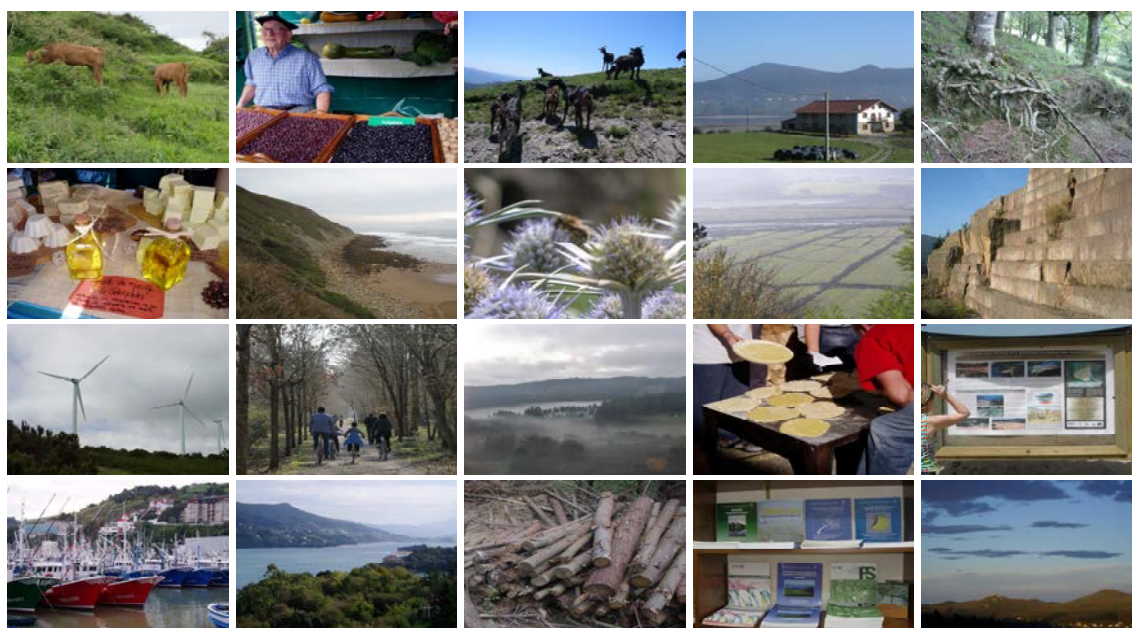


# FICHAS SOBRE EL CARTOGRAFIADO DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE EUSKADI



Elaborado por: Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y  
Educación Ambiental de la UPV  
[www.ehu.es/cdsea/](http://www.ehu.es/cdsea/)  
[iraunkortasun.katedra@ehu.es](mailto:iraunkortasun.katedra@ehu.es)

Año: 2018

Financiado por: Gobierno Vasco y Diputación Foral de Bizkaia

## LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

Los servicios de los ecosistemas son los beneficios que las personas obtienen de la naturaleza. La diversidad natural y los servicios de los ecosistemas están estrechamente ligados. Existen claras evidencias de que los cambios en la diversidad natural están repercutiendo directa o indirectamente sobre el bienestar humano, ya que comprometen el funcionamiento de los ecosistemas y su capacidad de generar servicios esenciales para la sociedad.

Los servicios de los ecosistemas se clasifican en tres grupos:

- **Servicios de abastecimiento:** son aquellos beneficios que provee directamente el ecosistema, como alimentos, agua o materias primas.
- **Servicios de regulación:** son los beneficios indirectos que proceden del funcionamiento de los ecosistemas, como la regulación del clima, el control de las inundaciones o la polinización.
- **Servicios culturales:** son aquellos beneficios intangibles que la población obtiene a través de su experiencia directa con los ecosistemas, como el disfrute estético del paisaje, las actividades recreativas o el conocimiento científico, entre otros.



## CARTOGRAFIADO DE SERVICIOS

La cuantificación y el cartografiado de los servicios de los ecosistemas se consideran requerimientos esenciales para la implementación del concepto de los servicios de los ecosistemas en la toma de decisiones sobre la planificación y la gestión sostenible del territorio. Conocer la distribución espacial de los diferentes servicios ofrece una información muy importante para identificar zonas claves a conservar y/o restaurar que deben formar parte de la red de infraestructuras verdes.

A continuación se adjuntan las fichas de los servicios de los ecosistemas que han sido cartografiados en Euskadi:

### ***Conservación de la diversidad natural***

**Servicios de abastecimiento:** Abastecimiento de alimentos; Abastecimiento de madera; y Abastecimiento de agua: agua disponible en el territorio

**Servicios de regulación:** Regulación del clima (almacenamiento de carbono); Regulación de la calidad del aire; Regulación del ciclo hidrológico (Amortiguación de inundaciones); Mantenimiento del hábitat; Polinización

**Servicios culturales:** Recreo y Disfrute estético del paisaje.

En estas fichas se representan una breve descripción, el mapa y una tabla en la que aparecen los proxies, el método, las valoraciones y los datos utilizados para cartografiar los mismos. Además, se adjunta una breve definición de las unidades ambientales utilizadas para cartografiarlos, así como la metodología utilizada para obtenerlas.

Más información sobre la metodología utilizada para cartografiar los servicios de los ecosistemas de Euskadi se puede encontrar en la Guía metodológica para el cartografiado de los servicios de los ecosistemas de Euskadi realizada por la Cátedra UNESCO de Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental de la UPV/EHU ([http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/cartografia\\_ecomilenio/es\\_def/adjuntos/cartografia\\_servicios\\_ecosistemas.pdf](http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/cartografia_ecomilenio/es_def/adjuntos/cartografia_servicios_ecosistemas.pdf)), así como la cartografía de servicios se puede encontrar para su visualización o descarga en Geoeuskadi.



## UNIDADES AMBIENTALES

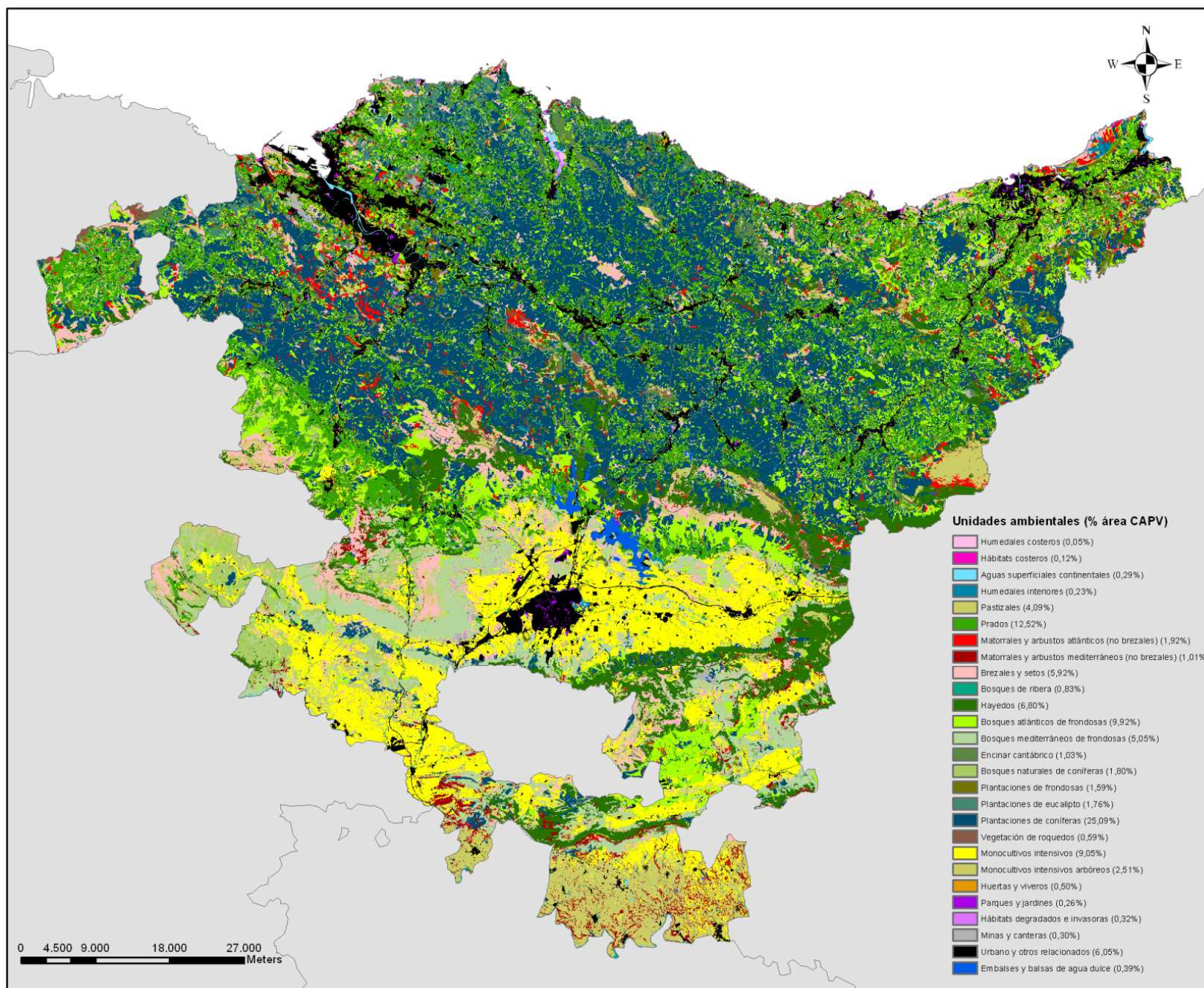
Las unidades ambientales son un conjunto de ecosistemas de carácter operativo utilizadas para valorar y cartografiar los servicios que los ecosistemas proporcionan a la sociedad. Su identificación se ha realizado mediante la agrupación de todos los hábitats EUNIS presentes en la CAPV (Servicio de descarga ftp [geo.euskadi: CT\\_HAB\\_EUNIS\\_2009\\_10000\\_ETRS89.zip](ftp://geo.euskadi.net/CT_HAB_EUNIS_2009_10000_ETRS89.zip)) teniendo en cuenta distintos factores (estructura, naturalidad, uso, etc.).

