesos geomorfológicos	Flujos de materia y energía	Procesos geomorfológicos	Flujos de materia y energía	Procesos hidrológicos/ hidrodinámicos	Procesos geomorfológicos	Flujos de materia y energía	Procesos hidrológicos/ hidrodinámicos	Flujos de materia y energía	Procesos hidrológicos/ hidrodinámicos	Procesos geomorfológicos	Flujos de materia y energía
Vertidos acuáticos (puntuales y difusas)	1	1	4	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	1	1	2
Vertidos terrestres	1	1	4	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	1	1	1
Emisiones atmosféricas	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1
Emisiones acústicas	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Emisiones lumínicas	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1
Ocupación del suelo/ lecho fluvial/fondo marino	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3
Infraestruct. lineales horizontales	2	3	4	4	1	1	4	1	1	3	2	1	2	1	1	1
Infraestructuras lineales verticales	3	3	4	4	1	1	4	1	1	3	2	1	2	1	1	1
Cortas de meandro	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Coberturas fluviales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3
Motas	1	1	1	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
Conducciones / Canalizaciones fluviales	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PRESIONES	Sistema playa duna			Sistema estuarino / ZEPA litoral			Bosque litoral		Acantilado y rasa litoral			Sistema rocoso costero		Sistema fluvial		
	Procesos hidrológicos/ hidrodinámicos	Procesos geomorfológicos	Flujos de materia y energía	Procesos hidrológicos/ hidrodinámicos	Procesos geomorfológicos	Flujos de materia y energía	Procesos geomorfológicos	Flujos de materia y energía	Procesos hidrológicos/ hidrodinámicos	Procesos geomorfológicos	Flujos de materia y energía	Procesos hidrológicos/ hidrodinámicos	Flujos de materia y energía	Procesos hidrológicos/ hidrodinámicos	Procesos geomorfológicos	Flujos de materia y energía
Fijación del lecho fluvial/ mareal	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1
Fijación de márgenes	2	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Fondeo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Azudes	1	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2
Presas	1	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	3
Espigones-Pantalanes-Diques	3	3	1	4	2	1	1	1	4	3	1	4	4	1	1	1
Emisarios	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1
Traviesas	1	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
Vados	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
Estaciones de aforo	1	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3
Puentes	2	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Dragados	4	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4	3
Extracción de áridos	4	3	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2
Depósito de material de dragado	4	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	3
Depósito de áridos	4	3	4	3	1	1	1		1	1	1	1	2	1	1	3
Detracciones de caudal	3	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	1	2	3	1	3
Retornos de caudal	3	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	1	2	1	1	2
Introducción de especies	1	1	4	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	1	1	3
Manejo de Especies	1	2	4	1	1	4	4	3	1	1	4	1	4	1	1	3
Tránsito	2	1	4	1	1	4	4	3	1	1	4	1	4	1	1	1
Quema	3	2	4	1	1	4	4	4	1	1	4	1	1	1	1	2
Desbroce/Poda/Corta	2	2	4	3	1	4	4	4	1	1	4	1	1	1	1	2

Tabla L.6. Sensibilidad de los hábitats de interés comunitario frente a las presiones antrópicas.

4 Referencias de Interés

GESHA, 2006a. Redacción del Plan Marco de gestión de los LIC costeros de la comunidad autónoma de Cantabria. Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca. Gobierno de Cantabria.

GESHA, 2006b. Redacción del Plan Marco de gestión de los LIC fluviales de la comunidad autónoma de Cantabria. Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca. Gobierno de Cantabria.

MÉTODO M. MEDIDAS DE USO Y GESTIÓN

GOBIERNO de CANTABRIA
Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad

ÍNDICE

1. Objetivo **M1**
2. Relación de medidas de uso y gestión **M1**
3. Referencias de interés **M8**

1 Objetivo

El presente método tiene como objetivo dar indicaciones sobre las medidas de uso y gestión que podrían aplicarse para reducir la afección de las presiones producidas por los planes y programas.

