



TPB

Territorio, paisaje y biodiversidad

www.hellocanaryislands.com





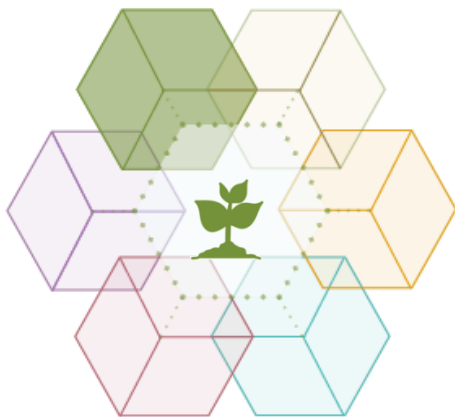
ÍNDICE

TPB. ÁREA TEMÁTICA: TERRITORIO, PAISAJE Y BIODIVERSIDAD 3

TPB.1 EJE 1: ECOSISTEMAS NATURALES	9
<i>TPB.1.1 Línea 1: La infraestructura verde y azul: la retórica de un ciclo</i>	<i>11</i>
<i>TPB.1.2 Línea 2: Vulnerabilidades de los ecosistemas y riesgos naturales</i>	<i>30</i>
<i>TPB.1.3 Línea 3: Los beneficios de los Servicios Ecosistémicos en la sociedad</i>	<i>40</i>
TPB.2 EJE 2: PATRIMONIO Y PAISAJE.....	58
<i>TPB.2.1 Línea 1: Identidad del lugar</i>	<i>60</i>
<i>TPB.2.2 Línea 2: Paisajes cambiantes.....</i>	<i>69</i>
TPB.3 EJE 3: [ECO]SISTEMA RURAL.....	77
<i>TPB.3.1 Línea 1: Agrosistemas sostenibles</i>	<i>80</i>
<i>TPB.3.2 Línea 2: Soberanía alimentaria</i>	<i>96</i>
TPB.4 EJE 4: SINERGIAS ECOSISTÉMICAS.....	116
<i>TPB.4.1 Línea 1: Las Soluciones basadas en la Naturaleza</i>	<i>118</i>
<i>TPB.4.2 Línea 2: El cometido de los Ecotonos: Paisajes heterogéneos y ensamblados.....</i>	<i>126</i>



TPB. ÁREA TEMÁTICA: TERRITORIO, PAISAJE Y BIODIVERSIDAD



DESAFÍO: Gestionar y adaptar el territorio de manera eficiente y sostenible con el propósito de incrementar la resiliencia del sistema natural y rural ante el cambio climático.

RELACIÓN DIRECTA CON OTRAS ÁREAS TEMÁTICAS:



El territorio en sí mismo, con todo lo que se asienta sobre él, constituye la “*materia prima*” de la planificación y la ordenación territorial. Por esta razón, la Guía requiere de una visión sistémica para enfrentar el cambio climático, una amenaza global sin precedentes para la humanidad, resultando indispensable que los instrumentos de ordenación y planificación de las áreas protegidas y de los recursos naturales del archipiélago canario aborden este fenómeno de manera explícita. Frente a un clima variable e inestable, el ser humano tenderá a presionar aun más los recursos naturales y la biodiversidad, retroalimentando los efectos negativos del calentamiento global. De nuestras manos dependerá la conservación y la restauración de la naturaleza. Los ecosistemas naturales se encuentran especialmente expuestos a los efectos del cambio climático antropogénico, efectos que cada año son más patentes en los territorios insulares como Canarias. Debido a que las áreas protegidas de nuestras islas albergan los valores ecológicos más relevantes, desde la ordenación del territorio y la planificación urbanística resulta indispensable diseñar estrategias basadas en criterios científicos que refuercen la resiliencia del sistema natural frente al cambio climático. Nuestros ecosistemas tendrán un papel decisivo a la hora de combatir los efectos de este fenómeno, reduciendo la vulnerabilidad del territorio y fortaleciendo la resiliencia eficazmente y de manera sostenible.

Gestionar las islas Canarias en complicidad con la naturaleza no solo reforzará la rica biodiversidad, sino que a su vez, aportará innumerables cobeneficios a la sociedad. Por esta razón, la conservación y la restauración de los ecosistemas resultan fundamentales como parte de la estrategia frente al cambio climático.



Figura 1. Parque Nacional de la Caldera de Taburiente, La Palma. Fuente: www.holaislascanarias.com.

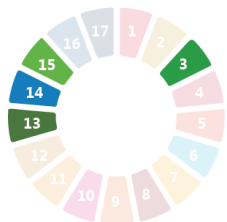


De cara a la recuperación ecológica, la **Estrategia de la UE sobre Biodiversidad para 2030** establece la necesidad de “*reconciliarnos con la naturaleza*”¹ para poder hacer frente a los retos que trae consigo el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la estrecha relación que tiene la destrucción de los ecosistemas y la propagación de pandemias. En este sentido y considerando el marco de la **Agenda 2030**, el área temática **Territorio, Paisaje y Biodiversidad** se alinea de manera directa con los siguientes **Objetivos de Desarrollo Sostenible**:

- **Objetivo 3: “Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y en todas las edades”.**
- **Objetivo 13: “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”.**
- **Objetivo 14: “Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, mares y recursos marinos para lograr el desarrollo sostenible”.**
- **Objetivo 15: “Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad”.**

Desde la óptica nacional y considerando la **Agenda Urbana Española**, el Área Temática asume el objetivo estratégico número 1 “**Ordenar el territorio y hacer un uso racional del suelo, conservarlo y protegerlo**”.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



OBJETIVOS DE LA AGENDA URBANA ESPAÑOLA

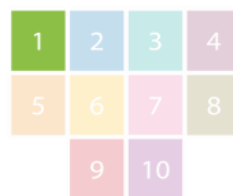


Figura 2. Relación del área temática Territorio, Paisaje y Biodiversidad con la Agenda 2030 y la Agenda Urbana Española. Fuente: elaboración propia.

El buen estado de los hábitats terrestres y marinos asegurará el correcto funcionamiento de los servicios ecosistémicos, garantizando la provisión de alimentos, la purificación del agua, del aire, la regulación del clima, de las temperaturas y aumentando la resiliencia frente a fenómenos meteorológicos adversos derivados del cambio climático (véase **TPB.1.3-Línea 3: Los beneficios de los Servicios Ecosistémicos en la sociedad**).

Colaborar con la naturaleza no solo favorece su conservación sino que además, reduce la vulnerabilidad de la sociedad y de sus medios de vida frente a los impactos de este fenómeno global. Ejemplo de ello y considerando el contexto de la pandemia

¹COMISIÓN EUROPEA (2020): “Estrategia de la UE sobre biodiversidad. Reincorporar la naturaleza a nuestra vida”. Oficina de publicaciones de la UE. ISBN 978-92-76-18374-7 (PDF). Disponible en: [www.ec.europa.eu]. Última visita: agosto de 2021.



global provocada por el SARS-CoV-2, la **Organización Mundial de la Salud (OMS)** reconoce que los territorios con características similares a Canarias, deberán equilibrar las alteraciones de los ecosistemas para reducir la transmisibilidad de enfermedades y así evitar la propagación de patógenos. En los hábitats bien conservados, los virus y las bacterias tienden a distribuirse de manera equilibrada entre las distintas especies, minimizando el riesgo de exposición de enfermedades zoonóticas en los seres humanos. Consecuentemente, cabe afirmar que existe una estrecha relación entre conservación medioambiental y salud humana.

Las particularidades biogeográfica de Canarias (vientos, corrientes marinas, insularidad, orografía, proximidad al continente africano...) posibilita una amplia variedad de microclimas, por lo que la alteración de sus características climáticas puede iniciar una cadena de impactos negativos fatales para una biodiversidad única en la Tierra. Esta vulnerabilidad se ve retroalimentada por la gran presión antrópica que soporta el territorio, no solo por la población residente, sino también por el elevado número de turistas que llegan cada año al Archipiélago. Por esta razón, **resultará necesario buscar mecanismos que ayuden a aliviar la presión antrópica actual sobre los ecosistemas canarios, donde la Naturaleza sea una valiosa herramienta para luchar contra el cambio climático: un arma para neutralizar las emisiones de GEI y un escudo que reduzca la vulnerabilidad de la sociedad frente a los efectos del cambio climático.** Para poder afrontar este reto, será importante evitar de manera sistémica la “*mala adaptación*”², tal como se propone transversalmente en el **PNACC**, reforzando una transición justa, competitiva y verde. Conforme al calentamiento global va evolucionando a nivel planetario, las condiciones climáticas de Canarias se verán alteradas de manera alarmante, hasta el punto de que ecosistémicas únicos en el mundo corran el peligro de desaparecer.



Figura 3. Laurisilva en Gran Canaria, isla que en los últimos años ha realizado un importante esfuerzo para recuperar un relictos del terciario que aporta innumerables servicios ecosistémicos. Fuente: iAgua.

A continuación se muestra un diagrama que reúne los principales impactos del cambio climático sobre los ecosistemas naturales y el medio rural canario considerando los estudios “*Gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres*”

²**MALAS MEDIDAS ADAPTATIVAS (MALA ADAPTACIÓN):** “Medidas que pueden conducir a un mayor riesgo de resultados adversos en relación con el clima, por ejemplo, a través de un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, a una mayor vulnerabilidad al cambio climático o a un menor bienestar, en el presente o en el futuro. La mala adaptación generalmente es una consecuencia imprevista”. (Fuente: Glosario del IPCC, 2018).

IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: TERRITORIO, PAISAJE Y BIODIVERSIDAD (TPB)

The diagram illustrates the impacts of climate change on territory, landscape, and biodiversity (TPB). It is structured into three main vertical sections: Threats (Amenazas), Impacts (Impactos), and Opportunities (Oportunidades).

AMENAZAS: VARIABILIDAD DEL CLIMA

- ↑ TEMPERATURA
- CAMBIOS PATRÓN DE PRECIPITACIÓN
- ↓ PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL
- ↑ INTENSIDAD PRECIPITACIONES
- ↓ COBERTURA DE NUBES
- CAMBIOS EN EL PATRÓN DE VIENTOS
- ↑ RADIACIÓN SOLAR
- ↑ CONCENTRACIÓN GEI
- ↑ TEMPERATURA MEDIA DEL MAR

IMPACTOS FÍSICOS

- ↓ EVAPOTRANSPIRACIÓN
- ↓ HUMEDAD DEL SUELO
- ↑ SEQUÍA Y ESTRÉS HÍDRICO
- ↓ CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO
- ↓ RECARGA DE LOS ACUÍFEROS
- ↑ INTRUSIÓN MARINA
- ↑ INCENDIOS FORESTALES
- ↑ EROSIÓN
- ↑ DESPRENDIMIENTOS Y/O DESLIZAMIENTOS
- ↑ NIVEL DEL MAR
- ACIDIFICACIÓN DEL MAR
- ↑ OLEAJE EXTREMO
- ↑ INUNDACIONES
- ↑ OLAS DE CALOR
- TROPICALIZACIÓN
- ↓ CONCENTRACIÓN CO₂ DEL MAR

EXPOSICIÓN

BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS	MASAS DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERR.	ENDEMISMOS
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	RED NATURA 2000	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO
PAISAJE	PATRIMONIO CULTURAL	AGROSISTEMAS Y SISTEMAS FORESTALES
BIODIVERSIDAD AGRÍCOLA, GANADERA Y DE PESCA	POBLACIÓN	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS

↓

RIESGOS

↓ CALIDAD Y DISPONIBILIDAD DE AGUA	DEGRADACIÓN DE SUELOS Y DESERTIFICA.	PROLIFERACIÓN DE PLAGAS Y ENFERM.
ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN, Y ESTABI. ECOSIS.	CAMBIOS EN LA FISIO. Y FISIOL. DE ESPECIES	↑ Y EXPANSIÓN DE ESPECIES INVASORAS
↑ MORTALIDAD VEGETAL Y ANIMAL	REDUCCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD	↓ SEGURIDAD ALIMENTARIA

↓

IMPACTOS

↓ CALIDAD Y DISPONIBILIDAD DE AGUA	DESAPARACIÓN DE HÁBITATS Y ECOSISTEMAS	EXTINCIÓN DE ESPECIES AUTOCTONAS
↓ CAPACIDAD AGROLÓGICA DEL SUELO	↓ SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	↑ PRESIÓN SOBRE LOS RECURSOS NATURALES
DETERIORO DE LOS AGROSISTEMAS	↓ BIODIVER. AGRO-GANADERA Y PESQUERA	↓ RENDIMIENTO AGROPE. Y PESQUERO
↓ SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA	PÉRDIDAS ECONÓMICAS	↓ DESARROLLO RURAL

↓ VALORES CULTURALES ↑ MORTALIDAD Y MORTALIDAD

OPORTUNIDADES

↑ RESILIENCIA DE LOS ECOSIST. Y BIODIVER.	FORTALECIMIENTO DE LOS SERVICIOS ECOSIS.	↑ CAPTACIÓN DE CO ₂	MEJORA DE LOS MICROCLIMAS	↑ CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA	↑ AMORTIGUADORES NATURALES	↑ SENSIBILIDAD ECOLÓGICA GLOBAL
DESARROLLO DE ID+D	FORTALECIMIENTO DE LA SALUD HUMANA	AGROSISTEMAS SOSTENIBLES	REFUERZO DE LA IDENTIDAD CULTURAL	↑ PRODUCTIVIDAD	↑ CONSUMO DE PRODUCTOS LOCALES	↑ FINANCIACIÓN DE PROYECTOS CON SBN

↑ aumento de temperatura

VULNERABILIDAD DE LOS ECOSISTEMAS Y SOCIOSISTEMAS

- BAJA CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL
- ↑ PRESIÓN ANTROPICA SOBRE RECURSOS NAT.
- FRAGMENTACIÓN DE HÁBITATS Y ECOSIST.
- GESTIÓN FORESTAL INSUFICIENTE
- VIGILANCIA Y ALERTA TEMPRANA INSUFICI.
- OCCUPACIÓN DEL SUELO INADECUADA
- BAJA FLEXIBILIDAD INSTRU. PLANEAMIENTO

Figura 4. Diagrama de impacto del cambio climático en el área temática Territorio Paisaje y Biodiversidad.
Fuente: Elaboración propia.

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL ÁREA TEMÁTICA

Partiendo de los potenciales impactos que generará el cambio climático sobre los ecosistemas canarios y la presión actual que ejerce el ser humano sobre los recursos naturales, la Guía ha estructurado el área temática **TERRITORIO, PAISAJE Y BIODIVERSIDAD** en **cuatro ejes de integración**:

- **Eje 1(TPB.1):** En los “Ecosistemas naturales” se aborda la importancia de incrementar la resiliencia de los hábitats naturales canarios frente un clima cambiante e inestable. También se muestran enfoques metodológicos que no solo equilibran los servicios ecosistémicos en materia de conservación medioambiental, sino que a su vez, pretende generar cobeneficios a la hora de asegurar y mejorar la calidad de vida de la sociedad canaria.
- **Eje 2 (TPB.2):** Con respecto al eje de integración “Patrimonio y Paisaje”, se concreta la fragilidad del patrimonio cultural y su gran potencial a la hora de aprovechar el conocimiento popular para combatir los efectos del cambio climático.



- **Eje 3 (TPB.3):** Por su parte, en el “*Ecosistema rural*” se establece pautas para la gestión sostenible e integral para alcanzar la soberanía alimentaria, salvaguardar la calidad de vida de sus habitantes, el paisaje y la cultura del entorno rural de las islas.
- **Eje 4 (TPB.4):** Cerrando el ciclo desde el punto de vista ambiental, en las “*Sinergias Ecosistémicas*” se aportan pautas para optimizar las interrelaciones entre el sistema natural, rural y el urbano, donde las Soluciones basadas en la Naturaleza tienen un importante papel.

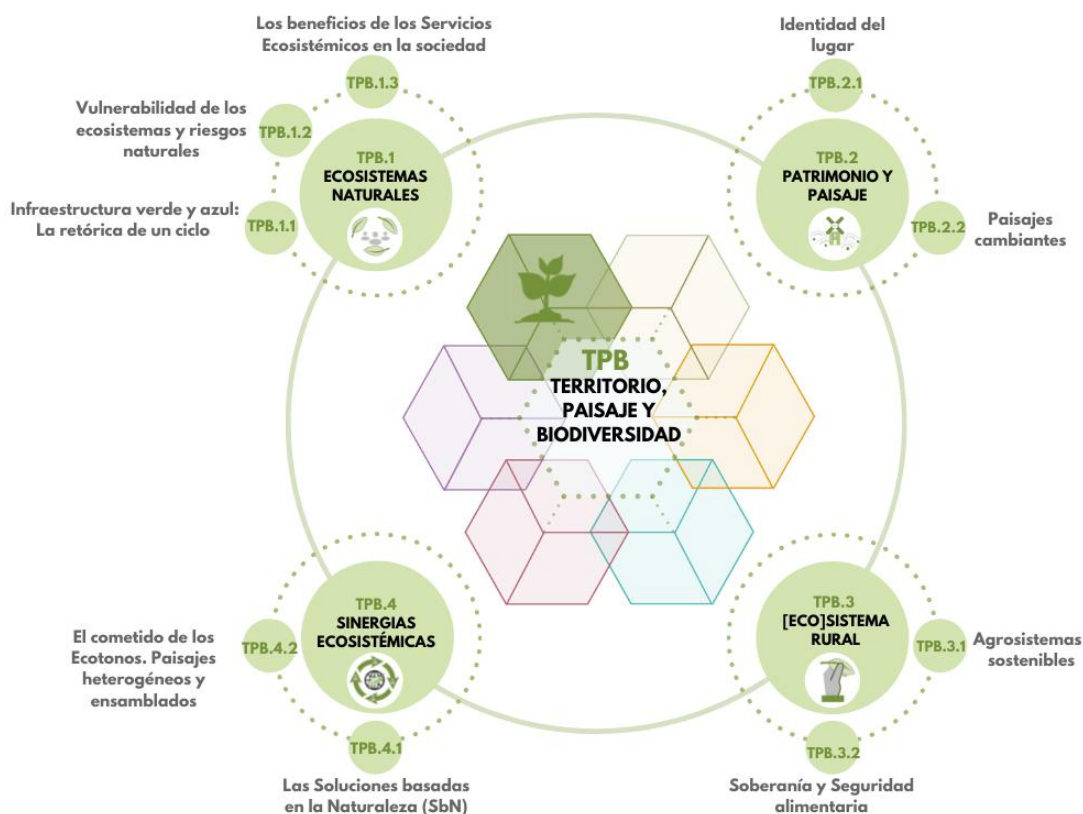


Figura 5. Organigrama del área temática “Territorio, Paisaje y Biodiversidad (TPB)”. Fuente: elaboración propia.

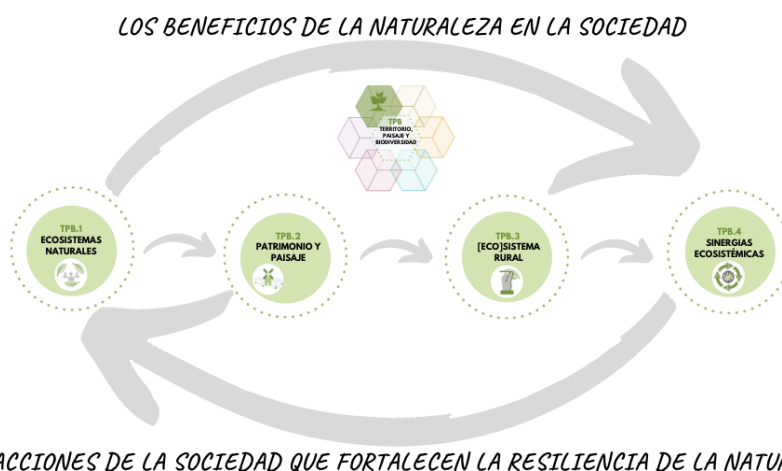


Figura 6. Interrelación entre naturaleza y sociedad del eje de TPB. Fuente: elaboración propia.



Para poder minimizar e inclusive neutralizar los potenciales impactos del cambio climático en la biodiversidad canaria, el paisaje y sobre la actividad agropecuaria, se ha diseñado un **DAFO** con las principales variables que conciernen al área temática Territorio, Paisaje y Biodiversidad, considerando el protagonismo multiescalar del modelo territorial así como el de la planificación urbanística. Esta visión supondrá un enfoque estratégico a la hora de explorar las oportunidades que este fenómeno sin precedentes puede traer consigo:

Tabla 1. DAFO del área temática “Territorio, Paisaje y Biodiversidad (TPB)”. Fuente: elaboración propia.

	FACTORES ENDÓGENOS	FACTORES EXÓGENOS
+	FORTALEZAS - Canarias es una de las comunidades autónomas con mayor porcentaje de superficie natural protegida. - Dispone de riqueza florística y faunística resistente a condiciones extremas. - Posee gran conocimiento popular tradicional sobre la gestión sostenible de los recursos naturales. - La imagen turística de Canarias se encuentra muy ligada a la naturaleza. - En la actualidad se construye un marco normativo, institucional y estratégico para la Acción Climática en del Archipiélago. - Existe un gran compromiso multiescalar de las autoridades públicas. - Sentimiento de arraigo de la sociedad con el patrimonio natural. - En los últimos años ha crecido la superficie reforestada de las Islas. - Sector primario con gran potencial. - Comercio de proximidad de productos agroganaderos en alza.	OPORTUNIDADES - Mayor sensibilidad ecológica global. - Incremento de la financiación de proyectos de la UE y a nivel estatal vinculados a la lucha contra el CC que priorizan las SbN. - Experiencias positivas de SbN que enfrentan la mitigación y/o la adaptación, generadoras de múltiples Cobeneficios. - Aumento de la inversión en I+D+I a la hora de modelizar escenarios climáticos y sus potenciales impactos. - Posibilidad de crear alianzas que faciliten la transición ecológica de manera justa y sostenible. - Nuevos modelos de gobernanza basados en la participación, en la sostenibilidad ambiental y en la tecnología. - Sistemas agroganaderos ecológicos al alza. - Creciente demanda del turismo rural sostenible. - Tendencias hacia el neorruralismo.
-	DEBILIDADES - Elevada presión antrópica sobre los recursos naturales y el suelo en beneficio del proceso urbanizador. - Actividades y prácticas forestales poco sostenibles con la biodiversidad canaria. - Aumento de la fragmentación de los ecosistemas. - Escases de datos científicos y protocolos a la hora de abordar la mitigación y la adaptación de Canarias. - Insuficiencia en materia de estrategias y servicios locales de asesoramiento multidisciplinar. - Baja financiación de proyectos que refuerzan los Servicios Ecosistémicos insulares/municipales. - Alta dependencia de productos alimentarios no locales. - Crisis sistémica del sector primario. - Pérdida de buenas prácticas agrarias tradicionales.	AMENAZAS - Tendencia hacia un clima variable e inestable. - Cambios en el nivel del mar. - Incertidumbre científica. - Cambios en la dinámica de la biodiversidad y de los comportamientos de las especies. - Aparición de plagas y especies exóticas potencialmente invasoras. - Incremento de la desertización y de la desertificación. - Disminución de la cantidad y de la calidad de los recursos hídricos potables. - Se espera un aumento de desplazados y refugiados climáticos que favorezca la presión sobre los recursos naturales y el suelo. - Inestabilidad socioeconómica derivada del COVID-19.



TPB.1 EJE 1: ECOSISTEMAS NATURALES

Líneas de análisis:

TPB.1.1 La infraestructura verde y azul: la retórica de un ciclo.

TPB.1.2 Vulnerabilidad de los ecosistemas y riesgos naturales.

TPB.1.3 Los beneficios de los Servicios Ecosistémicos en la sociedad.

RETO: Proteger, restaurar y fortalecer los servicios ecosistémicos como parte de la estrategia de mitigación y adaptación del territorio al cambio climático, con el propósito de reducir la vulnerabilidad de la biodiversidad.



“La infraestructura verde-azul y los servicios ecosistémicos para enfrentar el cambio climático:

El beneficio de la naturaleza en la sociedad”

Debido a su insularidad, a la población residente y al número de visitas que recibe el archipiélago canario cada año, el territorio presenta una elevada presión antrópica, quedando al descubierto un importante déficit ecológico.



DATO INFORMATIVO: En 2018 el territorio canario (7.473,21 km²) se encontraba habitado por 2.127.685 personas y recibió 83.808.412 visitas, quedando evidenciada la elevada presión antrópica a la que se encuentra sometida Canarias, archipiélago que alberga más 4.200 especies únicas en el planeta.

Además, numerosas publicaciones científicas evidencian que los cambios previstos en el clima de las Islas favorecerán una serie de impactos negativos sobre sus ecosistemas y la biodiversidad, muy frágiles debido a que albergan un elevado número de endemismo únicos en el planeta. Para proteger, conservar y legar este rico patrimonio natural en estado óptimo, resultará indispensable que en las áreas protegidas replanteen sus prioridades con el propósito de llevar a cabo las medidas oportunas para reforzar los ecosistemas canarios ante los efectos del cambio climático, y a su vez, reforzar el papel de los servicios ecosistémicos desde una escala territorial.

En el presente Eje de Integración se aborda la infraestructura verde-azul, los beneficios de los servicios ecosistémicos y su vulnerabilidad frente a los efectos del



cambio climático desde una escala municipal y supramunicipal. Las herramientas facilitadas pretenden mejorar el estado de conservación y de la resiliencia de los sistemas naturales, preparándolos frente a un escenario climático incierto.

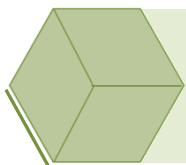
Asimismo, la Guía es consciente de las **posibilidades que tienen los entornos urbanos para generar sinergias positivas en los ecosistemas**, tal como se muestra desde un enfoque pormenorizado en el Eje de Integración **“EU.1 NATURALEZA COMO ALIADA”** (Área temática [Eco]sistema urbano).

RELACIÓN DIRECTA CON OTROS EJES DE INTEGRACIÓN: TPB 2 Patrimonio y Paisaje; TPB 3 [Eco]sistema rural; TPB 4 Sinergias ecosistémicas; MOT 1 Territorio Equilibrado; MOT 2 Territorio neutro en emisiones; MOT 3 Ocupación racional y eficiente del suelo; MOT 4 Territorio resiliente y adaptado; MTU 2 Infraestructuras y recursos hídricos; MA 4 Infraestructura: resiliencia, adaptación y naturaleza; EU 1 Naturaleza como aliada; EU 4 Salud y bienestar; GDHE 3 Dimensión económica del cambio climático; GDHE 4 Justicia climática.



Tradicionalmente el modelo de ordenación canario ha generado impactos ambientales negativos y consecuentemente, un deterioro en el equilibrio de los servicios ecosistémicos, manifestando el detrimento de las capacidades territoriales insulares, y que frente a los efectos del cambio climático, supondrá un reto garantizar el bienestar de la sociedad y de las personas que visiten el territorio. La Guía propone diversos enfoques para que los diferente instrumentos de planeamiento urbanístico refuercen el papel de la naturaleza y los beneficios que revierten en la sociedad, redefiniendo la planificación ambiental territorial desde la Acción Climática tal como se afronta en el Eje de Integración **MT.1 EQUILIBRIO TERRITORIAL** (Modelo Territorial). Para cumplir con este propósito, será imprescindible tender hacia una ocupación sostenible del suelo, por lo que el punto de partida lo compondrán las diferentes *Líneas Estratégicas* de la futura **Estrategia Canaria de Acción Climática (ECAC 2040)**, ya sea desde un marco normativo y regulatorio, como a través de incentivos e instrumentos, o de la sensibilización, la información y concienciación de la ciudadanía.

	Ordenación estructural	Ordenación pormenorizada	Instrumentos complementarios	Ejecución de planeamiento
ESCALAS DE INTERVENCIÓN				
INSTRUMENTOS Y PROYECTOS	✓ PGO_OE	✓ PGO_OP ✓ PP ✓ PE ✓ PMM ✓ PAMU	✓ OME y OMU ✓ Estudio detalle ✓ Catálogos	✓ Proyectos urbanización ✓ Proyectos de edificación



TPB.1.1 Línea 1: La infraestructura verde y azul: la retórica de un ciclo

En términos generales, la **infraestructura verde** (o red ecológica) la conforma una red de elementos naturales y/o seminaturales, diseñada y gestionada para mantener la integridad de los procesos naturales en el territorio, y con ello garantizar la provisión de servicios ecosistémicos, la conservación de la propia infraestructura y de sus partes (Pauleit2017, Bennett2006). En este sentido, es preciso señalar que la infraestructura verde crea sinergias positivas en la conservación de los recursos hídricos (**infraestructura azul**), por lo que en el sistema natural, rural y urbano de la infraestructura verde-azul (en adelante IV-A) debe estar integrada de manera coherente, equilibrada y sostenible de cara a fortalecer la resiliencia de los servicios ecosistémicos de los territorios insulares, pilares en los que se sienta la **Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas**.



Figura 7. Elementos de la infraestructura verde de Tenerife en imagen 360°. Fuente: Google Maps.



Figura 8. Beneficios de la infraestructura verde.

Fuente: Construir una infraestructura verde para Europa. (Comisión Europea). Elaboración propia.



LA INFRAESTRUCTURA VERDE Y AZUL: SU RELEVANCIA EN CANARIAS

Dada su multifuncionalidad, la infraestructura verde y azul tiene implicaciones en diferentes ámbitos políticos, sectoriales y sociales (carácter multiescalar, multisectorial y multifuncional), siendo interesante para una amplia variedad de grupos: empresas privadas, planificadores y la gestión del territorio, personal político con responsabilidades que van desde el ámbito local hasta el europeo, conservacionistas y, en general, toda la sociedad.

Apostar por extender la superficie de la infraestructura verde en el territorio canario no solo reforzará el buen funcionamiento de nuestros ecosistemas únicos en el planeta, sino que también forjará múltiples **cobeneficios**³: *“Los ecosistemas sanos, impulsados por la diversidad de la vida que los habita, proporcionan a la sociedad una gran cantidad de bienes y servicios de gran valor e importancia económica, tales como agua y aire limpios, almacenamiento de carbono, polinización, etc. También desempeñan un papel fundamental en la lucha contra el cambio climático protegiéndonos de las inundaciones y de otras catástrofes medioambientales”* (Construir una infraestructura verde para Europa, Comisión Europea).



Figura 9. Funciones de la infraestructura verde que refuerzan los Servicios ecosistémicos. Fuente: Elaboración propia a partir de la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas.

El buen funcionamiento de la infraestructura verde consolidará la sostenibilidad de los **Servicios Ecosistémicos** isleños, donde no solo mejorará el estado de conservación

³**Cobeneficios:** “Efectos positivos que una política o medida destinada a un objetivo podrían tener en otros objetivos, incrementando de ese modo los beneficios totales para la sociedad o el medioambiente. Los cobeneficios suelen estar sujetos a incertidumbre y dependen de las circunstancias locales y las prácticas de aplicación, entre otros factores. Los cobeneficios también se denominan beneficios accesorios”. (Fuente: Glosario del IPCC, 2018).



de la biodiversidad canaria, sino que también incrementará la resiliencia del territorio frente a los desastres naturales y se impulsará el bienestar y la calidad de vida de nuestra sociedad.

En este contexto, dentro del paquete «**Objetivo 55**» del **Plan del Objetivo Climático para 2030 de la UE**, se reivindica la importancia de los sumideros naturales de carbono y su estrecha relación con la conservación de la biodiversidad, concluyendo que las “*crisis simultáneas, climática y de biodiversidad, no pueden tratarse por separado. O bien resolvemos conjuntamente las crisis climática y de la naturaleza, o bien no resolvemos ninguna de ellas*”. Para poder contraponer este gran desafío, en el **Reglamento sobre el uso de la tierra y la silvicultura de la UE**, se programa una mayor expansión de los sumideros que puede reforzar la calidad y la cantidad actual de los ecosistemas canarios (véase **TPB.1.3 Los beneficios de los Servicios Ecosistémicos en la sociedad**).

En los últimos siglos la infraestructura verde del Archipiélago ha ido disminuyendo principalmente debido a la tala de la masa forestal, al sobrepastoreo, la falta de manejo debido al abandono agrícola y al desarrollo urbano, favoreciendo este último la concentración de grandes superficies impermeabilizadas de manera artificial con escasa vegetación (infraestructura gris).

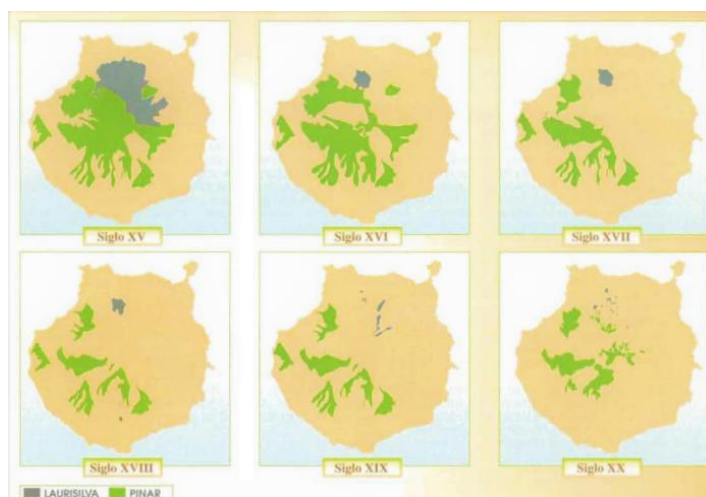


Figura 10. Representación del ritmo de destrucción de la masa forestal que llevó a la isla Gran Canaria a la actualidad con la práctica totalidad de su laurisilva extinguida. Fuente: Foto canarios.

Esta realidad ha generado en múltiples puntos de Canarias una situación de desertificación que hace muy difícil el asentamiento natural de la vegetación potencial propia de estos ámbitos. La erosión debido a la ausencia de cubierta vegetal, la pérdida del patrimonio rural y la proliferación de especies invasoras, ha generado sinergias negativas que comprometen el buen funcionamiento de nuestros ecosistemas. Conscientes de esta realidad, en las últimas décadas las diferentes administraciones públicas, múltiples agentes del sector privado sin ánimo de lucro y en general, la sociedad canaria ha apostado por la recuperación de la infraestructura verde a lo largo de la geografía canaria. En este sentido, según datos del Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en las Islas se ha reforestado una superficie aproximada de 2.337,3 hectáreas en el periodo comprendido desde el año 1999 hasta 2017.



Tabla 2. Superficie reforestada en Canarias incluyendo repoblaciones con función protectora, productora y forestaciones de las tierras agrícolas.

Fuente: Anuarios de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Año	Protectoras (ha)	Productoras (ha)	Tierras agrícolas (ha)	Superficie total (ha)
2017	70	-	-	70
2016	60	-	-	60
2015	68	-	-	68
2014	141	-	-	141
2013	62	-	-	62
2012	105	-	-	105
2011	111	-	-	111
2010	116	17	-	133
2009	105	-	-	105
2008	332,2	-	-	332,2
2007	197,1	-	-	197,1
2006	-	-	17	17
2005	313	1	14	328
2004	-	-	41	41
2003	-	-	11	11
2002	-	-	53	53
2000	316	52	-	368
1999	-	-	135	135
TOTAL	1996,3	70	271	2.337,3



Figura 11. Comparativa desde los años 60 y actualidad de la reforestación en Llanos de la Pez (Gran Canaria). A mediados del siglo XX comenzaron labores de restauración que han continuado hasta la actualidad. Fuente: FEDAC y Foto Canarias.

A pesar de los esfuerzos a la hora de ampliar la infraestructura verde de los territorios insulares, los escenarios climáticos emergentes hacen que la mayoría de los ecosistemas forestales del Archipiélago afronten a un gran lucha por su supervivencia, quedando evidenciada la necesidad de crear líneas estratégicas multifocales que faciliten la adaptación de estos hábitats frente a la reducción de precipitaciones, al incremento progresivo de las temperaturas, al aumento de plagas y especies invasoras muy competitivas.

Hay que tener muy presente, la estrecha relación que tiene la infraestructura verde con los recursos hídricos. En Canarias el agua es un importantísimo recurso natural mermado especialmente en el último siglo, debido principalmente a la deforestación, la contaminación, la sobrexplotación de los acuíferos, el desarrollo agrario y la expansión urbanística. Esto lleva aparejado el aumento de la vulnerabilidad del territorio y la sociedad frente a los efectos del cambio climático, destacando el aumento del riesgo de **inundaciones por avenidas** (creciente probabilidad de ocurrencia de precipitaciones intensas en un corto periodo de tiempo), o el riesgo de **inundaciones**



costeras (considerando fenómenos meteorológicos adversos derivados del cambio climático u ocasionadas por el **aumento del nivel del mar** en las zonas litorales). En este sentido, a continuación se muestran los potenciales impactos del cambio climático sobre este valioso recurso:

Tabla 3. Efectos e impactos del cambio climático en el agua. Elaboración propia a partir del documento “El Cambio Climático y el Agua”, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.



EFFECTOS	IMPACTOS
AUMENTO DE LA TEMPERATURA ATMOSFÉRICA	Disminución de la disponibilidad del agua en cuencas. Incidencia negativa en la salud humana (aumento de las enfermedades transmitidas a través del agua).
AUMENTO DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL AGUA	Disminución del contenido de oxígeno disuelto, pautas de mezclado y capacidad de autodepuración. Mayor número de floraciones de algas.
AUMENTO DEL NIVEL DE MAR	Salinización de los acuíferos costeros. Daños y/o pérdidas de infraestructuras vinculadas a los recursos hídricos. Aumento de la vulnerabilidad en la integridad física de las personas.
CAMBIOS EN LAS PAUTAS DE PRECIPITACIÓN	Variación de la disponibilidad del agua, debida a los cambios de precipitación y a otros fenómenos similares (por ejemplo, recarga de las aguas subterráneas, evapotranspiración).
AUMENTO DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL	Mayor dificultad para controlar las crecidas y para utilizar los reservorios durante la estación de crecidas.
AUMENTO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN	Menor disponibilidad de agua. Salinización de los recursos hídricos. Disminución del nivel freático.
AUMENTO DE LA FRECUENCIA E INTENSIDAD DE FENÓMENOS EXTREMOS	Las crecidas afectan a la calidad del agua y a la integridad de la infraestructura hidrológica, y acentúan la erosión fluvial, introduciendo así diversos tipos de poluyentes en los recursos hídricos. Daños y/o pérdidas de infraestructuras vinculadas a los recursos hídricos. Aumento de la vulnerabilidad en la integridad física de las personas. Las sequías afectan a la disponibilidad y calidad del agua.

Desde el punto de vista natural, es necesario aclarar que la **infraestructura azul** comprende todas las superficies de masas de agua como es el caso del mar, los nacientes o la escorrentía de barrancos. También se contempla los elementos artificiales (presas, estanques, piscinas, fuentes...) además de las infraestructuras hídricas de tratamiento y distribución de agua, y que por su carácter antrópico, se encuentra desarrollado en esta Guía en el Eje de Integración **MT.2 INFRAESTRUCTURAS Y RECURSOS HÍDRICOS** (Metabolismo Territorial).