Así, para la CAPV se han identificado un total de 27 unidades ambientales.



| UNIDADES AMBIENTALES                                     | CÓDIGOS EUNIS                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Humedales costeros                                    | A2.511; A2.63C; A2.636; A2.651; A2.654; A2.658                                                                                                                                                                       |
| 2. Hábitats costeros                                     | B1.1; B1.21; B1.31; B1.32; B1.42; B2; B2.12; B3.11; B3.23; B3.31                                                                                                                                                     |
| 3. Aguas superficiales continentales                     | C1; C1.(X); C1.1; C1.32; C1.33; C1.34; C1.6; C1.66; C2; C2.12; C2.12(X); C2.3; C2.4                                                                                                                                  |
| 4. Humedales interiores                                  | C3.2; C3.21; C3.22; C3.23; C3.24; C3.26; C3.42; C3.52; C3.55; D1.2; D2.3; D4.11; D4.14; D4.15; D5.11; D5.13; D5.21; D5.24; D5.3; D6.21; D6.23; E3.1; E3.1(X); E3.2; E3.41; E3.51; E3.52; E5.6; E6.1; E6.11; E6.13(X) |
| 5. Pastizales                                            | E1.26; E1.27; E1.31; E1.42; E1.53; E1.53(X); E1.6; E1.72; E1.72(X); E1.73; E1.91; E1.A                                                                                                                               |
| 6. Prados                                                | E2.11; E2.11(X); E2.13(X); E2.13(Y); E2.21                                                                                                                                                                           |
| 7. Matorrales y arbustos atlánticos (no brezales)        | E5.31(X); E5.31(Y); F3.11(X); F3.11(Y); F3.13; F3.15(X); F3.15(Y); F4.21(X); F5.21(Y); F6.11(Z)                                                                                                                      |
| 8. Matorrales y arbustos mediterráneos (no brezales)     | E5.33; F2.23; F3.12(X); F3.12(Y); F3.22; F5.132; F5.21(X); F5.22; F5.246; F6.11(X); F6.11(Y); F6.12                                                                                                                  |
| 9. Brezales y setos                                      | F4.12; F4.21(Y); F4.22; F4.23(X); F4.231; F4.237; F7.44(X); F7.44(X1); F7.44(X2); F7.44(Y); F7.44(Y2); F7.44(Z); FA.1; FA.3                                                                                          |
| 10. Bosques de ribera                                    | F9.12(X); F9.12(Y); F9.2(X); F9.2(Y); G1.21; G1.21(X); G1.21(Y); G1.21(Z); G1.31; G1.33                                                                                                                              |
| 11. Hayedos                                              | G1.62; G1.64; G1.66                                                                                                                                                                                                  |
| 12. Bosques atlánticos de frond. (dominados por Quercus) | F3.17; G1.77(T); G1.7B1; G1.7D; G1.82; G1.86; G1.86(X); G1.91; G1.92; G1.A1; G1.A1(X); G1.A1(Y); G1.A4; G1.B2; G4.(V); G4.(X); G4.(Y); G4.(Z); G4.C; G4.E; G5.61; G5.62                                              |
| 13. Bosques mediterráneos de frondosas                   | G1.71; G1.77(V); G1.77(X); G1.77(Y); G1.77(Z); G1.7B2; G2.121(X); G2.124(X); G2.124(Y); G2.124(Z)                                                                                                                    |
| 14. Encinares cantábricos                                | G2.11; G2.121                                                                                                                                                                                                        |
| 15. Bosque natural de coníferas                          | G3.49; G3.71; G3.74; G5.63                                                                                                                                                                                           |
| 16. Plantaciones de frondosas                            | G1.C(X); G1.C(Y); G1.C1; G1.C2; G1.C3; G2.83(X); G4.F; G5.72; G5.75; G5.81*                                                                                                                                          |
| 17. Plantaciones de eucalipto                            | G2.81; G5.73; G5.81*                                                                                                                                                                                                 |
| 18. Plantaciones de coníferas                            | G3.F(L); G3.F(M); G3.F(N); G3.F(O); G3.F(P); G3.F(Q); G3.F(R); G3.F(S); G3.F(T); G3.F(U); G3.F(V); G3.F(X); G3.F(Y); G3.F(Z); G5.74; G5.82                                                                           |
| 19. Vegetación de roquedos                               | H2.52; H2.6; H2.64; H3.1; H3.1(X); H3.2                                                                                                                                                                              |
| 20. Monocultivos intensivos                              | I1.1; I1.1(X); I1.5                                                                                                                                                                                                  |
| 21. Monocultivos inte. arbóreos                          | FB.4; G2.91; G1.D(X); G1.D3                                                                                                                                                                                          |
| 22. Huertas y viveros                                    | I1.2                                                                                                                                                                                                                 |
| 23. Parques y jardines                                   | I2.1; I2.2; I2.3                                                                                                                                                                                                     |
| 24. Hábit. degradados; invasoras                         | A2.627; E5.43(X); E5.6(X); H5.31; H5.5; H5.6                                                                                                                                                                         |
| 25. Zonas de extracción industrial: minas y canteras     | J3.2; J3.3                                                                                                                                                                                                           |
| 26. Urbanos y otros relacionados                         | E2.6; J1; J2; J4; J4.1; J4.2; J4.3; J4.4; J4.5; J4.6; J4.7; J5.1; J6                                                                                                                                                 |
| 27. Embalses y balsas de agua                            | J5.3                                                                                                                                                                                                                 |

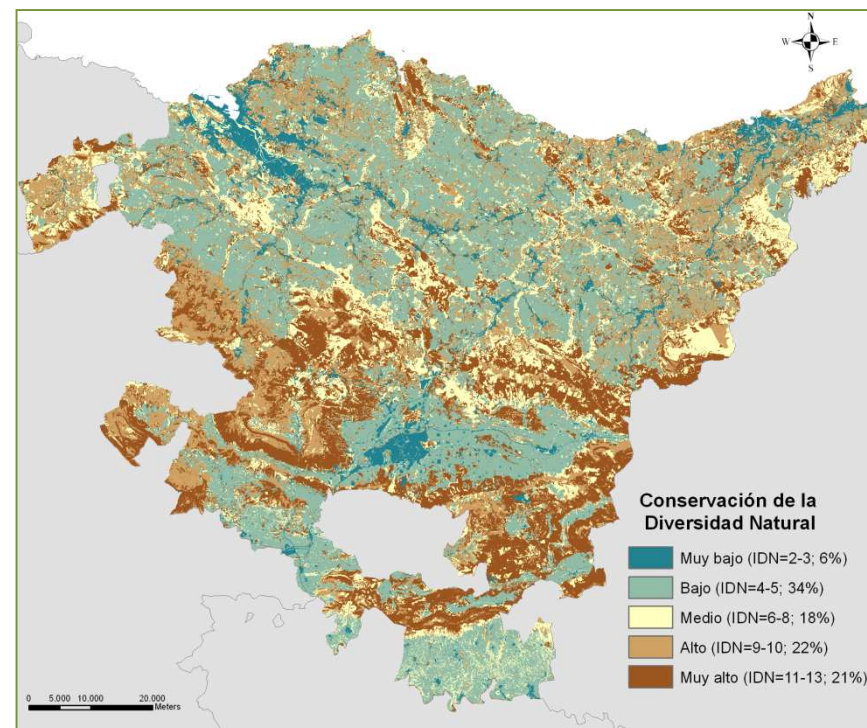




## CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD NATURAL

La diversidad natural es la base del funcionamiento de los servicios de los ecosistemas, por lo que su conservación y gestión sostenible es fundamental para un buen funcionamiento de los mismos. La diversidad natural de un territorio está compuesta por dos componentes: el patrimonio biológico y el patrimonio geológico.