2 Relación de medidas de uso y gestión

Las medidas de uso y gestión se aplican, preferentemente, sobre las presiones con afección moderada y alta y sobre los elementos con una mayor incidencia negativa en la valoración de las consecuencias.

En la Tabla M.1 se describe y justifica la aplicación de posibles medidas.

Término de Consecuencias

1. Vertidos y Emisiones

Las medidas de uso y gestión para reducir el efecto de los vertidos y emisiones deben ir dirigidas a reducir la concentración de la carga vertida o emitida, así como su accesibilidad al medio receptor (acuático, terrestre o atmosférico).

Vertidos acuáticos puntuales

(1) Velar por el cumplimiento de las autorizaciones de vertido; (2) Eliminar o reducir significativamente la concentración de las sustancias contaminantes, mediante el uso de depuradoras o por dilución del efluente; (3) Impedir la presencia de vertidos que contengan sustancias prioritarias peligrosas (ver Anejo X de la Directiva Marco del Agua, 2000); (4) Evitar que la incorporación de un vertido genere cambios importantes en la temperatura del medio acuático receptor; (5) Velar por el cumplimiento del Real Decreto de Ley 11/1995 de tratamiento de aguas residuales; (6) Adecuar el caudal de vertido a los habitantes equivalentes correspondientes (1h.e.=60 g. DBO_5/día); (7) Emplear sistemas de depuración alternativos, cuando se demuestre su eficacia (p.e. sistemas de lagunaje), en pequeños núcleos rurales localizados en zonas escarpadas de difícil acceso. Además de estas medidas generales, se debe aplicar cualquier otra medida que reduzca los efectos de los vertidos o emisiones considerados en cada caso particular.

Se debe tener en cuenta que siempre que se produzca algún accidente o episodio contaminante se deberá comunicar de forma inmediata al personal de la Dirección General de Biodiversidad. Además, a todas las actividades se les solicitará la realización de un registro de incidencias que deberá permanecer permanentemente disponible para los técnicos de la Dirección General.

Vertidos difusos al medio acuático

1- Medidas dirigidas a favorecer la presencia de estructuras naturales capaces de retener parte de la carga transportada por este tipo de vertidos.

Con la aplicación de esta medida se favorece el desarrollo bosques de ribera bien conservados y estructurados. Este tipo de estructuras, que actúan como filtro verde frente a la carga orgánica e inorgánica transportada por los vertidos acuáticos difusos, reducen sustancialmente el efecto de estos vertidos sobre el medio acuático receptor. A la hora de definir la anchura del bosque de ribera se debe considerar la pendiente en la zona de emisión, ya que a mayor inclinación en el terreno se acentúa el transporte de los vertidos difusos. En la siguiente tabla se dan indicaciones de la anchura de la banda de vegetación para distintas pendientes del terreno.

Pendiente media	Anchura banda vegetación de ribera
0º - 7º	50 m
8º- 20º	75 m
> 20º	100 m

2- Medidas dirigidas a regular las prácticas de actividades que pueden generar vertidos acuáticos difusos.

- *Usos Agrícola-Ganaderos:* (1) Las actividades agrícola-ganaderas se adecuarán a los códigos de buenas prácticas ambientales elaborados en virtud del artículo 5 del Real Decreto 261/1996. En su defecto, se aplicarán las siguientes medidas generales: (2) Reducción en el uso de

fertilizantes y abonos, favoreciendo el desarrollo de un manto de vegetación capaz de retener los compuestos utilizados y evitando su transporte hacia el medio acuático adyacente; (3) regulación de la periodicidad y la forma de aplicación de los fertilizantes y abonos, especialmente en el caso de terrenos inclinados y escarpados. El RD 261/1996 establece como cantidad máxima de estiércol aplicada por hectárea aquélla que contenga 170 kg/año de nitrógeno; (4) evitar el acceso del ganado a los cursos fluviales, o al medio estuarino/litoral, favoreciendo la instalación de barreras vegetales, que separen la zona agrícola-ganadera del cauce fluvial; y (5) diseño e utilización de tanques adecuados para el almacenamiento de estiércol.