Figura 12. Barranco de las Peñitas (Fuerteventura). Fuente: Periódico El País.

Un correcto funcionamiento de la infraestructura verde-azul genera beneficiosas sinergias ecosistémicas indispensables a la hora de enfrentar el cambio climático: ayuda a controlar las inundaciones, favorece el incremento de las precipitaciones, mejora el almacenamiento natural de los recursos hídricos, genera hábitats naturales, etc.

Es de vital importancia reforzar la infraestructura azul en las proximidades de los pueblos y las ciudades, debido a que, entre sus múltiples cobeneficios, atenúa el efecto de las *islas de calor*. El incentivar la gestión sostenible del agua no solo favorece la resiliencia del entorno natural, sino que a su vez suaviza las temperaturas y repercute positivamente en el conjunto de la sociedad. En la actualidad existen ejemplos sobre la notabilidad que puede tener las infraestructuras antrópicas para regenerar los ecosistemas, mejorando y optimizando los recursos hídricos en espacios naturales con gran importancia ecológica, haciéndolos más resilientes ante un clima variable e inestable.

No hay que olvidarse **del estrecho vínculo del agua en la salud y el bienestar humano**. Es fundamental para nuestra supervivencia asegurar la sostenibilidad de los recursos hídricos y controlar de forma preventiva (especialmente las masas de aguas cercanas y/o integradas en el poblamiento), con el propósito de evitar vectores de enfermedades favorecidas por el calentamiento global, como por ejemplo, el virus del Nilo Occidental. Esta enfermedad infecciosa se transmite de forma zoonótica a través de los artrópodos, aumentando su radio de acción debido al incremento de las temperaturas en latitudes más frías. Para acercar con una mayor concreción este tema, se propone consultar el eje de integración **EU.4 SALUD PÚBLICA Y BIENESTAR** ([Eco]sistema Urbano).



¿Cómo lograr que la infraestructura verde-azul sea una potente herramienta de la ordenación del territorio y el planeamiento urbanístico para combatir el cambio climático?

La IV-A puede operar en múltiples escalas siendo necesario identificar los elementos que la componen y su potencial de conectividad. Un solo componente (un árbol, un huerto, un parque, el margen de un viario, una cubierta vegetal de un edificio,...) puede formar parte de la infraestructura verde, pero su valor desde el punto de vista de los cobeneficios será poco apreciable.

Se debe tener presente la complejidad del funcionamiento de los ecosistemas y su dinamismo, especialmente ante un clima que tenderá a ser extremo, por lo que resulta esencial garantizar un tamaño mínimo y mantener cierto grado de conectividad de los diferentes ecosistemas. Si el umbral crítico es superado, la biodiversidad disminuirá y será muy difícil que la naturaleza se regenere por sí sola.

Por otro lado, si estos elementos están interconectados espacialmente, pueden componer un hábitat que cumpla una función más extensa y que refuercen los servicios ecosistémicos, asegurando su correcta supervivencia para las generaciones venideras. Un ejemplo que puede formar parte de las estrategias insulares y municipales de IV-A de las islas con mayor relieve, son las actuaciones de restauración de la laurisilva canaria (bosques esponjas), que no solo serán zonas estratégicas de captación de aguas y conservación de especies amenazadas, sino que a su vez, entre sus múltiples cobeneficios, pueden suponer un cortafuegos natural entre el pinar y el bosque termófilo debido a la elevada humedad que son capaces albergar en su interior (véase **TPB.1.1 Los beneficios de los Servicios Ecosistémicos en la sociedad**).

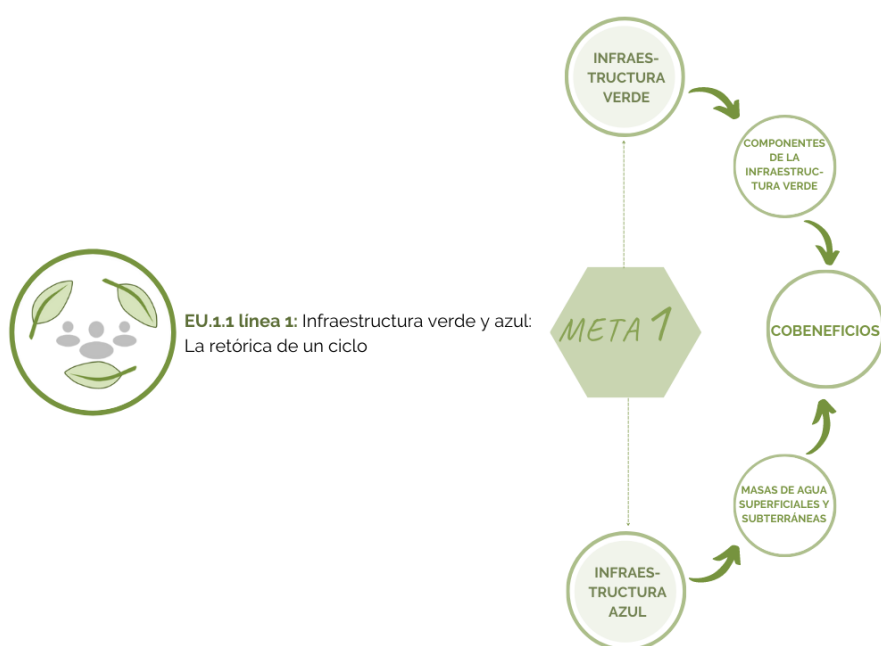


Figura 13. Esquema resumen de la línea de análisis EU.1.1. Fuente: elaboración propia.



META 1

Minimizar la fragmentación del sistema natural potenciando los corredores ecológicos y asegurar la disponibilidad natural de los recursos hídricos

La I-VA, incluyendo los cuerpos de agua, está conformada por diferentes tipos de componentes y, aunque cada uno de ellos juegue un papel singular, el resultado final debe ser un territorio donde el sistema natural, rural y urbano se integre de manera coherente, equilibrada y sostenible.

Esta visión sistemática puede favorecer el desarrollo rural, las actividades económicas, la resiliencia de los ecosistemas frente a los impactos del cambio climático, el correcto funcionamiento de los Servicios Ecosistémicos y el fortalecimiento de la salud de las personas. Por tanto, es una valiosa herramienta estratégica de mitigación y adaptación en la ordenación del territorio y en la planificación urbanística.



Figura 14. Saladar de Jandía (Fuerteventura), único humedal canario recogido en la lista RAMSAR.
Fuente: Diario de Fuerteventura.

LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE-AZUL

La Comisión Europea a través del documento **Construir una Infraestructura Verde para Europa** es consciente de que la ordenación territorial es “uno de los modos más eficaces de construir una infraestructura verde”. A la hora de abordar una estrategia de infraestructura verde-azul, se propone **identificar aquellas áreas con potencial para la interconexión entre los ecosistemas en buen estado de conservación**. Para evitar desajustes y pérdidas ecológicas irreparables en las áreas naturales con especial sensibilidad, se sugiere **relocalizar aquellas actividades, infraestructuras y en general, usos de suelo lesivos que comprometan la perdurabilidad de estos hábitats**.

A la hora de afrontar la propuesta de ordenación, se recomienda la reubicación de los elementos negativos en entornos con menor impacto ambiental, estando aparejadas estas actuaciones y medidas trazadas con una visión sistémica que contribuirían a la recuperación de la infraestructura verde. Por ende, será necesario **definir cuáles**



serán las **zonas multifuncionales** donde se permita los usos compatibles del suelo que refuercen los servicios ecosistémicos, y cuáles serán las áreas que alberguen desarrollos más nocivos ambientalmente, con el fin de minimizar e incluso neutralizar su impacto y actuar de manera integral, inteligente y ágil. Se tenderá a priorizar el enfoque estratégico de las **Soluciones basadas en la Naturaleza** donde se preste atención a la **visión multiescalar, multisectorial y multifuncional**, siendo indispensable contar con la participación ciudadana y de las y los agentes con implicación para establecer las prioridades del uso del suelo de manera **“transparente, integrada y cooperativa”**. Para poder realizar este proceso, se señalan de manera esquemática los **principales componentes de la infraestructura verde**, elementos que pueden ser claves a la hora de revertir los efectos del cambio climático desde la ordenación del territorio y el planeamiento urbanístico:

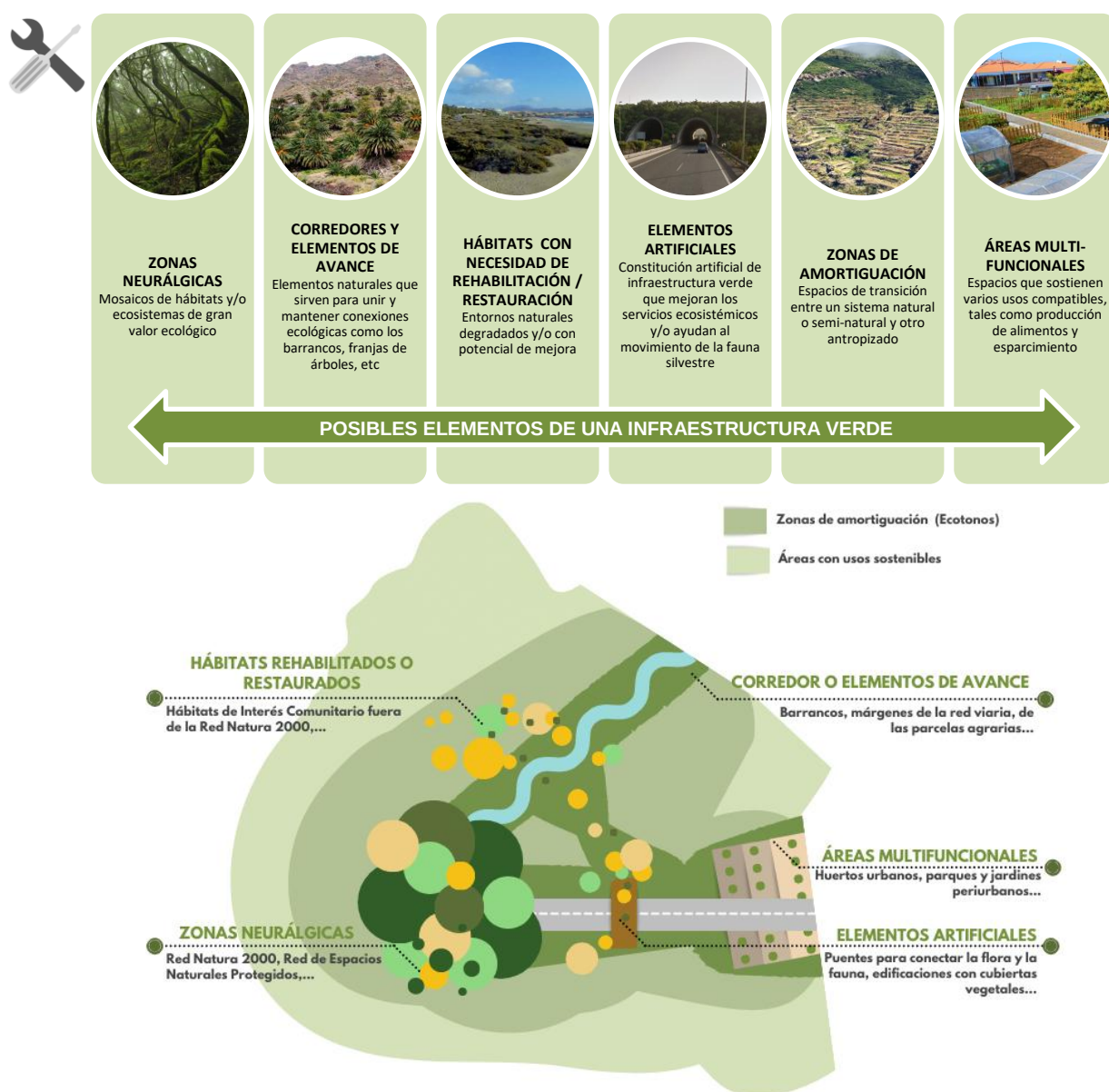


Figura 15. Organigrama de los principales componentes de la infraestructura verde. Elaboración propia a partir de Construir una infraestructura verde para Europa (Unión Europea, 2014). Fuente de imágenes: Gobierno de Canarias y Google Maps.



La importancia de proteger y reforzar la infraestructura verde-azul del Archipiélago no solo contribuye al incremento de la resiliencia del territorio frente al cambio climático, sino que a su vez favorece la capacidad de que en un mismo espacio se generen múltiples sinergias. Un ejemplo tipo en Canarias de un área de **infraestructura verde multifuncional**⁴ la compondría una combinación entre la actividad primaria, las actividades de ocio y las turísticas, conviviendo respetuosamente con los valores naturales del entorno en el que se inserta, reforzando la perdurabilidad de los Servicios Ecosistémicos. Otro ejemplo de gran valor de infraestructura verde lo representan los hábitats del litoral que favorecerían la adaptación de la línea de costa, serviría de refugio y sustento de la fauna y elevaría la oferta de actividades recreativas respetuosas con los ecosistemas costeros.



Figura 16. Panorámica de Valle Gran Rey (La Gomera). Fuente: elaboración propia.

La importancia de la conectividad ecológica

La **red ecológica** puede entenderse como la interconexión entre el sistema natural con respecto al sistema rural y urbano, planificada y gestionada con el propósito de conservar y restaurar las funciones ecológicas. Para poder conseguir este propósito desde la acción climática, se requiere que en el modelo territorial, y desde el punto de vista multiescalar, se identifiquen los espacios conectores emplazados fuera de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias. La resiliencia de los hábitats que se encuentran dentro de estas figuras de protección se verá comprometida si no se garantiza el buen funcionamiento de los procesos ecológicos y los flujos de organismos, materia y energía, por lo que cobra vital importancia incrementar los **corredores ecológicos**⁵ actuales. Es por ello que desde la ordenación del territorio y la planificación urbanística debe trazarse el propósito de “mantener o fortalecer la coherencia ecológica territorial, contemplando los usos sostenibles del suelo y la restauración de lugares degradados donde sea prioritario” (Bennet y Wit, 2001).

⁴ El carácter **multiescalar, multisectorial y multifuncional de la infraestructura verde** le confiere un carácter transversal que permite crear sinergias desde un prisma sistémico (cobeneficios), considerándose un valioso instrumento en la planificación territorial.

⁵ **Corredor ecológico:** “Territorio, de extensión y configuración variables, que, debido a su disposición y a su estado de conservación, conecta funcionalmente espacios naturales de singular relevancia para la flora o la fauna silvestres, separados entre sí, permitiendo, entre otros procesos ecológicos, el intercambio genético entre poblaciones de especies silvestres o la migración de especímenes de esas especies” (definición recogida en la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad).



TIPO DE ACTIVIDAD	ECOSISTEMAS AFECTADOS	TIPO DE ACTIVIDAD	ECOSISTEMAS AFECTADOS
01 INDUSTRIA PEGUERA (resina)	Pinar Laurisilva	06 CARBONEO	Pinar, Laurisilva Bosque Termófilo
02 INDUSTRIA AZUCARERA	Laurisilva Bosque Termófilo	07 CANALIZACIÓN DE AGUA	Pinar Laurisilva
03 CONSTRUCCIONES DE EDIFICACIONES	Pinar Laurisilva Bosque Termófilo	08 USO MEDICINAL	Pinar Laurisilva Bosque Termófilo
04 CONSTRUCCIÓN DE MEDIOS DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURAS (barcos y carreteras)	Pinar Laurisilva Bosque Termófilo	09 USO DE MADERA COMO MONEDA	Pinar Laurisilva, Bosque Termófilo
05 ACTIVIDADES AGRÍCOLAS E INFRAESTRUTURAS ASOCIADAS	Pinar Laurisilva Bosque Termófilo	10 PASTOREO	Pinar Laurisilva Bosque Termófilo

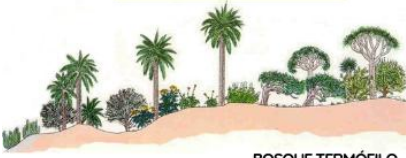




Figura 17. Actividades causantes de la deforestación, fragmentación y alteración de los bosques canarios entre los siglos XV-XX. Fuente: Elaboración propia a partir del capítulo “Fragmentación de los ecosistemas insulares” (Naturaleza de las Islas Canarias)⁶

Para que la conectividad ecológica sea resiliente ante los efectos del cambio climático, se debe contemplar la alta conectividad entre los espacios que la componen, su multifuncionalidad (no sólo ambientales, sino también sociales y productivas) y el enfoque estratégico para su planificación y gestión (véase **TPB.4.1 El cometido de los Ecotonos. Paisajes heterogéneos y ensamblados**).



Figura 18. Ámbito del primer corredor ecológico supramunicipal para mejorar la conectividad entre los espacios naturales protegidos forestales y el macizo de Anaga promovido por el Cabildo de Tenerife. Fuente: Europa Press.

⁶ Arévalo, J. R., Delgado, J. D. & Fernández-Palacios, J. M. (2002). Fragmentación de los ecosistemas insulares.



ASPECTOS CLAVE DE ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO de la Meta 1: Minimizar la fragmentación del sistema natural potenciando los corredores ecológicos y asegurar la disponibilidad natural de los recursos hídricos.

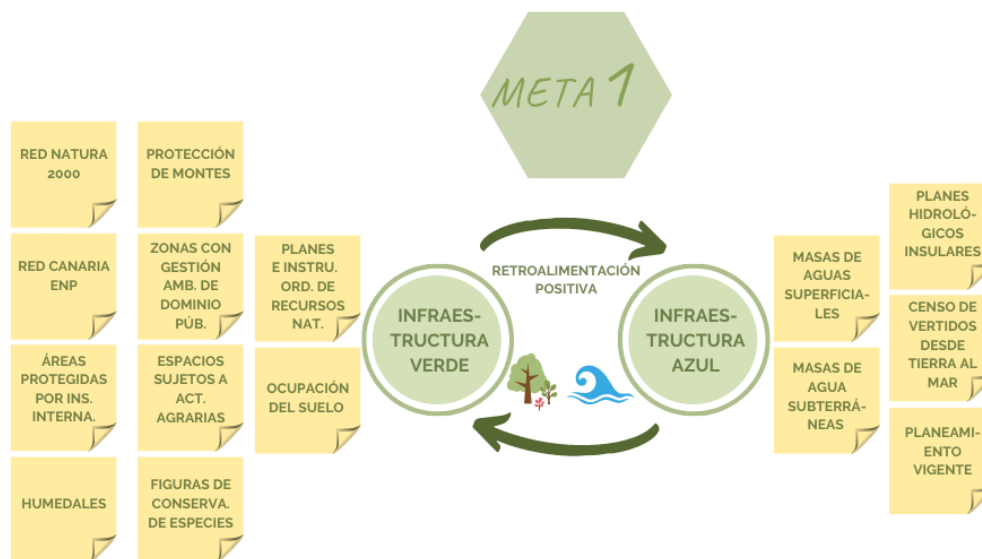


Figura 19. Puntos de partida que pueden considerarse a la hora de abordar la infraestructura verde-azul de un Plan. Fuente: Elaboración propia.

ELEMENTOS O CONCEPTOS CLAVE DE LA META 1:

Renaturalización, soluciones de adaptación basadas en la naturaleza, conectividad ecológica, cobeneficios de la I-VA, retroalimentación ecológica positiva, resiliencia de los ecosistemas, equilibrio de los servicios ecosistémicos, mala adaptación.

La fase de **INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO** proporcionará la suficiente información para detectar los componentes de la I-VA más vulnerables y poder así mejorar la eficacia de las actuaciones de manera integral, ágil e inteligente. Para ello, se propone a los equipos redactores partir de las siguientes consideraciones:

- ✓ **Análisis de la I-VA actual**, identificando los diferentes componentes que la conforman.
- ✓ **Diagnóstico del estado de conservación de la I-VA y del grado de conectividad** de sus componentes. También se sugiere estudiar la **vulnerabilidad de la I-VA** considerando la presión antrópica actual y los potenciales impactos del cambio climático.
- ✓ **Identificación de las necesidades de actuación del Plan**, priorizando las soluciones de adaptación basadas en la naturaleza (SbN) donde se prestará especial atención a los ecosistemas sensibles al cambio climático. De la misma forma se señala restaurar los servicios ecosistémicos que favorezcan el fortalecimiento de la sociedad frente al cambio climático (véase **TPB.1.3-Línea 3: Los beneficios de los Servicios Ecosistémicos en la sociedad**).



- ✓ La visión estratégica se orientará hacia el fortalecimiento de la capacidad adaptativa de la Infraestructura Verde y Azul, evitando la “mala adaptación”. Se plantea trabajar con la biodiversidad canaria, alejándonos en la medida de lo posible, de las especies vegetales exóticas por su potencial como futura especie invasora/invasiva (véase **TPB.4-EJE 4: SINERGIAS ECOSISTÉMICAS**). Así mismo, se potencia la salvaguarda de especies y hábitats únicos a nivel mundial.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Red Natura 2000.
- ✓ Red canaria de Espacios Naturales Protegidos.
- ✓ Áreas protegidas por instrumentos internacionales.
- ✓ Humedales.
- ✓ Protección de montes.
- ✓ Zonas con gestión ambiental de dominio público.
- ✓ Espacios sujetos a actividades agrarias.
- ✓ Territorios delimitados en figuras de conservación orientadas a especies.
- ✓ Lugares delimitados y gestionados para la conservación de la biodiversidad en planes e instrumentos de ordenación.
- ✓ Ocupación del suelo.

A continuación se facilitan una serie de elementos de partida que pueden ayudar a los equipos redactores a determinar las características, la funcionalidad y el grado de conectividad de la I-VA actual de un ámbito de estudio:



Tabla 4. Fuentes de información que pueden ayudar a determinar las características, funcionalidad y conectividad de la infraestructura verde-azul de un territorio. Fuente: Elaboración propia a partir de “Infraestructura verde y Ordenación del Territorio en España. Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales”⁷.



ELEMENTOS QUE PUEDEN COMPONER LA INFRAESTRUCTURA VERDE DE UN PLAN	FUENTE
RED NATURA 2000	Zonas Especiales de Conservación (ZEC).
	Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).
	Lugares de Importancia Comunitaria LIC).
RED CANARIA DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	Parque Nacional.
	Monumento Natural.
	Paisaje Protegido.
	Parque Natural.
	Parque Rural.
	Reserva Natural Especial.
	Reserva Natural Integral.
ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES	Sitio de Interés Científico.
	Humedales de Importancia Internacional, del Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR).
	Sitios Naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.
	Geoparques declarados por la UNESCO.
	Red Canaria de Reservas de la Biosfera.
	Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE)
	Reservas biogenéticas del Consejo de Europa.
PROTECCIÓN DE HUMEDALES	Zonas sensibles a la contaminación por nitratos de origen (junio 2021).
	Reservas naturales fluviales (Demarcaciones hidrográficas de las Islas Canarias).
	Zonas, cuencas, barrancos, acuíferos o masas de agua de protección especial.
	Montes de Utilidad pública (MUP).
PROTECCIÓN DE MONTES	Montes protectores.
	Zonas de Alto Riesgo de Incendios Forestales.
ZONAS CON GESTIÓN AMBIENTAL DE DOMINIO PÚBLICO	Zonas de Dominio Público hidráulico.
	Zonas de Dominio Público Marítimo-Terrestre.
ESPACIOS SUJETOS A ACTIVIDADES AGRARIAS	Mapa de cultivos.
	Infraestructuras de Regadío.
	Usos Agrícolas (SIGPAC).
TERRITORIOS DELIMITADOS EN FIGURAS DE CONSERVACIÓN ORIENTADAS A ESPECIES	Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Especies Amenazadas (mapa de especies protegidas).
	Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies amenazadas de la avifauna de Canarias.
LUGARES DELIMITADOS Y GESTIONADOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN PLANES E INSTRUMENTOS DE	Planes Hidrológicos Insulares.

⁷ Elorrieta-Sanz, B., & Olcina-Cantos, J. (2021): “Infraestructura verde y Ordenación del Territorio en España. Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales” 53(207), 23-46. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/88327/64314>. Última visita: septiembre de 2021.



ELEMENTOS QUE PUEDEN COMPONER LA INFRAESTRUCTURA VERDE DE UN PLAN		FUENTE
ORDENACIÓN	Instrumentos de Ordenación de los Recursos Naturales y el Territorio.	IDE CANARIAS INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN GENERAL DE LOS RECURSOS NATURALES Y EL TERRITORIO: <i>Directrices de Ordenación.</i> <i>Planes Insulares de Ordenación.</i> INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN TERRITORIAL: <i>Planes Territoriales de Ordenación.</i> <i>Planes Territoriales Parciales.</i> <i>Planes Territoriales Especiales.</i> <i>Proyectos de Actuación Territorial.</i> <i>Calificaciones Territoriales.</i>
OCUPACIÓN DEL SUELO	Evolución tácita y dinamismo físico en el territorio.	IDE CANARIAS Geoportal SIOSE CORINE Land Cover



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

Una vez obtenida la fotografía de la situación actual de la I-VA del ámbito de un Plan, se propone **diagnosticar de manera multidisciplinar** cuáles son las causas de los desequilibrios de la I-VA, propiciándose desde la ordenación del territorio y/o a través de la planificación urbanística, la subsanación de la problemática desde la raíz. No solo se identificarán las debilidades y amenazas, sino también, las fortalezas y oportunidades de la I-VA del ámbito de ordenación. En este diagnóstico se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Potenciales impactos del cambio climático en la I-VA.
- ✓ Presión antrópica actual.
- ✓ Grado de naturalización.
- ✓ Grado de participación de la infraestructura verde en el control de riesgos climáticos.
- ✓ Conectividad ecosistémica de la infraestructura verde.
- ✓ Disponibilidad hídrica.
- ✓ Calidad de los recursos hídricos naturales.
- ✓ Potencial de conexión de la I-VA desde una escala supramunicipal.



Para ello, la presente Guía propone tomar como punto de partida los siguientes indicadores propuestos para estudiar la I-VA y su potencial a la hora de fortalecer la Red Ecológica.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Cabe señalar que los indicadores se agrupan en dos bloques, **indicadores de evaluación/diagnóstico** e **indicadores de seguimiento**. Los primeros ayudan a establecer el grado de sostenibilidad y lucha contra el cambio climático en la situación actual del territorio para establecer prioridades de actuación, y los segundos se aplicarán tras establecer las alternativas de ordenación y la ordenación final para analizar si este proceso de ordenación y las intervenciones establecidas hacen del territorio un espacio resiliente y mitigador frente al cambio climático. Los indicadores propuestos pueden ayudar a los equipos redactores a determinar cuáles son las causas de los desequilibrios que en la actualidad tiene la I-VA de un ámbito, y ver cuál es su encaje a la hora de solventar la situación desde a raíz (nos ayudará a identificar las prioridades de actuación de la I-VA en el Modelo del Plan). Estos indicadores se desarrollan de manera pormenorizada en las fichas dentro del **Anexo Indicadores** de la presente Guía.

Tabla 5. Resumen de los indicadores cualitativos y cuantitativos del eje de integración TPB1.1 La infraestructura verde y azul: la retórica de un ciclo. Fuente: Elaboración propia.

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DESOSTENIBILIDAD				
TPB-IND.01	Grado de naturalización.	(*)	-	●	●	●	Primario
TPB-IND.02	Grado de participación de la infraestructura verde en el control de riesgos climáticos.	Existencia exclusiva equipamientos públicos y/o uso residencial adaptado.	100% ocupado por la I.V.	●	●	●	Primario
TPB-IND.03	Conectividad ecosistémica de la infraestructura verde.	100% de la Red conectada Internamente	100% de la Red conectada Externamente	●	●	●	Primario
TPB-IN.04	Disponibilidad hídrica.	-	100 % de los recursos hídricos recuperados.	●	●	●	Primario
TPB-IND.05	Balance hídrico.	-	100 % o la totalidad de los recursos hídricos de salida = 100 % o la totalidad de los recursos hídricos de entrada.	●	●	●	Secundario



INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DESOSTENIBILIDAD				
TPB-IND.06	Proporción de masas de agua de buena calidad.	-	100% de las aguas con buena calidad.	●	●	●	Primario
TPB-IND.07	Vertidos y control de la calidad del agua litoral.	95-100% en entornos urbanos	100% en entornos urbanos	●	●	●	Primario

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



- ✓ **(M/A).** Se considerará el desarrollo de una Red de la I-VA que conecte ambientalmente los espacios urbanos y las zona rurales de manera sostenible con el entorno natural, garantizando que los corredores ecológicos se encuentren interconectados entre las zonas verdes urbanas, agrícolas y áreas naturales.
- ✓ **(M/A).** En los suelos de relevancia natural y paisajística para la sostenibilidad del territorio, se replantearán sistemáticamente las actuaciones urbanísticas en aras a minimizar e incluso neutralizar el impacto ambiental negativo.
- ✓ **(A).** Los espacios periurbanos pueden desarrollarse como elementos estratégicos esenciales que refuercen la resiliencia ecológica y los servicios ecosistémicos para hacer frente al cambio climático.
- ✓ **(M).** Se propone conservar e incrementar la superficie verde insular y municipal, explorando la capacidad de retención de CO₂, introduciendo gradualmente especies vegetales adaptadas al clima y a las condiciones locales, con elevado valor ecológico, reducidas necesidades de mantenimiento y alta capacidad de retención de carbono.
- ✓ **(M).** Es conveniente realizar estudios en los nuevos desarrollos sobre la emisión potencial que se producirá en el ámbito o sector y en relación a la capacidad de absorción como sumideros de la superficie vegetal planificada para valorar el balance entre ambas.
- ✓ **(M/A).** En muy importante involucrar a la ciudadanía y a las y los agentes con implicación en el área en las campañas de reforestación para que el proceso sea integral, cooperativo y transparente.
- ✓ **(M).** Se propone realizar campañas de reforestación de zonas degradadas para mitigar los efectos del CC y aumentar la superficie de sumidero de CO₂ del municipio.



- ✓ **(A).** Potenciar la renaturalización de las zonas de transición entre ecosistemas y zonas más antropizadas, tanto del sistema urbano como del rural. En el caso de ser sistemas naturales densamente arbolados, se sugiere establecer áreas de protección frente a incendios forestales para salvaguardar los núcleos de población, tanto los actuales como los proyectados.

(M=Mitigación/A= Adaptación)



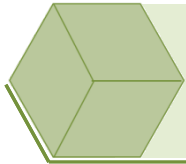
- ✓ **(M/A).** Se enfocará la coordinación multiescalar (internacional, nacional, insular, municipal) estableciendo sinergias positivas entre los instrumentos de ordenación territorial, sectorial y urbanísticos con respecto a las políticas de protección de la naturaleza. Como punto de partida, se puede explorar las posibilidades que presenta la **Acción Climática de la Unión Europea, la Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (AdapteCCa)**, y el programa **Canarias por la Transición Ecológica**.
- ✓ **(A).** Se priorizará la reforestación con vegetación autóctona, propia del piso bioclimático de la isla en la que se inserte, evitando en la medida de lo posible vegetación alóctona, especialmente en los ámbitos del sistema natural y en los bordes urbanos-rurales que intersecan con el sistema natural.
- ✓ **(A).** Se potenciarán las intervenciones en la I-VA que refuercen la resiliencia de la biodiversidad canaria y equilibren los servicios ecosistémicos.
- ✓ **(A).** Es necesario definir las zonas multifuncionales donde se permitan los usos compatibles del suelo que refuercen los servicios ecosistémicos.
- ✓ **(A).** Localización de los entornos con potencial para la interconexión entre los ecosistemas en buen estado de conservación, siendo muy importante incrementar e interconectar la I-V urbana y la permeabilidad del suelo, pues entre sus múltiples cobeneficios, se destaca el aumento de la filtración natural en los acuíferos.
- ✓ **(A).** Se corregirán todas aquellas acciones y actividades que comprometan la calidad del agua para las generaciones venideras (sobreexplotación de los acuíferos, vertidos desde tierra al mar,...).
- ✓ **(A).** Es preciso identificar y replantear las actividades, infraestructuras y en general, usos de suelo lesivos que pongan en peligro la perdurabilidad de ecosistemas sensibles frente al cambio climático y a la presión antrópica.

(M=Mitigación/A= Adaptación)



Tabla 6. Elementos estratégicos a considerar en el modelo de un Plan. Fuente: Elaboración propia.

VISIÓN ESTRATÉGICA PARA LA ORDENACIÓN DE LA I-VA	
EFFECTIVIDAD DE LA I-VA	PARTICIPACIÓN DE AGENTES CON IMPLICACIÓN
• Evidencias: maximizar los cobeneficios en los Servicios Ecosistémicos. • Horizonte temporal: determinar las necesidades a corto, medio y largo plazo considerando los riesgos climáticos y la presión antrópica. • Intercambio de información: estudiar los aspectos positivos y negativos de proyectos o planes similares.	• Comunicación: Involucrar y llegar un consenso por parte de las administraciones públicas, las y los agentes privados y la ciudadanía en general. • Evaluación de los efectos colaterales: Determinar qué sectores de la sociedad puede verse afectada de manera negativa y estudiar el encaje de medidas correctoras/compensatorias.
DISEÑO DE LA I-VA	IMPLEMENTACIÓN DE LA I-VA
• Conocimiento científico y técnico: destreza a la hora de incrementar la eficiencia de los cobeneficios de los Servicios Ecosistémicos de manera sostenible en el tiempo. • Anticipación: prever desequilibrios en la I-VA, tanto por razones endógenas como exógenas, y disponer de medidas para actuar de manera ágil, transversal y eficiente.	• Ejecución: marco normativo y estratégico para la implantación de la I-VA. • Competencias de los usos del suelo: Estudiar la falta de encaje normativo con respecto a la nueva realidad frente a la Emergencia Climática. • Herramientas: Necesidad de mayor conocimiento científico en la zonificación de los impactos del cambio climático en Canarias y de una plataforma autonómica para el intercambio de información.



TPB.1.2 Línea 2: Vulnerabilidades de los ecosistemas y riesgos naturales

Aunque el buen funcionamiento de los ecosistemas naturales es esencial para la supervivencia humana, la biodiversidad canaria se encuentra comprometida por las presiones derivadas del cambio climático antropogénico, la expansión urbana, la sobreexplotación de recursos y la contaminación.

En las próximas décadas **se espera que este fenómeno incremente el estrés ambiental que soportan los ecosistemas y se teme que muchos de ellos no sean capaces de adaptarse**. Las respuestas biológicas ya son observables y están ocurriendo en diferentes ambientes (terrestres y marinos) y a múltiples niveles: temporal (fenología), espacial (distribución geográfica) y de organismo (fisiología). Consecuentemente será primordial que se evalúe con un mayor detenimiento los impactos previsibles del cambio climático sobre la biodiversidad canaria, y se contemplen diferentes escenarios en el territorio. Esto permitirá a los equipos redactores establecer un modelo territorial y/o un planeamiento urbanístico coherente y sostenible basado en criterios científicos.

En términos generales, la vulnerabilidad de los ecosistemas, los hábitats y las especies dependen de su sensibilidad y resiliencia a los cambios. En este sentido, la variabilidad natural del clima, con la impredecibilidad de sus precipitaciones y su régimen de perturbaciones (sequías, inundaciones, incendios forestales,...) determinan las características y resiliencia de los ecosistemas (véase epígrafe introductorio **Una alarma latente**). La celeridad del cambio climático antropogénico, unida a la presión del ser humano sobre los ecosistemas, deja muy poco margen temporal desde una visión biológica, para que las especies se adapten y se reajuste los ecosistemas.



Figura 20. Estudio predictivo de la distribución de los pisos de vegetación en Tenerife para diferentes escenarios del cambio climático. Fuente: Principales retos para la conservación de la biodiversidad frente al impacto del cambio climático en la isla de Tenerife (J. L Martín Esquivel, 2020). Disponible en: www.conferencia.lifeshara.com.



DATO INFORMATIVO: “Por cada grado que aumente la temperatura, las especies tienden a aumentar 167m de altitud de media, en su rango de distribución” (José L. Martín Esquivel, 2020).



En base a lo descrito anteriormente, **en muchas ocasiones las estrategias de cambio climático tienden a no considerar la variabilidad socioecológica generada por el régimen natural de perturbaciones y proponen políticas con beneficios a corto plazo o basadas en soluciones tecnológicas que reducen la resiliencia de los ecosistemas, como por ejemplo, obras hidráulicas para controlar la variabilidad hidrológica.** (Atauri Mezquida et al., 2018).

Por este tipo de razones, resulta imprescindible entender los efectos del cambio climático y los aspectos que hacen a los sistemas naturales vulnerables, para que de manera sistémica, se pueda llevar a cabo una ordenación territorial que integre la **Adaptación basada en los Ecosistemas (AbE)**, alejándose de criterios a corto plazo y que en gran parte de los casos, retroalimentan la mala adaptación.

La presente línea de análisis busca enfocar **la evaluación de los riesgos de los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático y aportar pautas para, desde la ordenación del territorio, potenciar la resiliencia de los ecosistemas canarios.**

El implementar las **Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)** supone una gran oportunidad para reorientar el modelo territorial, la planificación urbanística y la gestión sistémica del riesgo de desastre frente a los efectos del cambio climático.



Figura 21. Charca de Maspalomas (Proyecto MASDUNAS) ejemplo de una intervención que contempla Soluciones de adaptación basadas en la Naturaleza (SbN) basadas en criterios científicos. Fuente: (M.A. PEÑA) www.masdunas.es.

Pero no es solo la vulnerabilidad de los sistemas naturales la que depende de los sistemas humanos, también ocurre a la inversa. **El nivel de riesgo de los sistemas humanos está íntimamente ligado al estado de conservación de los ecosistemas.** Un ejemplo tipo puede ser un núcleo costero, que será menos vulnerable a las avenidas si cuenca arriba se mantienen en buen estado de conservación ambiental los procesos como la infiltración de agua de escorrentía en el suelo y los ecosistemas, capaces de ofrecer el servicio de regulación de flujos de agua y protección frente a las inundaciones.



Asimismo se sugiere buscar soluciones para evitar la fragmentación de los hábitats, muchos de ellos presionados no solamente por el cambio climático, sino también, por las actividades antrópicas que se desarrollan en múltiples puntos de la costa canaria. Por lo tanto, la evaluación de la vulnerabilidad frente el cambio climático, tanto desde el punto de vista natural como social y económico, es necesaria para priorizar las medidas de adaptación, las cuales son un pilar esencial para el desarrollo sostenible del archipiélago.



Figura 22. Hábitats fragmentados por el proceso urbanístico de Costa Calma y la red viaria de la FV-2 (Pájara, Fuerteventura). Fuente: IDE Canarias, Hábitats de Interés Comunitario 2016.