*El 43% de la CAPV posee una importancia alta o muy alta para la conservación de la diversidad natural.*



| PROXY                        | MÉTODO                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | VALORACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | DATOS UTILIZADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Índice de diversidad natural | <p><b>IDN= B +G*</b></p> <p><b>B= R + S + P</b></p> <p>IDN= Índice de diversidad natural</p> <p>B = Patrimonio biológico</p> <p>G* = Patrimonio geológico</p> <p>R = Riqueza de especies de plantas vasculares autóctonas</p> <p>S = Estado sucesional</p> <p>P = Espacios protegidos o Áreas de interés natural</p> | <p><b>Riqueza de especies (sp): 1-5</b></p> <p>1=&lt;5 sp; 2=5-25 sp; 3=26-50 sp; 4=51-75 sp; 5=&gt;75 sp</p> <p><b>Estado sucesional: 1-5</b></p> <p>1 = no etapa de sucesión natural-seminatural; 2= etapas de sucesión iniciales; 3= etapas de sucesión intermedias iniciales; 4= etapas de sucesión intermedias avanzadas; 5 = etapas de sucesión finales.</p> <p><b>Espacios protegidos o Áreas de interés natural : 0-2</b></p> <p>2= áreas protegidas; 1= áreas interés natural 0= resto.</p> <p><b>Patrimonio geológico: 0-1</b></p> <p>1= LIGs en áreas no protegidas; 0= el resto.</p> | <p><b>Riqueza de especies y Estado sucesional:</b> Bibliografía</p> <p><b>Espacios protegidos o Áreas de interés natural :</b></p> <p>Capas del ftp geoeuskadi:</p> <p>RN2000_ES21_25000_ETRS89.zip;</p> <p>HAB_INT_COMUNIT_2012_10000_ETRS89.zip</p> <p>CT_0713GOTrasFigurasProtección.shp;</p> <p>URA0704LProteccionVidaPiscicola.zip;</p> <p>DOT_otros_esp_interes_A_200000_ETRS89.zip;</p> <p>URA0711GZonasHumedas.zip;</p> <p>DOT_corr_ecolog_A_200000_ETRS89.zip;</p> <p>URA0705GMarisqueoZonificacion.zip;</p> <p>DA_PG_25000_ETRS89.zip;</p> <p>PG_NECROFAGAS_25000_ETRS89.zip;</p> <p>PLANES_RECUP_FLORA_1000_ETRS89.zip;</p> <p><b>Patrimonio geológico:</b> Capa del ftp geoeuskadi:</p> <p>Lugares de Interés Geológico: CT_LIG_25000_ETRS89.zip</p> |

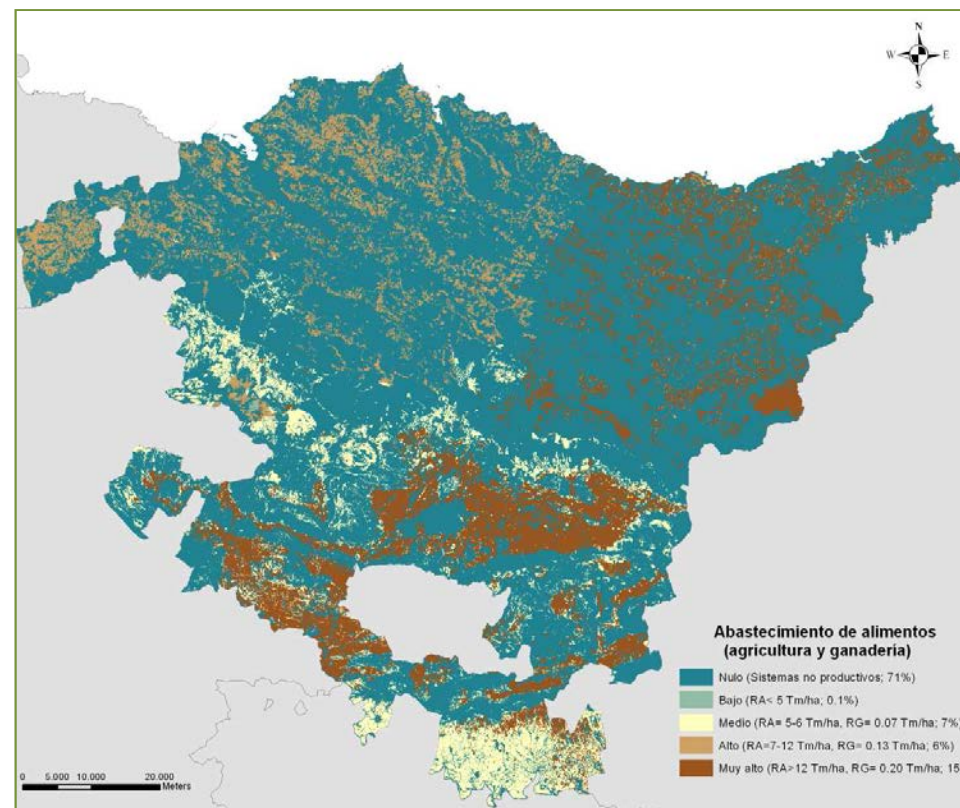


## ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS (agricultura y ganadería)

Los ecosistemas terrestres abastecen a la población de una gran cantidad de alimentos, algunos de los cuales son silvestres (setas, caza, frutos silvestres, etc.) y otros muchos cultivados (agricultura y ganadería).

En este proyecto sólo se han tenido en cuenta los alimentos cultivados.

*El 21% de la CAPV posee una importancia alta o muy alta para el servicio de abastecimiento de alimentos.*