- *Explotaciones forestales*: Para minimizar los efectos ocasionados por la escorrentía que se produce en este tipo de explotaciones, las medidas irán dirigidas a: (1) promover el uso de filtros de grava o decantadores; (2) favorecer la presencia de un manto vegetal en la superficie de la plantación que reduzca los procesos de erosión del suelo y su posterior transporte; (3) revisión de las explotaciones actuales, considerando distintos usos y alternativas para las plantaciones que no se estén explotando en la actualidad.

- *Actividades industriales:* Para evitar que el lixiviado producido por la acumulación de residuos generales, y residuos tóxicos y peligrosos alcance los sistemas acuáticos, su almacenamiento debe realizarse con base en lo indicado en la legislación vigente (Ley 11/97 de envases y residuos y Ley 10/98 de residuos).

Se debe tener en cuenta que siempre que se produzca algún accidente o episodio contaminante se deberá comunicar de forma inmediata al personal de la Dirección General de Biodiversidad. Además, a todas las actividades se les solicitará la realización de un registro de incidencias que deberá permanecer permanentemente disponible para los técnicos de la Dirección General.

Vertidos difusos al medio terrestre

(1) Instalación de papeleras accesibles y bien señalizadas en zonas de uso público o recreativo que eviten el depósito incontrolado de residuos (p.e. colillas o plásticos); (2) En zonas de uso privado, almacenamiento de productos o residuos de acuerdo con la legislación vigente, así como la impermeabilización de las zonas de almacenamiento de sustancias líquidas peligrosas (Ley 11/97 de envases y residuos y Ley 10/98 de residuos).

Emisiones atmosféricas, lumínicas y acústicas (puntuales)

Cumplimiento de la normativa vigente en materia de emisiones atmosféricas, lumínicas, y acústicas.

2. Actuaciones morfológicas

Este tipo de presiones recogen todas las actuaciones e infraestructuras que modifican las características físicas naturales del medio. Son actuaciones que afectan de manera directa a la heterogeneidad y diversidad de hábitats, a la conectividad entre espacios, a la movilidad de las especies e, incluso, a la fragmentación de los hábitats. Cuando la afección generada por este tipo de presiones es alta, la mejor solución es proponer localizaciones alternativas para el desarrollo de la actividad o, en su defecto, reconocer medidas compensatorias.

Ocupación del suelo/lecho fluvial/fondo marino

La actuación más recomendable es la aplicación de medidas compensatorias, que favorezcan la restauración de los hábitats y especies afectadas, potenciando y recreando las condiciones necesarias para su desarrollo en el espacio de la red Natura 2000 afectado. Las infraestructuras que causan ocupación deben integrarse en el entorno sin romper la armonía del paisaje natural, a través de diseños y materiales adecuados.

Infraestructuras lineales horizontales e Infraestructuras lineales verticales

(1) Realizar los estudios necesarios para identificar posibles trazados alternativos fuera de la zona

protegida o, en su defecto, utilizar trazados ya existentes que reduzcan la fragmentación de los hábitats, o la degradación de las condiciones naturales. (2) Cuando la instalación de nuevas infraestructuras sea inevitable, éstas no podrán llevarse a cabo en zonas de reserva o de uso restringido. (3) La pérdida de conectividad entre espacios, producida por este tipo de presiones, debe reducirse instalando pasos específicos y efectivos para las especies de fauna afectadas.

La instalación de este tipo de infraestructuras se debe realizar de forma coherente con la zonificación del medio acuático. La instalación de infraestructuras lineales se deberá promover preferentemente en el *espacio terrestre* de la zonificación.