Figura 23. Balanconal de Costa Calma en peligro de desaparecer si se mantiene la configuración urbana actual, que supone una barrera arquitectónica que no permite el retroceso de este hábitat frente al incremento del nivel medio del mar. Fuente: La Provincia.

Consecuentemente, la ordenación territorial y las intervenciones urbanísticas pueden ser unas poderosas herramientas para contribuir activamente a **prevenir, minimizar y eliminar las especies exóticas invasoras** (véase [Guía de Actuación para los Gobiernos Locales en relación con las Especies Exóticas Invasoras](#)).



META 1

Fortalecer de manera sistémica los ecosistemas naturales más vulnerables al cambio climático

Se espera que el cambio climático incida negativamente y de manera incisiva en los ecosistemas canarios, generando múltiples impactos tanto en los hábitats terrestres como en los marinos. La tendencia del Archipiélago hacia un clima más cálido y árido, unido al incremento de fenómenos meteorológicos extremos, potenciará la erosión del suelo y el aumento de los incendios forestales. Estas nuevas condiciones también favorecerán la proliferación de plagas y de especies invasoras que competirán contra las especies autóctonas, poniendo en peligro nuestra rica biodiversidad.



Figura 24. Rabo de gato (*Pennisetum setaceum*), especie vegetal altamente invasora e invasiva que aprovecha la red viaria y los cauces de barrancos para propagarse. Fuente: Web de la Reserva de la Biosfera Macizo de Anaga.

Frente a este escenario, **resultará fundamental gestionar los espacios naturales de las islas contemplando su vulnerabilidad frente al cambio climático y considerando la presión antrópica, tanto la actual como la futura** (se propone reflexionar sobre la merma de los recursos naturales frente a un clima extremo e inestable). Del mismo modo, estos espacios bien gestionados supondrán valiosos escudos que reforzarán la capacidad adaptativa de la sociedad frente al cambio climático.

“La adaptación al medio ambiente y la reducción del riesgo de desastres están estrechamente vinculadas, pero no son lo mismo”

Consecuentemente, el propósito de la presente línea de análisis es detectar cuáles son los hábitats vulnerables presentes en un Plan y qué soluciones pueden aplicarse priorizando las Soluciones basadas en los Ecosistemas (véase **TPB.4.1 Línea 1: Las Soluciones basadas en la Naturaleza**).



CONSTRUYENDO LA RESILIENCIA DE LOS ECOSISTEMAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

A continuación, la Guía facilita un enfoque metodológico a través de varias fases que pueden integrarse en un Plan para evaluar la vulnerabilidad de los ecosistemas frente al cambio climático, con el propósito de crear sinergias positivas que fortalezcan la capacidad de resistencia de los hábitats, y a su vez, monitorizar de manera continua el proceso:



INFORMACIÓN	DIAGNÓSTICO	MODELO	INDICADORES
FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 6
FASE 6	FASE 3	FASE 4	-
-	-	FASE 5	-

Figura 25. Fases para evaluar la vulnerabilidad de los ecosistemas frente al cambio climático. Fuente: Elaboración propia.



ASPECTOS CLAVE DE ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO de la Meta 1: *Actuar en los ecosistemas naturales más vulnerables al cambio climático.*

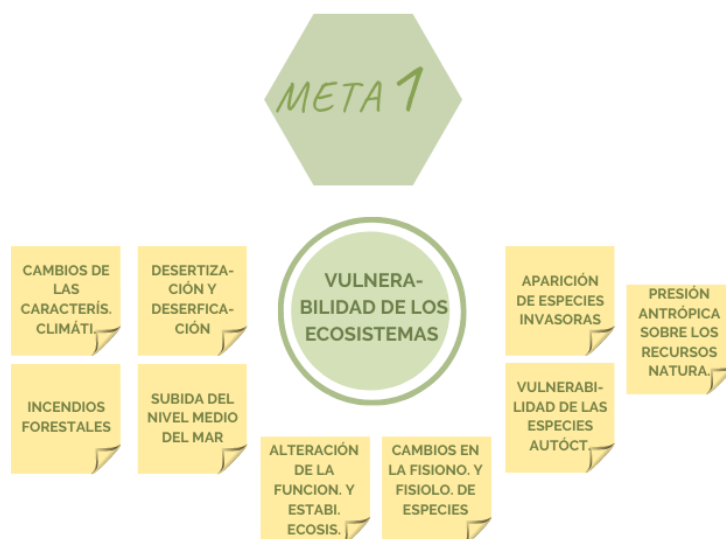


Figura 26. *Puntos de partida que pueden considerarse a la hora de estudiar la vulnerabilidad de los ecosistemas presentes en un Plan. Fuente: Elaboración propia.*

ELEMENTOS O CONCEPTOS CLAVE DE LA META 1:

Retroalimentación ecológica positiva, Resiliencia de los ecosistemas, Equilibrio de los Servicios Ecosistémicos, Cambios en las características climáticas, Alteración de la funcionalidad y estabilidad de los hábitats, Vulnerabilidad de los ecosistemas, Especies invasoras/invasivas, Presión antrópica, Grandes incendios forestales, Desertización/desertificación, Subida del nivel medio del mar.

Ante una amenaza global sin precedente en la historia de la humanidad, resulta fundamental integrar el cambio climático y la degradación del sistema natural en el planeamiento. No considerar dicha perspectiva puede acarrear desajustes en la materialización del Plan, provocando por ejemplo, el incremento de la vulnerabilidad de los ecosistemas, el aumento de los costes de las intervenciones, la disminución de la respuesta frente a los riesgos derivados del cambio climático, etc.



Figura 27. *Las Lagunillas (Isla de lobos), con ecosistemas altamente vulnerables al cambio climático. Fuente: National Geographic España.*



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Alteración de la vulnerabilidad y estabilidad de los ecosistemas.
- ✓ Especies autóctonas.
- ✓ Especies exóticas presentes en el ámbito del Plan.
- ✓ Riesgos naturales.
- ✓ Subida del nivel medio del mar.

La Guía es consciente de que en la actualidad el conocimiento científico y la divulgación pública que incorpora la incidencia del cambio climático sobre los múltiples ecosistemas canarios es limitada, por lo que se facilita una serie de herramientas y elementos de consulta que pueden ayudar a los equipos redactores a enfocar la evaluación de la vulnerabilidad de los ecosistemas:

Tabla 7. Herramientas de información que pueden ayudar a determinar los riesgos de los ecosistemas frente al cambio climático. Fuente: Elaboración propia.



ESCALA	HERRAMIENTAS DE INFORMACIÓN	FUENTE	ITEMS CLAVES
INTERNACIONAL	Evaluación de Riesgo Climático para la Adaptación basada en Ecosistemas. Guía para planificadores y practicantes	República Federal de Alemania	Evaluación del riesgo climático para la adaptación de los ecosistemas.
	Herramienta de proyección del nivel del mar de la NASA	NASA	Subida del nivel medio del mar.
ESTATAL	Los bosques y la biodiversidad frente al cambio climático: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación en España	Gobierno de España	Adaptación de la biodiversidad terrestre frente al cambio climático.
	Cambio Climático y Especies Exóticas Invasoras en España. Diagnóstico preliminar y bases de conocimiento sobre Impactos y vulnerabilidad	Gobierno de España	Especies exóticas invasoras.
	ANTHOS (Sistema de información sobre las plantas de España)	Gobierno de España	SIG sobre vegetación.
	Las áreas protegidas en el contexto del cambio global. Incorporación de la adaptación al cambio climático en la planificación y la gestión	EUROPARC-España	Planificación y gestión de las áreas protegidas frente al cambio climático
AUTONÓMICO	Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación	IDE CANARIAS Plan Hidrológico Insular de Lanzarote Plan Hidrológico Insular de Fuerteventura Plan Hidrológico Insular de Gran Canaria Plan Hidrológico Insular de Tenerife Plan Hidrológico Insular de La Gomera Plan Hidrológico Insular de La Palma Plan Hidrológico Insular de El Hierro	Riesgo de inundación costera /fluvial.
	Mapa de riesgos	IDE CANARIAS	Dinámica de laderas. Inundación costera.



ESCALA	HERRAMIENTAS DE INFORMACIÓN	FUENTE	ITEMS CLAVES
			Inundación fluvial. Incendio forestal.
	Libro rojo de especies vegetales amenazadas de las Islas Canarias	Gobierno de Canarias	Vegetación autóctona canaria amenazada.
	EXOS (Base de Datos de especies introducidas de Canarias)	Gobierno de Canarias	Especies exóticas invasoras en Canarias.
	CENTINELA (Base de datos de especies protegidas de Canarias)	Gobierno de Canarias	Especies protegidas de Canarias
	BIOTA (Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias)	Gobierno de Canarias	Biodiversidad canaria.
	REDEXOS (Red de Alerta Temprana de Canarias)	Gobierno de Canarias	Detección e Intervención de Especies Exóticas Invasoras



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Vulnerabilidad de los ecosistemas y/o especies considerando los potenciales impactos del cambio climático.
- ✓ Especies autóctonas vulnerables.
- ✓ Potencial de la aparición de especies exóticas invasoras/invasivas.
- ✓ Cambios en la funcionalidad y estabilidad de los ecosistemas.
- ✓ Desertización – desertificación.
- ✓ Presión antrópica actual, considerando la sobreexplotación de los recursos derivados por un clima variable e inestable.

Una vez localizadas las áreas con ecosistemas relevantes, **se propone identificar en el diagnóstico las causas que ocasionan el desequilibrio del sistema natural o el potencial a experimentar algún impacto** tanto por la presión del ser humano, así como del cambio climático. Para ello, **será necesario categorizar** cuáles serán los **riesgos inmanejables** (por ejemplo, la subida del nivel medio del mar), y qué **riesgos pueden tener una solución antrópica, para neutralizar su incidencia, o al menos reducirla y dar cierto margen de adaptación a los ecosistemas.**

Sería conveniente que dentro de estos últimos, se realice una categorización en la que se contemple el grado de vulnerabilidad, dando pistas de las prioridades a la hora de proponer las diferentes alternativas de un Plan.

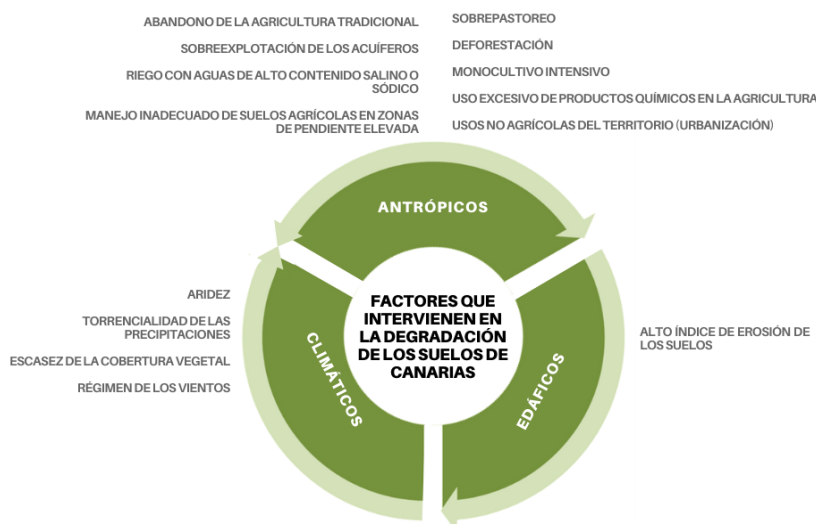


Figura 28. Factores que pueden integrarse en el diagnóstico considerando la desertización y/o desertificación en el ámbito de un Plan. Fuente: elaboración propia.

Dada la insuficiente información relacionada con la vulnerabilidad de los ecosistemas canarios frente al cambio climático, será clave crear puentes de conocimiento científico para que los equipos redactores tengan una visión real y objetiva de la situación actual, y así desplegar un modelo coherente y útil para salvaguardar nuestros hábitats frente a esta amenaza global.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Es necesario analizar y vigilar los ecosistemas, buscando desde el origen cuales son las causas que originan sus desequilibrios. A continuación se propone una serie de indicadores que pueden ayudar a identificar las causas de su vulnerabilidad, y a su vez, permiten realizar el seguimiento considerando las actuaciones llevadas a cabo por el Plan:

Tabla 8. Resumen de los indicadores cualitativos y cuantitativos del eje de integración TPB1.1 Vulnerabilidad de los ecosistemas y riesgos naturales. Fuente: Elaboración propia.

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
TPB-IND.08	Vulnerabilidad e impactos en el sistema natural	-	No tener ecosistemas vulnerables en el territorio.	●	●	●	Primario
TPB-IND.09	Grado de ocupación de áreas naturales vulnerables	-	-	●	●	●	Primario

*Los indicadores se encuentran desarrollados de manera pormenorizada en el "Anexo I: Indicadores".



MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



- ✓ **(A).** Identificar, cartografiar y realizar un seguimiento de los ecosistemas y biodiversidad más vulnerables al cambio climático y a la presión antrópica.
- ✓ **(A).** Identificar, cartografiar y realizar un seguimiento de los impactos que el planeamiento pueda ocasionar sobre los ecosistemas y biodiversidad más vulnerables al cambio climático.
- ✓ **(A).** Limitar la ocupación de áreas altamente vulnerables a sufrir impactos asociados al cambio climático. Se puede considerar la compatibilidad de usos, como por ejemplo, áreas de recreo natural.
- ✓ **(A).** Considerando la participación ciudadana, se propone regular el pastoreo para reducir la alteración fisicoquímica de los suelos y la presión sobre la vegetación.
- ✓ **(A).** En el caso de llevarse a cabo actuaciones de sellado de suelo, se plantea trasladar el suelo con valor hacia espacios que presentan signos de erosionabilidad.
- ✓ **(A).** Es de vital importancia evitar en el ajardinamiento con vegetación potencialmente invasora/invasiva, no solamente consultando los catálogos de especies invasoras, sino también a través de la experiencia en otros ámbitos geográficos.

(A= Adaptación)

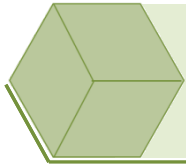
CRITERIOS

PARA LA ORDENACIÓN



- ✓ **(A).** Priorizar la utilización de vegetación autóctona para el ajardinamiento urbano.
- ✓ **(A).** Potenciar la conectividad ecológica del sistema rural y urbano con la natural, teniendo un control regular para evitar impactos negativos sobre hábitats de elevado valor ecológico.
- ✓ **(A).** Integrar en el Plan soluciones estratégicas que incrementen la resiliencia directa e indirecta de los ecosistemas.
- ✓ **(A).** Conservar los hábitats que son vitales para la conservación de especies, tanto animales como vegetales.

(A= Adaptación)



TPB.1.3 Línea 3: Los beneficios de los Servicios Ecosistémicos en la sociedad

El sistema natural se caracteriza por albergar elementos vitales y esenciales para el equilibrio ecológico formando los distintos ecosistemas de la Tierra, constituido por conjuntos de poblaciones de especies vegetales, animales y microbianas que interactúan bajo unas condiciones ambientales determinadas y que presentan una organización espacial y temporal basada en la explotación de un flujo energético, siempre directa o indirectamente de origen solar (definición de ecosistema de Roy Clapham).

Ejemplo de ello es la vegetación, que ofrece múltiples beneficios tales como el filtrado de la contaminación, su papel a la hora de reducir la erosión y el riesgo de inundación, así como la mejora de la infiltración y retención del agua de escorrentía. Consecuentemente, **los sistemas naturales juegan un papel fundamental en el bienestar humano mejorando la salud, la inspiración, la creatividad y siendo el medio perfecto para actividades educativas y de investigación (entre muchos otros servicios).**



Figura 29. Reforestación de las cumbres de Gran Canaria, generadora de múltiples cobeneficios en la sociedad. Fuente: Proyecto “Foresta plantamos futuro”. Fundación Foresta.

La provisión de estos beneficios es el resultado del propio funcionamiento de los ecosistemas y queda reflejado en el concepto de **servicios ecosistémicos (SE)**. En este sentido, el IPCC define a los servicios ecosistémicos como los “procesos o funciones ecológicas que tienen un valor, monetario o no, para los individuos o para la sociedad en su conjunto. Generalmente se clasifican en: 1) **servicios de apoyo**, por ejemplo, mantenimiento de la productividad o la biodiversidad; 2) **servicios de aprovisionamiento**, por ejemplo, de alimentos o fibra; 3) **servicios de regulación**, por ejemplo, regulación del clima o secuestro de carbono; y 4) **servicios culturales**, como el turismo o el disfrute espiritual o estético”.

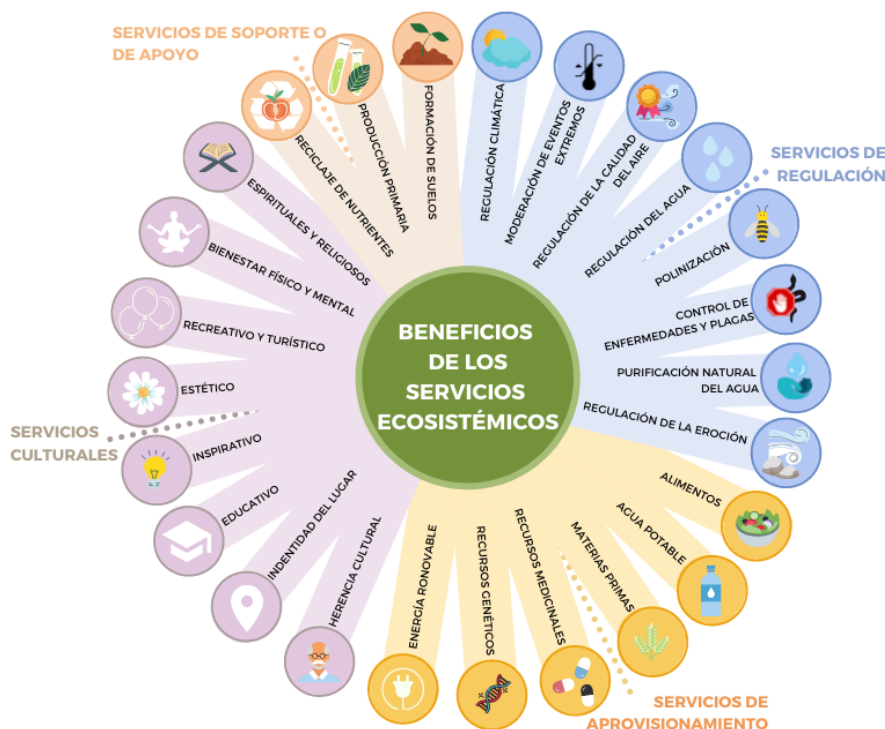


Figura 30. Los beneficios que pueden aportar los servicios ecosistémicos a la sociedad. Fuente: elaboración propia.

Si bien el presente Eje de Integración tiene como base el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos, esta Línea de Análisis, en particular, engloba una serie de medidas con el objeto de **asegurar el equilibrio de los sistemas naturales debido a los beneficios que aportan a los servicios ecosistémicos**. Para implementar la eficiencia de los SE, **resultará fundamental contemplar el conjunto de condiciones edáficas y bioclimáticas**, pues determinan los usos y las capacidades ecosistémicas y agrológicas que puede tener el ámbito de un Plan.

EL SUELO COMO SUSTRATO DE VIDA: LA EDAFOLOGÍA

Considerando el suelo como una interface formada por la interacción entre litosfera, atmósfera y biosfera, constituye un elemento imprescindible en los procesos de intercambio de materia y energía en los ecosistemas terrestres. Las características del medio edáfico afectan a estos procesos conexión entre materia y energía y consecuentemente, a la productividad biológica de los ecosistemas. **Por tanto, identificar los suelos de un territorio es una tarea imprescindible para conocer sus potencialidades y establecer los criterios para el uso sostenible de los ecosistemas y agrosistemas**. En la ordenación territorial se hace necesario conocer las particularidades edáficas de la región, para así demarcar no sólo en suelo rústico las actividades más acordes con tal uso. **Es relevante determinar los suelos con mayor capacidad agrológica y extractiva, reservarlos para tal fin, readaptarlos si fuera preciso, e incluso, este conocimiento puede ayudar a identificar los emplazamientos de futuras reforestaciones y así, ofrecer ciertas garantías de éxito**. Por esta razón, **es clave definir y diagnosticar aquellos suelos que poseen mayor riesgo de desertización y/o a la desertificación**.

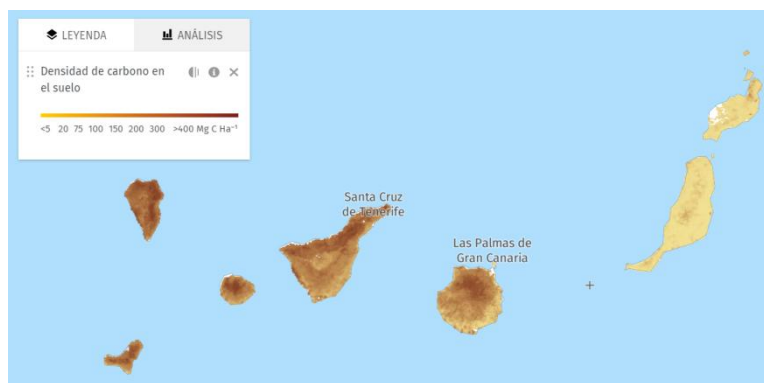


Figura 31. Densidad de carbono en el suelo de Canarias. Fuente: Global Forest Watch.

Además, **la climatología es uno de los factores que más incide sobre el suelo**, ya sea en su formación como en su pérdida o degradación: la aridez, las lluvias torrenciales, el viento, o incluso mareas ciclónicas que los salinizan profundamente...llegando a cambiar la estructura e incluso las composiciones químicas. No se debe olvidar la **incidencia producida por la carga humana**, y cómo la sobreexplotación o los cambios de uso por parte de actividades poco sostenibles han ayudado a la degradación funcional, siendo en algunos casos esta situación irreversible (véase **TPB1.2 Vulnerabilidad de los ecosistemas y riesgos naturales**).



Figura 32. Factores que intervienen en la degradación de los suelos de Canarias. Fuente: Elaboración propia a partir de “Canarias: Economía, Ecología y Medio Ambiente” (1994). AGUILERA KLINK, F. (et al).

En este sentido y según el Consejo Social de la Universidad de La Laguna, el riesgo de desertificación en Canarias es aproximadamente el 70% de la superficie del territorio, siendo el 100% en las islas orientales (Fuerteventura y Lanzarote), el 90% en Gran Canaria, el 85% en La Gomera, el 79% en El Hierro y el 70% en Tenerife.

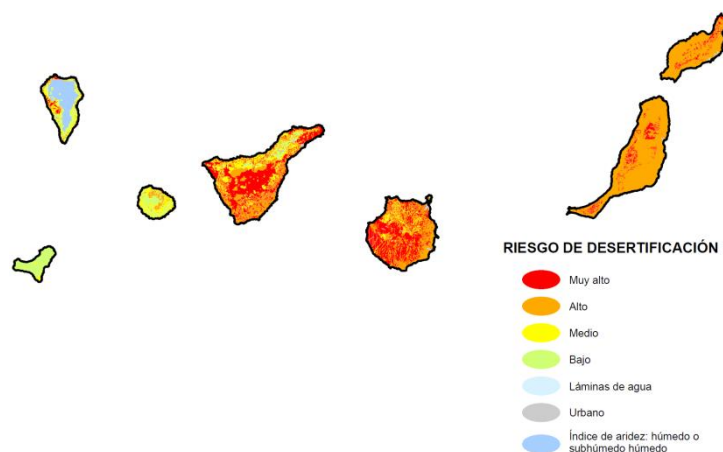


Figura 33. Riesgo de desertificación de Canarias. Fuente: Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. Gobierno de España.

Desde un punto de vista agronómico, según la terminología expuesta por J. Papadakis referente a las regiones agroclimáticas, y teniendo en cuenta las capacidades y clases agrológicas definidas en “MAPAMA (1974): Caracterización de la Capacidad Agrícola de los suelos de España – Metodología y normas/ 1974”, se pueden establecer y especificar la idoneidad de las plantaciones de mayor éxito productivo para suelos concretos, y determinar sus capacidades. El suelo como sustrato no debe ser considerado como un mero lugar de asentamiento y soporte del material vegetal. Debe ser respetado como un complejo ecológico con una sorprendente biodiversidad en el que las interacciones simbióticas y subversivas que conforman la biocenosis desarrollada en el suelo como sustrato de vida, lo que supone un mayor éxito agroecosistémico. Esta casuística incurre directamente en el **aumento de la capacidad de resiliencia del sistema, en su producción y por ende, en su rentabilidad (ya sea económica y/o ecológica).** Además debe ser considerado como uno de los sumideros de contaminantes químicos gaseosos de mayor relevancia, cuando existe actividad microbiana en el mismo, de ahí la importancia de que permanezca siempre “vivo” y saludable.



Figura 34. Proyecto Life Pico de la Zarza (Fuerteventura), territorio altamente presionado por la actividad antrópica, como por ejemplo, la deforestación y el pastoreo incontrolado. Fuente: www.dunasfm.com.



LOS BIOTOPOS Y HÁBITATS ALIADOS CONTRA CAMBIO CLIMÁTICO

Según la 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, se catalogan para Canarias algo más del 14% de los hábitats descritos en esta Directiva, para un territorio que supone el 0,073% del territorio europeo lo que habla de la importancia y el gran aporte biológico que supone la biodiversidad canaria a la Unión Europea. Estos datos revelan la importancia ecológica de la que gozan las islas Canarias, de ahí que las generaciones presentes tienen la gran tarea (y la enorme responsabilidad) de custodiar unos ecosistemas únicos a nivel planetario.



Figura 35. Cardonal-Tabaibal del Malpaís de Rasca (Tenerife). Fuente: GEVIC (AAR).

Para poder identificar los SE, se invita a estudiar los **pisos bioclimáticos**, ya que determinan los diferentes **nichos ecológicos** en los que se desarrollan las distintas comunidades vegetales que se localizan en un ámbito, y por ende, los ecosistemas que se integran en estas comunidades vegetales. Los pisos bioclimáticos son cada uno de los tipos o espacios termo-ombroclimáticos que se suceden en una cliserie (*catena*) altitudinal (orografía) o latitudinal (geografía), y muestran una correlación con los cambios vegetacionales que se van produciendo. Consecuentemente, para su identificación se precisa de los datos de las **temperaturas y las precipitaciones, tanto las históricas, como las proyecciones desde la atención al cambio climático**. Para establecer los termotipos y ombrotipos se emplean: el *Índice de termicidad compensado (Itc)* y el *Índice ombrotérmico (Io)*.



DATO INFORMATIVO: contemplando los escenarios del cambio climático, los termotipos tenderán hacia un ascenso y los ombrotipos tenderán hacia la aridización.

Estas variables son las necesarias para determinar un piso bioclimático concreto y establecer la vegetación asociada al mismo, vital a la hora de introducir la infraestructura verde en el territorio (ecotonos, reforestaciones, ajardinamiento urbano...), indicando la respuesta de los ecosistemas ante el cambio climático. Estas



comunidades vegetales se caracterizan por poseer una **cabeza de serie** potencial constituyente del óptimo biológico y más estable de vegetación; y una cadena de comunidades vegetales, **series de vegetación**, que se desarrollan en función del grado de degeneración y antropización que posea el ecosistema, originando **fenómenos de sucesión ecológica** entre los taxones que lo integran. Por tanto la calidad y el grado de evolución del ecosistema descubre la comunidad vegetal asentada en el piso bioclimático.

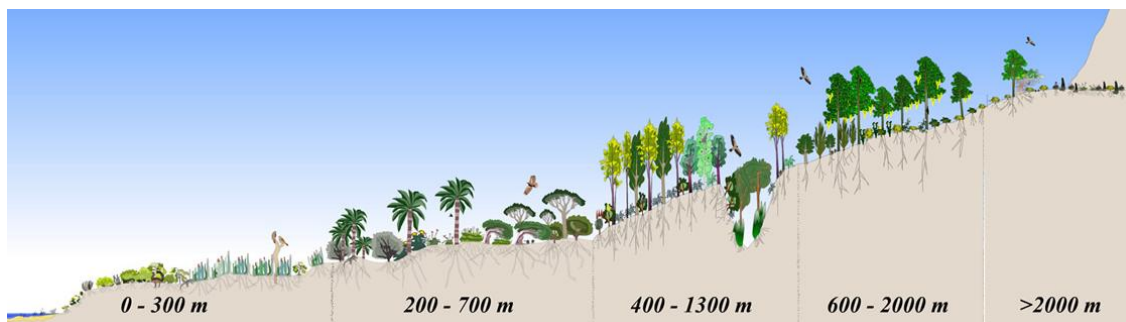


Figura 36. Catena o cliserie altitudinal de Canarias. Fuente: www.floracanaria.com.

El conocimiento de la distribución y de las variaciones de la vegetación potencial o etapas de sustitución, facilita el reconocimiento de las fronteras vegetales y muestra cómo se comportan cuando reciben impactos negativos. Dentro de los procesos de **sustitución o sucesión ecológica** entran en juego aquellas especies vegetales con carácter nitrófilo, capaces de ir adecuando el sustrato ante perturbaciones ajenas al mismo, especialmente las de origen antrópico, **al poseer un potencial amortiguador más elevado normalmente que el de las propias comunidades vegetales cabezas de serie, mucho más sensibles a cambios ecosistémicos**. Estas especies de carácter nitrificante son las que predominan en aquellos **ecotonos** o bordes, esto es, en aquellas zonas limítrofes entre las manchas naturales del paisaje, las manchas del sistema agropecuario y/o las manchas urbanas, jugando un papel importante en la dinámica ecosistémica del paisaje, la biocenosis y flujos geoquímicos. Los *pisos bioclimáticos* con sus comunidades vegetales determinan con bastante exactitud las características ombrotérmicas que los describen, y por tanto **una variación climática, afectaría y distorsionaría tanto la cliserie latitudinal como la altitudinal, estableciendo como bioindicadores de diagnóstico del ecosistema, el estado de las especies habitualmente presentes en el mismo** (cabezas de serie o sucesión ecosistémica) por un lado, **como aquellas que puedan ir ocupando nuevos nichos ecológicos altitudinales** por otro.

Las islas Canarias poseen un clima con marcado carácter mediterráneo que se corresponde con la existencia de un largo período de aridez anual, que coincide con la época estival, aunque la corriente fría de Canarias, la cercanía al continente africano, y la presencia de los Alisios provocan diferencias claras no sólo entre las vertientes y la altitud de una misma isla, si no entre las distintas islas.



DATO INFORMATIVO: Canarias es un territorio muy biodiverso, catalogado como uno de los 25 hot-spots de biodiversidad del planeta, un total de 32 pisos bioclimáticos diferentes, y cerca de un centenar y medio de comunidades vegetales, además de los diferentes hábitats y taxones exclusivos.



META 1

Incrementar la conectividad ecológica y el buen funcionamiento de los hábitats para asegurar el equilibrio sostenible de los servicios ecosistémicos

Como se ha mencionado a lo largo de la presente área temática, la alteración de las condiciones climáticas unida a la degradación de los ecosistemas, pondrán en jaque a los servicios ecosistémicos canarios, resultando urgente generar dinámicas territoriales que impulsen la resiliencia de los ecosistemas, no solo por motivos conservacionistas, sino también, para mantener a largo plazo la calidad de vida de la ciudadanía isleña. Para ello, será necesario identificar los beneficios ecosistémicos actuales, la vulnerabilidad de estos frente al cambio climático y la potencialidad de las actuaciones antrópicas para favorecer el equilibrio de los SE, todo un reto desde el punto de vista científico, técnico y social. Esta estrategia debe trazarse de manera coherente e interdisciplinar, visión clave para tomar decisiones que favorezcan la conservación de la biodiversidad y la equidad de oportunidades de todas y todos los agentes sociales.

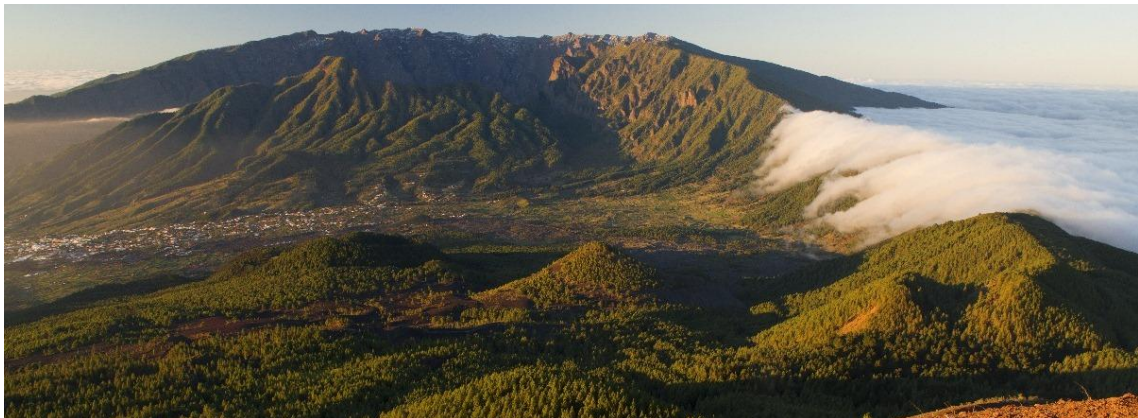


Figura 37. Las áreas montañosas de la región macaronésica se caracterizan por aportar múltiples beneficios ecosistémicos (La Palma). Fuente: www.research.iac.es

EQUILIBRANDO EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

A la hora de trazar la estrategia de gestión para mantener y reequilibrar los servicios ecosistémicos de un territorio, se propone partir de una evaluación multidisciplinar de los mismos, donde se contemple la situación y los impactos negativos actuales.

También es necesaria la valoración de la vulnerabilidad de los SE frente al cambio climático: por ejemplo, hábitats que en la actualidad se encuentran ambientalmente en buen estado de conservación y con escasa presión antrópica, frente al cambio climático, pueden correr un gran peligro, no solo por la alteración de las condiciones físicas, sino también por el aumento de la presión del ser humano sobre los recursos naturales.



Es importante reflexionar acerca de la variabilidad de la percepción social en torno a la importancia relativa de los SE como proveedores, y que en ocasiones, pueden ser diferentes con respecto a la capacidad real de esos ecosistemas. Por esta razón, se invita a que los servicios ecosistémicos se integren dentro de los procesos de participación ciudadana, tanto para recoger sus propuestas, como para dar conocer la importancia que tienen las funciones de los ecosistemas.

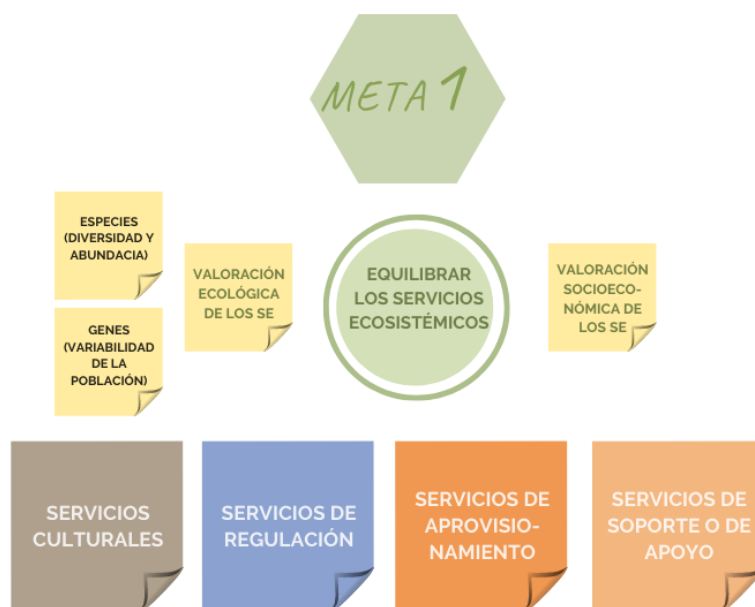


Figura 38. Puntos de partida a considerar en el estudio de los Servicios Ecosistémicos presentes en un Plan. Fuente: Elaboración propia.

ELEMENTOS O CONCEPTOS CLAVE DE LA META 1:

Retroalimentación ecológica positiva, Equilibrio de los Servicios Ecosistémicos, Valoración de los servicios ecosistémicos, Servicios culturales, Servicios de Regulación, Servicios de aprovisionamiento, Servicio de soporte o de apoyo, Ecosistemas, Suelo y Balance de carbono.



Figura 39. Bosque termófilo en La Gomera caracterizado por los múltiples servicios ecosistémicos que provee. Fuente: GEVIC

Para poder a integrar los servicios ecosistémicos en el modelo territorial, se plantea partir del Protocolo ECOSER, herramienta de evaluación de los SE no monetaria, que



permite detectar las vulnerabilidades ambientales y ayuda a encajar el modelo dentro de la estrategia de resiliencia de los SE, aplicable de manera multiescalar.



Figura 40. Fases para la evaluación biofísica de los servicios ecosistémicos (SE). Fuente: Elaboración propia a partir del Protocolo ECOSER.



Figura 41. Evaluación no monetaria de los servicios ecosistémicos (SE). Fuente: www.congresoserviciosecosistemicos.wordpress.com.

Desde el punto de vista económico, la metodología se encuentra incluida en el eje de integración **GDHE.2.1. Valoración económica de los SbN y Servicios Ecosistémicos**.

Dada a la importancia que tiene la conservación de las características del suelo y de la biodiversidad en los servicios ecosistémicos, a continuación se facilita un enfoque metodológico de la [Guía de la Infraestructura Verde Municipal](#) que interrelaciona los servicios ecosistémicos y la I-V (véase **TPB1.1 La infraestructura verde y azul: la retórica de un ciclo** y **EU.1 Naturaleza como aliada**).



Tabla 9. Relación entre los elementos de la infraestructura verde y los servicios que proporciona. CEA (2012). Fuente. Elaboración propia a partir de la Guía de la infraestructura verde municipal. ASEJA, FEMP, Biodiversidad – Red de Gobiernos Locales y la Asociación Española de Parques y Jardines públicos.