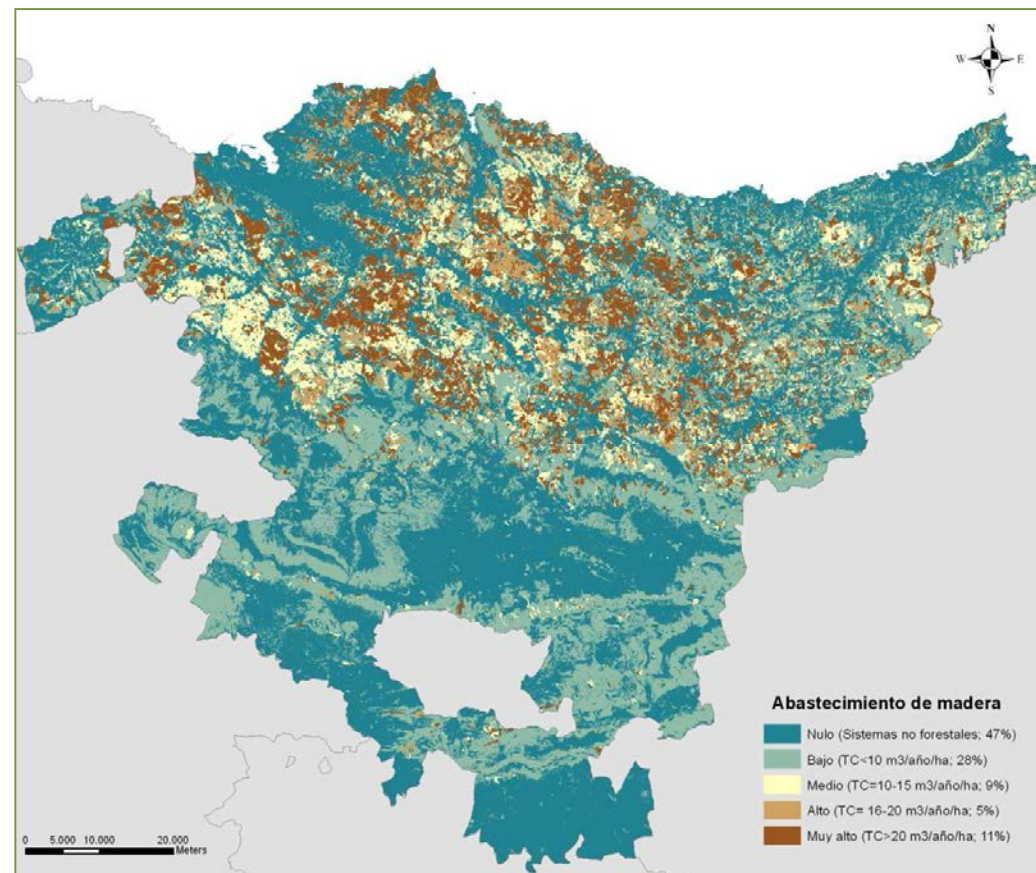


| PROXY                                                                       | MÉTODO                                                                                                                                                                       | DATOS UTILIZADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rendimiento medio de alimentos para el ser humano (agricultura y ganadería) | <b>RA= P/S</b><br>RA= Rendimiento medio del cultivo agrícola (Tm/ha)<br>P = Producción anual del cultivo agrícola (Tm)<br>S= Superficie que ocupa cada cultivo agrícola (ha) | <u>Producción anual y superficie que ocupan los diferentes cultivos agrícolas:</u><br>Estadística agraria del Gobierno Vasco: Bizkaia, Gipuzkoa y Araba (2000-2016)<br><u>Identificación de cultivos y prados:</u> Capas del ftp geoeuskadi:<br>CT_HAB_EUNIS_2009_10000_ETRS89.zip<br>CT_VEGETACION_10000_ETRS89.zip<br>CB_TERRITORIOS_5000_ETRS89.zip                                                                    |
|                                                                             | <b>RG= P/S</b><br>RG= Rendimiento medio del ganado sacrific. (Tm/ha)<br>P = Peso en canal total medio del ganado sacrific. (Tm)<br>S= Superficie que ocupan los pastos (ha)  | <u>Peso en canal total de las diferentes clases de ganado:</u><br>Estadística oficial sobre sacrificio del ganado del Gobierno Vasco para los tres Territorios Históricos para el periodo 1997-2008. Sólo se ha contabilizado aquellas clases de ganado que se alimentan de los prados del País Vasco.<br><u>Superficie que ocupan los prados de los que se alimenta el ganado:</u><br>CT_HAB_EUNIS_2009_10000_ETRS89.zip |

## ABASTECIMIENTO DE MADERA

Los ecosistemas forestales (bosques naturales y plantaciones forestales) abastecen a la población de madera que es utilizada para muchos usos (muebles, papel, leña, etc.).

*El 16% de la CAPV posee una importancia alta o muy alta para el servicio de abastecimiento de madera.*



| PROXY                                                                           | DATOS UTILIZADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tasa de crecimiento actual de las plantaciones forestales</b><br>(m³/año/ha) | <p><b><u>Tasa de crecimiento anual (m³/año/ha)</u></b></p> <p>Dato calculado por HAZI por medio de los vuelos LIDAR del 2008 y 2012 en las parcelas del Inventario Forestal Nacional (IFN) 2011</p> <p>Capa del ftp geoEuskadi: Crecimiento_anual_2012.zip</p> <p><b><u>Identificación de los tipos de plantaciones forestales:</u></b> Capas del ftp geoeuskadi:</p> <p>CT_HAB_EUNIS_2009_10000_ETRS89.zip</p> |

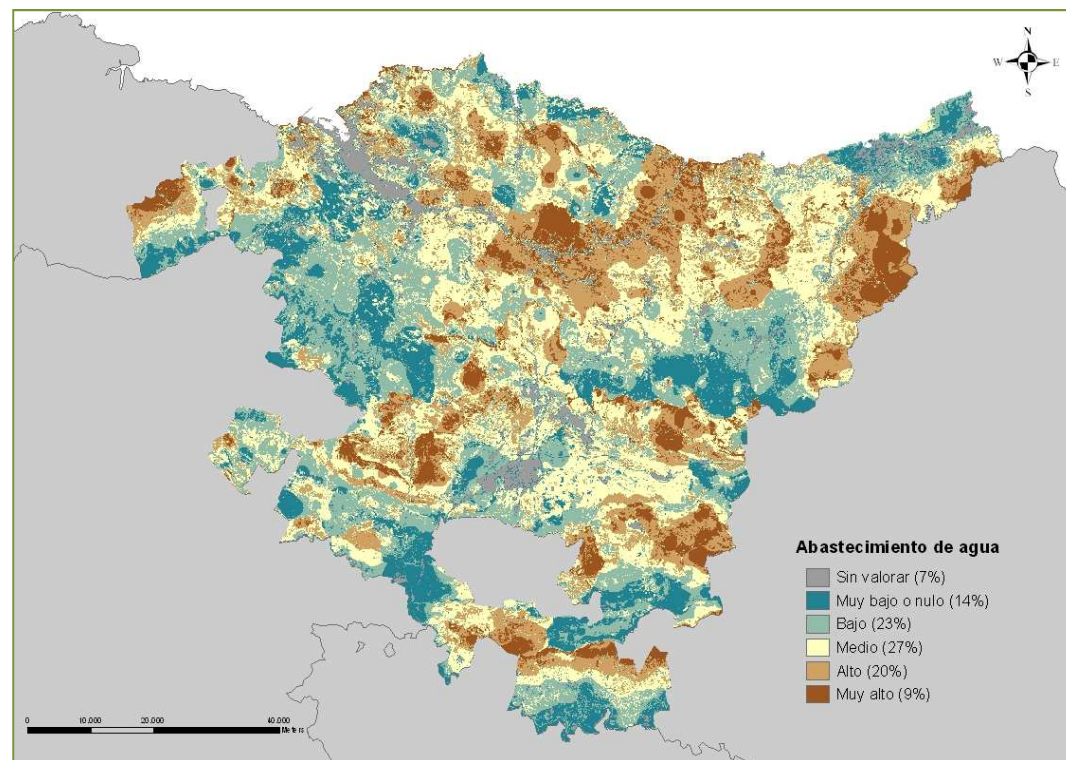


## ABASTECIMIENTO DE AGUA: DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL TERRITORIO

La cantidad de agua disponible en un territorio viene determinada por dos factores principalmente: la precipitación y la evapotranspiración.

La temperatura y la cobertura vegetal del suelo influyen principalmente en el régimen de evapotranspiración, mientras que los patrones de precipitación son muy dependientes de las características de las cuencas hidrográficas, como el clima y la topografía.

*El 29% de la CAPV posee una importancia alta o muy alta para el servicio de abastecimiento de agua.*



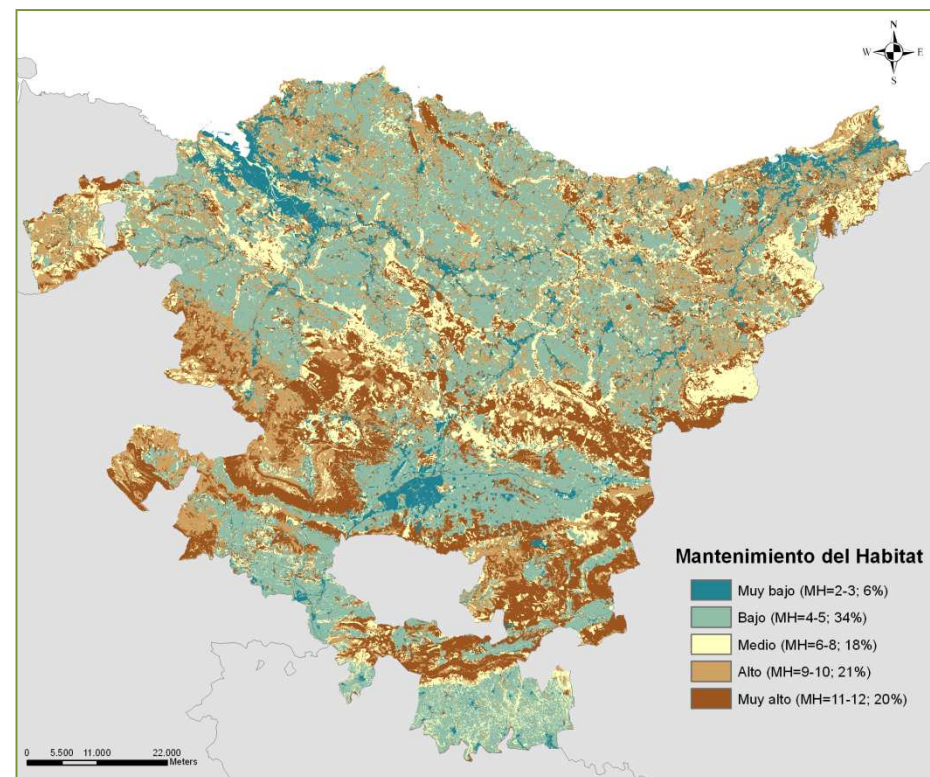
\*Los valores de AB (mm/año) se obtienen para cada cuenca hidrográfica por ello no se pueden mostrar en la leyenda los valores de corte.

| PROXY                                         | MÉTODO                                                                                                                                             | DATOS UTILIZADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cantidad de agua disponible anualmente</b> | <b>AB= P-ET</b><br>AB= Abastecimiento total anual (mm/año)<br>P= Precipitación total anual (mm/año)<br>ET= Evapotranspiración total anual (mm/año) | <p><u>Las cuencas hidrográficas son las unidades de estudio:</u> Capa del ftp geoeuskadi: URA0202GUnidadesHidrologicasCAPV_ETRS89.zip</p> <p><u>Precipitación total anual y evapotranspiración total anual:</u></p> <p>Mapas de precipitación total anual y evapotranspiración potencial (<math>ET_0</math>) y real (<math>ET_r</math>) anual del periodo 1980/81 a 2005/06 del Sistema Integrado de Información del Agua (SIA) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.</p> <p>La <math>ET_0</math> ha sido corregida para incluir el efecto de la vegetación (factores de corrección del Programa InVEST) y de la precipitación.</p> |

## MANTENIMIENTO DEL HÁBITAT

Los diferentes ecosistemas ofrecen las condiciones adecuadas o hábitats para alimentarse, reproducirse, descansar o vivir de un determinado número de especies de flora, fauna o microorganismos autóctonos. Por lo que, la conservación de estos hábitats es necesaria para la supervivencia de estas especies.