Cortas de meandro

En el marco de los planes de gestión se abogará por la aplicación de políticas que no permitan este tipo de actuaciones. La magnitud de esta presión está relacionada con su efecto sobre la sinuosidad, relación entre la longitud real del tramo fluvial y la distancia en línea recta entre el punto de inicio y final. Por tanto, cuando no sea posible evitar que se lleven a cabo, se establecerán restricciones relacionadas con la alteración de la sinuosidad que impidan que se altere en más del 1%.

Coberturas fluviales, Conducciones, Canalizaciones, Fondeo, Fijación del lecho fluvial, Fijación de márgenes y Motas.

Se deben aplicar las (1) medidas apropiadas en cada caso para que estas presiones afecten a la menor superficie de posible, (2) promoviendo que la realización de este tipo de infraestructuras (canalizaciones, fijaciones de cauce o motas) se lleve a cabo, cuando sea posible, mediante la utilización de tecnologías y materiales blandos (p.e. técnicas de bioingeniería). Además, (3) es aconsejable realizar un análisis de las infraestructuras existentes en la actualidad, promoviendo su eliminación en los casos en los que dichas infraestructuras estén en desuso o su estado de conservación impida que ejerzan la función por la que fueron construidas.

3. Actuaciones hidrodinámicas

Las alteraciones de las condiciones hidrodinámicas (conectividad longitudinal) incluyen todos los elementos antrópicos que modifican directamente el régimen de corrientes, mareas y el flujo de agua. Su efecto se manifiesta, fundamentalmente, en la funcionalidad del medio acuático (modificación de procesos erosivos-sedimentarios, alteración de la intensidad y frecuencia de crecidas, alteración del balance natural de aporte de materia orgánica, alteración de la producción primaria, de las condiciones físico-químicas del agua, de la dinámica de nutrientes, etc.). Por tanto, al igual que para las alteraciones morfológicas, la primera medida debe ir dirigida a la identificación de localizaciones alternativas para el desarrollo de la actividad o, en su defecto, al reconocimiento de posibles medidas compensatorias. En el caso de las presiones que afectan a la continuidad longitudinal fluvial se deben aplicar medidas para favorecer la permeabilidad de estas presiones.

Azudes

De forma general se abogará por políticas que eviten la construcción de nuevos azudes. Cuando sea necesaria la construcción de un azud, se debe considerar que su impacto se reduce al minimizar el desnivel de la lámina de agua entre las dos secciones situadas aguas arriba y aguas abajo del azud. En cualquier caso, y de acuerdo con los criterios utilizados en la valoración de efectos, la altura de los nuevos azudes no debiera superar en ningún caso los 2 metros de altura. Los nuevos azudes, así como los ya existentes en la red Natura 2000, deberán contar con pasos eficientes para las especies de peces que se desarrollan en los tramos afectados, así como para aquéllas especies de peces que, no estando presentes en dichos tramos, muestran potencialidad para desarrollarse en estos.

En este caso también es aconsejable realizar un análisis de los azudes existentes en la actualidad, promoviendo la remoción de los azudes en desuso o en mal estado.

Presas

Tomando en consideración la magnitud del impacto producido por este tipo de infraestructuras, su admisibilidad debe estar sustentada por estudios que, de una forma sólida, justifiquen su necesidad y

la ausencia de alternativas viables.

En el caso de que la regulación sea inevitable, se debe promover que ésta no produzca valoraciones del índice de alteración hidrológica (IAH) por debajo de 0,37 y valores de caudal medio en estiaje por encima del caudal ecológico.

Traviesas

Se debe reducir del número de traviesas, así como la longitud del cauce afectado por este tipo de presión.

Vados y Estaciones de aforo

Incorporación de pasos efectivos para peces.

Puentes

La magnitud del impacto ocasionado por este tipo de presiones sobre el medio acuático es proporcional a la superficie de la sección trasversal del curso de agua que se ve ocupada por los pilares o los estribos del propio puente. Así, su impacto incrementa al aumentar la superficie afectada por este tipo de infraestructuras. Por lo tanto, en este caso se deben tomar medidas a la hora de diseñar la estructura de los nuevos puentes, favoreciendo la construcción de puentes que ocupen la menor superficie posible de cauce acuático.