	BOSQUES	PRADOS Y ERIALES	ZONAS HÚMEDAS	CORREDORES FLUVIALES (BARRANCOS)	SETOS Y MARGENES DE BARRANCOS	ZONAS AGRÍCOLAS	VÍAS VERDES, ECODUCTOS Y ECOPUENTES	PARQUES PERIURBANO	ARBOLADO URBANO	PARQUES Y ZONAS VERDES PÚBLICAS	ZONAS VERDES PRIVADAS Y PATIOS INTERIORES	ZONAS VERDES DEPORTIVAS	ESTANQUES Y BALSAS DE INUNDACIÓN	SISTEMAS DE DRENAJE URBANOS	JARDINES Y HUERTOS COMUNITARIOS	CEMENTERIOS	CUBIERTAS, MUROS Y FACHADAS VERDES	INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE PÚBLICO	PASEOS PEATONALES Y CICLISTAS	PLAZAS Y ZONAS PÚBLICAS ABIERTAS	EDIFICIOS VERDES
ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO																					
Prevención de inundaciones, regulación de escorrentías.																					
Reducción de los riesgos derivados de las inundaciones, regulación de avenidas.																					
Incremento de la recarga de agua de los acuíferos.																					
Regulación térmica y disminución de las islas urbanas de calor.																					
Mejora de la permeabilidad ecológica ante condiciones climáticas extremas.																					
MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO																					
Aumento del secuestro de carbono (efecto sumidero).																					
Reducción de emisiones de carbono provenientes de los vehículos motorizados.																					
Generación de fuentes de energía renovable ("edificios verdes").																					
Reducción del consumo de energía.																					
MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD																					
Mantenimiento, protección y mejora de los hábitats naturales, la vida y la biodiversidad.																					
Incremento de la biocapacidad.																					
MEJORA DE LA CALIDAD AMBIENTAL																					
Mejora de la calidad del aire.																					
Mejora de la calidad del agua (purificación del agua).																					
Reducción de los niveles de ruido.																					
Mejora y mantenimiento de los valores del suelo agrícola (aumento de la fertilidad del suelo).																					
Control de la erosión del suelo.																					
MEJORA DE LA SALUD Y EL BIENESTAR																					
Mejora de los valores estéticos.																					
Incremento de recursos para la práctica de deporte y del ocio.																					
Incremento de recursos para la contemplación y el bienestar espiritual.																					
Generación de recursos para la formación y la educación.																					
Generación de recursos comunitarios (implicación de la ciudadanía).																					
Incremento del sentimiento de pertenencia e identidad.																					
Agricultura urbana y producción de alimentos de proximidad.																					
CONTRIBUCIÓN A LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS:																					

ALTA

MEDIA



CONTRIBUCIÓN DEL SECTOR LULUCF AL BALANCE DE CARBONO

El uso de la tierra, el cambio de uso de esta y la silvicultura (**LULUCF**, por sus siglas en inglés, *Land Use, Land Use Change and Forestry*) pueden ayudar a mitigar el cambio climático reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) o conservando y mejorando los sumideros de carbono, siendo importante dentro de los servicios ecosistémicos estimarla contribución del sector LULUCF al balance de carbono, facilitando una metodología para su cálculo. Este enfoque incluye tanto la vegetación así como el suelo siguiendo las directrices del IPCC.

Cabe matizar que el carbono inorgánico del suelo se refiere a los carbonatos que pueden encontrarse como por ejemplo, en las conchas marinas, las deposiciones de carbonatos o en la geología del sustrato. En los estudios de contabilidad de carbono no se incluye el carbono inorgánico al ser más estable en el suelo y no oxidarse tan fácilmente, incorporándose a la atmósfera como CO₂. Por esta razón, solo se considerará el carbono orgánico del suelo, fundamentalmente proveniente de la vegetación.

El *Reglamento 2018/841 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018*, establece los compromisos de los Estados miembros para que el sector del LULUCF impulse la consecución de los objetivos del Acuerdo de París. Los inventarios de carbono contabilizan las emisiones y las absorciones/remociones de carbono durante un periodo de tiempo y las personas responsables de crear políticas utilizan estos datos para establecer líneas bases y así monitorear tendencias, desarrollar estrategias y políticas de mitigación, y evaluar el progreso. La metodología más comúnmente empleada para la realización de inventarios de GEI es la que sigue las Directrices del IPCC para la elaboración de inventarios nacionales (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2019; Ogle et al., 2019). Estas Directrices son las que ha seguido el Informe de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990-2018 de España (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020). Las actividades incluidas en el Informe se agrupan en cinco grandes sectores: **Energía, Procesos industriales y uso de otros productos, Residuos, Agricultura, y además los Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura (LULUCF).**



Figura 42. Vista aérea de Las Palmas de Gran Canaria, ciudad con una elevada impermeabilidad del suelo, y consecuentemente, una baja capacidad de sumidero de carbono. Fuente: www.tourinews.es

De estos sectores, el de Agricultura y los LULUCF se diferencian de los demás porque pueden actuar tanto como fuentes emisoras, así como sumideros GEI, El



sector del LULUCF clasifica los usos de la tierra en seis categorías: 1) Tierras forestales, 2) Tierras de cultivo, 3) Pastizales, 4) Humedales, 5) Asentamientos y 6) Otras tierras.

Cabe distinguir el **carbono azul**, referido al carbono acumulado en ecosistemas de manglares, marismas y pastos marinos, y queda parcialmente incluido en la categoría de humedales. Cada vez se pone en mayor evidencia la necesidad de contabilizar el carbono en ecosistemas costeros, y promover con ello su conservación así como potenciar su capacidad de sumidero.



Figura 43. Reserva marina de La Graciosa, con un gran potencial como sumidero de carbono.
Fuente: Gobierno de Canarias.

Las emisiones y absorciones de las actividades del sector LULUCF en España están dominadas por las remociones de tierras forestales. En el año 2018, las actividades de gestión forestal y forestación/reforestación absorbieron más de 35 millones de toneladas de CO₂-eq. (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020), **dejando patente el potencial de los servicios ecosistémicos para la mitigación del cambio climático**. Para estimar el balance de carbono de un territorio debido a un cambio de uso de suelo, se propone las siguientes fases:

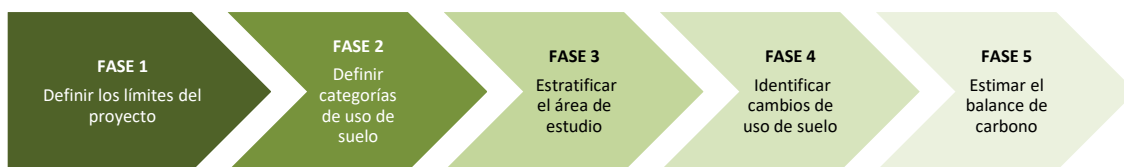


Figura 44. Pasos para estimar el balance de carbono debido a un cambio de uso de suelo. *Fuente: Elaboración propia.*



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Infraestructura verde-azul.
- ✓ Ecosistemas.
- ✓ Capacidad agrológica del suelo.
- ✓ Presión antrópica actual.

A continuación se facilita algunas fuentes de información y herramientas de índole ambiental que pueden ayudar a los equipos redactores a evaluar los servicios ecosistémicos de un ámbito:

Tabla 10. Herramientas de información que pueden ayudar a identificar los servicios ecosistémicos de un territorio. Fuente: Elaboración propia.



ELEMENTOS QUE PUEDEN AYUDAR A EVALUAR LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE UN PLAN	FUENTE
RED NATURA 2000	Zonas Especiales de Conservación (ZEC). IDE CANARIAS
	Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). IDE CANARIAS
	Lugares de Importancia Comunitaria LIC). IDE CANARIAS
RED CANARIA DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	Parque Nacional. IDE CANARIAS
	Monumento Natural. IDE CANARIAS
	Paisaje Protegido. IDE CANARIAS
	Parque Natural. IDE CANARIAS
	Parque Rural. IDE CANARIAS
	Reserva Natural Especial. IDE CANARIAS
	Reserva Natural Integral. IDE CANARIAS
	Sitio de Interés Científico. IDE CANARIAS
ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES	Humedales de Importancia Internacional, del Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR). Servicio de Información sobre sitios RAMSAR
	Sitios Naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural. Visor de la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO
	Geoparques declarados por la UNESCO. IDE CANARIAS
	Red Canaria de Reservas de la Biosfera. IDE CANARIAS
	Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE). IDE CANARIAS
	Reservas biogenéticas del Consejo de Europa. Visor de áreas protegidas y OECMS (Protected Planet)
	Zonas sensibles a la contaminación por nitratos de origen (junio 2021). MAPAMA
PROTECCIÓN DE HUMEDALES	Reservas naturales fluviales (Demarcaciones hidrográficas de las Islas Canarias). Reservas Naturales Fluviales en las demarcaciones Hidrográficas intracomunitarias e intercomunitarias. Situación actual y propuesta para 2017. IDE CANARIAS
	Zonas, cuencas, barrancos, acuíferos o masas de agua de protección especial. Planes Hidrológicos Insulares. IDE CANARIAS
	Montes de Utilidad pública (MUP). IDE CANARIAS
PROTECCIÓN DE MONTES	Montes protectores. Planes de Gestión Forestal Sostenible (PGFS)
	Zonas de Alto Riesgo de Incendios Forestales. IDE CANARIAS
ZONAS CON GESTIÓN	Zonas de Dominio Público hidráulico. Planes Hidrológicos Insulares



ELEMENTOS QUE PUEDEN AYUDAR A EVALUAR LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE UN PLAN		FUENTE
AMBIENTAL DE DOMINIO PÚBLICO	Zonas de Dominio Público Marítimo-Terrestre.	IDE CANARIAS MAPAMA
ESPACIOS SUJETOS A ACTIVIDADES AGRARIAS	Mapa de cultivos.	MAPAMA
	Infraestructuras de Regadío.	IDE CANARIAS
	Usos Agrícolas (SIGPAC).	IDE CANARIAS
TERRITORIOS DELIMITADOS EN FIGURAS DE CONSERVACIÓN ORIENTADAS A ESPECIES	Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Especies Amenazadas (mapa de especies protegidas).	IDE CANARIAS
	Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies amenazadas de la avifauna de Canarias.	IDE CANARIAS
LUGARES DELIMITADOS Y GESTIONADOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN PLANES E INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN	Planes Hidrológicos Insulares.	IDE CANARIAS Plan Hidrológico Insular de Lanzarote Plan Hidrológico Insular de Fuerteventura Plan Hidrológico Insular de Gran Canaria Plan Hidrológico Insular de Tenerife Plan Hidrológico Insular de La Gomera Plan Hidrológico Insular de La Palma Plan Hidrológico Insular de El Hierro
	Instrumentos de Ordenación de los Recursos Naturales y el Territorio.	IDE CANARIAS INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN GENERAL DE LOS RECURSOS NATURALES Y EL TERRITORIO: <i>Directrices de Ordenación.</i> <i>Planes Insulares de Ordenación.</i>
		INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN TERRITORIAL: <i>Planes Territoriales de Ordenación.</i> <i>Planes Territoriales Parciales.</i> <i>Planes Territoriales Especiales.</i> <i>Proyectos de Actuación Territorial.</i> <i>Calificaciones Territoriales.</i>
Ocupación del SUELO	Evolución tácita y dinamismo físico en el territorio.	IDE CANARIAS Geoportal SIOSE CORINE Land Cover



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos, con especial atención a los potenciales impactos del cambio climático y la futura presión antrópica.
- ✓ Capacidad de sumidero de carbono de la vegetación.
- ✓ Capacidad de sumidero de carbono del suelo.

Este diagnóstico nos permitirá identificar y localizar en el territorio los diversos servicios que pueden aportar los ecosistemas, detectando cuales son los desajustes y facilitando las pautas a la hora de diseñar el modelo del Plan de manera coherente, anticipándose a los desequilibrios ambientales susceptibles de ocasionar los potenciales impactos del cambio climático.



El marco óptimo respecto a los servicios ecosistémicos es la no ocupación de la superficie vulnerable, pero la Guía es consciente de que los umbrales de sostenibilidad de los SE son muy variables conforme a los hábitats evaluados. Por esta razón, se facilita una serie de elementos a considerar en la evaluación de los servicios ecosistémicos presentes en el ámbito de un Plan:

SERVICIOS DE APROVISIONAMIENTO:

- ✓ **ALIMENTOS:** Superficie destinada a la producción agrícola; superficie destinada a la ganadería, superficie destinada a la acuicultura y actividades pesqueras.
- ✓ **AGUA POTABLE:** Eficiencia en el uso de agua (agua disponible/precipitación).
- ✓ **MATERIAS PRIMAS DE ORIGEN BIÓTICO:** Volumen de madera en plantaciones y volumen de cortas.
- ✓ **RECURSOS GENÉTICO:** Superficie catalogada como región de procedencia de material forestal de reproducción y superficie de hábitats presentes en el ámbito.
- ✓ **RECURSOS MEDICINALES:** superficie de hábitats que favorecen la salud física y mental de las personas.
- ✓ **ENERGÍA RENOVABLE:** Producción de energía primaria a partir de renovables.

SERVICIOS DE REGULACIÓN:

- ✓ **REGULACIÓN CLIMÁTICA:** Balance de carbono.
- ✓ **MODERACIÓN DE EVENTOS EXTREMOS:** Evapotranspiración/precipitación, temperatura máxima y temperatura media en los 10 picos máximos de calor del año.
- ✓ **REGULACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE:** número de días en los que la concentración de contaminantes en el aire supera los máximos establecidos; y índice de área foliar.
- ✓ **REGULACIÓN HÍDRICA:** Cobertura y superficie de la masa forestal y de las plantaciones forestales de más de 40 años, capacidad de retención de agua del suelo, capacidad de infiltración de los suelos, superficie de áreas relevantes para las especies y hábitats ligados al agua.
- ✓ **POLINIZACIÓN:** superficie de ecosistemas que ofrecen hábitat y alimento para la polinización.
- ✓ **CONTROL DE ENFERMEDADES Y PLAGAS:** superficie afectada por plagas/superficie forestal; % de árboles sanos; número de especies invasoras presentes en el ámbito.
- ✓ **AMORTIGUACIÓN DE PERTURBACIONES:** superficie afectada por incendios/número de incendios (por ejemplo, en los últimos diez años), localización de hitos en los que el viento ha ocasionado daños, porcentaje y superficie de áreas inundables artificializadas, porcentaje de línea de costa artificializada, porcentaje del terreno con problemas de ruidos, porcentaje del ámbito amortiguador del ruido.



- ✓ **REGULACIÓN DE LA EROSIÓN:** porcentaje del sector o programa que evidencia erosión y áreas afectadas por desprendimientos de laderas.

SERVICIOS DE SOPORTE O APOYO:

- ✓ **RECICLAJE DE NUTRIENTES.**
- ✓ **PRODUCCIÓN PRIMARIA.**
- ✓ **FORMACIÓN DEL SUELO:** se puede partir del Inventario Nacional de Erosión de Suelos.

SERVICIOS CULTURALES:

- ✓ **IDENTIDAD CULTURAL Y SENTIDO DE PERTENENCIA:** número de historias, leyendas, fiestas populares, etc. que se asocian al ámbito, número de productos con denominación de origen, número de asociaciones culturales.
- ✓ **CONOCIMIENTO TRADICIONAL:** número de artesanas y artesanos, recorridos etnográficos.
- ✓ **RECREO Y TURÍSTICO:** número de agroturismos, número de visitantes a parques naturales, reservas de la biosfera, geoparques, etc. presentes en el ámbito; número de bodegas; número de playas; número de empresas de deportes acuáticos y de aventura; superficie de parques periurbanos, áreas recreativas...; superficie de playas; longitud de senderos, número de áreas de escalada, superficie de cotos de pesca y caza...
- ✓ **DISFRUTE ESTÉTICO DEL PAISAJE:** grado de naturalidad del paisaje, diversidad de paisaje, número de hitos paisajísticos, arquitectónicos, arqueológicos, árboles singulares, etc.
- ✓ **EDUCATIVO:** número de infraestructuras dirigidas a la educación ambiental; número de programas y actividades de educación ambiental realizadas en el municipio.

Tabla 11. Herramientas de información susceptibles de ayudar a identificar las vulnerabilidades de los servicios ecosistémicos de un territorio. Fuente: *Elaboración propia.*



ESCALA	HERRAMIENTAS DE INFORMACIÓN	FUENTE	ITEMS CLAVES
ESTATAL	La desertificación en España	Gobierno de España	Riesgo de desertificación
	Cambio Climático y Especies Exóticas Invasoras en España. Diagnóstico preliminar y bases de conocimiento sobre Impactos y vulnerabilidad	Gobierno de España	Especies exóticas invasoras.
	ANTHOS (Sistema de información sobre las plantas de España)	Gobierno de España	SIG sobre vegetación.
	Las áreas protegidas en el contexto del cambio global Incorporación de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión	EUROPARC-España	Planificación y gestión de las áreas protegidas frente al cambio climático
AUTONÓMICA	Libro rojo de especies vegetales amenazadas de las islas Canarias	Gobierno de Canarias	Vegetación autóctona canaria amenazada.
	EXOS (Base de Datos de especies introducidas de Canarias)	Gobierno de Canarias	Especies exóticas invasoras en Canarias.



ESCALA	HERRAMIENTAS DE INFORMACIÓN	FUENTE	ITEMS CLAVES
	CENTINELA (Base de datos de especies protegidas de Canarias)	Gobierno de Canarias	Especies protegidas de Canarias
	BIOTA (Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias)	Gobierno de Canarias	Biodiversidad canaria.
	REDEXOS (Red de Alerta Temprana de Canarias)	Gobierno de Canarias	Detección e Intervención de Especies Exóticas Invasoras



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Es necesario aclarar que el indicador “**TPB1.3-IND.01 Diagnóstico basado en los servicios ecosistémicos**” es el compendio de múltiples indicadores, explicados tanto en la ficha del propio indicador (véase **Anexo de indicadores**) como en el apartado previo denominado “Diagnóstico: necesidades de actuación”. Dada a su complejidad metodológica, se describe de manera pormenoriza el resto de indicadores.

Tabla 12. Resumen de los indicadores cualitativos y cuantitativos del eje de integración TPB1.3 Los beneficios de los Servicios Ecosistémicos en la sociedad. Fuente: Elaboración propia.

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
TPB-IND.10	Diagnóstico basado en los servicios ecosistémicos	-	-	●	●	●	Primario
TPB-IND.11	Carbono en la vegetación	Creciente con el tiempo	-	●	●	●	Primario
TPB-IND.12	Contribución del sector LULUCF al balance de carbono	Creciente con el tiempo	-	●	●	●	Primario

*Los indicadores se encuentran desarrollados de manera pormenorizada en el “**Anexo I: Indicadores**”.

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



Dada la expansión de la urbanización, el retroceso del espacio dedicado a la agricultura y la fragmentación del sistema natural, especialmente en las últimas décadas, se hace cada vez más urgente incorporarla infraestructura verde y azul al planeamiento territorial y urbanístico, considerando los múltiples *cobeneficios* tanto con respecto a la mitigación así como a la adaptación al cambio climático:

- ✓ (M/A). Identificar, cartografiar y realizar un seguimiento de los sistemas naturales que aportan servicios ecosistémicos importantes para mitigar y



adaptarnos al cambio climático, mejorándolos en el caso de que muestren signos de degradación.

- ✓ **(M/A).** Limitar la ocupación de sistemas naturales altamente valiosos por proveer servicios de adaptación y mitigación al cambio climático.
- ✓ **(M/A).** Prestar atención a los servicios ecosistémicos de estética y esparcimiento para crear y/o reforzar el vínculo de la ciudadanía con la concienciación de la conservación medioambiental.
- ✓ **(A).** Determinar las causas, efectos e impactos de los desequilibrios actuales de los servicios ecosistémicos con atención especial a la acción del cambio climático.
- ✓ **(A).** Precisar y aprovechar adecuadamente tanto los recursos físicos del territorio (climatología, agua, suelo, capacidad agrológica) como los recursos fitogenéticos y zootécnicos (ganadería y pesca).
- ✓ **(A).** Desarrollar la multifuncionalidad y los cobeneficios del sistema natural y explorar sus oportunidades en la renaturalización del espacio urbano.
- ✓ **(M).** Considerar el potencial como sumideros de CO₂ de los suelos no urbanizables, asumiendo su superficie vegetal presente y previsible durante la vigencia del planeamiento.
- ✓ **(M).** Realizar estudios en los nuevos desarrollos sobre la emisión potencial que se producirá en el ámbito o sector y la capacidad de absorción como sumideros de la superficie vegetal planificada para valorar el balance entre ambas.
- ✓ **(M).** Monitorizar la capacidad como sumideros de los suelos no urbanizables durante el periodo de vigencia del PGO.
- ✓ **(M/A).** A la hora de establecer la estrategia de los servicios ecosistémicos como proveedor, se plantea realizar un análisis de cómo introducir el sistema natural y rural en el urbano (no considerando la visión tradicional inversa).
- ✓ **(M/A).** Realizar una gestión sostenible y adecuada de los recursos resilientes endógenos del territorio, minimizando los impactos negativos al medio y contribuyendo a la mitigación y adaptación al cambio climático (generosidad intergeneracional).

CRITERIOS

PARA LA ORDENACIÓN



- ✓ **(M/A).** A la hora de reforestar, deben seguirse criterios ecológicos y de sostenibilidad, priorizando la incorporación de especies vegetales autóctonas, especialmente en las proximidades de hábitats de gran relevancia ecológica.
- ✓ **(M=Mitigación /A= Adaptación)**



TPB.2 EJE 2: PATRIMONIO Y PAISAJE

Líneas de análisis:

TPB.2.1 Identidad del lugar.

TPB.2.2 Paisajes cambiantes.

RETO: Poner en valor, monitorear y diagnosticar para lograr preservar y mejorar el patrimonio cultural natural y rural, aprovechando el conocimiento popular y las nuevas tecnologías con el fin de incrementar la resiliencia del territorio y de la cultura asociada de gestión ante el cambio climático.



“El patrimonio cultural y el paisaje como arma y escudo frente al cambio climático”

Cada día es más latente la amenaza del cambio climático en gran parte de las comunidades humanas y sobre su legado cultural. En este sentido, la planificación urbanística y la ordenación del territorio tienen gran protagonismo a la hora de abordar las diferentes opciones para adaptar y proteger nuestro rico patrimonio cultural ante dicho fenómeno, con el propósito de incrementar la resiliencia cultural y social del territorio.

Existe una cultura asociada a la gestión del paisaje, que se transcribe también en elementos etnográficos diferenciados, tanto materiales como inmateriales. El ser humano como especie que coloniza un espacio geográfico, con asentamientos perdurables en el tiempo, generación tras generación, va creando una simbiosis entre el medio natural y su forma de vida. De tal manera, y con el devenir de nuevas generaciones, se ha forjado las singularidades del paisaje rural de Canarias con sus peculiaridades ecológicas, que rubrican la idiosincrasia y la cultura campesina de las islas haciéndolas únicas, no sólo con respecto al paisaje en sí, sino a la forma de vida asociada a ese paisaje: formas de cultivar, gestión de variedades y cultivos tradicionales, etnografía, gastronomía, saberes etnobotánicos, etc.

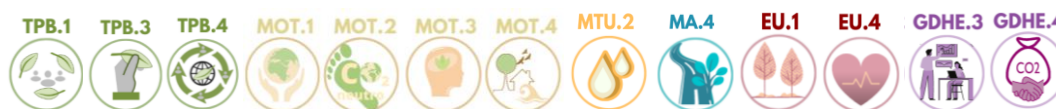
Se hace hincapié en la importancia de la actividad humana como gestora del paisaje rural, que no sólo lo entiende, sino que además lo hace suyo, y del que ha aprendido a sacar el máximo rendimiento, teniendo en cuenta incluso el paso de diversas generaciones: **auténtica definición de sostenibilidad, conocimiento ancestral entre las cuerdas por los efectos del cambio climático.**



Figura 45. Paisaje de bancales en Valle de Gran Rey (La Gomera). Fuente: www.gomeratoday.com.

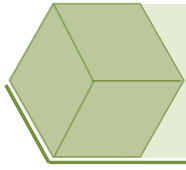
El presente eje de integración pretende preservar y mejorar el patrimonio cultural natural y rural, aprovechando el conocimiento popular y las nuevas tecnologías con el fin de incrementar la resiliencia del territorio y de la cultura asociada de gestión ante el cambio climático.

RELACIÓN DIRECTA CON OTROS EJES DE INTEGRACIÓN: TPB 1:Ecosistemas naturales; TPB 3 [Eco]sistema rural; TPB 4 Sinergias ecosistémicas; MOT 1 Territorio Equilibrado; MOT 2 Territorio neutro en emisiones; MOT 3 Ocupación racional y eficiente del suelo; MOT 4 Territorio resiliente y adaptado; MTU 2 Infraestructuras y recursos hídricos; MA 4 Infraestructura: resiliencia, adaptación y naturaleza; EU 1 Naturaleza como aliada; EU 4 Salud y bienestar; GDHE 3 Dimensión económica del cambio climático; GDHE 4 Justicia climática.



Con respecto al acercamiento del patrimonio cultural que se encuentra dentro de las ciudades y pueblos, véase el eje de integración **EU.2 ARQUITECTURA ADAPTADA Y RESILIENTE** (área temática **[Eco]sistema urbano**), donde se contemplan las edificaciones, las infraestructuras y los conjuntos históricos urbanos.

	Ordenación estructural	Ordenación pormenorizada	Instrumentos complementarios	Ejecución de planeamiento
ESCALAS DE INTERVENCIÓN				
INSTRUMENTOS Y PROYECTOS	✓ PGO_OE	✓ PGO_OP ✓ PP ✓ PE ✓ PMM ✓ PAMU	✓ OME y OMU ✓ Estudio detalle ✓ Catálogos	✓ Proyectos urbanización ✓ Proyectos de edificación



TPB.2.1 Línea 1: Identidad del lugar

A través de la ordenación territorial y la planificación urbanística se aspira a abordar el rico legado cultural de nuestro territorio, salvaguardando aquellos elementos más vulnerables al cambio climático y potenciando las infraestructuras y la sabiduría popular como parte de la estrategia que refuerce la resiliencia del territorio. En este sentido, se busca establecer pautas para identificar las amenazas del cambio climático sobre el patrimonio cultural natural y rural ayudando a las Administraciones Públicas y a los equipos técnicos a diseñar alternativas de respuestas y adaptación ante dicho fenómeno. En relación a este aspecto, resulta indispensable destacar el estrecho vínculo existente entre el legado cultural natural con el eje de integración “**TPB.1 ECOSISTEMAS NATURALES**” y el patrimonio rural que se encuentra desarrollado en “**TPB.3 ECOSISTEMA RURAL**”.

LA IMPORTANCIA DE UN PATRIMONIO CULTURAL NATURAL ÚNICO

A lo largo de la presente Guía se han señalado los principales impactos del cambio climático sobre los ecosistemas naturales, suponiendo un desafío el manejo de las áreas protegidas ante un clima cambiante y por las presiones antrópicas.



Figura 46. Parque Nacional de Garajonay, Bien Natural del Patrimonio Mundial inscrito en 1986 vulnerable a los incendios forestales por el incremento de las temperaturas en Canarias. Fuente: www.unesco.org.

Estos recursos se encuentran comprometidos por los efectos del cambio climático, especialmente el patrimonio natural de islas y archipiélagos como Canarias, y que dado a su carácter insular, poseen una biodiversidad única en la Tierra.



EL PATRIMONIO CULTURAL RURAL COMO PARTE DE LA ESTRATEGIA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Según el **Plan Nacional del Paisaje Cultural**, el medio rural lo conforman espacios con “una realidad dinámica, resultado de los procesos que se producen a lo largo del tiempo en un territorio, y compleja porque la integran componentes naturales y culturales, materiales e inmateriales, tangibles e intangibles”. Dentro de este contexto y considerando los impactos del cambio climático, es relevante apuntar la vulnerabilidad del patrimonio cultural rural ante tal fenómeno, fragilidad retroalimentada por el despoblamiento rural que contribuye lamentablemente a una pérdida incalculable del legado material e inmaterial de nuestros ancestros.

Subrayar que **la gestión y la sabiduría biocultural de los entornos rurales, los conocimientos e infraestructuras tradicionales pueden contribuir positivamente a la lucha contra el cambio climático**. Son claves los *Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial* (SIPAM) que suponen paisajes agrícolas excepcionales caracterizados por el estrecho vínculo entre biodiversidad, ecosistemas resilientes, conocimiento tradicional y un valioso patrimonio cultural. En relación con esta circunstancia, la FAO insiste en que preservar estos sistemas agrícolas ancestrales es esencial para el futuro de la alimentación.

Dentro del valioso patrimonio rural, resulta necesario señalar la relevancia de los **Lugares de Interés Agroecológico** (LIA), encontrándose definidos por Egea Fernández y Egea Sánchez (2006 a, b) como “*áreas de cultivos tradicionales que presentan una gran diversidad de recursos genéticos, que han contribuido de forma más o menos significativa al desarrollo socioeconómico de su entorno y que conservan elementos culturales relevantes, vinculados a la historia y al paisaje*”. Dentro de este concepto también se incluyen los ecovergs conformados por formaciones arboladas “cultivadas”, extensivas, tradicionales, familiares, que no han adoptado el giro uniformador de la arboricultura intensiva.



Figura 47. Gavias de Fuerteventura, ejemplo mundial a la hora de producir alimentos en un entorno semiárido, por una adecuada gestión del agua y del suelo ante los problemas de la erosión. Fuente: www.noticiasfuerteventura.com.



Desde una escala nacional, existen ejemplos en gran parte de la geografía española: los montados, dehesas, olivares, castaños ibéricos, los cerezos del Valle de Jerte o las pomaradas atlánticas (VV. AA. 2005). Desde la óptica canaria, se incluye el paisaje de las gavias mayoreras, el cultivo sobre rofe, los arenados en Lanzarote y Fuerteventura, la simbiosis entre el castaño de Acentejo y el cultivo de papas antiguas de Canarias... entre muchos otros ecovergs del archipiélago. Las sociedades campesinas, mediante sus propias estrategias de uso y gestión han sabido mantener agrosistemas productivos y sostenibles durante milenios. No obstante, a día de hoy, no se han valorado adecuadamente estas estrategias, y si a esto le sumamos la falta de medidas de protección, estos agrosistemas están en vías de desaparición, han desaparecido ya o se han transformado hacia nuevos usos.

Cabe señalar que el desarrollo urbanístico y las obsoletas estrategias derivadas de una agricultura productivista e industrial han favorecido una erosión cultural del Medio Rural sin precedentes, deteriorando e incluso eclipsando la perspectiva de futuro de las sociedades campesinas del territorio desencadenando el fenómeno denominado “la España vaciada”. Es por esto que urge la necesidad de realizar trabajos y estudios que nos hagan conocer y comprender los recursos y conocimientos agrarios de interés de cada región, para así recuperarlos, conservarlos y potenciarlos⁸

Vinculado al desarrollo urbanístico en las última décadas en Canarias, parte de las infraestructuras rurales han quedado absorbidas por los entornos urbanos, presentando en la actualidad graves síntomas de deterioro fruto de su disfuncionalidad con respecto a la dinámica del entorno que le rodea (bancales, acequias, molinos de agua,...), desapareciendo parte de la etnografía circunscrita al paisaje tradicional, y que en cierta manera, también lo define (véase el eje de integración **EU.2 ARQUITECTURA ADAPTADA Y RESILIENTE** del área temática **[Eco]sistema urbano**).

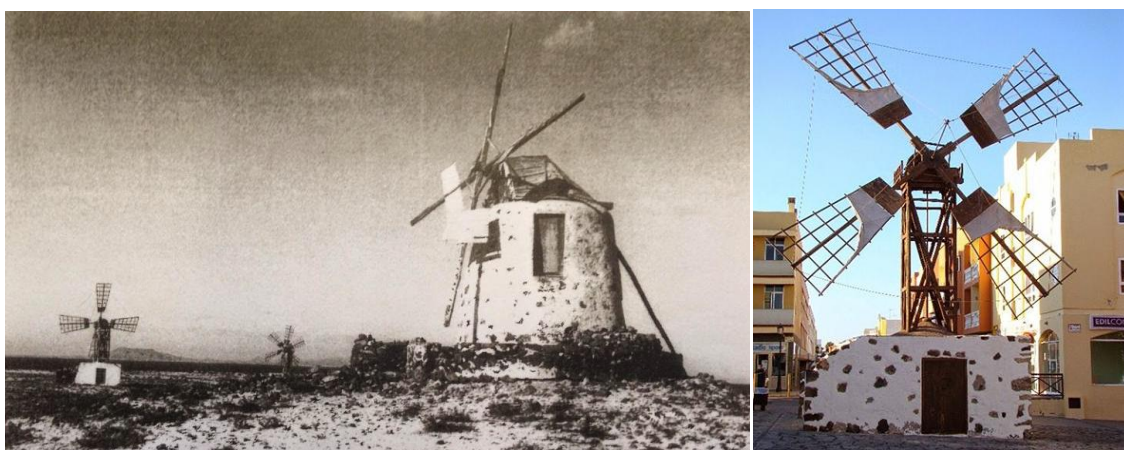


Figura 48. Foto histórica y estado actual del ámbito de las molinas en Corralejo, testimonio del pasado cerealístico de Fuerteventura, hoy en día absorbido por el desarrollo urbanístico. Fuente: Cabildo de Fuerteventura y Fuerteventura digital.

⁸ EGEA FERNÁNDEZ, J. M. y EGEA-SÁNCHEZ, J. M. (2006): “Guía del Paisaje cultural. Tierra de Íberos Murcia. Una perspectiva agroecológica”. Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Disponible en [<https://www.agroecologia.net/>]. Última visita: septiembre de 2020.



META 1

Incitar la conservación sostenible del patrimonio cultural natural y rural, aprovechando el conocimiento popular a la hora de incrementar la resiliencia climática del territorio

Indiscutiblemente, en Canarias disponemos de un rico legado cultural, fruto de la sabiduría intergeneracional de mujeres y hombres, que explica la realidad actual y que ofrece una serie de buenas prácticas a la hora de incrementar la resiliencia de las islas ante el cambio climático. Considerando dicho fenómeno, la UNESCO advierte que el patrimonio cultural de territorios insulares (especialmente en lo referido a los bienes naturales) puede verse comprometido, por lo que ha publicado una **Guía Práctica de Adaptación al cambio climático en sitios naturales del patrimonio mundial**.

EL PATRIMONIO CULTURAL COMO UNA DE LAS ARMAS PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO

En este sentido cabe reflexionar sobre la importancia que tienen los bienes culturales como elementos guía para afrontar el cambio climático, como por ejemplo, la arquitectura tradicional canaria, caracterizada por combatir las elevadas temperaturas y favorecer el aprovechamiento de los recursos hídricos, todo ello con materiales del entorno próximo.

Desde el punto de vista natural, es preciso señalar la relevancia ecológica del archipiélago canario a escala mundial, debido al elevado número de endemismos propios y al bello paisaje que ha marcando el devenir y las costumbres de la población canaria, desde la prehistórica hasta las generaciones actuales.



Figura 49. Ejemplo de la convergencia entre el patrimonio cultural natural (Reserva Starlight de La Palma) y el etnográfico (salinas). Fuente: www.visitlapalma.es

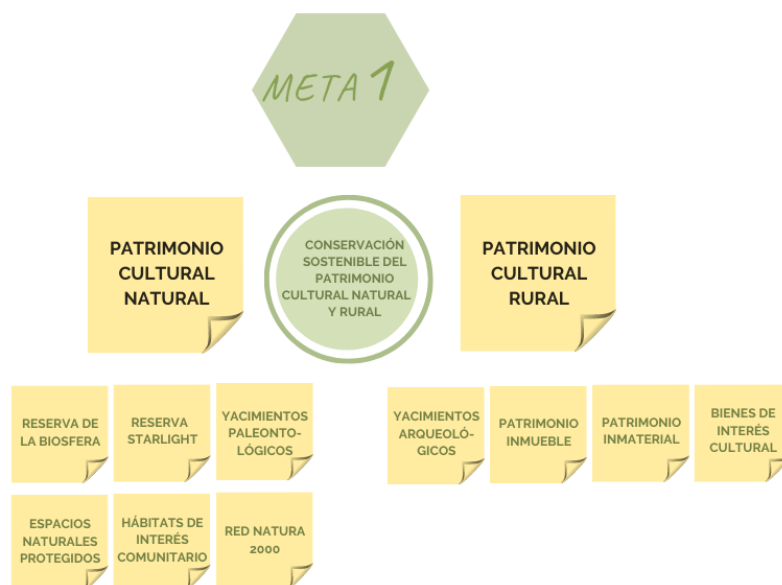


Figura 50. Puntos de partida a considerar a la hora de estudiar el patrimonio cultural natural y rural de un Plan. Fuente: Elaboración propia.

ELEMENTOS O CONCEPTOS CLAVE DE LA META 1:

Patrimonio cultural natural, patrimonio cultural rural, sabiduría ancestral, sostenibilidad, resiliencia patrimonial.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Reservas de la Biosfera.
- ✓ Reserva Starlight.
- ✓ Espacios protegidos de la Red Natura 2000.
- ✓ Hábitats de Interés Comunitario.
- ✓ Espacios Naturales Protegidos.
- ✓ Yacimientos paleontológicos.
- ✓ Yacimientos arqueológicos.
- ✓ Patrimonio inmueble.
- ✓ Patrimonio inmaterial (sabiduría popular).
- ✓ Bienes de Interés Cultural (BIC).



Considerando el **patrimonio cultural natural**, se propone contemplar diversas figuras de protección ambiental para posteriormente vincular en el diagnóstico su vulnerabilidad frente a los potenciales impactos del cambio climático:

Tabla 13. Herramientas de información a considerar en la identificación del patrimonio cultural natural.
Fuente: Elaboración propia.



ESCALA	HERRAMIENTAS DE INFORMACIÓN
INTERNACIONAL	RESERVAS DE LA BIOSFERA
	RESERVA STARLIGHT
COMUNITARIA	ESPACIOS PROTEGIDOS DE LA RED NATURA 2000
	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO
AUTONÓMICA	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
	YACIMIENTOS PALEONTOLÓGICOS

Dentro del patrimonio cultural natural se incorpora los **yacimientos paleontológicos**, siendo primordial su conservación y el estudio debido a que pueden descifrar información importante sobre otros cambios climáticos del pasado sucedidos en Canarias.

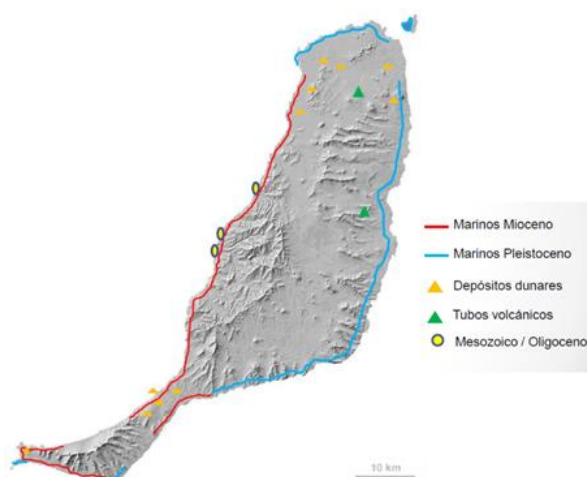


Figura 51. Ejemplo de localización del patrimonio paleontológico en Fuerteventura. Fuente: “Valores paleontológicos de la isla de Fuerteventura: un patrimonio desconocido”. www.docplayer.es

Con respecto al **patrimonio cultural rural**, se sugiere considerar los siguientes elementos:

Tabla 14. Herramientas de información a considerar en la identificación del patrimonio cultural rural.
Fuente: Elaboración propia.