*El 41% de la CAPV posee una importancia alta o muy alta para el mantenimiento del hábitat.*

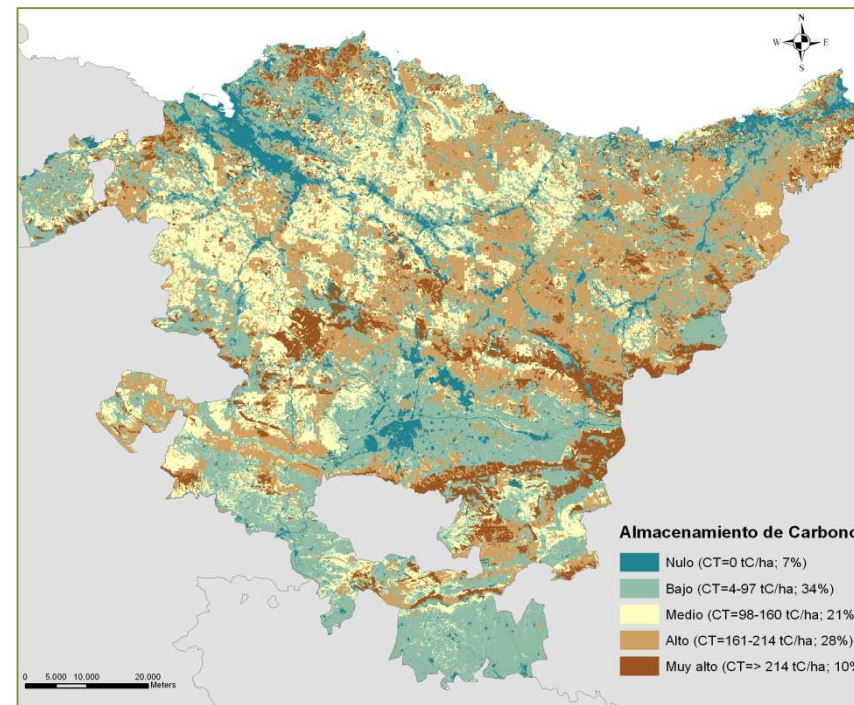


| PROXY                               | MÉTODO                                                                                                                                                                                                         | VALORACIÓN                                                                                                                                                                                                                                   | DATOS UTILIZADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Índice de mantenimiento del hábitat | <b>MH= R + S + P</b><br><br>MH= Índice de mantenimiento del hábitat<br>R = Riqueza de especies de plantas vasculares autóctonas<br>S = Estado sucesional<br>P = Espacios protegidos o áreas de interés natural | <b>Riqueza de especies (sp): 1-5</b><br>1=<5 sp; 2=5-25 sp; 3=26-50 sp; 4=51-75 sp; 5=>75 sp                                                                                                                                                 | <b>Riqueza de especies y Estado sucesional: Bibliografía</b><br><br><b>Espacios protegidos o Áreas de interés natural :</b><br><br>Capas del ftp geoeuskadi:<br>RN2000_ES21_25000_ETRS89.zip;<br>HAB_INT_COMUNIT_2012_10000_ETRS89.zip<br>CT_0713GOtrasFigurasProtección.shp;<br>URA0704LProteccionVidaPiscicola.zip;<br>DOT_otros_esp_interes_A_200000_ETRS89.zip;<br>URA0711GZonasHumedas.zip;<br>DOT_corr_ecolog_A_200000_ETRS89.zip;<br>URA0705GMarisqueoZonificacion.zip;<br>DA_PG_25000_ETRS89.zip;<br>PG_NECROFAGAS_25000_ETRS89.zip;<br>PLANES_RECUP_FLORA_1000_ETRS89.zip; |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                | <b>Estado sucesional: 1-5</b><br>1 = no etapa de sucesión natural-seminatural;<br>2= etapas de sucesión iniciales; 3= etapas de sucesión intermedias iniciales; 4= etapas de sucesión intermedias avanzadas; 5 = etapas de sucesión finales. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                | <b>Espacios protegidos o Áreas de interés natural : 0-2</b><br>2= áreas protegidas; 1= áreas interés natural; 0= resto.                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## ALMACENAMIENTO DE CARBONO

La vegetación actúa como almacén o sumidero de carbono al extraer CO<sub>2</sub> de la atmósfera y fijar el carbono en su biomasa. El almacenamiento de carbono en el ecosistema se encuentra distribuido principalmente en tres compartimentos: biomasa viva, biomasa muerta y suelo.

*El 38% de la CAPV posee una importancia alta o muy alta para el servicio de regulación de almacenamiento de carbono.*



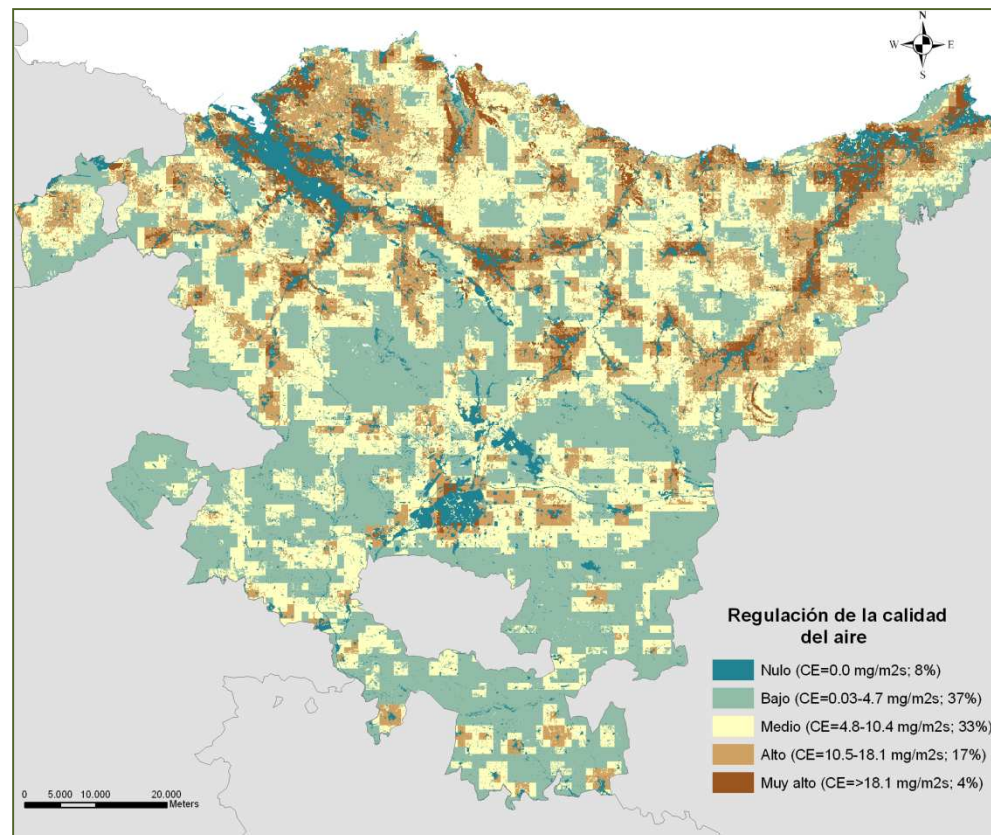
| PROXY                                    | MÉTODO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | DATOS UTILIZADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Contenido de carbono total</b></p> | <p><b>CT= CBv + CBm + CS</b></p> <p>CT= Contenido de C total del ecosistema (tC/ha)</p> <p>CBv= Contenido de C en biomasa viva (tC/ha)</p> <p>CBm= Contenido de C en biomasa muerta (tC/ha)</p> <p>CS= Contenido de C en el suelo (tC/ha)</p> <p><b>CBv= V CC* FEB * (1 + R) * Dm * FCms</b></p> <p>VCC= Volumen tronco con corteza (m<sup>3</sup>/ha)=<br/>Existencias maderables con corteza (m<sup>3</sup>)/<br/>Superficie ocupada por cada especie (ha)</p> <p>FEB= Factor de expansión de la biomasa</p> <p>R= Relación raíz/vástago</p> <p>Dm= Densidad de la madera (tms/m<sup>3</sup>)</p> <p>FCms=Fracción de C en materia seca (gC/gms)</p> <p><b>CBm= V* Dm * FCms</b></p> <p>V= Volumen de madera muerta (m<sup>3</sup>/ha)</p> | <p><b>Contenido de carbono en biomasa viva:</b></p> <p><b>Sistemas no forestales y Bosque de ribera:</b> Bibliografía )Fonseca et al., 2012; Serrano et al., 2016; Juhos &amp;Tökei, 2012)</p> <p><b>Sistemas Forestales:</b> Fórmula del IPCC (2003)</p> <p><u>Volumen tronco con corteza:</u> Inventario Forestal de la CAPV para el año 2011</p> <p><u>Factor de expansión de la biomasa:</u> Bibliografía (Montero et al., 2005)</p> <p><u>Relación raíz/vástago:</u> Bibliografía (Montero et al., 2005)</p> <p><u>Densidad de la madera:</u> Inventario Forestal Catalán (CPF 2004) y de las tablas de producción para los montes españoles (Madrigal et al., 1999)</p> <p><u>Fracción de carbono en la materia seca:</u> Bibliografía (Montero et al., 2005)</p> <p><b>Contenido de carbono en biomasa muerta:</b></p> <p><u>Volumen de madera muerta:</u> Inventario Forestal de la CAPV para 2011 y 2005</p> <p><b>Contenido de carbono en el suelo:</b></p> <p>Inventario de carbono orgánico almacenado en los 30 primeros centímetros del suelo de la CAPV 1:25.000 (Neiker, 2004).</p> |



## REGULACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

La vegetación posee cierta capacidad para capturar los contaminantes del aire, la cual puede calcularse en función del índice de área foliar (LAI) o la apertura de los estomas que posea cada una, en base al contaminante que se esté analizando.

*El 21% de la CAPV posee una importancia alta o muy alta para el servicio de regulación de la calidad del aire.*

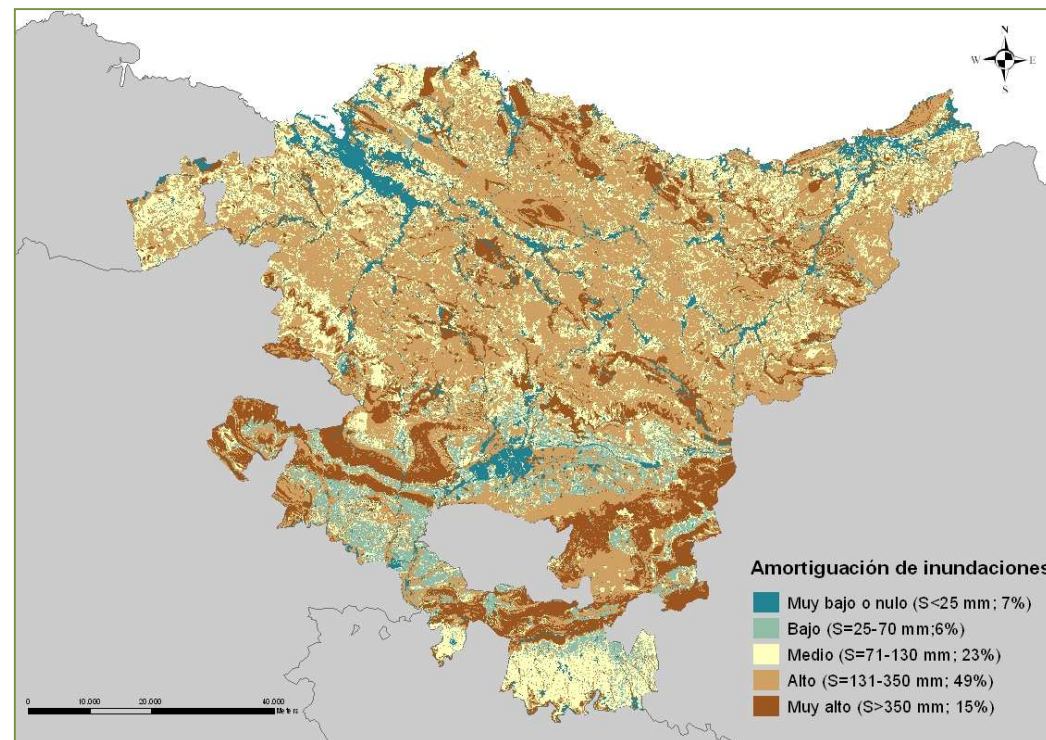


| PROXY                                     | MÉTODO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DATOS UTILIZADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capacidad de eliminación del NO2 del aire | $CE_{NO_2} = C_{NO_2} * VDS_{NO_2}$ <p> <math>C_{NO_2}</math> = Capacidad de eliminación del NO<sub>2</sub> del aire (µg/m<sup>2</sup>s)<br/> <math>C_{NO_2}</math> = Concentración media anual de NO<sub>2</sub> en el aire (µg/m<sup>3</sup>)<br/> <math>VDS_{NO_2}</math> = Velocidad de deposición del NO<sub>2</sub> en las hojas (ms<sup>-1</sup>)         </p> | <p><b>Concentración media anual de NO<sub>2</sub> en el aire :</b></p> <p>Mapa de distribución de la concentración media anual de NO<sub>2</sub> para Euskadi para el año 2016 calculado mediante kriging por el área de calidad del aire del Gobierno Vasco</p> <p><b>Velocidad de deposición para cada tipo de vegetación:</b></p> <p>Bibliografía (Flechard et al., 2011; Su et al., 2009; Zhang et al., 2004 y 2009; MAPPLE model Project)</p> |

## REGULACIÓN DEL CICLO HIDROLÓGICO/ AMORTIGUACIÓN DE INUNDACIONES

En periodos de fuertes lluvias la vegetación amortigua la caída de lluvia en el suelo y ralentiza su flujo, favoreciendo su infiltración en el suelo y dando tiempo a la descarga de los ríos.

*El 65% de la CAPV posee una importancia alta o muy alta para el servicio de regulación de amortiguación de inundaciones.*

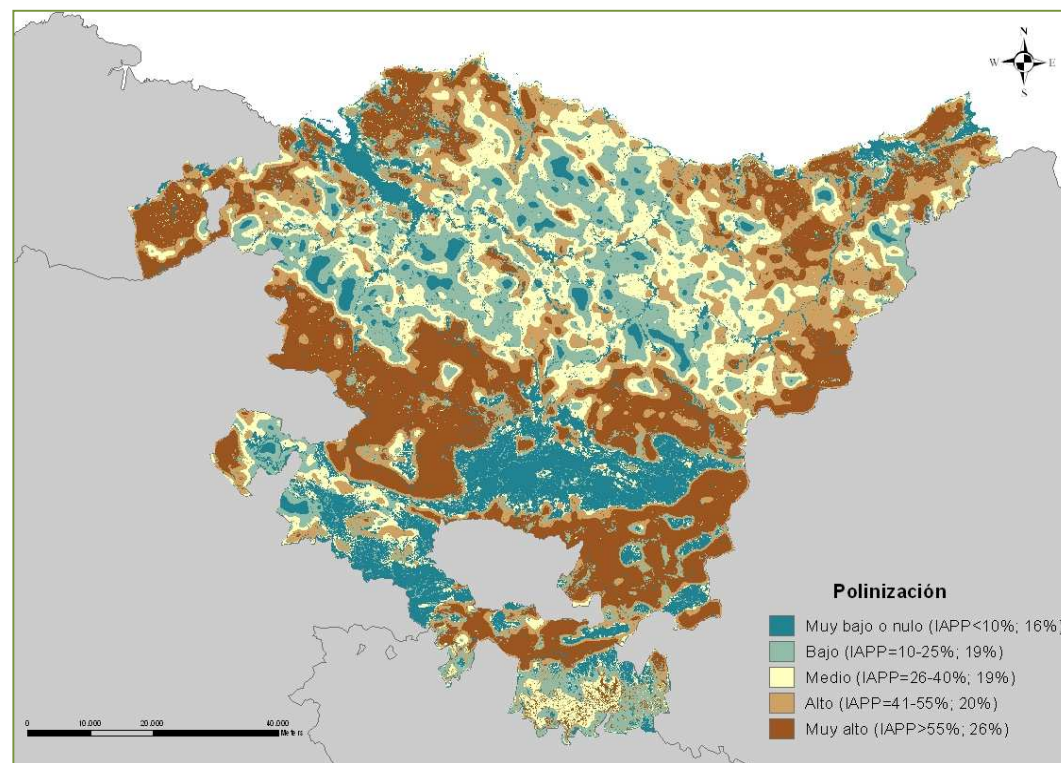


| PROXY                                                                        | MÉTODO                                                                                                                                                    | DATOS UTILIZADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Potencial máximo de retención de agua de lluvia del ecosistema</b></p> | <p><b><math>S = (254100/NC) - 254</math></b></p> <p>S= Potencial máximo de retención de agua de lluvia del ecosistema (mm)</p> <p>NC =Número de curva</p> | <p><b>Número de curva:</b></p> <p>Tablas elaboradas por el Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX). Para relacionar estos datos con las unidades ambientales se utilizaron:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación CORINE LAND COVER 2000</li> <li>- Capas del ftp geoeuskadi:<br/>PENDIENTES_LIDAR_2013_ETRS89.zip<br/>CT_0403GPermeabiliCAPV_25000_ETRS89.zip</li> </ul> |

## POLINIZACIÓN

La polinización que se realiza en los ecosistemas es realizada por el viento, los animales o el agua. Los insectos son uno de los principales polinizadores.