Espigones, Pantalanes, Diques, Emisarios y Molinos de marea

La significación del efecto de este tipo de infraestructuras está directamente relacionada con sus dimensiones y con la superficie de la masa de agua afectada. En tanto que la significación de los efectos producidos por este tipo de presiones es difícilmente controlable, la solución pasa por proponer medidas compensatorias dirigidas a recuperar espacios o hábitats alterados o degradados.

4. Extracciones y Depósitos

Extracciones/Depósitos de áridos y Dragados

Como norma general, se evitará la extracción de material del lecho, o los dragados en los espacios de la red Natura 2000. No obstante, se debe abogar (1) por la reducción de la periodicidad y del volumen extraído, (2) por el cumplimiento de la legislación vigente y (3) por la realización de las actividades de acuerdo con los principios básicos expuestos en las guías de referencia de buenas prácticas ambientales (CEDEX, 1994; OSPAR, 1998; US EPA, 1991). Además, (4) se debe controlar la dispersión de materiales finos y de otras sustancias generadoras de turbidez.

5. Actuaciones hidrológicas

Este apartado incluye las alteraciones que modifican el caudal circulante en los ecosistemas acuáticos superficiales y su conexión con las aguas subterráneas y la llanura de inundación. La alteración de los flujos de agua en los cursos fluviales se genera por la extracción y el retorno de caudal para cumplir con diferentes fines (abastecimiento, regadío, usos hidroeléctricos, etc.). Los cambios en el caudal a su vez generan cambios en las condiciones hidromorfológicas (velocidad, profundidad, etc.), en la funcionalidad del tramo afectado (erosión, transporte o sedimentación) así como en las comunidades biológicas que se asientan en dicho tramo.

Detracciones de caudal

Como medida general, se limitarán las detracciones de caudal para usos industriales y agrícolas. El volumen de detracción tendrá que garantizar el mantenimiento del caudal ecológico establecido de forma específica para cada río y estación del año (GESHA, 2005).

Retornos de caudal El volumen de retorno no podrá alterar significativamente el caudal del río, debiendo generar un caudal resultante inferior al caudal máximo admisible, definido por el régimen de caudales ecológicos establecido para el tramo afectado.
7. Manejo de hábitats y especies
Introducción de especies La introducción de especies alóctonas puede tener efectos muy significativos relacionados con la pérdida de biodiversidad, producida por procesos de competencia o hibridación. El desarrollo actividades que lleven asociadas este tipo de presión debería evitarse. Cuando esto no sea posible, se deberán exigir medidas preventivas que garanticen el total aislamiento de las especies no nativas, seleccionando de antemano el mejor lugar para ubicar la instalación, implantando barreras físicas que garanticen su aislamiento, controlando la gestión de residuos y vertidos y, en definitiva, llevando a cabo programas periódicos de vigilancia que confirmen la ausencia de efectos sobre el medio.
Aprovechamiento de especies Como norma general, se evitarán las actuaciones que produzcan modificaciones demográficas (tamaño, distribución de edades, sexos, etc) o de hábitos (alimenticios, reproducción, migratorios, etc) de las especies de interés comunitario presentes en la zona protegida. El aprovechamiento de especies sólo podrá hacerse en las zonas destinadas a este uso y al amparo de las normas de regulación vigentes.
Tránsito pedestre y de vehículos Aplicación de medidas que garanticen que el tránsito se lleva a cabo dentro de los espacios destinados y acondicionados para ello, favoreciendo la conciliación de la protección del espacio con su disfrute público. Por ejemplo, mediante (1) la señalización de las zonas destinadas a tránsito, (2) la colocación de paneles informativos e interpretativos sobre el valor ambiental del espacio y la necesidad de su conservación, (3) la creación de sendas integradas en el espacio y (4) de zonas destinadas a observatorios, miradores, zonas de descanso etc. No obstante, la medida de uso y gestión más efectiva a este respecto es la regulación de la carga diaria de personas o vehículos en las zonas con hábitats más sensibles (p.e. sistemas dunares). En este sentido, y a modo indicativo, el Reglamento que desarrolla la Ley de Costas (RD 1471/1989) establece para la zona de servidumbre de protección un máximo de 500 vehículos/día de media anual.
Quema Establecimiento de medidas preventivas que regulen cómo, cuándo y dónde se deben hacer las quemas. La Dirección General de Biodiversidad dispone de un procedimiento administrativo que regula este tipo de actuaciones. En cualquier caso, y como medida general, se debe procurar que las quemas se lleven a cabo en la época señaladas para ello, sobre la menor superficie posible, con combustible verde, nunca con viento sur y sin zonas arboladas próximas.
Desbroce, Poda y Corta Este tipo de actuaciones tendrán que llevarse a cabo sobre la menor superficie posible. Los restos de la corta, poda, o desbroce tendrán que ser retirados y gestionados adecuadamente, pero nunca quemados. Se evitará actuar de forma intensiva, a favor de métodos de entresaca. En zonas próximas a sistemas acuáticos (cauce fluvial, estuario, costa, etc.) se aplicarán medidas que eviten la que los residuos generados acaben siendo transportados al medio acuático.