HERRAMIENTAS DE INFORMACIÓN
YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS
PATRIMONIO INMUEBLE
PATRIMONIO INMATERIAL (SABIDURÍA POPULAR)
BIENES DE INTERÉS CULTURAL



Atendiendo a los **yacimientos arqueológicos**, se debe reconocer que el archipiélago canario cuenta con un valioso patrimonio arqueológico de la población prehispánica que habitaron las islas antes del siglo XV. Actividades y costumbres de la población aborígen perduraron tras la conquista, suponiendo un testimonio vivo transmitido durante generaciones y que perdura en la sociedad actual, formando parte de la idiosincrasia canaria.

Tanto los yacimientos como las costumbres heredadas y transmitidas por las mujeres y hombres del archipiélago (**patrimonio inmaterial**), corren un grave peligro no solo por el proceso urbanizador de las últimas décadas, sino también por el cambio climático, especialmente los vestigios que se encuentran en la costa (vulnerables ante el riesgo de inundación y la subida del nivel medio del mar). Lo mismo ocurre con el **patrimonio inmueble** compuesto por edificaciones. Impulsado por el modelo de desarrollo turístico canario la urbanización del territorio propicia que muchos de estos inmuebles hayan sido absorbidos por los núcleos urbanos. En la actualidad se encuentran sumergidos en una dinámica distinta a la que fueron diseñados, siendo expuestos a la degradación e incluso a la desaparición, efecto que se verá retroalimentado por los impactos negativos del cambio climático. Este patrimonio, no obstante puede tener un protagonismo muy relevante a la hora de adaptar el territorio a dicho fenómeno si entendemos que fueron diseñados sobre duras condiciones naturales para el ser humano. Asimismo resulta indispensable conservar y potenciar los recursos etnográficos como las gavias, que evitan la erosión del suelo, reducen el riesgo de inundación, ayudan a regenerar hábitats naturales y potencian la producción de alimentos.

De la misma manera, es clave prestar atención a los **Bienes de Interés Cultural** (BIC), relacionando su vulnerabilidad con los potenciales impactos del cambio climático en base al sistema en el que se encuentran (natural, rural o urbano).

Cabe reiterar que la estrategia de conservación y restauración del **patrimonio cultural urbano** ante el cambio climático se contempla en el eje de integración **EU.2 ARQUITECTURA ADAPTADA Y RESILIENTE** (área temática **[Eco]sistema urbano**).



A la hora de afrontar las necesidades de actuación se invita a hacer un diagnóstico teniendo presente la vulnerabilidad del patrimonio cultural natural y rural frente al cambio climático y la presión urbanística:



- ✓ Superficie de interés cultural que contempla el Plan:
- ✓ Disponibilidad y accesibilidad al recurso.
- ✓ Planes y/o estrategias que inciden sobre el patrimonio.
- ✓ Número de edificaciones e infraestructuras catalogadas y sometidas a obras de recuperación/mantenimiento en el último año.
- ✓ Número de recursos patrimoniales catalogados o inventariados en el ámbito, susceptibles de ser afectados por los impactos del cambio climático.
- ✓ Inversión destinada por la Administración a su puesta en valor.
- ✓ Superficie vulnerable a padecer impactos asociados al cambio climático.
- ✓ Superficie y elementos culturales vulnerables a padecer impactos asociados a la presión antrópica.
- ✓ Vulnerabilidades individuales y/o sociales.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Tabla 15. Resumen de los indicadores cualitativos y cuantitativos del eje de integración TPB2.1 Identidad del lugar. Fuente: Elaboración propia.

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
				●	●	●	
TPB-IND.09 (A)	Grado de ocupación de áreas naturales vulnerables	-	-	●	●	●	Primario
TPB-IND.13	Protección de espacios y hábitats de interés natural	-	100% protegido	●	●	●	Primario
TPB-IND.14	Protección de elementos de interés cultural	-	100% protegido	●	●	●	Primario
TPB-IND.15	Estado de conservación del patrimonio edificado	-	100% en buen estado	●	●	●	Primario



INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
TPB-IND.16	Amenaza al patrimonio edificado por efectos del cambio climático	-	0% amenazado	●	●	●	Primario
TPB-IND.17	Sostenibilidad del patrimonio	-	Conservación del máximo número posible de elementos patrimoniales inventariados, conservados y grado de sostenibilidad frente a los efectos del cambio climático.	●	●	●	Primario

(^h) Indicador desarrollado en la línea de análisis "TPB.1.2 Vulnerabilidades de los ecosistemas y riesgos naturales".

*Los indicadores se encuentran desarrollados de manera pormenorizada en el "Anexo I: Indicadores"

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



- ✓ (A). Identificar, sistematizar y monitorizar las amenazas climáticas del patrimonio cultural rural.
- ✓ (A). Identificar y prevenir los riesgos naturales y antrópicos sobre el patrimonio cultural rural en el ámbito del Plan.
- ✓ (A). Registrar e inventariar el patrimonio material, inmaterial y mueble, prestando especial atención a la actualización periódica a fin de comprobar la continuidad del compromiso público con la protección del patrimonio.
- ✓ (A). Considerar planes y estrategias coordinadas en materia de protección y recuperación.
- ✓ (A). Salvaguardar y promover las tipologías constructivas tradicionales.
- ✓ (A). Generar sinergias socioeconómicas positivas en las áreas patrimoniales.
- ✓ (A). Sensibilizar y educar a la sociedad con programas encaminados a promover el potencial educativo del patrimonio y su transmisión, así como programas informativos y mediáticos y facilidades dirigidas al público en general y a agentes sociales clave, con el fin de fomentar el conocimiento, el reconocimiento, el respeto y el fortalecimiento del patrimonio en la sociedad.
- ✓ (A). Consolidar una red de museos, de centros de interpretación y de artesanía.

(A= Adaptación)



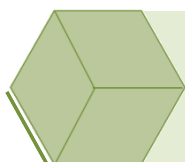
CRITERIOS

PARA LA ORDENACIÓN



- ✓ **(M/A).**Respetar el testimonio histórico y el grado de autenticidad, especialmente en la integración de elementos actuales (placas solares, sistemas de refrigeración...) y en general, de la arquitectura contemporánea.
- ✓ **(A).**Intervenir en el patrimonio cultural rural para la conservación preventiva, la curativa, la restauración, la rehabilitación o incluso la reutilización y de musealización o adaptación para la interpretación, exposición y presentación al público (puesta en valor), considerando criterios de sostenibilidad ambiental y fuentes de energías renovables.
- ✓ **(A).**Reforzar una estrategia común facilitando en materia de conservación, salvaguardia, gestión y promoción del patrimonio de las personas y/o entidades con responsabilidad, con el propósito de definir medidas coordinadas con las y los diferentes agentes responsables con implicación.
- ✓ **(A).**Fomentar la participación ciudadana para implicar a las comunidades locales y la población local en la adopción de decisiones y la gestión relacionada con el patrimonio.

(M=Mitigacion/A= Adaptación)



TPB.2.2 Línea 2: Paisajes cambiantes

Como describe Manuel Alemán Álamo (1980) en *“Psicología del hombre canario”*, el papel del espacio geográfico en la constitución de la personalidad y, por ende, en la configuración de un pueblo, ha adquirido un espacio primordial en las ciencias que estudian al ser humano; la antropología, la neurofisiología, la psicología coinciden en afirmar la incidencia determinativa del paisaje en la construcción de la persona:

“El hombre tiene capacidad modeladora sobre el paisaje. Lo modela hasta hacerlo habitable. Lo domina hasta hacerlo producir. Pero a la vez, el paisaje es modelador del hombre”. (Manuel Alemán Álamo – 1980)

El entorno se modifica de tal manera que se crean paisajes que necesitan manos activas que custodien y eviten la degradación hasta la absoluta irreversibilidad funcional, a niveles ecosistémicos y antrópicos. Es tal la influencia del ser humano y de sus sistemas productivos, que incluso las reservas naturales, que aparentemente parecen vírgenes, han sido también fuente de insumos y recursos, y no solo empleados en agricultura y ganadería. Hay mucha bibliografía al respecto que habla del incuestionable valor ambiental, económico y sociocultural de la agricultura



tradicional, y de cómo estos sistemas agrarios se integran ecológicamente en el paisaje, a pesar de haber sido ocupados y modificados ecosistemas naturales en el inicio de la actividad.

El patrimonio y el legado cultural de la población rural, en el que el papel de la mujer tiene un papel muy relevante, es una fuente de conocimiento del territorio, intrincada en la memoria estructural del paisaje que circunda y susceptible de convertirse en una herramienta fundamental dentro de la estrategia para adaptar y mitigar el territorio ante los efectos del cambio climático.



Figura 52. Paisaje de la dehesa. Vía pecuaria Mirador de Bascos (El Hierro). Fuente: <https://www.wildcanarias.com> (Carlos Antolín Corruesco).

La crisis del campesinado comienza con el cambio de modelo productivo realizado en Canarias en la década de los 60, hacia el fomento e incremento del sector terciario de servicios y el turismo. Esta transformación en el sistema económico canario derivó en el incremento de los flujos migratorios desde el campo a núcleos urbanos más consolidados y con mayores servicios para la ciudadanía, o bien hacia las nuevas zonas turísticas con aparentes mejores oportunidades económicas.

Además el modelo produccionista que se ha generado en Canarias centrado en cultivos de exportación, ha impulsado la decadencia de zonas rurales con un mayor carácter campesino. Esta coyuntura ha supuesto que se haya desvirtuado la labor medioambiental que la gestión de agrosistemas tradicionales posee, al imponerse una agricultura y ganadería globalizada, tanto en el empleo de variedades comerciales, patentadas por multinacionales, como por métodos en los que se priman insumos de origen industrial exógenos al territorio. Además se deben añadir como factores limitantes contribuyentes a esta erosión genética, la pérdida cultural de gestión agroecológica provocada por el abandono generalizado del agro por razones, entre otras, socioeconómicas. Estos factores han devenido en la desaparición de paisajes culturales activos de altísimo valor ecológico y agroecológico, y en el desarraigo de sus residentes y por ende en la pérdida de sus saberes tradicionales. Esta situación produjo una separación generalizada de la actividad agraria y de la sociedad campesina, donde lo individual prima sobre lo colectivo y lo social, generando una quiebra de identidad con el territorio y una fuerte brecha de desigualdad entre sociedades urbanas y rurales.



Figura 53. Paisaje de invernaderos en estado de abandono (sureste de Gran Canaria). Fuente: www.grancanariatv.com

Estos desequilibrios entre identidad, despoblación y abandono del territorio merece una atención especial no sólo por el respeto debido hacia las generaciones anteriores por el inusitado esfuerzo realizado para crear estos paisajes agroganaderos y silvopastoriles (en la mayoría de los casos con mucho más ingenio que medios), sino también por su papel como comunidad creadora de la cultura campesina de cada lugar. Además, **resulta necesario señalar el alto valor ecológico de estos lugares por los servicios ecosistémicos generados como zonas tampón o mitigantes ante el cambio climático, y por la importancia que poseen desde una dimensión cultural en lo que a la soberanía alimentaria de la región se refiere.**

META 1

Rehabilitar el paisaje cultural desde una perspectiva multifuncional, teniendo en cuenta la tradición popular de la región, los agrosistemas presentes, la biodiversidad y la evolución prevista ante el cambio climático

La cultura asociada a la gestión del paisaje se expresa a través de elementos etnográficos diferenciados, materiales e inmateriales. El ser humano como especie que coloniza un espacio geográfico, con asentamientos perdurables en el tiempo generación tras generación, va creando una simbiosis entre el medio natural y su forma de vida.

Prácticamente se puede afirmar que existe tanta diversidad paisajística como sociedades y pueblos hay en el planeta y viceversa. Haciendo hincapié en la importancia en la mano activa del ser humano como gestor del paisaje rural, que no sólo lo entiende, sino que además lo hace suyo, y del que ha aprendido a sacar su máximo rendimiento, teniendo en cuenta incluso el devenir de generaciones: auténtica definición de sostenibilidad, conocimiento ancestral entre las cuerdas por los efectos del cambio climático.



Con el devenir de generaciones, se han forjado los singulares paisajes rurales canarios con sus peculiaridades ecológicas, que rubrican la idiosincrasia y la cultura campesina, haciendo único, no sólo el paisaje en sí, sino la forma de vida asociada a ese paisaje: formas de cultivar, gestión de variedades y cultivares tradicionales, etnografía, gastronomía, saberes etnobotánicas, etc.



Figura 54. Imagen del Parque Rural de Anaga (Tenerife). Fuente: www.webtenerife.com

EL PAISAJE CULTURAL DESDE UNA PERSPECTIVA MULTIFUNCIONAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

En la presente Guía Metodológica **se propone un modelo territorial que favorezca la Transición Agroecológica para la revaloración del paisaje rural tradicional**, tal y como se revela en las conclusiones de la Jornada organizada por el Instituto Internacional de Derecho y Medio Ambiente (IIDMA) y enmarcada dentro del Proyecto europeo EUKI (*Reducir las emisiones del sector agrario, una acción ineludible tras el Acuerdo de París*):

“Cambiar el modelo agroalimentario es una de las claves para la supervivencia del planeta. Sin una transición agroecológica será casi imposible contener el calentamiento global por debajo de 1,5° y mitigar de forma efectiva los efectos del cambio climático”.

Por tanto, **se hace imprescindible el estudio sistemático, la catalogación, el mantenimiento, la regeneración y la preservación de esta diversidad agropaisajística y de su cultura asociada**. El propósito es conseguir que la población de estos territorios se sienta realizada, y que mantenga una calidad de vida digna y equiparable a la de la urbe. Matizar que **es posible alcanzar un mantenimiento continuado y sostenible de la población a partir de las oportunidades de desarrollo socioeconómico que nos brinda la comprensión y la preservación de estos paisajes rurales tradicionales, que impulsan los recursos endógenos del territorio, haciéndolo más resilientes ante el cambio climático y otras externalidades socioeconómicas**. Se debe tomar cada paisaje



como elemento atractivo y diferenciador, teniendo especial atención la potencialidad agroturística.

Las últimas tendencias de este sector empiezan a **considerar la diversidad paisajística y la cultura del paisaje, así como la valoración de los servicios ecosistémicos que los sistemas agrícolas tradicionales realizan en el paisaje**. La cultura campesina tradicional favorece la Economía Circular en el territorio, al invertir acciones positivas perceptibles y resilientes tanto para la sociedad que la habita, así como en la ecología del paisaje.



Figura 55. Paisaje rural de Fuerteventura (Tuineje). Fuente: GEVIC (Consejo Insular de Aguas).

Consecuentemente, se hace necesario que las administraciones locales y regionales evalúen y sean conscientes de la pérdida creciente e irreversible de estos agrosistemas tradicionales a causa de la migración insular de la población, del abandono de los usos y del abandono de la gestión de estos agrosistemas. Todo ello perjudica el material biológico asociado a los mismos y a la ecología del paisaje.



Figura 56. Puntos de partida a considerar a la hora de estudiar el dinamismo del paisaje en un Plan. Fuente: Elaboración propia.



ELEMENTOS O CONCEPTOS CLAVE DE LA META 1:

Valor tradicional del paisaje, Vulnerabilidades del paisaje frente al cambio climático, Abandono de la actividad agroganadera, Procesos de crecimiento expansivo urbano.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Superficie agraria en uso.
- ✓ Superficie agraria total.
- ✓ Superficie de hábitats cabezas de serie actual.
- ✓ Superficie de hábitats cabezas de serie potencial.
- ✓ Capacidad agrológica.
- ✓ Calidad y composición del suelo.
- ✓ Capacidad de uso y de gestión.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Vulnerabilidad del paisaje considerando los efectos del cambio climático.
- ✓ Vulnerabilidad del paisaje derivado del abandono de las actividades agroganaderas.
- ✓ Vulnerabilidad del paisaje frente a actividades antrópicas que no son de carácter tradicional.
- ✓ Capacidad de uso y de gestión considerando la presión antrópica insostenible.
- ✓ Identificar las causas de la pérdida de población y de las actividades tradicionales.



A la hora de diagnosticar el grado de resiliencia del paisaje, será fundamental conocer su vulnerabilidad frente a los potenciales impactos del cambio climático, determinar el nivel de abandono de los usos y de la gestión de sus agrosistemas. Asimismo, resulta indispensable identificar el grado de amenaza con respecto a la presión antrópica derivada de la sobreexplotación de los recursos naturales y de los procesos de crecimiento expansivo de los espacios urbanos.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Tabla 16. Resumen de los indicadores cualitativos y cuantitativos del eje de integración TPB2.1 Identidad del lugar. Fuente: Elaboración propia.

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DESOSTENIBILIDAD				
TPB-IND.18	Grado de degradación del paisaje	-	100% corresponde a un territorio totalmente con un paisaje rural consolidado e invariable.	●	●	●	Primario

*Los indicadores se encuentran desarrollados de manera pormenorizada en el “Anexo I: Indicadores”.

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



- ✓ **(A).** Evitar los suelos desnudos desprovistos de vegetación fácilmente erosionables, más afectados por la solarización y por tanto con mayor incidencia sobre la disminución de su actividad microbiana.
- ✓ **(M/A).** En zonas agrícolas abandonadas y de escaso valor productivo introducir paulatinamente especies autóctonas para evitar la pérdida de suelo, la destrucción de los paisajes aterrazados y mejorar al mismo tiempo, el recubrimiento vegetal de la isla.
- ✓ **(A).** Reducir las pérdidas de suelo y del horizonte orgánico (O) superficial, por los procesos erosivos, previendo que estas pérdidas serán más acusadas a consecuencia del cambio climático.
- ✓ **(A).** Empleo de acolchados o mulching para evitar los suelos desnudos o desprovistos de vegetación (fomentar las técnicas de cultivos en jable y enarenados) y para disminuir la evapotranspiración.



- ✓ **(A).** Conocer aquellas zonas inundables y/o cuencas endorreicas, para mitigar sus efectos negativos y aprovecharlas como fuente de recurso hídrico e incorporar la vegetación pertinente.
- ✓ **(A).** Fomentar las superficies de zonas tampón con vegetación natural o zonas verdes, para reducir la incidencia de exceso de fertilizantes en el suelo evitando lixiviados o lavados en el entorno de cultivos o en redes de drenaje anexas o interiores a explotaciones agropecuarias, o incluso en márgenes de ciudades y/o núcleos urbanos.
- ✓ **(A).** Se recomienda la conservación de los muros de contención de terrazas de cultivo abandonadas y de los diques de las escorrentías, a fin de evitar procesos erosivos.

(M=Mitigacion/A= Adaptación)



- ✓ **(A).** Rehabilitar el paisaje cultural desde una perspectiva multifuncional en cuanto a flujos energéticos, servicios ecosistémicos, teniendo en cuenta la sabiduría popular de la región de mujeres y hombres, los agrosistemas presentes, la biodiversidad asociada y la evolución prevista ante el cambio climático.

(M=Mitigacion/A= Adaptación)



TPB.3 EJE 3: [ECO]SISTEMA RURAL



Líneas de análisis:

TPB.3.1 Agrosistemas sostenibles.

TPB.3.2 Soberanía y seguridad alimentaria.

RETO: Gestión sostenible e integral del territorio para alcanzar la soberanía alimentaria, mantener el paisaje, la cultura y reforzar la calidad de vida del sistema rural.

LA IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO

Se entiende el [Eco]sistema Rural como aquella porción del territorio en la que interactúan los elementos naturales y los humanos en un contexto de producción agropecuaria, silvopastoril o forestal, destacando la incidencia de la actividad humana desarrollada en esos agrosistemas y los efectos e impactos que dicha actividad rural ocasiona especialmente al Ecosistema Natural, y en principio, en menor medida al Ecosistema Urbano. Muchas de las actividades concebidas en el medio rural también han ayudado a desencadenar el Cambio Climático: medios de producción insostenibles, desaparición de hábitats, mermas en los acuíferos tanto en volumen como en calidad, etc. Asimismo cabe incidir en que la productividad agrícola y los agrosistemas se verán muy afectados por el cambio climático. En este sentido, varias líneas de estudio han determinado que por cada grado centígrado de incremento de temperatura a nivel global la reducción de la productividad agrícola puede rondar entre un 6 y un 10%.

A pesar de que el aumento de la concentración de CO₂ mejora la eficiencia de la fotosíntesis, los efectos globales previsibles del cambio climático, que a continuación se detallan, reducirán la producción:

- Incremento de la temperatura media y mayor frecuencia de temperaturas extremas.
- Cambios en el régimen pluviométrico de regiones.
- Mayor nivel de repetición de eventos meteorológicos extremos.
- Aumento de concentraciones de ozono.



Estos efectos globales son hechos constatados que pueden incidir a nivel local de la siguiente manera:

- Se pierden tierras cultivables de zonas costeras y se salinizan acuíferos por la acción del aumento del nivel del mar a causa del deshielo polar, y de una mayor frecuencia de mareas ciclónicas.
- Se verán intensificados el desarrollo y la aparición de determinadas plagas y enfermedades, incluso no descritas en el territorio, a causa de que el aumento de temperaturas adelanta y propicia el ciclo reproductivo. En Canarias por ejemplo, una mayor afección de plagas primaverales se ve favorecida cuando preceden inviernos en los que se registran más episodios de calima.
- La fitofenología también se ve desfavorecida por desequilibrios climáticos, y se constatan desregulaciones en los ciclos normales del cultivo.
- Los fenómenos meteorológicos extremos además de incidir directamente en la merma de la producción, provocan pérdidas de suelo y limitan el potencial agrologico del territorio.
- Si el cambio climático se da de forma acelerada, muchas variedades tradicionales no serán capaces de adaptarse a nuevas condiciones y se extinguirán, incrementándose los factores que contribuyen a la erosión genética de los agrosistemas.
- Los impactos en la productividad agrícola van a variar ampliamente dependiendo de las regiones del planeta y las previsibles reducciones de productividad en regiones tropicales son susceptibles de verse parcialmente compensadas por el aumento de la productividad en regiones donde las bajas temperaturas limitan la producción.



Figura 57. El incendio de El Paso (La Palma) unido a la ola de calor en agosto de 2021, afectó a numerosas explotaciones agrícolas de la zona. Fuente: ASGUACAN Y EUROPA PRESS.

Frente a este escenario, la presente Guía aporta una serie de nociones para gestionar de manera sostenible e integral los recursos del sistema rural, considerando las amenazas del cambio climático. Será necesario desplegar actuaciones de adaptación para reforzar la soberanía y la seguridad alimentaria, mantener la visión cultural del paisaje canario y potenciar la calidad de vida en este espacio. Esta visión estratégica puede generar múltiples cobeneficios, como por ejemplo, su potencial a la hora de ser un significativo sumidero de carbono.

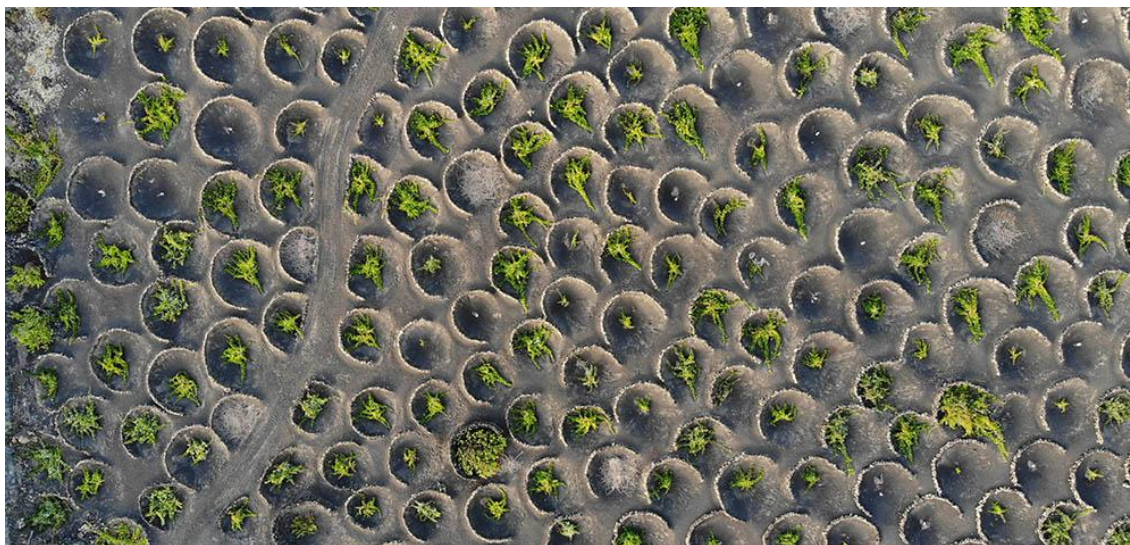


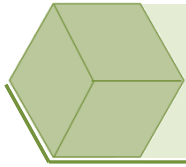
Figura 58. Cultivos de La Geria (Lanzarote), ejemplo de cultivos resilientes. Fuente: www.golanzarote.org.

RELACIÓN DIRECTA CON OTROS EJES DE INTEGRACIÓN: TPB 1 Ecosistemas naturales; TPB 2 Patrimonio y Paisaje; TPB 4 Sinergias ecosistémicas; MOT 1 Territorio Equilibrado; MOT 2 Territorio neutro en emisiones; MOT 3 Ocupación racional y eficiente del suelo; MOT 4 Territorio resiliente y adaptado; MTU 2 Infraestructuras y recursos hídricos; MA 4 Infraestructura: resiliencia, adaptación y naturaleza; EU 1 Naturaleza como aliada; EU 4 Salud y bienestar; GDHE 3 Dimensión económica del cambio climático; GDHE 4 Justicia climática.



Para el diseño del presente eje de integración, se ha tomado como punto de partida el PNACC, la guía *Beneficios de la Agricultura de Conservación en un entorno de Cambio Climático* (Asociación Española Agricultura de Conservación Suelos Vivos) y también, *Agricultura “climáticamente inteligente”. Políticas, prácticas y financiación para la seguridad alimentaria, adaptación y mitigación* (FAO).

	Ordenación estructural	Ordenación pormenorizada	Instrumentos complementarios	Ejecución de planeamiento
ESCALAS DE INTERVENCIÓN				
INSTRUMENTOS Y PROYECTOS	✓ PGO_OE	✓ PGO_OP ✓ PP ✓ PE ✓ PMM ✓ PAMU	✓ OME y OMU X Estudio detalle X Catálogos	✓ Proyectos urbanización x Proyectos de edificación



TPB.3.1 Línea 1: Agrosistemas sostenibles

En las últimas décadas, la agricultura industrial ha acelerado la concentración de tierras y recursos en las manos de pocas personas y amenaza la diversidad de los cultivos tradicionales, al sustituirlos por variedades híbridas y/o genéticamente modificadas en manos de multinacionales, con una carga genética muy poco estable en el tiempo, que no permite una propagación tradicional por selección de propágulos de los individuos más productivos y adaptados a las condiciones locales, pudiendo además contaminar a las variedades nativas tradicionales e incluso a especies silvestres.

La producción de cultivos de exportación y la expansión de los biocombustibles a cambio de las importaciones de alimentos ya socavan la autosuficiencia alimentaria y ponen en peligro los ecosistemas locales. No hay duda de que la humanidad necesita un paradigma alternativo de desarrollo agrícola, uno que fomente una agricultura biodiversa, resiliente, sostenible, socialmente justa y de proximidad.



Figura 59. “Mar de plástico” de Almería, ejemplo de una visión industrial de la agricultura. Fuente: La Vanguardia.

Como alternativa sostenible en el tiempo, muchas expertas y expertos han demostrado que la **agroecología** es capaz de producir alimentos nutritivos y sostenibles, sin la práctica necesidad del empleo de insumos y recursos externos al territorio, y más, en estos tiempos convulsos e inciertos climáticamente y socialmente, cómo métodos más justos y resilientes de producción agropecuaria poseen un mayor potencial para combatir la pobreza y el hambre.

Cabe aclarar que la **agroecología** es “la disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica, y se define como un marco teórico, cuyo fin es analizar los procesos agrícolas en la manera más amplia. El enfoque agroecológico considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades



fundamentales de estudio; y en estos sistemas los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socio-económicas son investigados como un todo. De este modo, a la investigación agroecológica le interesa no sólo la maximización de la producción de un componente particular, sino más bien la optimización del agroecosistema como un todo. Esto tiende a reenfocar el énfasis en la investigación agrícola más allá de las consideraciones disciplinarias hacia interacciones complejas entre personas, cultivos, suelo, animales, etc.”⁹

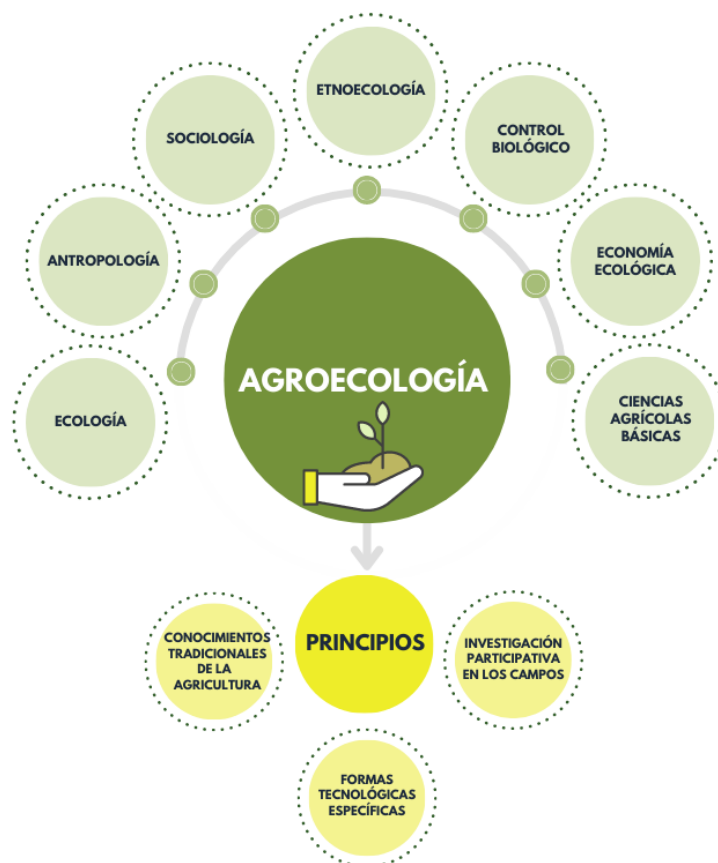


Figura 60. Principios de la agroecología. Fuente: Elaboración propia a partir de www.agroecologia.net

LA APUESTA DE CANARIAS POR LA AGROECOLOGÍA

La herencia cultural del patrimonio rural canario, la configuración de una normativa multiescalar que fortalece los agrosistemas sostenibles, el aumento de la concienciación medioambiental de la sociedad y el incremento de la demanda de productos agrícolas ecológicos robustecen la transición agroecológica en las Islas. Ejemplo de ello lo podemos encontrar en San Juan de Las Ramblas, en Tenerife. Este municipio se caracteriza por formar parte de la Red Terrae, cuya ruta de acción es impulsar la agroecología sostenible aprovechando la riqueza patrimonial, el paisaje, la agrobiodiversidad de cultivos y los cobeneficios relacionados con el turismo agroecológico.

⁹ALTIERI M. A, “El -estado del arte- de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina” (1995).



META 1

Incrementar la producción agrícola a nivel regional de manera sostenible considerando los efectos del cambio climático y sin incurrir en la degradación ambiental

¿Cómo aplicar la Agroecología para mitigar los efectos del cambio climático?

La agroecología pretende llevar a la práctica el cúmulo de perspectivas teóricas precedentes. En ella se pueden identificar parcialmente varios campos:

- **Diseño de agroecosistemas diversificados** de producción incrementada vía uso de la biodiversidad y reciclaje, basada en el entendimiento del ciclo del agua, los ciclos de nutrientes e interacciones de especies múltiples incluyendo sistemas integrados de cultivo-ganado- bosques.
- **Tecnologías agroecológicas**, que tratan de poner a punto, dentro de la concepción del manejo integrado de agroecosistemas, una serie de procesos y prácticas de fácil acceso y bajo costo: Entre ellos se destacan la cría y liberación masiva de agentes de control biológico, la producción de organismos benéficos, los biofertilizantes, la preparación y el uso de compost.
- **Manejo ecológico de plagas** dirigido a establecer estrategias durables y ambientalmente compatibles de manejo de malezas, de patógenos e insectos-plaga con especial atención en el incremento de la inmunidad de agroecosistemas y el manejo de hábitats para fauna benéfica.
- **Manejo y conservación ecológica de aguas y suelos** que busca implementar técnicas de conservación y biorremediación de suelos, control de la erosión, mejora de la calidad del suelo y prevención de la contaminación edáfica, cosecha, conservación y uso eficiente de agua en agroecosistemas (cosechas de agua – gavias mayoreras).
- **El cruce entre la agroecología cultural, económica, política, histórica aplicada**, no solo es necesario sino inevitable y aún más, es fuertemente deseable, puesto que si algo distingue el pensamiento y la acción la agroecología, es el estudio de las interrelaciones complejas más que de los fenómenos particulares, que ya han sido abordados por la agronomía tradicional.

Por su parte, Sevilla Guzmán (2006, 2007) diferencia **tres dimensiones que tienen que ver con las bases técnicas del manejo y funcionamiento de los agrosistemas** (dimensión ecológica y técnica agronómica), su integración en el sistema sociocultural y económico (dimensión socioeconómica) y con su dependencia de las políticas agrarias, económicas y de desarrollo rural y social (dimensión sociopolítica):

- **Dimensión ecológica-productiva:** La agroecología, bajo esta perspectiva, analiza la estructura, funcionamiento y dinámica de los agrosistemas para, a través del conocimiento de estos procesos ecológicos, minimizar los impactos negativos de la agricultura sobre la sociedad y el medioambiente (Hecht 1997). Entre las técnicas y tecnologías agrarias adoptadas se seleccionan aquellas



que no degradan significativamente los recursos naturales, como es el caso de la agricultura ecológica (Sevilla Guzmán 2006).

- **Dimensión socioeconómica y cultural:** Busca generar dinámicas participativas entre productoras y productores para estimular iniciativas productivas agronómicas entre las partes implicadas. Estas dinámicas se basarán en una nueva racionalidad ecológica que descansa en los recursos endógenos y en el uso no destructivo de los recursos naturales, bajo una lógica productiva asentada en los principios de una economía ecológica (Boada y Toledo 2003). Se ha de incorporar la perspectiva temporal, el conocimiento local y los recursos endógenos generados a lo largo del proceso histórico (Sevilla Guzmán 2006), junto a las experiencias de desarrollo rural que hayan resultado exitosas. Se hace primordial la revalorización de todo el cúmulo de conocimientos, tecnologías y estrategias de producción y organización de las culturas campesinas, especialmente de los pueblos indígenas y de las y los pequeños productores que aún sobreviven en países europeos. (Egea-Sánchez 2010).
- **Dimensión sociopolítica:** Las políticas agrarias marcan el desarrollo de una comarca y por tanto la viabilidad de la explotación de sus recursos, incidiendo directamente en el desarrollo de las sociedades allí instaladas, y el devenir de la cultura asociada al paisaje. Entran en juego las políticas agrarias proteccionistas que fomentan la producción local como objetivo de soberanía alimentaria de una región, dando continuidad a los servicios ecosistémicos producidos entre las diferentes matrices paisajísticas y en el interior de cada una de ellas, conformación de lo urbano y sus zonas verdes, agrosistemas presentes en lo rural y estado de conservación de los entornos naturales.

Frente a los efectos del cambio climático, la ordenación del territorio y la planificación urbanística debe favorecer los sistemas agrícolas adaptados a las condiciones edafoclimáticas locales, que por lo general se prevé variable e inestable. Esta visión ha de formar parte de la estrategia de resiliencia de las islas. Bien gestionados, estos agrosistemas son susceptibles de jugar un importante papel ecológico al mantener los suelos y evitar su erosión, además de tener un significativo valor cultural y/o paisajístico.

EL POTENCIAL DE LOS SISTEMAS AGROLÓGICOS

SOSTENIBLES PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO

La agricultura industrial es la principal fuente de emisión de CH₄ y N₂O y, en menor medida aunque también importante, de CO₂. Se estima que las tierras de cultivo han sido responsables del 15% del total de emisiones de GEIs durante la década de los 90. A pesar de lo dicho, los cultivos y comunidades vegetales pueden actuar como reservas de carbono, ya que a través de la asimilación de CO₂ ayudan a compensar



las emisiones. Por otro lado, si se lograra reducir la deforestación y aumentar la protección de hábitats naturales, se estimularía este efecto sumidero.

¿Cómo combatir el cambio climático mediante los sistemas agroecológicos sostenibles?

Resulta clave para el futuro de la agricultura, el desempeño de la actividad con pautas basadas en la Agroecología (especialmente considerando los eventos climáticos extremos) como parte de la estrategia de resiliencia, estando íntimamente ligada con el nivel de biodiversidad del agrosistema.

Una encuesta realizada en laderas de Centroamérica después del huracán Mitch, demostró que las y los agricultores que utilizaban prácticas agroecológicas de diversificación, tales como cultivos de cobertura, cultivos intercalados y agroforestería, sufrieron menos daños que quienes practicaban una agricultura tradicional con monocultivos. De tal manera **el uso diversificado del paisaje y el acceso a recursos múltiples, incrementa la capacidad del campesinado a la hora de responder a la variabilidad y al cambio climático.**

Los sistemas agropecuarios tradicionales de manejo, en combinación con el uso de estrategias basadas en la agroecología y el empleo de nuevas tecnologías, representa uno de los caminos más claros, para el incremento de la sostenibilidad y resiliencia de los agrosistemas, obrando en conciencia para mitigar y adaptar los efectos del cambio climático en los mismos y seguir contribuyendo a la soberanía alimentaria.

Tabla 17. Potencial de la agricultura ecológica en la reducción de emisiones agrícolas de GEIs. 2004.
Fuente: Kotschi y Müller-Säman.

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
1. USO DE LA TIERRA AGRÍCOLA Y SU MANEJO			
Cubierta permanente del suelo	+++	-	+
Reducción de laboreo	+	-	+
Restricción del barbecho en regiones semiáridas	+	-	-
Diversificación de las rotaciones de cultivo	++	-	+
Restauración de la productividad en suelos degradados	++	+	-
Agroforestación	++	-	-
2. UTILIZACIÓN DE ESTIÉRCOL Y RESIDUOS			
Reciclaje de residuos urbanos y compost	++	-	+
Biogás de los purines	-	++	-
3. GANADERÍA			
Cría y manutención longevas	-	++	+
Restricción de la densidad de estabulado	-	+	+
Reducción de las importaciones de pienso	+	+	-
4. FERTILIZACIÓN			
Restricciones de la externalización de nutrientes	++	-	++
Utilización de leguminosas	+	-	+
Integración de la producción animal y vegetal	++	-	+
5. CAMBIOS EN LA CONDUCTA DELAS Y LOS CONSUMIDORES			
Consumo de productos regionales	+++	-	-
Aumento del consumo de vegetales	+	++	-
+++ muy alto, ++ alto, + bajo, - sin potencial			



¿Cómo aprovechar la edafología para combatir el cambio climático?