*El 46% de la CAPV posee una importancia alta o muy alta para el servicio de regulación de polinización.*



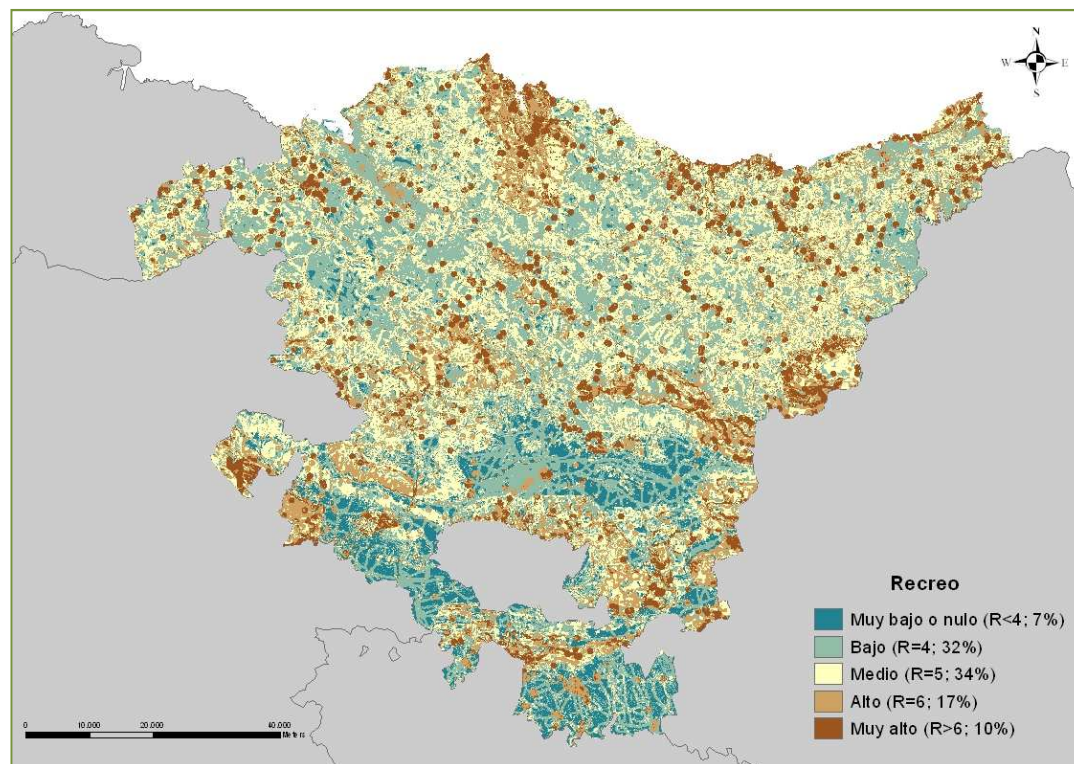
| PROXY                                                                              | MÉTODO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | VALORACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DATOS UTILIZADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Índice de abundancia probable de polinizadores anidando en cada zona (IAPP)</b> | <b>Modulo de polinización del programa InVEST</b><br><br>Este modelo se centra únicamente en los insectos polinizadores silvestres y se basa: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) en las necesidades de recursos de los insectos: disponibilidad de hábitat para anidar y disponibilidad de alimento.</li> <li>2) en sus distancias de desplazamiento.</li> </ol> <i>Ver limitaciones del Modelo en la Guía metodológica para el cartografiado de los servicios de los ecosistemas de Euskadi.</i> | <b><u>Disponibilidad de hábitat para anidar: 0-1</u></b><br>0= disponibilidad muy baja o nula - 1= disponibilidad elevada.<br><br><b><u>Disponibilidad de de los recursos florales: 0-1</u></b><br>0= disponibilidad muy baja o nula - 1= disponibilidad elevada.<br><br><b><u>Distancia de desplazamiento de la especie <i>Apis mellifera</i> (abeja silvestre presente en Euskadi):</u></b><br>700 m. | <b><u>Hábitats valorados:</u></b> Capa del ftp geoeuskadi: CT_HAB_EUNIS_2009_10000_ETRS89.zip<br><br><b><u>Disponibilidad de hábitat para anidar:</u></b> Bibliografía<br><br><b><u>Disponibilidad de de los recursos florales:</u></b> Bibliografía<br><br><b><u>Distancia de desplazamiento de la especie <i>Apis mellifera</i> (abeja silvestre presente en Euskadi):</u></b> Bibliografía |



## RECREEO

La posibilidad de realizar actividades recreativas y de ocio al aire libre que ofrecen los distintos ecosistemas depende tanto de la capacidad que posee el territorio para el uso recreativo (infraestructuras para el recreo y la accesibilidad de los lugares a utilizar), como de su potencial (características intrínsecas).

*El 27% de la CAPV posee una importancia alta o muy alta para el servicio cultural de recreo.*