Tabla M.1. Propuesta de medidas de uso y gestión dirigidas a reducir el riesgo ambiental de las distintas tipologías de presiones.

3 Referencias de Interés

CEDEX, 1994. Recomendaciones para la gestión de material de dragado en los puertos españoles, Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, Madrid.

Demarcación Hidrográfica del Júcar, 2005. Informe para la Comisión Europea sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua., Confederación Hidrográfica del Júcar. Ministerio de Medio Ambiente.

GESHA, 2005. Plan de investigación integral para la caracterización y diagnóstico ambiental de los sistemas acuáticos de la Comunidad de Cantabria. Estudio de caudales ecológicos en la red hidrográfica de Cantabria. Consejería de Medio Ambiente - Gobierno de Cantabria.

OSPAR, 1998. Guidelines for the Management of Dredged Material. Ministerial Meeting of the OSPAR Commission Sintra: 22 - 23 July 1998 (ANNEX 43 (Ref. § B-8.2). Reference Number: 1998-20).

US EPA, 1991. Evaluation of Dredged Material Proposed for Ocean Disposal. Testing Manual.U.S. Environmental Protection Agency. EPA 503/8-91/001, Washington D.C.

Comisión Europea, 2000. Directiva 2000/60/EC del Parlamento Europeo y el Consejo-Establecimiento de un marco para la acción Comunitaria en el campo de las políticas del agua (23 de octubre de 2000).

Directiva 2001/80/CE sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes (DOCE nº 309, de 27 de noviembre de 2001).

Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (BOE nº 157 de 2.07.2002).

Real Decreto de Ley 11/1995, de 28 de Diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas (BOE nº312, de 30-12-1995).

Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases (BOE nº 99 de 25-4-97).

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE 96, de 22-04-98).

Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

MÉTODO N. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES

ÍNDICE

1 Objetivo 1

2 Criterios para valorar las repercusiones sobre los hábitats 1

3 Criterios para valorar las repercusiones sobre los elementos del entorno funcional 3

4 Valoración de repercusiones 4

1 Objetivo

El presente método tiene como objetivo establecer los criterios para evaluar las repercusiones sobre los hábitats y elementos del entorno funcional.

2 Criterios para valorar las repercusiones sobre los hábitats

Las repercusiones sobre los *hábitats* afectados se establecen aplicando, para cada indicador del estado extrínseco (extensión, composición/ funcionalidad y vulnerabilidad), y presión, los criterios indicados en Tabla Ñ.1.