En la práctica, para clasificar un suelo por este modelo de las **Clases Agrológicas** es muy útil representar la tabla desarrollada por el sistema propuesto por *Klingebiel* y *Montgomery*, con los diferentes valores requeridos para cada parámetro según cada clase, facilitando así su posterior comprensión.

Para clasificar un suelo se valora la mejor clase posible para cada parámetro y luego el tipo del suelo queda representado por la del peor parámetro (la clase más alta de todas).

Tabla 18. Soil Conservation Service de USA según el sistema propuesto.
Fuente: Klingebiel y Montgomery

	CLASES AGROLÓGICAS							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Pendiente (%) Clases FAO, 1990	hasta suavem. incl. ≤ 6 clases 1 y 2	hasta suavemente incl. ≤ 6 clases 1 y 2	hasta inclinado ≤ 13 clase 3	hasta moderadam. escar. ≤ 25 clase 4	hasta suave ≤ 6	hasta escarpado ≤ 55 clase 5	hasta muy escarpado ≤ 80 clase 6	hasta muy esc. > 80 clase 6
Espesor del suelo Profundidad útil (cm)	profundo ≥ 90	hasta moderado ≥ 60	hasta limitado ≥ 40	hasta escaso ≥ 20	cualquiera	cualquiera	cualquiera	cualquiera
Pedregosidad (%)	hasta predreg. ≤ 3 clases 0, 1 y 2	hasta muy pedreg. ≤ 15 clase 3	hasta muy pedreg. ≤ 15 clase 3	hasta excesivo ≤ 50 clase 4	abundantes típico	hasta excesivo ≤ 90 clase 4	hasta excesivo ≤ 90 clase 4	cualquiera > 90 clase 5
Rocas (%) Clases FAO, 1990	hasta muy pocas ≤ 2 clase 0	hasta muy pocas ≤ 2 clase 0	hasta moderadas ≤ 10 clase 1	hasta muy rocoso ≤ 50 clases 2 y 3	abundantes típico	hasta extremado ≤ 90 clase 4	hasta extremado ≤ 90 clase 4	cualquiera > 90 clase 5
Encharcamiento	no hay 0 meses	hasta estacional < 3 meses	hasta frecuente < 6 meses	hasta frecuente < 6 meses	intenso muy típico	no permanente < 9 meses	no permanente < 9 meses	cualquiera > 9 meses
Drenaje Clases FAO, 1990	bueno o moderado clases 3 y 4	algo excesivo clase 5	imperfecto o excesivo clases 2 y 6	escaso o muy escaso clases 0 y 1	muy escaso	cualquiera	cualquiera	cualquiera
Textura	equilibrada: fr, fr li	algo desequilibrada: fr arc, fr are, li, arc are, fr arc are, fr arc li	hasta desequilibrada: are, are fr	hasta desequilibrada: arc, arc li	cualquiera	cualquiera	cualquiera	cualquiera
Gravas %	nulas o pocas ≤ 20	hasta moderadas ≤ 40	hasta abundantes ≤ 60	hasta muy abundantes ≤ 80%	cualquiera	cualquiera	cualquiera	cualquiera
Materia orgánica %	hasta abundante ≥ 3 color horizonte A muy oscuro	hasta moderada 2- 1	hasta poca > 0,5	hasta escasa < 0,5	cualquiera	cualquiera	cualquiera	cualquiera
pH	favorable 6,5 - 7,5	hasta desfavorable 5,6-6,4 y 7,6-8,1	hasta muy desfavor. 5,0-5,5 y 8,2-8,3	hasta muy desfavor. 4,5-4,9 y 8,4-8,6	cualquiera	cualquiera	cualquiera	cualquiera
Grado saturación en bases %	saturado > 75	saturado > 50	desaturado > 15	cualquiera	cualquiera	cualquiera	cualquiera	cualquiera
Carbonatos totales %	hasta pocos < 10	hasta moderados < 20	hasta abundantes < 50	hasta muy abundantes < 70	cualquiera	cualquiera	cualquiera	cualquiera
Salinidad (dSm ⁻¹)	nula/lígera ≤ 3	hasta débil ≤ 5	hasta moderada ≤ 8	hasta severa ≤ 16	cualquiera	cualquiera	cualquiera	cualquiera
Meses secos	hasta pocos ≤ 3	hasta moderados ≤ 5	hasta abundantes ≤ 7	hasta muy abund. ≤ 9	árido típico	cualquiera	cualquiera	cualquiera
Riesgo de heladas nº meses T < 6°	muy escaso ≤ 2	hasta ligero ≤ 4	hasta moderado ≤ 6	hasta alto > 8	cualquiera	cualquiera	cualquiera	cualquiera
Erosión (tm/ha/año)	nula/lígera ≤ 10	hasta moderada ≤ 20	hasta alta ≤ 80	hasta muy alta ≤ 160	hasta ligera ≤ 10	cualquiera	cualquiera	cualquiera

La clase V es un caso especial, se trata de suelos de relieve llano que no se pueden cultivar principalmente por presentar un encharcamiento permanente, o por una extraordinaria abundancia de fragmentos gruesos (si el suelo no cumple estas condiciones, trate esta tabla como si no existiese esta clase V).

Las clases FAO corresponden a la "Guía para la descripción de perfiles de suelo" (1990).

Clave de texturas.

Equilibrada: fr = franca, fr li = franco limosa

Algo desequilibradas: fr arc = franco arcillosa, fr are = franco arenosa, fr arc are = franco arcillo arenosa, fr arc li = franco arcillo limosa, li = limosa,

Desequilibradas gruesas: are = arenosa, are fr = arenosa franca

Desequilibradas finas: arc = arcillosa, arc li = arcillo limosa



Figura 61. Vega de San Mateo (Gran Canaria).

Fuente: www.spain-grancanaria.com



¿Cómo optimizar los recursos hídricos para la adaptación al cambio climático?

El agua, imprescindible para el óptimo desarrollo de la biosfera tanto a nivel ecosistémico como social, es uno de los elementos del medio abiótico más expiado en cuanto a los efectos del cambio climático se refiere, no solo por la incidencia más agresiva generada como secuelas de éste, a causa del aumento inherente de la evapotranspiración y/o por la mayor torrencialidad de las precipitaciones; sino además por afectación y la desconsideración cometida por la perspectiva occidental en cuanto a su uso racionalizado y el normal Ciclo del Agua. **Las aguas subterráneas constituyen un recurso frágil, fácilmente contaminable y de difícil recuperación por lo que conviene evitar previamente su deterioro.**



Figura 62. Mar Menor (Murcia), mortandad ecológica debida a la contaminación del agua por la utilización de nitratos, fosfatos y amonio en la actividad agrícola. Fuente: ABC.

- **Manejo del agua para uso agrícola:**

El recurso hídrico su cantidad y calidad fundamenta en gran medida a los agrosistemas, las capacidades productivas de los mismos y las labores culturales a realizar para optimizar tan preciado recurso.

La cuantía de agua presente en un territorio, el estado de su acuífero y las posibilidades alternativas de depuración, desalación y potabilización de aguas, así como sus características físico-químicas (salinidad, pH, conductividad eléctrica, carga biológica...) determinarán la tipología y las especies agronómicas a implantar.

Conociendo unas características definidas de antemano de las aguas de un territorio, se podrá actuar en consecuencia, eligiendo el material vegetal más adecuado según los regímenes hídricos, realizando las actuaciones y medidas culturales necesarias para reducir tanto el consumo del líquido elemento, como para mitigar, en su caso, aquellas aguas que poseen cargas salinas elevadas, disminuir la evapotranspiración



tanto la edáfica como en las zonas de captación, recarga o almacenamiento se considera fundamental en la gestión.

- **El ciclo del agua en el medio rural:**

El agua es un factor limitante para Canarias. Desde la colonización castellana y el reparto de tierras posterior ya se tuvo en cuenta además el reparto de las aguas, nacientes, y fuentes, apareciendo la figura del *aguateniente*, y de las Heredades de Agua y/o Comunidades de Regantes, teniendo éstas dos últimas figuras una especial relevancia histórica para la gestión del agua en Canarias y el desarrollo agrícola.

Los sistemas agrícolas y agropecuarios como demandantes de agua, consumen un porcentaje significativo del recurso hídrico del territorio, pudiendo verse afectado incluso el ciclo natural del agua. Este bien hídrico para uso agrario se nutre de diferentes fuentes: precipitaciones anuales, aguas recogidas procedentes de escorrentías superficiales (presas, aljibes, gavias...) o de los acuíferos presentes en el territorio segadas desde fuentes y manantiales, o bien por su geoextracción mediante pozos y galerías.

En Canarias las limitaciones pluviométricas y la esquilmación del acuífero, tanto por un consumo excesivo del mismo, en el que no se ha tenido en cuenta el balance de recarga, como por una progresiva contaminación salina especialmente nitratos y nitritos de origen agrícola, han obligado “afortunadamente” a que el territorio canario sea puntero en desalación de agua de mar para su posterior uso agropecuario, tecnología implantada en las Islas desde la década de los 80 y especialmente empleada en zonas de cultivo para exportación (zonas plataneras). Inclusive, se están realizando iniciativas de recarga del acuífero con aguas desaladas para contrarrestar la salinidad acumulada y/o por su bajo gravamen. Aunque esta desalinización se supone positiva al permitir no depender por completo del ciclo natural del agua, el proceso de desalación requiere un alto consumo energético, lo que implica su dependencia, impulsándose el empleo de energías renovables anexas a las desaladoras para reducir el consumo de energías fósiles.

Para optimizar el consumo hídrico en Canarias también se ha generalizado el uso de riego localizado desde finales de los 80, especialmente el goteo, cuyo sistema supone un ahorro estimado entre un 40-60% en comparación a otras tipologías de riego (aspersión o manta –por inundación). A pesar de ser el procedimiento en el que el aprovechamiento del agua es más efectivo, tiene sus limitaciones agronómicas, especialmente por la formación de depósitos salinos por acumulación progresiva alrededor del bulbo húmedo (impacto solventable si con cierta frecuencia se realiza el lavado de estas sales en profundidad). También en algunas regiones de las islas, se aprovechan las aguas depuradas procedentes del terciario de las EDARs, aunque con ciertas limitaciones según la legislación vigente y el cultivo.

- **Control de la evapotranspiración en la gestión de los agrosistemas:**

Un control exhaustivo de la evapotranspiración de las aguas destinadas al riego se convierte en esencial para la adopción de las medidas más oportunas para adaptar y mitigar la producción agropecuaria al cambio climático, en un escenario realmente incierto, y determinará la cuantía exacta de aportes hídricos que necesita el cultivo.



Las nuevas tecnologías, como los sensores de humedad nos permiten realizar un consumo hídrico más racional y exhaustivo.

- **Evapotranspiración potencial (EP):** Es la cantidad máxima de agua que susceptible de perderse por evaporación desde el suelo y por transpiración de las plantas cuando el suelo se encuentra con un contenido óptimo de humedad (capacidad de campo), cubierto por completo con un manto herbáceo de poca altura (5 cm), en activo crecimiento y cuyo albedo sea aproximadamente de un 25%. La evapotranspiración resulta entonces, el proceso inverso de las precipitaciones, y su conocimiento permite establecer el grado en que se satisfacen las necesidades de agua de un área determinada. Este fenómeno es de suma importancia e interés para la planificación y desarrollo de actividades agrícolas.
- **Evapotranspiración real (ER):** Es la cantidad de agua, expresada en milímetros, que evapora el suelo y las plantas de acuerdo con el contenido circunstancial de agua que posea el suelo, dependiendo de los diferentes gradientes de humedad que condicionan todos los factores en el momento de su determinación.

- **Importancia de la estimación y determinación de EP y ER:**

El agua no es un recurso del que se disponga libremente, debe ser cuidadosamente consumido, existe una necesidad sustancial de economizar la precipitación y el agua suministrada por el riego. Una tarea central es la de determinar la magnitud de la EP y la ER, relacionándola con los niveles de humedad del suelo, los recursos hídricos de la región y las necesidades de los cultivos en sus diferentes etapas de crecimiento y desarrollo.

La estimación o medición de la EP y ER permite:

- Conocer aspectos hidrológicos del balance de agua en una determinada región.
- Conocer la evolución de la humedad del suelo a lo largo del año.
- Su conocimiento facilita la implementación de riegos a través de la construcción de diques, embalses, acequias, dimensionamiento de bombas, etc.

- **Métodos para estimar la evapotranspiración potencial:**

Método de Pennam: Con mayor número de variables, tiene en cuenta todos los aspectos que propician la evapotranspiración. Su estimación se basa en los siguientes elementos atmosféricos:

- Humedad del aire.
- Velocidad del viento.
- Radiación neta.



La *fórmula de Pennam* se caracteriza por su exactitud, ya que considera varios elementos meteorológicos en su formulación. No existen valores de radiación neta en nuestro país debido a la falta de registro.

$$EP \text{ (mm/mes)} = \Delta Rn + Ea \cdot f \quad \Delta + \alpha$$

Donde:

- Δ = gradiente de la curva de saturación a la temperatura del período considerado.
- Rn = radiación neta del lugar.
- Ea = coeficiente aerodinámico que depende de la velocidad del viento y del vapor de agua existente en la atmósfera.
- α = constante psicrométrica.
- f = factor de corrección que varía entre 0,6 y 0,8.



Figura 63. Gavias de Fuerteventura, sistema de cultivo que aprovecha al máximo las escasas precipitaciones. Fuente: GEVIC.

El aprovechamiento de la diversidad biológica canaria

El término **Biodiversidad o Diversidad Biológica**, queda definido por el Convenio sobre Diversidad Biológica de las Naciones Unidas en el año 1.992, como:

“la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie



(*diversidad genética*), entre las especies (*diversidad de especies*) y los ecosistemas (*diversidad de hábitats y paisajes*)”. Además, existe la biodiversidad que se manifiesta en la variedad de razas (genética), lenguas y conocimientos acumulados por los humanos respecto al uso y gestión de las otras tres dimensiones¹⁰.

La **Biodiversidad Agraria**, englobada en el concepto de Biodiversidad, es la parte de ella que comprende a todos los seres vivos y sistemas que se han diferenciado, por la intervención del ser humano, para producir alimentos u otros productos de utilidad. Dentro de este concepto se incluyen los recursos genéticos para la alimentación humana y animal, la diversidad de agrosistemas y paisajes agrarios, así como las culturas campesinas ligadas a la gestión y uso de los sistemas agrarios y recursos naturales. Otros componentes son todos aquellos elementos del paisaje agrario, no introducidos de forma directa por las personas, pero que contribuyen de forma significativa al funcionamiento del agrosistema, lo que se conoce como **Biodiversidad Asociada**. El concepto engloba tanto a los organismos y microorganismos del suelo con las funciones que realizan de estabilización del mismo; patógenos e insectos plagas que afectan a los sistemas agrarios; depredadores y parasitoides que naturalmente ayudan al control de plagas y enfermedades; polinizadores, esenciales para el sostenimiento natural de los recursos; la vegetación asociada dentro y fuera del agrosistema que ayuda a la interacción agroecológica entre ambos; y la fauna silvestre que se vale de los agrosistemas como hábitats.

La cultura campesina ha forjado además de paisajes de una gran diversidad de variedades y razas ganaderas locales, gracias a la actividad desarrollada por generaciones de campesinas y campesino que, gracias a una selección intuitiva, según preferencias, lograron diversificar la producción en el tiempo y espacio, escogiendo alimentos más nutritivos y cualidades organolépticas diferenciadoras. Estas variedades y razas locales se han adaptado perfectamente a los agrosistemas tradicionales, y desde parte del conocimiento científico se las consideran recursos de valor incalculable en todos los niveles y ámbitos de producción agropecuaria, al portar una carga genética con directa utilidad en la lucha contra plagas y enfermedades, deficiencias de nutrientes, sequía y otras variaciones ambientales.

En cuanto la **biodiversidad agrícola canaria** cabe destacar que en pocos puntos del planeta se ha encontrado una riqueza cultural, en el más amplio sentido de la palabra, en un marco geográfico tan reducido. Este hecho hace de Canarias un crisol de culturas agrarias dispares tanto en el tiempo como en el espacio, pues tanto las variables físicas como las culturales han incidido de manera especial en la misma (costa, medianías, solana, umbría, barlovento, sotavento), con significativos aportes culturales de las principales culturas agrarias del mundo. La gestión y el manejo agrícola del Archipiélago se caracteriza por optimizar constantemente los escasos recursos existentes, así como por la puesta en funcionamiento de una rica gestión, en gran medida potenciada por los aportes culturales que convergen en Canarias: agricultura mediterránea (gavias, nateros, almendros, higueras, legumbres, cebada), cultivos de la Europa Atlántica (manchón, rozas, castaño, vacuno, manzano, etc.), de

¹⁰ **EGEA SÁNCHEZ JM.** (2010): Tesis Doctoral Biodiversidad Agraria, Agroecología y Desarrollo Rural. El Caso de Tierra de Íberos y Vegas del Segura (Murcia). Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, Murcia.



la América Andina y Antillana (las papas, el millo o maíz, los boniatos o batatas, aguacates, calabazas, etc.) y de los cultivos provenientes de las colonias europeas africanas y asiáticas (café, caña de azúcar, mango, cítricos, bananos, papayos, etc.).



Figura 64. Ejemplo de la biodiversidad agrícola en Canarias. Fuente: www.rinconesdelatlantico.com.

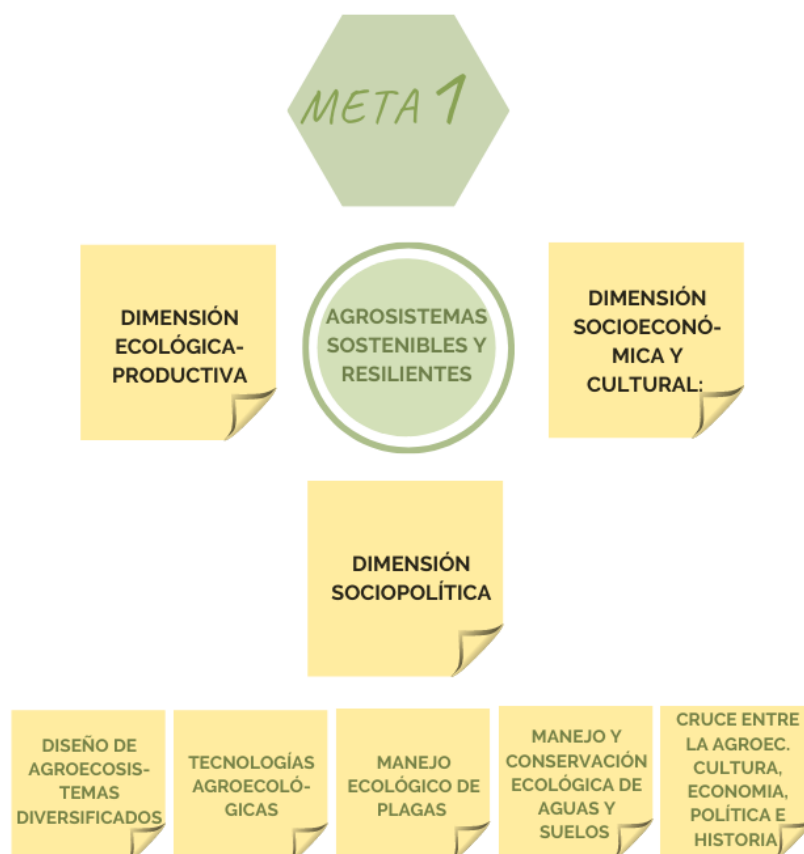


Figura 65. Puntos de partida a considerar en el estudio de la sostenibilidad de los agrosistemas en un Plan. Fuente: Elaboración propia.



ELEMENTOS O CONCEPTOS CLAVE DE LA META 1:

Biodiversidad agrícola, optimización de recursos hídricos, edafología, conocimiento tradicional del espacio agrícola, cobeneficios, multifuncionalidad, Infraestructuras agrícolas, sostenibilidad.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Suelos con valor agrario.
- ✓ Clases agrológicas.
- ✓ Condiciones climáticas.
- ✓ Evapotranspiración potencial.
- ✓ Evapotranspiración real.
- ✓ Recursos hídricos naturales e infraestructuras hidráulicas.
- ✓ Calidad del agua.
- ✓ Infraestructuras agrícolas.
- ✓ Biodiversidad agrícola.
- ✓ Grado de abandono agrícola.

Para poder identificar las vulnerabilidades de la actividad agrícola, es necesario determinar cuáles son los recursos disponibles, tanto naturales (suelo, agua, clima...), culturales (técnicas de cultivos, gestión de la tierra...), así como las infraestructuras que ayudan a mantener la actividad (galerías, pozos, desaladoras...). Estos elementos nos ayudarán a elaborar el diagnostico, permitiendo entender los desajustes.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Diversidad del paisaje rural.
- ✓ Estado de conservación y eficiencia de las infraestructuras.
- ✓ Vulnerabilidades de la actividad agrícola considerando los efectos del cambio climático y la presión de otras actividades y/o usos.
- ✓ Determinación de agrosistemas vulnerables.
- ✓ Potencialidad de agrosistemas sostenibles en la lucha contra el cambio climático.
- ✓ Grado de contribución a los servicios ecosistémicos.

A la hora de identificar las necesidades de un territorio con respecto a la actividad agrícola, es trascendental comprender el paisaje y la dinámica que actualmente manifiesta ese resultado. Para ello, se destaca la relevancia de las salidas de campo y entender cuáles son las cuestiones que inciden negativamente en el espacio agrícola del Plan, para que desde la ordenación del territorio se faciliten los mecanismos necesarios para no solo resolver los problemas actuales sino a su vez, promover de manera proactiva, una transición ecológica justa y resiliente. Por esta razón será imprescindible integrar la visión de las personas que cotidianamente trabajan las tierras del territorio que se vaya a ordenar.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Tabla 19. Resumen de los indicadores cualitativos y cuantitativos del eje de integración TPB3.1Agrosistemas sostenibles. Fuente: Elaboración propia.

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
TPB-IND.19	Grado de aprovechamiento agrícola del territorio.	-	100% corresponde a un territorio totalmente aprovechado para producción agrícola.	●	●	●	Primario



INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
TPB-IND.20	Grado de producciones agrarias resilientes.	-	100% corresponde a un territorio totalmente aprovechado para producción resiliente agroecológica.	●	●	●	Primario
TPB-IND.21	Grado de producción en agrosistemas tradicionales.	-	100% corresponde a un territorio totalmente aprovechado para producción totalmente tradicional equiparable a una producción agroecológica.	●	●	●	Primario
TPB-IND.22	Estado de uso de los agrosistemas tradicionales.	-	100% corresponde a un territorio totalmente aprovechado para producción totalmente tradicional equiparable a una producción agroecológica.	●	●	●	Primario
TPB-IND.23 ^(A)	Grado de producción agraria local.	-	100% corresponde a un territorio totalmente aprovechado para la soberanía alimentaria.	●	●	●	Secundario
^(A) .El indicador se encuentra reflejado en la línea de análisis TPB.3.2 Soberanía alimentaria (como tipo de indicador primario).							

*Los indicadores se encuentran desarrollados de manera pormenorizada en el “Anexo I: Indicadores”.

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



La actividad agrícola en Canarias es muy diversa y con una marcada personalidad, debido no solo por las condiciones naturales, sino también a la rica cultura agraria. Por este motivo y de cara hacia una transición ecológica justa y resiliente al cambio climático que favorezca a este sector, será fundamental considerar la visión de las personas que día a día trabajan en los campos y de las y los agentes con implicación para tender hacia soluciones pensadas de manera transversal, sostenible y garantizar la calidad de vida de la población rural. Partiendo de este marco, se proponen las siguientes recomendaciones:

- ✓ **(A).**Garantizar y permitir un acceso sostenible, óptimo y de calidad del recurso hídrico en zonas rurales tanto para el abastecimiento poblacional rural como agropecuario.
- ✓ **(A).**Incrementar la producción agrícola a nivel regional sin incurrir en la degradación ambiental.



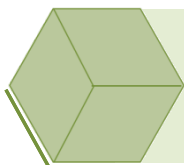
- ✓ **(M/A).**Potenciar la economía de proximidad y consumo local (agricultura, transformación y elaboración, tanto de productos locales como destríos de productos de exportación).
- ✓ **(A).**Reducir la incidencia de exceso de fertilizantes en el suelo evitando lixiviados o lavados, en el entorno de cultivos, o en redes de drenaje anexas o interiores a explotaciones agropecuarias, o en márgenes de ciudades y/o núcleos urbanos.
- ✓ **(A).**Reducir las pérdidas de suelo y del horizonte orgánico (O) superficial, por los procesos erosivos, previendo que estas pérdidas serán más acusadas a consecuencia del cambio climático.
- ✓ **(A).**Empleo de acolchados o mulching para evitar los suelos desnudos o desprovistos de vegetación (fomentar las técnicas de cultivos en jable y enarenados) y para disminuir la evapotranspiración.
- ✓ **(A).**Conocer aquellas zonas inundables y/o cuencas endorreicas, para mitigar sus efectos negativos y aprovecharlas como fuente de recurso hídrico, e incorporar la vegetación pertinente.

(M=Mitigacion/A= Adaptación)



- ✓ **(A).**Crear mecanismos que contrarresten e incluso reviertan la sobreexplotación de los recursos naturales derivadas de la actividad agrícola, diseñando a través de las soluciones basadas en la naturaleza, sinergias positivas con los servicios ecosistémicos.
- ✓ **(M/A).**Implementar la visión de cobeneficios con la actividad agrícola.
- ✓ **(M/A).**Poner en valor la sabiduría tradicional rural sobre la gestión de los recursos naturales y de la actividad agroganadera.

(M=Mitigacion/A= Adaptación)



TPB.3.2 Línea 2: Soberanía alimentaria

“Para que una comunidad se desarrolle adecuadamente, precisa de una alimentación justa, de calidad, saludable y nutritiva en el conjunto de la sociedad”

La contribución de la agricultura campesina a la seguridad alimentaria en medio de escenarios de cambio climático, crisis económica y energética, conllevó en las últimas dos décadas, un renovado interés por parte de la comunidad científica sobre los conceptos de **soberanía alimentaria** y **agroecología**.

Dos informes internacionales recientes muy importantes (IAASTD 2009, de Schutter 2010) afirman que para alimentar a 9 mil millones de personas en el 2050, es urgente la necesidad de optar por sistemas de producción más eficientes y recomiendan un cambio fundamental hacia la *Agroecología*, como una manera de aumentar la producción de alimentos y mejorar la situación de las personas más pobres.

Destacar que la producción local de alimentos, reduce en gran medida el consumo de combustibles fósiles y de insumos de origen industrial, por lo que ayuda a evitar los impactos generadores del Cambio Climático. Además permite que la población local garantice su alimentación sin depender de externalidades, como fluctuaciones de precios en los mercados internacionales por razones incluso especulativas, conflictos políticos, aumento del precio de los combustibles fósiles...



Figura 66. Viñeta que representa la interacción social, los recursos naturales, la sostenibilidad y la seguridad alimentaria. Fuente: www.soberaniaalimentaria.inf.

Las seguridad y la soberanía alimentaria

En la Conferencia Mundial de Alimentación de 1974 se proclamó que *“todos los hombres, mujeres y niños tienen derecho inalienable a no padecer de hambre y*



malnutrición a fin de poder desarrollarse plenamente y conservar sus facultades físicas y mentales”.

“Existe **Seguridad Alimentaria** cuando todas las personas tienen en todo momento, acceso físico y económico, a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, la utilización biológica de los alimentos, y la estabilidad (de los otros tres elementos a lo largo del tiempo)”.¹¹

“...Un entorno político, social y económico, pacífico, estable y propicio, constituye la base fundamental que permitirá a los estados atribuir la debida prioridad a la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza. La democracia, la promoción y protección de todos los derechos humanos y libertades fundamentales, inclusive el derecho al desarrollo, y la participación plena equitativa de hombres y mujeres son indispensables, a fin de alcanzar la seguridad alimentaria sostenible para todos”¹².

Es el derecho de los pueblos a producir, intercambiar y consumir alimentos de acuerdo a prácticas definidas por valores, saberes, creencias y rituales pertenecientes a su cultura, accediendo a alimentos sanos y nutritivos sin ningún tipo de obstáculo ni presión política, económica o militar”¹³.

Otras entidades como ONG's y Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) ampliaron el concepto y acuñaron el término de **Soberanía Alimentaria**, cuya esencia descansa sobre 6 pilares¹⁴:

Tabla 20. Pilares para el desarrollo de la soberanía alimentaria. Fuente: *The Six Pillars of Food Sovereignty, Developed.*

1. SE CENTRA EN ALIMENTOS PARA LOS PUEBLOS	- Pone la necesidad de alimentación de las personas en el centro de las políticas. - Insiste en que la comida es algo más que una mercancía.
2. VALORES DE QUIENES PROVEEN DE ALIMENTOS	- Apoya modos de vida sostenibles. - Respeta el trabajo de todos los recursos/personas proveedores de alimentos.
3. LOCALIZA LOS SISTEMAS ALIMENTARIOS.	- Reduce la distancia entre quien provee y quien consume los alimentos. - Rechaza el dumping y la asistencia alimentaria inapropiada.
4. SITÚA EL CONTROL A NIVEL LOCAL.	- Lugares de control de las y los proveedores locales de alimentos. - Reconoce la necesidad de habitar y compartir territorios. - Rechaza la privatización de los recursos naturales.
5. PROMOVER CONOCIMIENTO Y HABILIDADES.	- Se basa en los conocimientos tradicionales. - Utiliza la investigación para apoyar y transmitir este conocimiento a generaciones futuras. - Rechaza las tecnologías que atentan contra los sistemas alimentarios locales.
6. COMPATIBLE CON LA NATURALEZA.	- Maximiza las contribuciones de los ecosistemas. - Mejora la capacidad de recuperación. - Rechaza el uso intensivo de energías, de monocultivo, industrializado, y demás métodos destructivos.

El concepto de *Soberanía Alimentaria* no es antagónico ni alternativo al de *Seguridad Alimentaria*, podríamos afirmar incluso que se basa en su concepto, pero, sí que pone de manifiesto la concepción agroecológica de la producción, y acerca una producción más sostenible al propio territorio de consumo, por lo que por propia definición es un

¹¹(FAO, Seguridad Alimentaria, Informe de Políticas 2006).

¹²(Declaración de Roma sobre Seguridad Alimentaria Mundial y Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre Alimentación, 1998).

¹³Vía Campesina, 1996 (Separata “Ya es tiempo de soberanía alimentaria”, Presentación).

¹⁴*The Six Pillars of Food Sovereignty, Developed al Nyéléni 2007: www.viacampesina.org*



sistema de políticas alimentarias que fomenta el desarrollo sostenible de las comarcas y es mitigante ante el cambio climático; mientras que la *Seguridad Alimentaria* nos garantiza una adecuada alimentación sin atañer su origen ni el grado de sostenibilidad de sus medios productivos.

El territorio canario es un gran deficitario en Soberanía Alimentaria, aumentar el porcentaje de la producción para comercio local, vertebraría y daría mayores oportunidades a la población que reside en el medio rural, además el desarrollo de una producción y comercialización de Km 0 a nivel insular, o incluso territorial en Canarias. Esta circunstancia, por las distintas peculiaridades productivas de cada Isla, contribuiría a una mayor reducción de los GEIs derivados del transporte de las mercancías necesarias para el suministro insular, y además, se volvería a dar funcionalidad a los paisajes rurales canarios más deteriorados, haciéndolos más atractivos si cabe.



Figura 67. Puerto de Las Palmas (o de La Luz) en Gran Canaria, uno de los principales puntos de entrada de alimento en Canarias. Fuente: Autoridad Portuaria de Las Palmas.



META 1

Potenciar la economía de proximidad y consumo local, garantizando una alimentación de acceso justo y digno con alimentos nutritivos, saludables y seguros en cuanto a calidad y trazabilidad

LOS RECURSOS FÍSICOS DEL TERRITORIO PARA REFORZAR LA SOBERANÍA ALIMENTARIA

Con el fin de acrecentar y desarrollar el grado de Soberanía Alimentaria de un territorio hasta el autoabastecimiento, se precisa conocer detalladamente cuáles son los recursos propios, tanto los físicos (clima, suelo, agua...) como los biológicos (niveles de biodiversidad y biodiversidad asociada...), para así fijar las directrices de los usos del suelo y los modelos de gestión y producción convirtiéndolos en eficientes, sostenibles y óptimos.

¿Cómo aprovechar la agrometeorología para afrontar el cambio climático?

Se ha considerado la **agrometeorología** cómo la ciencia que estudia las condiciones meteorológicas, climáticas e hidrológicas y su interrelación en los procesos de producción agrícola. La agrometeorología hade cooperar con la agricultura para utilizar mejor los recursos climáticos y luchar contra las adversidades del tiempo para obtener altos y mejores rendimientos. Son muy pocos los estudios realizados en Canarias en los que se analice el comportamiento climático desde el punto de vista de los cultivos. La clasificación agroclimática de *Juan Papadakis* (1966, 1980) fundamenta la posibilidad de establecer zonas aptas para determinados cultivos haciendo uso de expresiones matemáticas sencillas que definen características climáticas desde el punto de vista ecológico y climático. El estudio temporal de estas particularidades climáticas revela la evolución de las *capacidades agrológicas* presentes en un territorio, y las tendencias de los cultivos más adecuados según la evolución de la climatología¹⁵.



Figura 68. Recogida de avena en una gavia (La Oliva). Fuente: Rincones del Atlántico.

¹⁵ SANTANA PÉREZ L.M. "Clasificación agroclimática de Tenerife" (2012), Agrocabildo – Cabildo de Tenerife.



Se pone en evidencia la necesidad del monitoreo constante de las variables meteorológicas de manera pormenorizada, donde el papel de la *Estación Meteorológica* juegue una labor relevante. Recoger y analizar en años sucesivos estas anotaciones en el **Cuaderno de Campo** será de mucha utilidad al respecto, a la hora de tomar las decisiones más oportunas. En este sentido es importante que quien gestione los agrosistemas tenga una idea de cómo se va introduciendo el Cambio Climático ya que repercutirá en la forma de realizar las labores culturales más adecuadas que mitiguen sus efectos.

Las variables meteorológicas que determinan el clima de un territorio, se supone que variarán como consecuencia del Cambio Climático. Estas variables deben ser conocidas para intuir las tendencias de los cultivos más adecuados para hacerle frente sin repercutir en la soberanía alimentaria.

Las características climáticas a tener en cuenta según el método de Papadakis, son las siguientes:

- La severidad invernal (estación fría).
- El calor veraniego (estación cálida).
- La sequía (disponibilidad o no de agua) y su distribución estacional.

Los datos meteorológicos para su clasificación son:

- Temperatura media de las máximas (T).
- Temperatura media de las mínimas (t).
- Temperatura media mínimas absolutas (t').
- Precipitaciones medias mensuales acumuladas (P).

Como puede comprobarse hay un neto predominio de los valores extremos con los que se consigue una mayor aproximación a la hora de delimitar con exactitud las zonas más aptas para determinados cultivos.

La cuestión térmica se basa en la definición de unos **tipos de verano e invierno** a través de los datos termométricos, ambos definen el **régimen térmico**. Por otra parte, en función de las precipitaciones y el balance de agua del suelo, obtenemos el **régimen hídrico**. Con el régimen térmico y el régimen hídrico obtenemos, finalmente, las **unidades climáticas**.

El **tipo de verano** está determinado por el calor estival. Para conceptualizarlo se deben considerar los siguientes datos: la estación libre de heladas mensual mínima (EmLH), disponible (EDLH) o la media (EMLH), según el régimen de heladas del método de Papadakis, la media de las temperaturas medias de máximas de los 2, 4 ó 6 meses más cálidos (Tmmax), la media de las máximas del mes más cálido (Tmax) y la media de las mínimas del mes más cálido (tmin).

El **tipo de invierno** define la severidad de la estación fría en relación con la temperatura media de mínimas absolutas del mes más frío (t'a1), la temperatura media de mínimas del mes más frío (t1) y la temperatura media de máximas del mes más frío (T1). Los valores condiciones y rangos que definen los diferentes tipos de invierno.



Estrategia campesina tradicional canaria de aprovechamiento vertical y múltiple de los ecosistemas:

Como ocurrió en otros lugares del mundo, en los territorios insulares canarios se desarrolló tradicionalmente un aprovechamiento humano múltiple, repercutiendo directamente sobre la **soberanía alimentaria isleña**. Toledo (1985) lo explica como *“la apropiación de múltiples ecosistemas con múltiples especies que generan múltiples productos mediante la ejecución de diferentes prácticas productivas”*.

A consecuencia de estas medidas de usos y gestión del territorio insular, el conjunto de Canarias, cada una de las islas e incluso, cada área local, lograron históricamente un alto grado de autosuficiencia alimentaria y productiva.

A pesar de lo anterior, en Canarias se produjeron crisis coyunturales históricas que dieron lugar a situaciones de hambruna entre amplios sectores de la población, debidas normalmente a sequías prolongadas, plagas naturales o incluso a crisis internacionales.

La elevada altitud media de las diferentes Islas Canarias, da lugar a múltiples ecosistemas verticales, y pisos bioclimáticos muy diferenciados, por ello la estrategia humana de su aprovechamiento se fundamentó en el reconocimiento de tales ecosistemas para sustentar toda una combinación de actividades productivas realizadas simultáneamente, a diferentes cotas altitudinales.

A continuación se detallan las actividades productivas relacionadas con la alimentación en Canarias (optimizando la diversidad ecológica vertical).

1. *Agricultura cerealista*: 0-1.800 m, diversidad de especies y variedades adecuadas, en rotación con leguminosas nitrificantes.
2. *Horticultura*: ámbitos húmedos de las medianías o susceptibles de recibir riego.
3. *Fruticultura*: 0-1.800 m, con diversidad de especies y variedades adecuadas.
4. *Ganadería estabulada doméstica*: cerca de las residencias.
5. *Ganadería extensiva o de suelta*: ámbitos xerófilos de costa o cumbre y en general marginales; frecuente trashumancia para el aprovechamiento de los pastos estacionales.
6. *Cultivos de plantas forrajeras para el ganado*: próximo a las residencias, medianías.
7. *Apicultura*: frecuente movilidad vertical de las colmenas, que se trasladaban según la estacionalidad de la floración.
8. *Aprovechamientos forestales*: 0-2.000 m, aunque con más importancia a partir de los 500 m con el aprovechamiento del monte verde (laurisilva y fayal-brezal) pinar y matorral de cumbre.
9. Otros usos de la flora silvestre: con un aprovechamiento específico de los ecosistemas mediante aplicaciones medicinales, como condimentos, y en algunos casos para alimentación en hambrunas.
10. Marisqueo: ecosistemas litorales.
11. Pesca de orilla: ecosistemas litorales.
12. Caza menor: todos los ecosistemas.
13. Piscicultura: ecosistemas húmedos de barrancos.