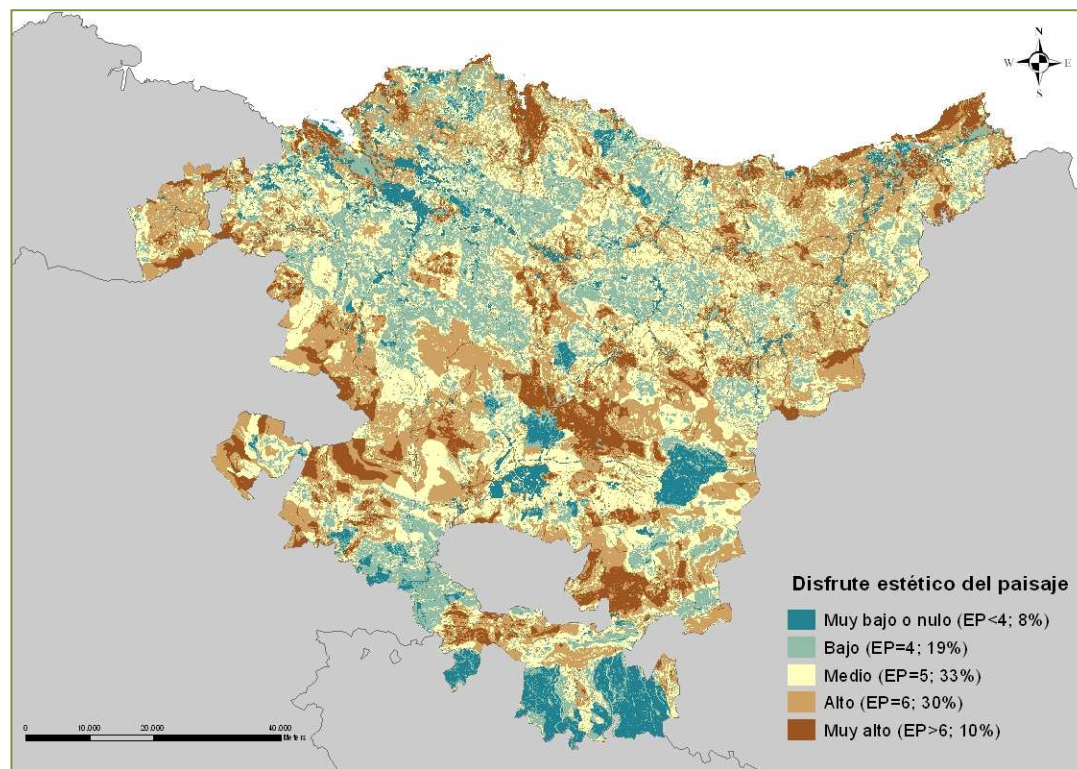
*Ver tabla en la página siguiente.*

| PROXY            | MÉTODO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | VALORACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | DATOS UTILIZADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Índice de recreo | <p><b>R = PR + CR</b></p> <p>R = Índice de recreo<br/>PR = Potencial para el recreo<br/>CR = Capacidad para el recreo</p> <p><b>PR = N + P + A + G + R</b></p> <p>N = Índice de naturalidad<br/>P = Grado de protección<br/>A = Presencia de masas de agua superficiales (ríos, lagos, aguas de transición, aguas costeras y embalses)<br/>G = Patrimonio geológico de interés turístico<br/>R = Presencia de cimas (montañas)</p> <p><b>CR = A + I</b></p> <p>A = Accesibilidad<br/>I = Presencia de infraestructuras artificiales (áreas recreativas, bodegas, museos, parques temáticos, parques ecológicos, parques provinciales, centros de interpretación, centros temáticos y centros BTT) y naturales (cuevas y zonas de escalada), hitos paisajísticos y puntos de observación de aves.</p> | <p><b>Potencial para el recreo</b></p> <p><u>Índice de naturalidad : 1-7</u><br/>1 = unidades con bajo índice de naturalidad- 7 = unidades con alto índice de naturalidad.</p> <p><u>Grado de protección: 0-2</u><br/>2 = áreas protegidas (excepto Red Natura 2000); 1 = áreas Red Natura 2000, áreas de interés naturalístico y espacios de interés; 0 = el resto.</p> <p><u>Presencia masas de agua superficiales: 0-3</u><br/>3 = playas; 2 = masas de agua con cotos de pesca o aptas para el baño y embalses; 1 = masas de agua sin cotos de pesca o no aptas para el baño y aguas costeras que no son playas; 0 = el resto.</p> <p><u>Patrimonio geológico interés turístico: 0-1</u><br/>1 = LIGs con valor turístico ≥ 2 (Estrategia de Geodiversidad del País Vasco) y las geozonas (Geoturismo sostenible en la CAPV); 0 = el resto.</p> <p><u>Presencia de cimas (montañas): 0-1</u><br/>1 = presencia de cimas y su entorno; 0 = el resto.</p> <p><b>Capacidad para el recreo</b></p> <p><u>Accesibilidad: 0-2</u><br/>2 = infraestructuras lineales (carreteras, autopistas, etc.); 1 = infraestructuras lineales (camino, sendas y carril bici); 0 = el resto.</p> <p><u>Presencia de infraestructuras, hitos paisajísticos y puntos de observación de aves: 0-3</u><br/>3 = infraestructuras destinadas a actividades recreativas, hitos paisajísticos y puntos de observación de aves y sus entornos; 0 = el resto.</p> | <p><b>Potencial para el recreo</b></p> <p><u>Índice de naturalidad</u> : Bibliografía<br/><u>Grado de protección</u>: Capas del ftp geoeuskadi:<br/>Red Natura 2000: RN2000_ES21_25000_ETRS89.zip<br/>Humedal RAMSAR: Ramsar_ES21_25000_ETRS89.zip<br/>Espacio Natural Prote.: ENP_ES21_25000_ETRS89.zip<br/>Reserva de la Biosfera: MaB_ES21_25000_ETRS89.zip<br/>E. Interés: CT_ESPACIOS_INTERES_25000_ETRS89.zip<br/>Áreas de Interés Naturalístico de las DOT: CT_INT_NATURALISTICO_DOT_25000_ETRS89.zip</p> <p><u>Presencia de masas de agua superficiales</u>:<br/>Capas del ftp geoeuskadi:<br/>Ríos: URA0202LTramosRioCAPV_ETRS89.zip<br/>Embalses: URA0205GMasaAguaEmbalses_ETRS89.zip<br/>Zonas de baño 2009 y Paisajes de influencia marina: CT_PAISAJE_MAR_CAT_25000_ETRS89.zip<br/>Masas de agua: Catálogo de Paisajes de la CAPV 2005.<br/>Cotos de pesca y aguas aptas para el baño: Bibliografía</p> <p><u>Patrimonio geológico de interés turístico</u>:<br/>Lugares Interés Geológico: CT_LIG_25000_ETRS89.zip<br/>Geozonas: Geozonas_ed50_v2_etr89.shp.</p> <p><u>Presencia de cimas (montañas)</u>:<br/>Mapa de cimas elaborado a partir de las coordenadas UTM de los montes vascos: elaboración propia.</p> <p><b>Capacidad para el recreo</b></p> <p><u>Accesibilidad</u>: Capa del ftp geoeuskadi:<br/>BTA_TRA_EJES_REDVIARIA_L_5000_ETRS89_DICIEMBRE_2014.zip</p> <p><u>Presencia de infraestructuras, hitos paisajísticos y puntos de observación de aves</u>:<br/>Infraestructuras: coordenadas UTM<br/>Hitos paisajísticos: Capa del ftp geoeuskadi:<br/>CT_HITOS_PAISAJISTICOS_25000_ETRS89.zip<br/>Puntos de observación de aves: Itinerarios.zip</p> |
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## DISFRUTE ESTÉTICO DEL PAISAJE

El disfrute estético que ofrecen los distintos paisajes a la sociedad depende tanto de la percepción del paisaje que posea la sociedad como del tipo de paisaje y de los elementos que contenga el mismo. Así, se considera que los paisajes con presencia de masas de agua superficiales, presencia de hitos paisajísticos, relieves abruptos y paisajes diversos poseen un valor estético añadido a aquellos que no los poseen.

*El 40% de la CAPV posee una importancia alta o muy alta para el servicio cultural de disfrute estético del paisaje.*



*Ver tabla en la página siguiente.*



| PROXY                                | MÉTODO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | VALORACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DATOS UTILIZADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Índice<br>estética<br>del<br>paisaje | <p><b>EP = P + R + Pa + A + HP - EN</b></p> <p>EP = Índice estética del paisaje</p> <p>P = Percepción de la sociedad</p> <p>R = Tipo de relieve</p> <p>Pa = Diversidad de paisajes</p> <p>A = Presencia de masas de agua superficiales</p> <p>HP = Influencia de hitos paisajísticos</p> <p>EN = Influencia de elementos negativos (carreteras, parques eólicos, vertederos, canteras activas y vías férreas)</p> | <p><b>Percepción de la sociedad: 1-6</b></p> <p>1= nada agradable - 6 = muy agradable</p> <p><b>Tipo de relieve: 0-1</b></p> <p>1= índice de relieve <math>\geq 32</math> m; 0= el resto.</p> <p><b>Diversidad de paisajes: 0-1</b></p> <p>1= índice diversidad de paisaje <math>\geq 1,70</math>; 0= el resto.</p> <p><b>Presencia de masas de agua superficiales: 0-1</b></p> <p>1= presencia de masas de agua superficiales y su entorno; 0= el resto.</p> <p><b>Influencia de hitos paisajísticos: 0-1</b></p> <p>1= área influencia hitos paisajísticos; 0= el resto.</p> <p><b>Influencia elementos negativos: 0-1</b></p> <p>1= influencia de parques eólicos, canteras activas, vertederos, autopistas, autovías, carreteras, ferrocarril y funicular; 0= el resto.</p> | <p><b>Percepción de la sociedad:</b></p> <p>Encuesta visual online a 629 personas</p> <p><b>Tipo de relieve y Diversidad de paisajes:</b> Capa del ftp geoeuskadi:</p> <p>Cuencas visuales: CT_PAISAJE_CVISUALES_CAT_25000_ETRS89.zip</p> <p><b>Presencia de masas de agua superficiales:</b> Capas ftp geoeuskadi:</p> <p>Embalses: URA0205GMasaAguaEmbalses_ETRS89.zip,</p> <p>Ríos: URA0202LTramosRioCAPV_ETRS89.zip</p> <p>Masas de agua y paisajes de influencia marina:</p> <p>CT_PAISAJE_MAR_CAT_25000_ETRS89.zip</p> <p><b>Influencia de hitos paisajísticos:</b> Capa del ftp geoeuskadi:</p> <p>Capa del Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes CAPV</p> <p><b>Influencia de elementos negativos:</b> Capas del ftp geoeuskadi:</p> <p>Carreteras:</p> <p>BTA_TRA_EJES_REDVIARIA_L_5000_ETRS89_DICIEMBRE_2014.zip</p> <p>Parques eólicos,</p> <p>BTA_SER_INSTALACIONES_P_5000_ETRS89_DICIEMBRE_2014.zip</p> <p>Vertederos y canteras activas</p> <p>BTA_EDI_ELEM_CONSTRU_A_5000_ETRS89_DICIEMBRE_2014.zip</p> <p>Vías férreas</p> <p>BTA_TRA_VIAS_FERREAS_L_5000_ETRS89_DICIEMBRE_2014.zip</p> |