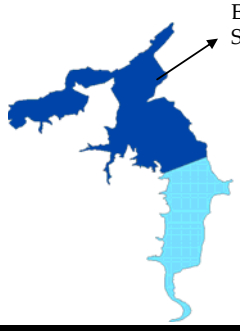
Los criterios utilizados para determinar las repercusiones sobre los hábitats no son estrictamente los mismos que los aplicados para definir su estado de conservación. Los criterios de los indicadores del estado de los hábitats cuantifican características físicas cuyo cambio es difícilmente predecible. Por ello, en la valoración de repercusiones los criterios de valoración de estos indicadores se han subrogado utilizando criterios equivalentes, pero fácilmente cuantificables. Un ejemplo es el indicador de extensión. En el diagnóstico este indicador se valora con un criterio que cuantifica *la desviación de la superficie relativa del hábitat respecto de su superficie potencial*. Sin embargo, el criterio equivalente utilizado en la valoración de repercusiones es el *% de hábitat perdido en la unidad de valoración*.

Para cada indicador se establece un umbral crítico, cuyo cumplimiento es indicativo de la existencia de repercusiones aceptables sobre los hábitats y cuyo incumplimiento lo es de repercusiones negativas.

En el caso del indicador de vulnerabilidad, los criterios de valoración establecidos para las repercusiones son dependientes del estado del hábitat definido en el Plan Marco vigente. La vulnerabilidad de un hábitat *i* en un unidad de valoración *j* cuantifica su capacidad pora tolerar los efectos causados por las presiones de su entorno próximo: un hábitat *No Vulnerable* es aquél que puede tolerar el efecto de las presiones de su entorno; y un hábitat *Vulnerable* aquél que, por el contrario, está demasiado presionado. De acuerdo con ello, en la valoración de repercusiones, para los hábitats No Vulnerables se permite un incremento en las presiones con significación alta, mientras que para los hábitats Vulnerables no se admite ningún incremento.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE HÁBITATS

Pérdida de Extensión	**% hábitat perdido en la unidad de valoración**	
	Hábitat en estado de conservación Favorable en la UV	*Hábitat en estado de conservación Insuficiente en la UV*
Crítico	1) Pérdida de superficie del hábitat evaluado > 5% del umbral establecido para la valoración favorable de su extensión (Anejo V. Método C); o	Siempre crítico
	2) Pérdida de superficie del hábitat > 1 ha.	Siempre crítico
Aceptable	Resto de casos	



Hábitat	Umbral para la valoración favorable de la extensión	Superficie equivalente al 5% del Umbral	Límite para la valoración crítica de la pérdida de extensión
Hábitat 1110	21 % Sector = 67.83 ha	3.39 ha	1.00 ha
Hábitat 1140	50.7% Sector = 163.7 ha	8.18 ha	1.00 ha
Hábitat 1310	0.1% Sector = 0.32 ha	0.02 ha	0.02 ha
Hábitat 1420	0.3 % Sector = 0.97 ha	0.05 ha	0.05 ha

Composición	**Alteración composición**
Crítico	Introducción de especies alóctonas (no nativas) transformadoras
Aceptable	Resto de casos

Funcionalidad	**Alteración cobertura / Fragmentación** (criterio mínimo de valoración: Superficie tesela >2500 m^2)
Crítico	Reducción y aislamiento de fragmentos de hábitat
Aceptable	Resto de casos

Vulnerabilidad	**Incremento (%) de presiones con consecuencias de significación alta sobre el hábitat respecto las ya existentes**	
	Hábitat No vulnerable en la UV	*Hábitat Vulnerable en la UV*
Crítico	≥0,1%	Siempre crítico
Aceptable	<0,1%	Siempre crítico

Tabla N.1. Indicadores y criterios de valoración de las repercusiones sobre los hábitats.

3 Criterios para valorar las repercusiones sobre los elementos del entorno funcional

Los indicadores y criterios utilizados para valorar las repercusiones sobre los elementos del entorno funcional (procesos hidrológicos-hidrodinámicos y procesos geomorfológicos) afectados por una presión coinciden con los aplicados para definir su estado de conservación.