14. Pequeños aprovechamientos minerales relacionados con la alimentación o con su producción: salinas; canteras de jable, rofe o picón para el aprovechamiento en prácticas agrícolas en secano; recolección de azufre como fitosanitario; recolección de hielo y nieve.

El Archipiélago fue nexo de unión entre Europa, América, Asia y África, donde gran cantidad de productos agrarios fueron aclimatados en Canarias y llevados posteriormente desde las Islas a otros del continente (un ejemplo claro es la gran variedad de papas que existen en toda la región, con una DOP Papas antiguas de Canarias, o la introducción en Cuba de la oveja de pelo “pelibuey”).

Se ha conseguido desarrollar, en consecuencia a este aprovechamiento de los ecosistemas y de los variadísimos pisos bioclimáticos presentes en Canarias, una multitud de variedades tradicionales patrimoniales, con una carga genética importantísima debido al origen ancestral de las mismas y al asentamiento en las islas. Por desgracia la globalización alimentaria las ha dejado relegadas por otras variedades más comerciales, cuya gestión y propagación viene determinada incluso por procesos industrializados exógenos al territorio de cultivo, provocando como factor determinante una marcada erosión genética sobre todo en la biodiversidad agraria de los agrosistemas tradicionales insulares que se encuentran en vías de extinción.

El bagaje genético de las variedades y razas tradicionales así como la capacidad inherente de evolución genética que poseen, las hacen cruciales para realizar una agricultura y una ganadería resilientes ante las adversas condiciones futuras que se vaticinan a causa de los efectos del cambio climático. Canarias podría ser determinante a escala mundial, por la benevolencia de su biodiversidad agrícola y ganadera, por lo que se hace necesario conocer y preservar adecuadamente todos los recursos fitogenéticos y zootécnicos presentes en el territorio.



Figura 69. Ejemplar de gallina campera canaria. Fuente: Asociación de cría (www.eldiario.es).



¿Cómo manejar los recursos fitogenéticos y zootécnicos para la resiliencia ante el cambio climático?

La **FAO** (*Food and Agriculture Organization*)-Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, en la cuarta **Conferencia Técnica Internacional sobre Recursos Fitogenéticos** realizada en el año 1996 en Leipzig, Alemania, define recursos fitogenéticos como *“la diversidad de material genético contenido en las variedades tradicionales y cultivares modernos usados por los seres humanos, así como sus parientes silvestres y otras especies de plantas que puedan ser utilizadas como alimento humano o para los animales domésticos, así como para la obtención de fibras o tejidos, madera, energía, etc.”*.

Más tarde, en noviembre de 2001, por medio de la Resolución 3/2001, la FAO adoptó el **Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura**. En este tratado, verificado posteriormente por cuarenta países y que entra en vigor el 29 de junio de 2004, se redefine recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura como *“cualquier material genético de origen vegetal de valor real o potencial para la alimentación y la agricultura”*. Gracias a este tratado se avanza hacia el beneficio de:

- Las y los agricultores y sus comunidades, a través de los Derechos de las personas que se dedican a la agricultura.
- Las y los consumidores, debido a la mayor variedad de alimentos disponibles, así como de productos agrícolas, junto con el aumento de la seguridad alimentaria.
- La comunidad científica, mediante el acceso a los recursos fitogenéticos, de importancia fundamental para la investigación y la mejora de las plantas.
- Los centros internacionales de investigación agrícola, a cuyas colecciones el Tratado ofrece una base jurídica a largo plazo.
- Los sectores público y privado, a los que se asegura el acceso a una amplia gama de diversidad genética para mejorar el desarrollo agrícola.
- Y el medio ambiente y las futuras generaciones, puesto que el Tratado ayudará a conservar la diversidad genética necesaria para afrontar los cambios imprevisibles del medio ambiente y las necesidades humanas futuras.

En 2007, en la ciudad suiza de Interlaken, se declara la **Conferencia Técnica sobre recursos Zootécnicos para la Alimentación y la Agricultura**, en la que se afirma el compromiso de los países para ejecutar el Plan de acción mundial y garantizar que la biodiversidad ganadera global se utilice para promover la seguridad alimentaria mundial y siga a disposición de las generaciones futuras.

Tanto los **recursos fitogenéticos**, como los **zootécnicos**, constituyen un patrimonio de la humanidad de valor incalculable y su pérdida es un proceso irreversible que supone una grave amenaza para la estabilidad de los ecosistemas, el desarrollo agrícola y la soberanía alimentaria.

Las **variedades tradicionales o locales**, se conceptualizan como *“poblaciones diferenciadas, tanto geográfica como ecológicamente, que son visiblemente diferentes*



en su composición genética con las demás poblaciones y dentro de ellas, y que son productos de una selección por parte de los agricultores, resultado de los cambios de adaptación, constantes experimentos e intercambios". Donde la heterogeneidad es considerada como una de las características más relevantes, al conferir una gran estabilidad frente a las perturbaciones externas al sistema.

Las **variedades comerciales** son producto de una selección realizada por personal técnico y científico, tanto en laboratorios como en centros de investigación, en general de grandes multinacionales y con vistas de un mercado mundial. Esta selección se realiza lejos de los lugares de cultivo, y por tanto independientemente de las condiciones agroclimáticas y de las preferencias de las personas que se dedican a la agricultura así como de consumidoras y consumidores. Se tiende a una globalización alimentaria, donde se obliga al campesinado, debido a la disfuncionalidad de las segundas generaciones de estas semillas, a depender de las grandes empresas productoras, desapareciendo así los procesos evolutivos que generan la diversidad biológica.

Los **recursos fitogenéticos silvestres** incluyen las plantas que poseen una utilidad real o potencial para las personas y que no han sido cultivadas ni manipuladas. Aunque para las sociedades industrializadas pueda parecer un conjunto de plantas colateral y poco relevante, para las comunidades campesinas constituyen buena parte de los bienes que necesitan para su subsistencia.

Los **recursos fitogenéticos y zootécnicos** se ven afectados negativamente por una serie de impactos derivados de la agricultura reduccionista, como son: la erosión genética que, a causa de la globalización alimentaria, ha provocado la pérdida irreversible de material genético que incluso no se ha inventariado, con las múltiples consecuencias que esta pérdida acarrea, entre otras, a quien cultiva la tierra, a la producción e incluso a la gastronomía. Una de estos peligros es la biopiratería, que es la apropiación ilegal e ilegítima de recursos genéticos relacionados con el mejoramiento de las semillas, uso de plantas medicinales y otros sobre los que se sustenta la biotecnología y la agroindustria moderna en particular, a través de patentes sin inventiva (Egea Sánchez, 2010).

Para alcanzar una producción agropecuaria con una mayor adaptación al cambio climático, se precisa su catalogación, conservación e incremento de la producción de los **recursos fitogenéticos y zootécnicos** desarrollados y presentes en un territorio. Estos recursos poseen la suficiente carga hereditaria para favorecer la realización de programas de mejora genética que impliquen, a su vez, un incremento de la resistencia a factores abióticos. Se busca la mitigación de los estreses más acusados y asociados al cambio climático encaminado a:

- Tolerancia a la sequía.
- Resistencia a altas temperaturas.
- Tolerancia a la salinidad.
- Tolerancia a nuevos patógenos.
- Resiliencia: entendida como un indicador de la capacidad de los cultivos de absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características productivas. El uso de la diversidad biológica es fundamental para optimizar el



rendimiento y la resiliencia de los mismos. En los sistemas agropecuarios desde el ámbito científico se definen tres aspectos: capacidad de amortiguamiento (buffer), capacidad de adaptación, y capacidad transformacional.

A modo de ejemplo, será clave diagnosticar cuál es el estado de conservación de las vías agropecuarias, detectar cuáles son sus vulnerabilidades frente al cambio climático y tender a su regeneración, favoreciendo su multifuncionalidad. En este sentido, es fundamental la participación de las pastoras y pastores en la política forestal y de gestión de espacios ganaderos.



Figura 70. Vía pecuaria en Gran Canaria. Fuente: www.atlasruraldegrancanaria.com.

Asimismo, resulta fundamental destacar el papel que tiene el **sector pesquero y acuícola** dentro de la estrategia de la soberanía alimentaria, encontrándose comprometida por los efectos del cambio climático, impactos que se detallan a continuación:

Tabla 21. Potenciales impactos del cambio climático en la pesca y la acuicultura en Canarias. Fuente: Elaboración propia.

EFFECTO	IMPACTO	IMPACTO SOBRE LA PESCA	IMPACTO SOBRE LA ACUICULTURA
AUMENTO DE LA TEMPERATURA	- Aumento de la temperatura del mar. - Aumento del nivel del mar. - Reducción de la concentración de oxígeno disuelto. - Desequilibrios de pH y de la salinidad.	- Alteración en la reproducción. - Incremento de las enfermedades en las especies. - Cambios en la distribución de las especies - Con el aumento del nivel del mar podría dañarse las infraestructuras portuarias.	- Alteración del metabolismo general y en los índices de crecimiento y de producción total. - Incremento de las enfermedades en los organismos cultivados. - Aumento del gasto extra de energía para refrigeración y oxigenación del agua de los tanques. - Con el aumento del nivel del mar podrían perderse suelos aptos para la acuicultura terrestre. - El riesgo de inundación que puede provocar daños en las infraestructuras de cultivo en tierra muy próximas a la costa. - Incremento del riesgo de escapes (especialmente grave en el caso de especies exóticas). - Incremento del riesgo de inundaciones o daños en los



EFFECTO	IMPACTO	IMPACTO SOBRE LA PESCA	IMPACTO SOBRE LA ACUICULTURA
			sistemas de captación de agua de mar. - Riesgo de inundaciones o daños en los sistemas de vertido del efluente de las instalaciones de cultivo.
FENÓMENOS CLIMÁTICOS EXTREMOS	- Oleaje intenso. - Lluvias torrenciales.	-	- Posibles daños en las infraestructuras de cultivo en tierra muy próximas a la costa. - Posibles daños en los sistemas de captación de agua de mar. - Posibles daños en los sistemas de vertido del efluente de las instalaciones de cultivo. - Incremento de los costes de diseño para evitar estos posibles efectos. - Riesgo de inundación en instalaciones de cultivo próximas a barrancos o avenidas. - Posibles daños en instalaciones terrestres. - Incremento del riesgo de escapes (especialmente grave en el caso de especies exóticas). - Posible deterioro de la calidad del agua de mar captada para las instalaciones de cultivo en tierra. - Posible reducción de la salinidad del agua en tanques de cultivo al aire libre. Incremento de los costes de diseño para evitar estos posibles efectos.
DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES			- Disminución de la disponibilidad de agua para abastecer cultivos de agua dulce (bajo riesgo en Canarias, pues no existen este tipo de cultivos en la actualidad).

Para aumentar la capacidad de recuperación de los océanos ante los efectos del cambio climático y obtener beneficios sostenibles, resultará necesario potenciar la acuicultura, proponiéndose considerar las bondades de esta actividad ante dicho fenómeno. En este sentido, la producción de moluscos y algas son susceptibles de convertirse en sumideros de carbono y regeneradores de aguas costeras, siendo estas unas prácticas idóneas para integrarse eficazmente en la gestión de los litorales de Canarias.



Figura 71. Acuicultura en Canarias. Fuente: www.canarias7.es.



Desde la ordenación del territorio y la planificación urbanística será necesario reforzar estas actividades, como por ejemplo, neutralizar los actuales impactos que se producen desde tierra al mar, como es el vertido de aguas residuales no autorizadas.

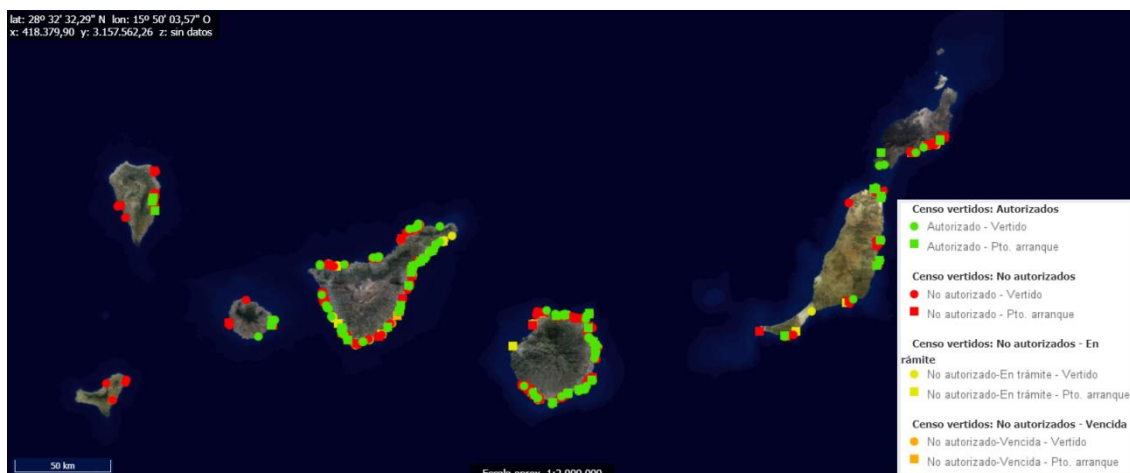


Figura 72. Censo de vertidos desde tierra al mar, que no solo ponen en jaque los ecosistemas submarinos de gran valor ecológico, sino también la actividad pesquera y la acuicultura. Fuente: IDE CANARIAS.

La importancia de las infraestructuras en el medio rural

La calidad de la conectividad de las vías de comunicación rurales determinan el desarrollo local de una comarca, por lo tanto la optimización del uso y del estado de estas vías (refiriéndonos tanto a las carreteras comarcales entre núcleos, pagos rurales, viarios vecinales interiores de parcela y caminos reales), se reivindica como una necesidad para el desarrollo rural equitativo de las sociedades que allí se asientan. Además, por lo general las vías de montaña sufren notoriamente las inclemencias climáticas, dejando en pleno siglo XXI comarcas incomunicadas.

El Archipiélago cuenta con islas particularmente montañosas donde la orografía y las diferentes cuencas hidrográficas han conformado regiones agrícolas con localidades, pagos y asentamientos rurales especialmente dispares. Algunas de estas regiones se consideran estratégicas para la economía agraria de las islas, a pesar de su remotividad en cuanto a los canales comerciales clásicos de distribución se refiere, generalmente las capitales insulares y los centros turísticos de masas. Esta lejanía incide indirectamente en la calidad de vida de la población local por la falta o dificultad de accesos a servicios básicos públicos de salud, educación... y evidentemente, inciden directamente en el tiempo requerido para franquearlas y el consumo de combustible necesario, repercutiendo universalmente en toda la población rural, y especialmente a nivel agropecuario.

Como resultado, estas comarcas se hacen menos competitivas en comparación con otras con mejores accesos, aflorando una segunda insularidad interior si hablamos de islas capitalinas, o incluso tercera insularidad si la región se localiza en islas no capitalinas, con un encarecimiento generalizado del “coste de la vida”, y de la producción, por los gastos derivados del transporte tanto en el reparto de lo



recolectado, o en la adquisición de insumos e inputs propios e ineludibles de cada explotación (agraria o ganadera–instalaciones, obras, productos fitosanitarios, enmiendas y fertilizantes...). Otro elemento a tener en cuenta es la seguridad vial, el riesgo que supone transitar continuamente por los accesos montañosos, que normalmente son calzadas estrechas, con presencia de desprendimientos y derrubios, mala climatología y/o con un deficitario estado de conservación.



Figura 73. Carretera de La Aldea (Gran Canaria) cerrada por desprendimientos. Fuente: Maspalomas Ahora.

De cara a fortalecer la soberanía alimentaria que requiere Canarias, estas regiones agrícolas remotas han de recuperar el protagonismo, y consecuentemente, se debe facilitar que la población pueda habitarlas sin sentir el temor en situaciones climáticamente adversas como pueden ser tormentas, especialmente si se tiene en cuenta los previsible escenarios meteorológicos relacionados con el cambio climático. Una inadecuada accesibilidad determina el tejido empresarial rural y su desarrollo local, mientras que un viario seguro, genera confianza en los desplazamientos tanto en la población rural, los empleos agrarios así como la llegada de visitantes. Esta es una de las razones por la que resulta estratégico para la seguridad alimentaria mantener y mejorar las vías de comunicación rural.

Los caminos, pistas y carreteras de uso agrícola:

A grandes rasgos, se pueden distinguir dos tipologías de vías de comunicación rural según la titularidad y quien la haya promovido, ya que las labores de ejecución, gestión y mantenimiento de las mismas se verán influenciadas por estas premisas:

- Las de uso público, administradas y gestionadas por las distintas administraciones insulares, con medidas presupuestarias determinadas. En estas se incluyen las carreteras regionales y comarcales, generalmente asfaltadas, y la mayoría de las pistas forestales interiores a Espacios Naturales Protegidos, cuyos pavimentos suelen ser térreos, y ocasionalmente hormigonados.



Figura 74. Imagen pista agrícola interior de parcela con doble rodadura, Junquillo, Guía de Gran Canaria.
Foto: Carlos C. Álamo.

- De carácter privado, tanto las consideradas interiores de parcela (en las que se permite el acceso a diferentes zonificaciones de la misma), como las “vecinales” en las que, por autorizaciones de paso o servidumbres, se permite acceder a ellas a través de otras parcelas agrícolas colindantes y de distinta propiedad. La gestión de estas pistas es llevada a cabo por personas particulares que se benefician de la misma, apareciendo muchas veces la figura jurídica de la Comunidad de Propietarios/os para su gestión, en la que mediante derramas y subvenciones se realiza el mantenimiento y los acondicionamientos, o incluso la nueva apertura de pistas y repavimentación. El pavimento de estas vías suele ser hormigonado, aunque existen muchas con pavimento térreo, sobre todo las que se circunscriben en Espacios Naturales Protegidos, o zonas de sensibilidad ecológica; también encontramos algunas pistas incluso asfaltadas, sobre todo en explotaciones destinadas a productos de exportación, en zonas agrícolas de importancia estratégica para la economía agraria canaria (Suelos Rústicos de Protección Agraria -1 y 2).

Vías forestales, senderos y caminos reales:

Las Islas Canarias poseen intrincadas redes insulares de senderos históricos, los caminos reales, en ocasiones reconvertidos en pistas forestales e incluso carreteras comarcales. Estas vías históricas están censadas, en su mayoría cartografiadas y señalizadas con nomenclatura internacional (código de colores: blanco, verde, amarillo y rojo, y de líneas horizontales y transversales), y conectan la práctica totalidad de las localidades isleñas entre sí.

- **Caminos reales:** son vías de comunicación terrestre cuya propiedad y jurisdicción recaían en la corona. Tenían como fin el permitir el traslado de personas y mercancías entre los distintos lugares de cada isla y su apertura y mantenimiento se encomendaron a los Cabildos Insulares, las ordenanzas que los regulan establecía que los caminos reales debían tener a rasgos generales



como el ancho de una soga toledana, unos siete metros, estar vallados y debían salvar los desniveles en zigzag para hacer más fácil el desplazamiento por la abrupta orografía. El uso que se les da hoy en día, principalmente es el del esparcimiento turístico y deportivo, multitud de senderistas y corredoras/es de montaña los transitan prácticamente a diario, también suelen ser empleados como rutas de divulgación científica y etnográfica, por la alta carga de valores naturales e históricos que suelen ostentar.

Por su parte, la *ORDEN de 23 de febrero de 2007, por la que se regulan los tipos de señales, sus características y utilización en la Red Canaria de Senderos* concretan lo siguiente:

Existen tres tipos básicos de senderos:

- **Los de Gran Recorrido (denominados GR)**, que son aquellos de requieren de más de dos jornadas en su tránsito (hablamos de marcha a pie). Tienen una longitud mínima de 50 km. Se distinguen por los colores blanco y rojo.
- **Los de Pequeño Recorrido, PR**, que requieren una o dos jornadas y no superan los 50 km lo que permite hacerlo en una jornada, se marcan con los colores blanco y amarillo, y en su definición se identifican en Canarias con cada Isla de la siguiente forma: Fuerteventura (FV), Gran Canaria (GC), La Gomera (LG), El Hierro (EH), Lanzarote (LZ), La Palma (LP) y Tenerife (TF).
- **Los Senderos Locales, SL** que suelen tener menos de 10 km. En ocasiones pueden coincidir con un tramo de las otras dos.

SEÑALIZACIÓN DE SENDEROS

	Continuidad del sendero	Variante del sendero	Cambio de dirección	Dirección equivocada
 Sendero de Gran Recorrido (GR)				
 Sendero de Pequeño Recorrido (PR)				
 Sendero Local (SL)				

Figura 75. Señalización de senderos. Fuente: DECRETO 11/2005, de 15 de febrero, por el que se crea la Red Canaria de Senderos y se regulan las condiciones para la ordenación, homologación y conservación de los senderos en la Comunidad Autónoma de Canarias.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Características climáticas.
- ✓ Capacidad agrológica.
- ✓ Recursos hídricos.
- ✓ Recursos fitogenéticos y zootécnicos.
- ✓ Explotaciones de acuicultura.
- ✓ Explotaciones ganaderas.
- ✓ Explotaciones agrícolas.
- ✓ Zonas pesqueras próximas al ámbito del Plan.
- ✓ Infraestructuras vinculadas con sector primario (infraestructuras hidráulicas, portuarias, vías pecuarias...).
- ✓ Impactos ambientales existentes.

Para poder valorar la seguridad alimentaria de un territorio desde una visión endógena, se tendrá que considerar las aportaciones del sector primario en la alimentación, siendo importante saber cuál es la superficie destinada a producir alimentos y las amenazas que comprometen su correcto funcionamiento. Para ello, será necesario identificar la intensidad de las explotaciones, su viabilidad ecológica, económica y social atendiendo a las condiciones naturales existentes, los recursos fitogenéticos y zootécnicos, las infraestructuras asociadas a la actividad y las perturbaciones que en la actualidad rompen el equilibrio. Resulta estratégico conocer la superficie agraria en áreas protegidas, la viabilidad e importancia de los agrosistemas dentro de sus límites y la importancia de estos para el desarrollo de los hábitats.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Demanda alimentaria considerando la población (tanto la residente como la turista).
- ✓ Vulnerabilidades del sector primario frente a los efectos del cambio climático.
- ✓ Vulnerabilidad del sector primario frente a la presión de otras actividades y/o usos.
- ✓ Riesgos frente a impactos ambientales producidos por el ser humano.

Para hacer este tipo de diagnóstico, se considerará el equilibrio entre la población (no solo la residente, sino también la turística), los recursos naturales disponibles y el grado de contribución en producción de alimentos con respecto al total necesario para satisfacer la demanda mínima. Es conveniente detectar el estado actual de los agrosistemas, la potencialidad de estos, las especies y variedades tradicionalmente cultivadas en los mismos, su estado de conservación y/o degradación, para tomar las decisiones de manejo más oportunas.

También será necesario conocer los agrosistemas incluidos en aquellas categorías de suelo, en los que por normativa sectorial, no se permiten las labores culturales tradicionales al agrosistema en cuestión, para así, determinar las acciones concretas a realizar en estos espacios y sus funciones ecosistémicas.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Tabla 22. Resumen de los indicadores cualitativos y cuantitativos del eje de integración TPB3.1Agrosistemas sostenibles. Fuente: Elaboración propia.

INDICADORES		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD	EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
TPB-IND.19 ^(A)	Grado de aprovechamiento agrícola del territorio	-	100% corresponde a un territorio totalmente aprovechado para producción agrícola.	.	.	.	Secundario
TPB-IND.20 ^(A)	Grado de producciones agrarias resilientes	-	100% corresponde a un territorio totalmente	.	.	.	Secundario



INDICADORES		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD	EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
			aprovechado para producción resiliente agroecológica.				
TPB-IND.21 ^(A)	Grado de producción en agrosistemas tradicionales	-	100% corresponde a un territorio totalmente aprovechado para producción totalmente tradicional equiparable a una producción agroecológica.	.	.	.	Secundario
TPB-IND.22 ^(A)	Estado de uso los agrosistemas tradicionales	-	100% corresponde a un territorio totalmente aprovechado para producción totalmente tradicional equiparable a una producción agroecológica.	.	.	.	Secundario
TPB-IND.23	Grado de producción agraria local	-	100% corresponde a un territorio totalmente aprovechado para la soberanía alimentaria.	.	.	.	Primario

^A El indicador se encuentra reflejado en la línea de análisis TPB.3.1 Agrosistemas sostenibles (como tipo de indicador primario).

**Los indicadores se encuentran desarrollados de manera pormenorizada en el “Anexo I: Indicadores”.*

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



- ✓ (A).Poner en valor la cultura campesina en la soberanía alimentaria.
- ✓ (A).Garantizar una alimentación de acceso justo y digno, con alimentos nutritivos, saludables y seguros en cuanto a calidad y trazabilidad.
- ✓ (A).Facilitar condiciones dignas de acceso y gestión de tierras de cultivo que provean de alimentos saludables.
- ✓ (A).Proveer de un acceso más igualitario e inclusivo a la población no sólo alimentos sino de los recursos necesarios para producirlos.
- ✓ (A).Reservar la superficie agrícola de mayor capacidad agrológica del territorio, y con capacidad necesaria para alcanzar la soberanía alimentaria, con el criterio de



tener en cuenta la evolución poblacional, determinando para ello el grado de dependencia de mercados exteriores, en relación al abastecimiento de la población local y a la generación de divisas agrarias por exportación, dilucidando el potencial de soberanía alimentaria y la generación de divisas generadas.

- ✓ **(M/A).**Fomentar una agricultura urbana, periurbana, y parques agrarios, que amortigüen los impactos generados por la actividad humana y el cambio climático, acercando además la producción a la ciudad y potenciando así la economía de proximidad y la soberanía alimentaria.
- ✓ **(A).**Evitar zonas muy próximas a la costa en la selección de los suelos que permitan el uso acuícola (subida del nivel del mar e incremento de eventos climáticos extremos).
- ✓ **(M/A).**Promover la acuicultura en tierra, promoviendo su uso en suelos que en la actualidad no contemplan esta actividad. Se propone esta medida ya que la acuicultura en tierra, en Canarias, se prevé que se centre principalmente en especies de algas, aunque también equinodermos y moluscos (en cultivos multitróficos con algas). Todos estos cultivos poseen capacidad de fijación de CO₂, pudiendo convertirse en actividades con una huella de carbono negativa (sumideros) en especial los cultivos de algas.
- ✓ **(M).**Permitir la producción de energía a partir de fuentes renovables (fotovoltaica, eólica, etc.) en suelos que contemplen el uso acuícola, como actividad complementaria a la acuicultura.
- ✓ **(A).**Evitar el deterioro, de las aguas subterráneas corrigiendo los puntos críticos de infiltración y lixiviación.
- ✓ **(A).**Es fundamental para la agricultura tener fácil acceso a aguas y que estas posean la mejor calidad posible, aumentando así el abanico de productos agrícolas, y repercutiendo positivamente en un mayor alcance de soberanía alimentaria.
- ✓ **(A).**Optimizar las redes de distribución y de riego, evitar la evaporación e infiltración de las masas de agua se considera trascendental para conseguir una gestión eficaz de las aguas.
- ✓ **(A).**En la medida de lo posible, favorecer la sombra en las infraestructuras de almacenamientos hídricos para evitar las pérdidas por evaporación.
- ✓ **(A).**Fomentar un uso eficiente del agua tanto en la distribución como en el riego, aumentar el nivel de tecnificación y automatismo, fomentar sistemas sostenibles de riego, y riego inteligente, e inspeccionar y reparar los puntos críticos de pérdidas tanto en la red de distribución como a nivel de parcela.
- ✓ **(A).**Conocer y revalorizar aquellas estructuras etnográficas relacionadas con el agua (aljibes, canales, acequias, presas, represas, embalses...).
- ✓ **(A).**Emplear sistemas que reduzcan la evapotranspiración (invernaderos y umbráculos, o empleo de mulching orgánicos y minerales como jable o rofe).



- ✓ **(M/A).**Impulsar la revalorización de los residuos ganaderos.
- ✓ **(A).**Respaldar la gestión sostenible de las explotaciones, salvaguardando la economía familiar y las buenas prácticas de gestión, en cuanto al medio ambiente y el bienestar animal se refiere.
- ✓ **(M/A).**Respaldar las industrias de procesamiento alimentario familiares o en cooperativas, en las que exista una relación directa con la explotación ganadera, lo que contribuye a la rentabilidad y a la diversificación.
- ✓ **(M/A).**Favorecer e incentivar los modelos de gestión rural más sostenibles, que se basen en la Agroecología, considerado como el sistema de gestión holístico con mayor capacidad de resiliencia (climatológica, mercantil, social).
- ✓ **(M/A).**Fomentar una gestión holística del agrosistema, mediante sistemas agrícolas combinados con procesos ganaderos, e intentar cerrar el círculo de generación de energía e insumos.
- ✓ **(A).**Fomentar prácticas agrícolas en entornos urbanos y periurbanos.
- ✓ **(M/A).**Revalorizar la figura de Parques agrarios en los entornos de las ciudades y núcleos urbanos, como zonas sumidero de contaminantes, que además fortalecen la soberanía alimentaria, y reducen la huella de carbono al animar al consumo de producto de proximidad.
- ✓ **(A).**Revalorizar y dar a conocer las vías pecuarias existentes (dehesas, zonas trashumantes, y zonas de esparcimiento del ganado), el estado actual, y por tanto su potencial, así como su uso, y su importancia para la prevención de incendios forestales y otros servicios ecosistémicos.
- ✓ **(A).**Promover las explotaciones ganaderas o industrias de procesamiento alimentario derivado de la ganadería perteneciente a una D.O.P., I.G.P., y marca de calidad.

(M=Mitigacion/A= Adaptación)



- ✓ **(A).**Recuperar y catalogar los suelos agrícolas abandonados para conseguir los objetivos establecidos en soberanía alimentaria.
- ✓ **(A).**Impulsar técnicas de gestión cultural que fomenten y mantengan la biodiversidad del sistema mediante la aplicación de asociaciones y rotaciones, setos perimetrales e islas de vegetación de flora autóctona, de cultivares y razas tradicionales.

(M=Mitigacion /A= Adaptación)



TPB.4 EJE 4: SINERGIAS ECOSISTÉMICAS

Líneas de análisis:

TPB.4.1 Las Soluciones basadas en la Naturaleza.

TPB.4.2 El cometido de los ecotonos: Paisajes heterogéneos y ensamblados.

RETO: Gestionar el territorio, la biodiversidad y el paisaje de manera sistémica, mitigando e incluso neutralizando los efectos del cambio climático y los impactos de origen antrópico.



“Frente a un cambio climático antropogénico, debemos plantear soluciones pensando en fórmulas naturales”

Para la propia supervivencia de la especie humana, debemos desarrollarnos en complicidad con la naturaleza, pues desde la comunidad científica, se reconoce que es un importante escudo y una valiosa arma para combatir el cambio climático antropogénico.

A pesar de esta certeza, en la actualidad podemos encontrar obstáculos para implementar las Soluciones basadas en la Naturaleza en un territorio o en un proyecto. En el presente eje de integración, se facilitarán elementos que pueden ayudar a los equipos redactores a integrar la naturaleza de manera eficiente y sistémica. Esto permitirá trabajar en la Acción Climática para mitigar los gases de efecto invernadero, adaptarnos a los potenciales impactos del cambio climático y alejarnos de la mala adaptación, reforzando los pilares de una transición ecológica justa, resiliente y sostenible a largo plazo.

Para poder apoyar y reforzar la buena gobernanza para la gestión del riesgo de manera democrática e implicando a las partes afectadas, será conveniente trazar múltiples cobeneficios, no solamente desde el punto de vista social y económico, sino también ambiental, planteándose la necesidad de superponer en el territorio canario un adecuado equilibrio entre el sistema natural, el rural y el urbano considerando la amenaza mundial del cambio climático.

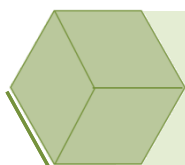


RELACIÓN DIRECTA CON OTROS EJES DE INTEGRACIÓN: TPB 1 Ecosistemas naturales; TPB 2 Patrimonio y Paisaje; TPB 3 [Eco]sistema Rural; MOT 1 Territorio Equilibrado; MOT 2 Territorio neutro en emisiones; MOT 4 Territorio resiliente y adaptado; MTU 1 Sostenibilidad y recursos energéticos; MTU 2 Infraestructuras y recursos hídricos; MTU 3 Infraestructuras de gestión de residuos; MTU 4 Resiliencia y adaptación de las infraestructuras de servicios esenciales; MA 1 Transporte: sostenible, público y eficiente; MA 2 Movilidad: Urbanismo de proximidad; MA 3 Ciudad con balance neutro; MA 4 Infraestructura: resiliencia, adaptación y naturaleza; EU 1 Naturaleza como aliada; EU 2 Equilibrio, eficiencia y funcionalidad urbana; EU 3 Arquitectura adaptada y resiliente; EU 4 Salud y bienestar; GDHE 1 Incidencia del Cambio Climático sobre las Personas; GDHE 2 Instrumentos de intervención económica; GDHE 3 Dimensión económica del cambio climático; GDHE 4 Justicia climática.



Para reorientar el enfoque metodológico presente eje de integración, se puede tomar como punto de partida el documento **“Soluciones basadas en la naturaleza en Europa: Política, conocimiento y práctica para la adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo de desastres”** y el **PNACC**. Desde la escala autonómica, será clave partir de lo que se establecerá en la futura **Estrategia Canaria de Acción Climática (ECAC)**.

	Ordenación estructural	Ordenación pormenorizada	Instrumentos complementarios	Ejecución de planeamiento
ESCALAS DE INTERVENCIÓN				
INSTRUMENTOS Y PROYECTOS	✓ PGO_OE	✓ PGO_OP ✓ PP ✓ PE ✓ PMM ✓ PAMU	✓ OME y OMU ✓ Estudio detalle ✓ Catálogos	✓ Proyectos urbanización ✓ Proyectos de edificación



TPB.4.1 Línea 1: Las Soluciones basadas en la Naturaleza

El buen funcionamiento del sistema natural es esencial para la supervivencia y el bienestar de la humanidad, importancia implementada de manera transversal en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, estando los servicios ecosistémicos cada vez más integrados en las políticas a distintas escalas (véase **TPB1.3 Los beneficios de los servicios ecosistémicos en la sociedad**). Por tanto, no es de extrañar que la Unión Europea disponga de una agenda política de Investigación e Innovación sobre las **Soluciones Basadas en la Naturaleza** (SbN). Estas medidas hay que entenderlas como acciones antrópicas que tratan de potenciar y aprovechar los beneficios que ofrece la naturaleza para afrontar los retos de la sociedad, entre ellos el cambio climático. En este sentido, el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático** hace un llamamiento al fomento de las Soluciones Basadas en la Naturaleza, mediante el estudio y análisis en detalle, aprovechando las ventajas de su implementación con respecto a otras soluciones de ingeniería (Seddon et al., 2020).



Figura 76. Soluciones basadas en la naturaleza. Fuente: www.iucn.org



META 1

Priorizar las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) trazadas de manera sistémica y fundamentadas con criterios científicos para aprovechar los cobeneficios de manera eficiente

La integración de la naturaleza como parte de la senda hacia el equilibrio

El IPCC considera a las Soluciones basadas en la Naturaleza (en adelante SbN), como parte imprescindible de las medidas de adaptación para reforzar la capacidad de resiliencia de los sistemas sociales, económicos y ambientales frente a los efectos del cambio climático, enfrentar los impactos de la mejor forma posible, e incluso, buscar las oportunidades de transformación.

Para alejarnos de la “**mala adaptación**” y favorecer el desarrollo sostenible de cara a una transición ecológica justa y equitativa, las SbN deben liderarse integrando a la ciudadanía de una forma inclusiva, gestionando los recursos naturales pensando en las generaciones venideras (generosidad intergeneracional) y prestando atención a las vulnerabilidades que ocasionará el cambio climático, tanto de carácter endógeno como las exógenas.

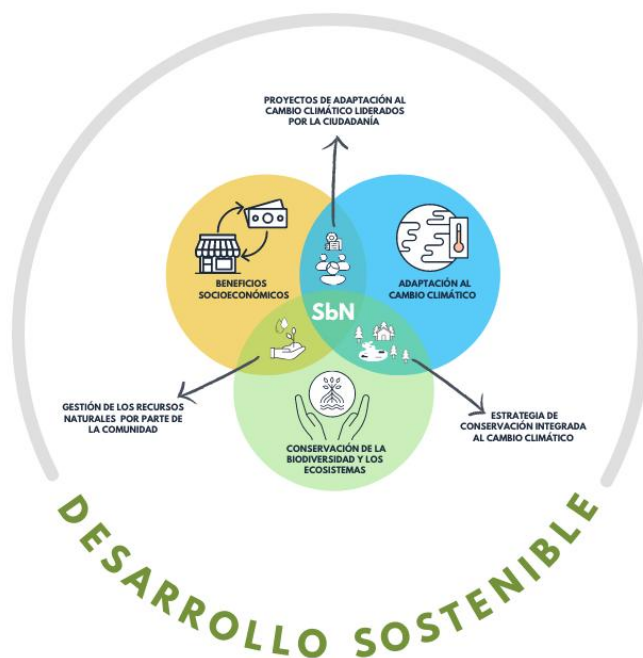


Figura 77. Interrelación entre SbN y desarrollo sostenible. Fuente: elaboración propia

Cabe señalar que aportar funcionalidad ecológica en el paisaje y favorecer una correcta biocenosis entre las diferentes manchas que lo definen, determinan su sostenibilidad y resiliencia frente al cambio climático.

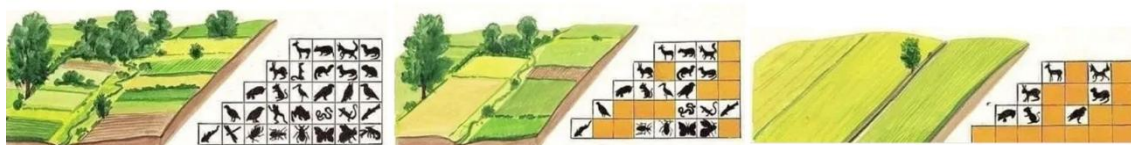


Figura 78. Ejemplo de cómo la naturaleza integrada en los agrosistemas salvaguarda mayor biodiversidad. Fuente: www.muhiu.es



Hacia ciudades, pueblos y campos que integran la naturaleza

Favorecer las soluciones de adaptación basadas en la naturaleza puede generar múltiples cobeneficios perdurables en el tiempo y que sean perceptibles para todos los sectores de la sociedad. En este sentido, será necesario plantearnos la renaturalización de los territorios, donde se debe prestar especial atención a los ámbitos altamente antropizados, como es el caso de los espacios urbanos y los lugares donde no se integra la naturaleza de manera equilibrada.