Las repercusiones sobre los elementos del entorno funcional se establecen cuantificando, para cada indicador, la desviación entre el estado de referencia (definido en el plan de gestión vigente) y el valor obtenido integrando en la valoración todas las presiones asociadas al plan o proyecto a las que el elemento es sensible. En la Tabla N.2 se indica para cada elemento del entorno funcional y tipología ecológica (sistema playa-duna, sistema estuarino y ZEPA, etc) los indicadores utilizados. Los métodos de cálculo de cada uno de ellos están disponibles en el Anejo V del presente Plan Marco de Gestión Métodos F G y H en el plan litoral y métodos F-M en el plan fluvial.

INDICADORES DE CONSERVACIÓN Y REPERCUSIONES	Procesos hidrológicos/ hidrodinámicos	Procesos geomorfológicos
Sistema playa duna		
Equilibrio sedimentario	x	
Conectividad eólica	x	
Usos del suelo		x
Complejidad formaciones dunares		x
Vegetación dunar		
Calidad del sedimento		
Sistema estuarino/ZEPA litoral		
Aportes fluviales	x	
Dinámica mareal	x	
Conectividad	x	
Complejidad del estuario		x
Vegetación estuarina		
Invertebrados bentónicos		
Calidad del sedimento		
Bosque litoral		
Cambios usos del suelo		x
Vegetación forestal		
Acantilado y rasa litoral		
Exposición del sistema	x	
Cambios usos del suelo		x
Erosión del sistema		x
Vegetación de acantilado		
Sistema rocoso costero		
Exposición del sistema	x	
Comunidades de macroalgas		
Sistema fluvial		
Integridad del régimen de caudales: IRC	x	
Conectividad fluvial longitudinal: ICFC	x	
Conectividad fluvial lateral: END	x	
Calidad de la estructura física del cauce: ICEF		x
Modificación de la estructura física del cauce: HMS		x
Estado de las comunidades de productores: RQI		
Estado de las comunidades de consumidores: macroinvertebrados		

INDICADORES DE CONSERVACIÓN Y REPERCUSIONES	Procesos hidrológicos/ hidrodinámicos	Procesos geomorfológicos
(ICM)y comunidades piscícolasICI		

Tabla N.2. Indicadores de valoración de las repercusiones sobre los elementos del entorno funcional.

4 Valoración de repercusiones

La magnitud de las repercusiones sobre los hábitats y elementos del entorno funcional afectados se establece aplicando un sistema de valoración multi-criterio (Figura N.1):

1. *Hábitats. Método del valor crítico*. Los indicadores del estado de los hábitats disponen de umbrales de valoración cuyo incumplimiento o superación es indicativo de efectos significativos sobre la integridad ecológica del espacio.

2. *Entorno funcional. Variación en la clasificación de los indicadores*. Los indicadores del entorno funcional se clasifican en favorable, insuficiente y desfavorable. El cambio de un nivel de clasificación a otro inferior es indicativo de la existencia de efectos significativos.

3. *Entorno funcional. Porcentaje de alteración.* Los indicadores de los distintos procesos del entorno funcional se valoran de acuerdo con el % alterado respecto el estado registrado en el plan de gestión. El incremento de la alteración por encima de un porcentaje dado también es indicativo de efectos significativos sobre la integridad del espacio.

HÁBITATS	ELEMENTOS DEL ENTORNO FUNCIONAL	
Criterios de valoración	Clasificación del indicador	% de alteración
Cumplimiento	Se mantiene la clasificación	>1%
Incumplimiento	Favorable → Insuficiente	1-5%
	Insuficiente → Desfavorable	>5%

Figura N.1.Criterios de evaluación de las repercusiones de una presión sobre los indicadores de hábitats y elementos del entorno funcional. La línea roja indica el límite por debajo del cual se producen repercusiones significativas.