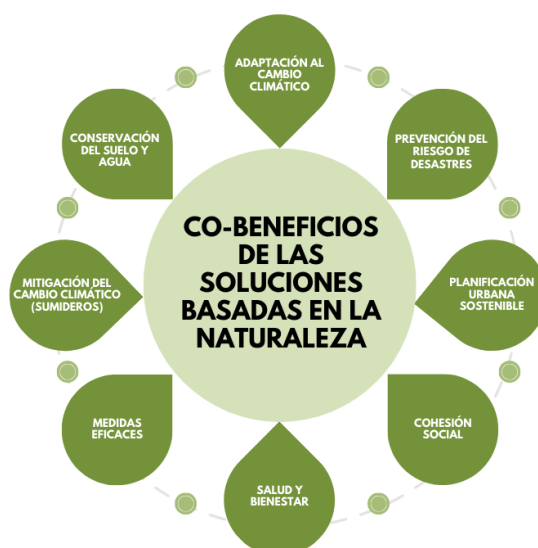


Figura 79. Cobeneficios de las SbN. Fuente: Elaboración propia

La presente Guía es consciente de que aplicar cambios rápidos considerando la herencia histórica y urbanística además del encaje en el marco normativo actual puede ser complejo. Es por ello que se facilita un enfoque metodológico que parte de la Guía para la integración de las Soluciones Basadas en la Naturaleza en la planificación urbana:



Figura 80. Propuesta metodológica para integrar las SbN. Fuente: Elaboración propia



Este enfoque metodológico puede ayudar a reorientar las medidas de adaptación hacia un enfoque sostenible, transversal e inclusivo:

Tabla 23. Desafíos y Soluciones basadas en la Naturaleza. Fuente: Elaboración propia a partir de la Guía para la Integración de las Soluciones basadas en la Naturaleza en la planificación urbana¹⁶.

	DESAFIOS URBANOS QUE PUEDEN SOLUCIONARSE CON LA NATURALEZA	ALGUNOS EJEMPLOS DE SbN
 AGUA	• Inseguridad hídrica • Sedimentación • Inundaciones	La restauración y/o reforestación de los barrancos urbanos y periurbanos pueden ser una buena iniciativa a la hora de reducir el riesgo de inundación de los entornos urbanos de Canarias. También la implantación de superficies permeables y sistemas de drenaje sostenibles en los espacios libres como parques, plazas, calles peatonales... reduciría la escorrentía. Es necesario señalar que las áreas protegidas cerca de los centros urbanos pueden suponer entornos de amortiguación si se gestionan de forma integral.
 AMBIENTE	• Pérdida de hábitat y biodiversidad • Deforestación • Desertización y desertificación • Contaminación del aire • Islas de calor • Adaptación y mitigación del cambio climático	La creación de una red de superficies verdes interconectadas (parques, jardines, huertos urbanos, áreas protegidas...), pueden servir de hábitat para diferentes especies. Los árboles con mayor diámetro y más antiguos son más efectivos en la reducción del material particulado. La vegetación reduce el ruido y las islas de calor mediante la generación de sombra y la absorción del calor por evapotranspiración. Las coberturas naturales pueden suponer grandes sumideros de carbono. Destacar que los puntos, cursos y grandes masas de agua ayudan en la reducción de la temperatura, ya que absorben el calor.
 SALUD	• Incremento de la obesidad • Problemas cardiorrespiratorios • Problemas en la salud mental • Disminución de la fertilidad • Golpes de calor • Accidentes laborales • Ruido • Deficiencia de espacios de recreación	Los parques y la conectividad entre ellos son una opción para fomentar la actividad física, el deporte y la recreación de la ciudadanía de una forma inclusiva. Dado que las superficies vegetales ayudan a moderar el material particulado generado por la contaminación, las coberturas naturales pueden ayudar a reducir los problemas respiratorios generados por la contaminación. El tráfico, la construcción, entre otras actividades humanas, generan mucho ruido y estrés. El suelo urbano y la vegetación pueden atenuar el ruido por medio de la absorción, desviación, reflexión y refracción de las ondas sonoras.
 INFRAESTRUCTURAS	• Vías impermeables • Movilidad en vehículos alternativos sin sombra	Las superficies permeables permiten la reducción de la escorrentía y alargan la vida de las calles y del pavimento. El arbolado urbano que conecta los parques se puede combinar con vías para el transporte alternativo, como la bicicleta.
 AGRICULTURA	• Seguridad alimentaria	Los jardines y huertas comunitarias en zonas urbanas son espacios en los que las personas pueden sembrar y cosechar diferentes tipos de plantas alimenticias y medicinales. Estos espacios brindan múltiples beneficios, como es el de fortalecer la seguridad alimentaria y el generar espacios de cohesión social.
 GESTIÓN DEL RIESGO	• Desprendimientos, deslizamientos • Inundaciones • Incendios forestales • Eventos climáticos extremos	Las consecuencias de eventos climáticos extremos como inundaciones, deslizamientos, crecientes de ríos o avalanchas ya han afectado a cientos de poblaciones alrededor del mundo. También se ha comprobado que las superficies con cobertura vegetal permiten estabilizar el suelo, reducen la escorrentía, frenan el deslizamiento de la tierra y de los sedimentos. Es decir, actúan como una barrera natural frente a estos eventos extremos. Mantener las coberturas vegetales en las zonas de alto riesgo es de vital para generar estas barreras. Al mismo tiempo, estas zonas se pueden convertir en hábitats y zonas de provisión de otros servicios ecosistémicos (regulación, soporte, provisión).
 SOCIEDAD	• Falta de cohesión social • Falta de oportunidades laborales	La restauración, los jardines agroecológicos y la educación en zonas verdes, son actividades que han sido exitosas en la construcción de tejido social en diferentes ciudades alrededor del mundo. Además de generar lazos entre las comunidades, permiten la integración de diversos grupos poblacionales, contribuyen a la biodiversidad y proveen alimento.

¹⁶ FIGUEROA-ARANGO, C. (2020): "Guía para la integración de las Soluciones Basadas en la Naturaleza en la planificación urbana. Primera aproximación para Colombia". Berlín: Alexander von Humboldt Stiftung, Ecologic Institute, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Disponible en: [www.repository.humboldt.org]. Última visita: junio de 2021.

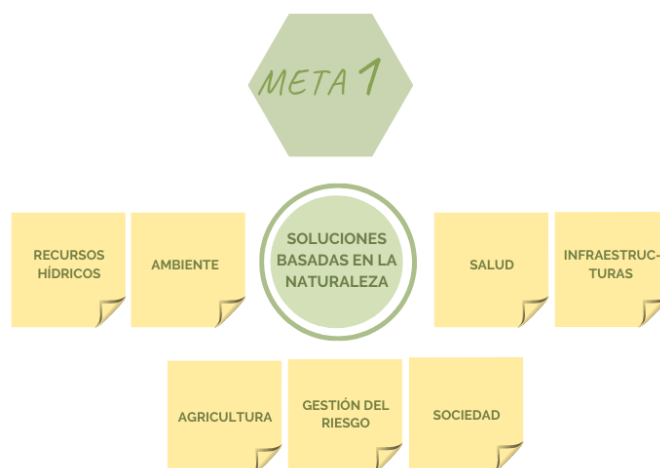


Figura 81. Elementos de partida que pueden considerarse a la hora de estudiar las SbN.
Fuente: Elaboración propia

ELEMENTOS O CONCEPTOS CLAVE DE LA META 1:

Medidas de adaptación, capacidad de resiliencia. Renaturalización, cobeneficios, equidad de oportunidad, visión a largo plazo, generosidad intergeneracional.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Identificación de los condicionantes físicos: climatología, geología, geomorfología, edafología, hidrología, vegetación, fauna, etc.
- ✓ Áreas protegidas.
- ✓ Suelos de protección.
- ✓ Suelos de protección por riesgo.
- ✓ Áreas estratégicas de conservación de especies endémicas.
- ✓ Áreas de conectividad existentes.
- ✓ Áreas de interés para la provisión de recursos hídricos.
- ✓ Zonas con función amortiguadora (ecotonos).
- ✓ Cobertura vegetal (tanto la natural, como la agrícola así como la destinada a ajardinamiento).
- ✓ Espacio público.



Para determinar el potencial de las SbN se identificarán las áreas naturales (ENP, Hábitats de Interés Comunitario, Humedales,...), áreas seminaturales (explotaciones agrícolas, parques, huertos urbanos,...), espacios disfuncionales (espacios con desmontes del terreno, infraestructuras abandonadas, ...), los corredores entre sistemas, las oportunidades de conectividad y cobeneficios sobre las actividades socioeconómicas.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Identificación de los ámbitos vulnerables del sistema natural, rural y del urbano (impactos de origen antrópico, así como los relacionados al cambio climático)
- ✓ Oportunidades de implementación de las SbN (tanto en el espacio público, así como en las áreas privadas).

En el diagnóstico se identificarán las necesidades de la sociedad y cuáles son las oportunidades de poder satisfacerlas contemplando las SbN:

Tabla 24. Elementos que pueden identificarse en este diagnóstico considerando las Soluciones basadas en la Naturaleza. Fuente: Elaboración propia a partir de la Guía para la Integración de las Soluciones basadas en la Naturaleza en la planificación urbana¹⁷.

	PROBLEMAS QUE PUEDEN SER SOLUCIONADOS MEDIANTE LOS BENEFICIOS DE LA NATURALEZA	MAPAS
 AGUA	• Inseguridad hídrica • Sedimentación • Encharcamiento • Inundaciones	• Mapas de fuentes hídricas urbanas con riesgos de contaminación y vertimientos. • Mapa de encharcamientos. • Mapa de inundaciones.
 AMBIENTE	• Pérdida de hábitat y de biodiversidad • Deforestación • Contaminación del aire • Islas de calor • Sequía	• Mapas de zonas prioritarias para la conservación de especies endémicas y/o en peligro de extinción. • Mapas de zonas con altas presiones de transformación, como urbanización o deforestación. • Mapa de zonas con alta contaminación. • Mapa de zonas con menor acceso a zonas verdes. • Mapa de zonas con problemas de islas de calor. • Mapas de zonas con bajo potencial de captura de carbono. • Mapa con el déficit de arbolado urbano. • Mapa de áreas verdes urbanas priorizadas por déficit de áreas verdes por habitante o mapa de zonas verdes urbanas por habitante.
 SALUD	• Problemas de obesidad • Problemas respiratorios • Depresión • Golpes de calor • Ruido • Deficiencia de espacios de recreación	• Mapa de población con problemas de obesidad. • Mapa de población con problemas respiratorios. • Mapa de población con problemas de depresión. • Mapas de zonas con menor cantidad de espacios de recreación. • Mapa de zonas con alta contaminación. • Mapa de zonas con problemas de islas de calor. • Mapa de zonas con mayores problemas de ruido.

¹⁷ FIGUEROA-ARANGO, C. (2020): "Guía para la integración de las Soluciones Basadas en la Naturaleza en la planificación urbana. Primera aproximación para Colombia". Berlín: Alexander von Humboldt Stiftung, Ecologic Institute, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Disponible en: [www.repository.humboldt.org]. Última visita: junio de 2021.



	PROBLEMAS QUE PUEDEN SER SOLUCIONADOS MEDIANTE LOS BENEFICIOS DE LA NATURALEZA	MAPAS
 INFRAESTRUCTURAS	- Vías impermeables - Movilidad en vehículos alternativos sin sombra	- Mapa de zonas duras y permeables. - Mapa con movilidad alternativa sin sombra. - Mapa de vías con mayores problemas de inundación.
 GESTIÓN DEL RIESGO	- Derrumbes, deslizamientos - Inundaciones - Eventos extremos climáticos	- Mapa de zonas con riesgo de inundación. - Mapa de zonas con riesgo de deslizamiento. - Mapa de zonas con problemas de desplazamiento. - Mapa con escenarios de cambio climático.
 SOCIEDAD	- Conflicto social - Población con vulnerabilidad socioeconómica	- Mapa de zonas con problemas de convivencia ciudadana. - Mapa de zonas con conflicto por el uso del suelo. - Mapa de población con vulnerabilidad social y económica. - Mapa de asentamientos informales.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Tabla 25. Resumen de los indicadores cualitativos y cuantitativos del eje de integración TPB4.1 Las Soluciones basadas en la Naturales. Fuente: Elaboración propia.

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
TPB-IND.24	Infraestructura verde ejecutada	La vulnerabilidad debe reducirse con el tiempo.	Vulnerabilidad neutralizada	●	●	●	Primario

*Los indicadores se encuentran desarrollados de manera pormenorizada en el “Anexo I: Indicadores”.

Dada a su transversalidad, la Guía proporciona más indicadores en esta materia en el resto de áreas temáticas, pues se entiende que la naturaleza debe estar incluida en todas las disciplinas para garantizar de manera sistemática, ágil y eficiente la viabilidad de la actuaciones.



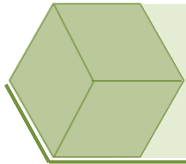
MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



- ✓ **(M/A).**Renaturalizar el espacio urbano, priorizando la revegetación con especies autóctonas.
- ✓ **(A).**Dotar de multifuncionalidad a los espacios renaturalizados, contemplando el contexto sociocultural, la contribución ecológica y la gestión del riesgos frente al cambio climático.
- ✓ **(A).**Evitar el excesivo sellado del suelo y favorecer la filtración natural del agua en el subsuelo.
- ✓ **(A).**Adaptar los cauces de barrancos y otras zonas potencialmente inundables priorizando las soluciones basadas en la naturaleza.
- ✓ **(A).**Renaturalización de los espacios sin funcionalidad de cara a fortalecer los servicios ecosistémicos.
- ✓ **(A).**Priorizar las Soluciones basadas en la Naturaleza para combatir los riesgos naturales derivados del cambio climático.
- ✓ **(A).**Fortalecer la Red Ecológica interconectando los distintos sistemas con ecotonos que supondrán áreas de amortiguación de impactos.
- ✓ **(M/A).**Involucrar a la sociedad en el proceso de cocreación de las Soluciones basadas en la Naturaleza, teniendo integradas las percepciones de las y los diferentes agentes con implicación.

(M=Mitigación/A= Adaptación)



TPB.4.2 Línea 2: El cometido de los Ecotonos: Paisajes heterogéneos y ensamblados

Frente a un escenario climático cambiante, los bordes de las manchas paisajísticas o ecotonos, que actúan en muchos casos también como corredores ecológicos y biológicos, adquieren un papel transcendental en la configuración de un paisaje mitigante, resiliente y adaptado a los malos augurios del devenir climático, por la capacidad de amortiguación que pueden adquirir.

La importancia de la comprensión de los procesos y sinergias ecológicas entre las diferentes manchas de la matriz paisajística, refiriéndonos a estas manchas como las conformadas por las distintas tramas urbanas, recintos industriales, parcelas agrarias o agrosistemas y los espacios naturales, recae en el conocimiento de cómo muchas culturas han sabido gestionar las interacciones ecológicas que se producen entre ellas, gestionando funcionalmente el paisaje con el devenir generacional.

La interconexión paisajística entre las diferentes manchas del paisaje es fundamental para alcanzar los objetivos y metas encaminadas a su conservación, debiéndose considerar las distintas escalas espaciales, usos e intensidades del suelo.

Es conveniente introducir una ordenación estructural del territorio con la aplicación de medidas que fomenten la conectividad ecológica y la amortiguación de los impactos por la acción humana, tanto las generadas en el medio urbano, como en el rural; así como la mitigación de contingencias que pongan en riesgo a la población por la previsible mayor incidencia de eventos meteorológicos extremos acontecidos principalmente en el medio natural, donde riadas, deslizamientos de tierras, incendios forestales o inundaciones ciclónicas... desvirtúen y quebranten lo urbano y lo rural.



Figura 82. Barranco del Cedro y Liria (La Gomera). Fuente: www.biosfera.lagomera.es.



META 1

Potenciar los ecotonos de los distintos sistemas como zonas mitigantes y adaptativas frente a los impactos generados por el cambio climático y la actividad antrópica

Laecología del paisaje

Estudiar el paisaje hace comprensible las estructuras y los procesos espaciales que relacionan la naturaleza y la sociedad, considerando las estructuras y elementos abióticos, bióticos y antropogénicos que conforman el paisaje, y operan a una escala adecuada, entre lo local y lo global. Esta visión permitirá detectar los impactos visibles, sus vulnerabilidades frente al cambio climático, ayudándonos a trazar parte de los fundamentos estratégicos que serán las bases para la recuperación de paisajes deteriorados y/o vulnerables.

A continuación se enumeran los principales elementos estructurales que pueden identificarse en un paisaje:

- **Matriz:** Representa el elemento englobante, los límites exteriores del paisaje y en cuyo seno se encuentra el resto de los elementos.
- **Mancha:** Representan las estructuras básicas del paisaje no lineales como son agrosistemas, campos de cultivos, praderas, bosquetes, edificaciones, núcleos urbanos consolidados.
- **Corredores:** Son los elementos lineales del paisaje (setos, bosques de galerías, caminos, carreteras, conducciones de agua).
- **Mosaico:** El conjunto de manchas de una matriz. Connota la diversidad paisajística y su biodiversidad asociada.
- **Red:** El conjunto de corredores.
- **Patrón paisajístico:** Es la disposición espacial del mosaico y la red. Este patrón sirve para diferenciar o comparar dos paisajes desde el punto de vista estructural.
- **En el caso de las manchas y en algunos corredores se pueden diferenciar:** un borde o ecotono que interacciona fuertemente con la matriz o las manchas vecinas (colonización, competencia, aporte de nutrientes) y un medio interior, donde las interacciones son muy débiles o nulas, pero donde se dan condiciones para la supervivencia de muchas especies animales y vegetales.

El reconocimiento de estos elementos, al igual que los análisis estructurales que se conducen a partir de los patrones paisajísticos, se hace con una perspectiva de conexión multidisciplinar con los fenómenos ecológicos y por tanto, la predominancia de la funcionalidad de los patrones, más que el predominio de lo visual o estético.



¿Cómo detectar los principales atributos de los patrones paisajísticos?

Tres son los principales atributos en lo que a diversidad paisajística, a la distribución espacial de esta diversidad y a la conexión entre manchas de un paisaje, se refiere:

- **Fragmentación:** Representada por el tamaño de las manchas, o sea por su número y no por la superficie total que puede tener un tipo de mancha en una matriz. Por lo general la mancha constituye un hábitat, aunque existen especies que pueden utilizar varios tipos de mancha como hábitat, por lo tanto, a medida que aumenta la fragmentación la superficie de cada mancha disminuye y por tanto el hábitat.
- **Heterogeneidad:** Indica la diversidad de estructuras del paisaje. Se puede dar en dos dimensiones:
 - La diversidad de elementos paisajísticos (manchas).
 - La complejidad de sus relaciones espaciales (fragmentación).
- **Conectividad:** Refleja la capacidad de un patrón paisajístico de permitir el movimiento de las especies entre las manchas de un mismo tipo o no. Depende tanto del patrón paisajístico, como de las características particulares de cada especie. Los movimientos pueden corresponder a las actividades vitales de una especie (nutrición, reproducción, hibernación) o a la de colonización, es decir a la capacidad de los individuos de dejar una mancha para colonizar otras. Pueden ser de dos tipos:
 - Conectividad espacial, cuando dos manchas del mismo tipo son adyacentes y están unidas en el espacio.
 - Conectividad funcional es relativa al hecho de que un individuo o los propágulos de una especie puedan pasar de una mancha a otra, con relativa facilidad.

Afloran como paisajes resilientes y con mayor funcionalidad aquellos cuya conformación sea tipo mosaico, muy heterogéneo e interconectado. Los corredores se organizan frecuentemente en redes y estas redes tienen algunos elementos singulares como son las conexiones entre corredores y los tipos de conexiones. En las redes de setos, las intersecciones presentan, por lo general, una vegetación más compleja, que puede generar una riqueza biológica particular. La conectividad del paisaje se sujeta por el estado de las redes de corredores ecológicos que puedan estar presentes en el mismo y por la permeabilidad estructural de un paisaje (mayor o menor aptitud para permitir la circulación de una especie, un flujo geoquímico...).

Estas redes de interconexión paisajística se denominan áreas funcionales para la conservación e integran paisajes dominados por usos heterogéneos del territorio y por áreas de amortiguamiento. Por tanto un **paisaje o área funcional de conservación** es un espacio geográfico donde las especies, ecosistemas, procesos ecológicos y agrosistemas tradicionales se mantienen en el tiempo. Los paisajes rurales poseen un marcado carácter cultural, pues su estructura responde a una armonía entre la



sociedad que lo habita y el medio donde se asienta. Son paisajes gestionados con técnicas tradicionales considerados como patrimoniales, amenazados por la evolución de la técnica y el libre mercado. Desde un punto de vista ecológico el paisaje realiza funciones climáticas, hidrológicas y biológicas, que repercuten de forma decisiva en las productivas y económicas. En un escenario climático incierto, se hace crucial el desarrollo de infraestructuras verdes resilientes con especies vegetales autóctonas, haciendo especial hincapié en aquellas que posean cierto carácter amortiguador de impactos antropogénicos, especialmente en los bordes de las manchas paisajísticas.



Figura 83. El Cabildo de Tenerife lidera el primer proyecto de corredor ecológico con el que se pretende facilitar la conectividad entre sus espacios naturales protegidos. Fuente: www.ecologismos.com.

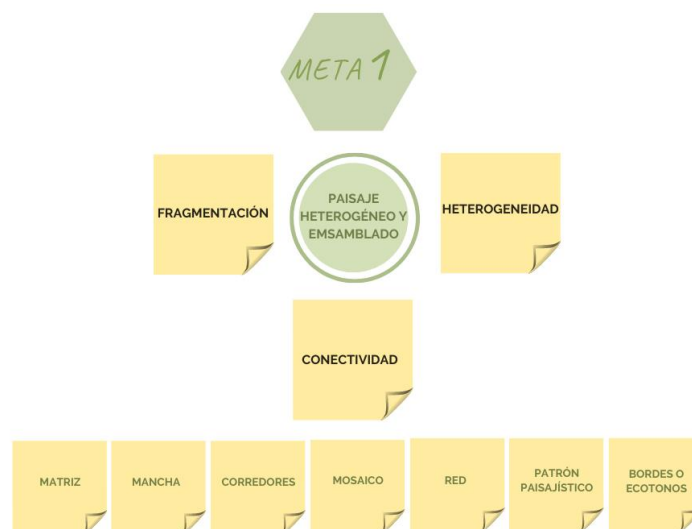


Figura 84. Elementos de partida que pueden considerarse a la hora de estudiar los atributos paisajísticos de un territorio. Fuente: Elaboración propia.

ELEMENTOS O CONCEPTOS CLAVE DE LA META 1:

Red ecológica, infraestructura verde-azul, servicios ecosistémicos, paisaje ensamblado entre sistemas, patrimonio cultural paisajístico.



ÍTEMS DE ANÁLISIS

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

- ✓ Identificación de los elementos estructurales del paisaje.
- ✓ Condicionantes físicos: climatología, geología, geomorfología, edafología, hidrología, vegetación, fauna, etc.
- ✓ Identificación de los componentes de la infraestructura Verde y Azul (tanto la vinculada con el sistema natural, rural y urbano).
- ✓ Grado de ocupación del suelo, contemplando la superficie agraria, la natural y la vinculada con el desarrollo urbano (superficie sellada de suelo).
- ✓ Evolución histórica del paisaje.
- ✓ Dinámica socioeconómica (actividades económicas, patrimonio cultural, etnografía...).

Para hacer una aproximación al análisis de la situación actual de un paisaje, se requiere de una visión multidisciplinar que contemple las variables que expliquen sus interrelaciones. Se debe considerar al paisaje como un elemento dinámico que no solo evoluciona a partir de las condiciones naturales, sino también es fruto de las actividades sociales y económicas y de los procesos históricos que se desarrollan sobre el territorio.



DIAGNÓSTICO

NECESIDADES DE ACTUACIÓN

- ✓ Variabilidad del paisaje frente a las alteraciones naturales propiciadas por el cambio climático y la presión antrópica.
- ✓ Vulnerabilidad del paisaje derivado del abandono de las actividades tradicionales.
- ✓ Capacidad de uso y gestión de actividades actuales consideradas no sostenibles.
- ✓ Identificación de las causas de la pérdida de población y de las actividades tradicionales.



Al igual que en la identificación de los elementos de la situación actual, en el diagnóstico es clave desarrollar una visión transversal de las disciplinas. Se identificará el estado de conservación de la red de corredores ecológicos del territorio, determinando el grado de conectividad en las redes de drenaje (barrancos) y el nivel de interacción con respecto a los ecotonos actuales.



INDICADORES

EVALUACIÓN-ORDENACIÓN-SEGUIMIENTO

Tabla 26. Resumen de los indicadores cualitativos y cuantitativos del eje de integración TPB4.2EI cometido de los Ecotonos: paisajes heterogéneos y ensamblados. Fuente: Elaboración propia.

INDICADORES		CRITERIOS DE ORDENACIÓN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	MODELO	SEGUIMIENTO	TIPO DE INDICADOR
		UMBRAL MÍNIMO	UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD				
TPB-IND.25	Índice de fragmentación	La vulnerabilidad debe reducirse con el tiempo.	Vulnerabilidad neutralizada	●	●	●	Primario
TPB-IND.26	Estado de los ecotonos en el territorio	La vulnerabilidad debe reducirse con el tiempo.	Vulnerabilidad neutralizada	●	●	●	Primario

*Los indicadores se encuentran desarrollados de manera pormenorizada en el “Anexo I: Indicadores”.

Derivada de la multifuncionalidad y complejidad del espacio, además de estos indicadores, se propone considerar los aportados en el resto de líneas de análisis de la presente Guía, pues el paisaje es el resultado de la interrelación entre el sistema natural, rural y urbano y la interrelación.

MEDIDAS Y RECOMENDACIONES

PARA LA ORDENACIÓN Y EJECUCIÓN



- ✓ **(M/A).**Reforestar las partes altas de las colinas y las pendientes pronunciadas con especies autóctonas. Las especies vegetales y en especial las de porte arbóreo juegan un papel fundamental en el ciclo hidrológico, ya que su masa y estructura, favorece y facilita la infiltración de las aguas de lluvia en el subsuelo, además de controlar las pérdidas de suelo.
- ✓ **(M/A).**Reforestar todos los cursos fluviales y redes naturales de drenaje con especies autóctonas de rápido crecimiento y cuyos sistemas radicales sean protectores de los márgenes, permitiendo una cobertura total del suelo con material vegetal, empleando diferentes estratificaciones vegetales.



- ✓ **(A).** Crear zonas tampón cerca de los cauces de los cursos de fluviales y redes naturales de drenaje y mantener las zonas hidromorfas para potenciar la desnitrificación.
- ✓ **(A).** Proteger las zonas de escorrentías con árboles, matorrales y vegetación espontánea, fomentando la conformación y rehabilitación de bancales, diques y nateros.
- ✓ **(A).** Establecer barreras vivas en zonas de pendientes dedicadas a la agricultura y la ganadería, que estabilicen el suelo y eviten la pérdida de suelo fértil.
- ✓ **(A).** Establecer una red de setos (corredores, fuente, barreras, filtros) en las zonas agrícolas creando un paisaje reticulado.
- ✓ **(A).** Arborizar linderos y bordes de caminos y dejar que crezca la vegetación natural, favoreciendo las especies que producen flores. Es muy importante el establecimiento de leguminosas, compuestas, umbelíferas, labiadas y especies vegetales atrayentes de fauna útil.
- ✓ **(A).** Considerar la creación de hábitats más complejos y de mayor superficie en la intercepción de corredores, para favorecer el establecimiento de animales.
- ✓ **(A).** Determinar el grado de conectividad en los procesos de dispersión y de movimientos entre distintas poblaciones de un mismo nicho ecológico.
- ✓ **(A).** Erradicar y evitar la inclusión de especies con potencial invasor, y erradicar del medio las ya existentes.
- ✓ **(A).** Impulsar los reservorios de fauna útil en setos perimetrales y/o islas de vegetación con flora autóctona.
- ✓ **(A).** Fomentar una fauna útil del suelo-sustrato, evitando los suelos sellados en alcorques y zonas verdes, facilitando la respiración del suelo.
- ✓ **(M/A).** Aumentar el grado de estratificación vegetal de la infraestructura verde y de las zonas ajardinadas.
- ✓ **(M/A).** Acrecentar la superficie vegetal, con el empleo de pantallas de vegetación de diferentes especies y en diversos estratos, con efecto mitigador contra fuertes vientos, contaminación, olores insalubres y ruido.
- ✓ **(M/A).** Aumentar la superficie de huertos urbanos y periurbanos, nichos de diversidad ecológica y social.
- ✓ **(M/A).** Emplear un porcentaje mayor de especies vegetales propias de los ecosistemas canarios, en función de la ubicación, intentando que estas especies coincidan o se acerquen lo más posible al piso bioclimático en el que se ubique el ajardinado.
- ✓ **(M/A).** Evitar el empleo de especies canarias que no pertenezcan a la región bioclimática donde se ubican (el jardín, zona verde o seto perimetral/isla de vegetación), y que puedan producir hibridaciones con especies del entorno. Evitar



introducir especies propias de una comarca en otra, siendo aún más restrictivo entre islas, movimiento de semillas y de especies.

- ✓ **(A).**Fomentar en los enclaves adecuados aquellas especies canarias en estado de vulnerabilidad, asegurando la variabilidad genética de las poblaciones y su conservación ex situ.

(M=Mitigacion/A= Adaptación)



- ✓ **(A).**Tomar las medidas más oportunas y eficaces tanto para la mejora de la funcionalidad, como de gestión, siempre desde la sostenibilidad y la resiliencia ante perturbaciones climáticas y antropogénicas.
- ✓ **(A).**Conservar y restaurar los corredores ecológicos que unen las diferentes manchas paisajísticas, reforzando su potencial de amortiguación en los bordes y ecotonos.
- ✓ **(A).**Poner en valor toda la malla paisajística y el nexo entre sus manchas, y por tanto sus conexiones ecológicas.
- ✓ **(M/A).**Potenciar los bordes y ecotonos de los distintos sistemas como zonas mitigantes y adaptativas ante impactos generados por el cambio climático y la actividad humana.

(M=Mitigacion/A= Adaptación)



ACRÓNIMOS

AEMET:	Agencia Estatal de Meteorología.
ARPSIs:	Áreas de Riesgo Potencial Significativo por Inundación.
BIC	Bienes de Interés Cultural.
CC	Cambio Climático.
CMNUCC:	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
CO₂:	Dióxido de Carbono.
DOSA:	Directrices de Ordenación del Suelo Agrario.
EDAM:	Estación desaladora de agua de mar.
EDAR:	Estación depuradora de aguas residuales.
FAO:	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura).
GEI:	Gases de Efecto Invernadero.
IPCC:	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>).
LIA:	Lugares de Interés Agroecológico.
LULUCF:	Uso de la tierra, el cambio de su uso y la silvicultura.
MITERD:	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
NAYADE:	Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño.
ODS:	Objetivos de Desarrollo Sostenible.
OECC:	Oficina Española de Cambio Climático.
OMS:	Organización Mundial de la Salud.
PGO:	Planes generales de Ordenación.
PH:	Plan Hidrológico.
PNACC:	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
SBN	Soluciones basadas en la Naturaleza.
SE:	Servicios ecosistémicos.
SIPAM	Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial.



REFERENCIAS

- Álvarez Vergel, R., Álvarez García, M. Á., Ibone, A., Arnáez, J., Arrojo Agudo, P., Bilbao González, R., Boada Juncà, M., Casares González, P., Castillo, F. J., Díez Casero, J. J., Fernández Prieto, J. A., García de la Fuente, L., Gómez Gómez, C. M., Gortázar, L., Jiménez, C., Lasanta, T., Maneja Zaragoza, R., Marín, C., Miguélez, E., ... Varga Linde, D. (2010). *Servicios Ambientales en Reservas de la Biosfera Españolas* (M. Onindía Olalde (Ed.)).
- Atauri Mezquida, J. A., Muñoz Santos, M., & Múgica de la Guerra, M. (2018). *Las áreas protegidas en el contexto del cambio global* (Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez para los Espacios Naturales (Ed.); 2nd ed.). EUROPARC España.
- Bañolas, G., Fernández, S., Espino, F., Haroun, R., & Tuya, F. (2020). Evaluation of carbon sinks by the seagrass *Cymodocea nodosa* at an oceanic island: Spatial variation and economic valuation. *Ocean and Coastal Management*, 187(August 2019). <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105112>
- Beiranvand, A., Eslam Bonyad, A., & Sousani, J. (2013). Evaluation of Changes in Per Capita Green Space through Remote Sensing Data. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 1(4), 321–330. <http://www.ijabbr.com>
- Brundtland, G. H. (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro futuro común. In *Documentos Oficiales de la Asamblea General, cuadragésimo segundo periodo de sesiones, Suplemento N° 25 (A/42/25)*.
- Carlos, J., & Cerezal, S. (2013). *Hidrología y recursos hídricos en las islas y terrenos volcánicos - Métodos, técnicas y experiencias en las Islas Canarias* (1st ed.). Colegio de Ingenieros de Montes.
- Carqué Álamo, E., Delgado Castro, G., Marrero Gómez, M. V., & Ramos Melo, J. J. (2015). *Inventario de humedales de importancia presentes en Canarias* (Issue February). <https://doi.org/10.13140/2.1.4877.3927>
- Church, J. A., & Gregory, J. M. (2013). Chapter 13. Sea Level Change. In T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, & P. M. Midgley (Eds.), *AR5 IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.10820-6>
- CEDEX. (2017). *Evaluación del impacto del Cambio Climático en los recursos hídricos y sequías en España*. Oficina Española de Cambio Climático. Secretaría de Estado y Medio Ambiente. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.cedex.es/CEDEX/LANG_CASTELLANO/ORGANISMO/CENTYLAB/CEH/Documentos_Descargas/EvaluacionimpactoCCsequiasEspana2017.htm
- Comunidad Autónoma de Canarias. (2017). Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias. In *Boletín Oficial del Estado* (p. 217).
- Cosme, M., Otero-Ferrer, F., & Haroun, R. (2020). Los fondos de rodolitos - El valor oculto de los ecosistemas marinos. *Okeanos*, 10, 26–34.
- Custodio, E., & Cabrera, M. C. (2002). *¿Cómo convivir con la escasez de agua? El caso de las Islas Canarias*. 113, 243–258.
- Doblas-Miranda, E., Rovira, P., Brotons, L., Martínez-Vilalta, J., Retana, J., Pla, M., & Vayreda, J. (2013). Soil carbon stocks and their variability across the forests, shrublands and grasslands of peninsular Spain. *Biogeosciences*, 10(12), 8353–8361. <https://doi.org/10.5194/bg-10-8353-2013>
- Dracanea. Consultoría y Proyectos Ambientales S.L. (2014). Informe de justificación de la propuesta de remitir los corredores ecológicos a Plan ambiental para cumplimiento de



- todos los aspectos relativos al artículo 20 de la ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. In *Plan Insular de Ordenación de Fuerteventura*. http://www.cabildofuer.es/documentos/Ordenacion/piof/piof_provisional/anexos/TOMO-XI_ANEXOS_11.pdf
- Eichhorn, M. P. (2016). *Natural Systems - The organisation of life*. John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118905982>
- Ellis, E. C. (2011). Anthropogenic transformation of the terrestrial biosphere. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1938), 1010–1035. <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0331>
- Ellis, E. C., & Ramankutty, N. (2008). Putting people in the map: Anthropogenic biomes of the world. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(8), 439–447. <https://doi.org/10.1890/070062>
- Erhard, M., Teller, A., Maes, J., Meiner, A., Berry, P., Smith, A., Eales, R., Papadopoulou, L., & Bastrup-Birk, A. (2016). *Mapping and assessing the condition of Europe's ecosystems: Progress and challenges* (Issue March). <https://doi.org/10.2779/351581>
- Expósito, F. J., González, A., Pérez, J. C., Díaz, J. P., & Taima, D. (2015). High-resolution future projections of temperature and precipitation in the Canary Islands. *Journal of Climate*, 28(19), 7846–7856. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-15-0030.1>
- González, A., Pérez, J. C., Díaz, J. P., & Expósito, F. J. (2017). Future projections of wind resource in a mountainous archipelago, Canary Islands. *Renewable Energy*, 104, 120–128. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.12.021>
- Gurrutxaga San Vicente, M. (2003). *Índices de fragmentación y conectividad para el indicador de biodiversidad y paisaje de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Dirección de Biodiversidad. Gobierno Vasco.
- IPCC. (2013). *AR5 IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (V. B. and P. M. M. Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia (Ed.)). Cambridge University Press. <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>
- IPCC. (2014a). *AR5 Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (and L. L. W. Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea (Ed.)). Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>
- IPCC. (2014b). *AR5 Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (R. K. P. and L. A. Meyer (Ed.)). <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
- IPCC. (2018). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change*, (and T. W. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor (Ed.)). <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J., & Bonn, A. (Eds.). (2017). *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5>
- Kersting, D. K. (2016). *Cambio climático en el medio marino español: impactos*,



- vulnerabilidades y adaptación*. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias, Boletín Oficial del Estado 217 (2017).
- Lohrberg, F. (2001). *Stadtnahe Landwirtschaft in der Stadt- und Freiraumplanung: Ideengeschichte, Kategorisierung von Konzepten und Hinweise für die zukünftige Planung* [Universität Stuttgart]. In *Stadtnahe Landwirtschaft in der Stadt- und Freiraumplanung*. <https://elib.uni-stuttgart.de/handle/11682/31>
- Marcos, M., Puyol, B., Calafat, F. M., & Woppelmann, G. (2013). *Sea level changes at Tenerife Island (NE Tropical Atlantic) since 1927*. 118(May), 4899–4910. <https://doi.org/10.1002/jgrc.20377>
- Martín Esquivel, J. L., Santana Saavedra, B., Nazco Medina, N., & López Fernández, B. (2013). *Evaluación preliminar de la vulnerabilidad ante el cambio climático en las islas Canarias*. <https://www.adaptecca.es/recursos/buscador/evaluacion-preliminar-de-la-vulnerabilidad-ante-el-cambio-climatico-en-las-islas>
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2011). *Guía metodológica para el desarrollo del sistema nacional de cartografía de zonas inundables*. <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/mapa-peligrosidad-riesgo-inundacion/>
- Ministerio para la Transición Energética y el Reto Demográfico. (2020). *Estrategia nacional de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*. https://www.miteco.gob.es/images/es/borradoreivcre_infopublica_tcm30-497133.PDF
- Ramírez Pérez, M., Menéndez García, M., Camus Braña, P., & Losada Rodríguez, Í. J. (2019). Tarea 2: Proyecciones de alta resolución de variables marinas en la costa española. In *Elaboración de la metodología y bases de datos para la proyección de impactos de cambio climático a lo largo de la costa española*. <https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/estrategia-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx>
- O'Brien, K., Eriksen, S. E. H., Schjolden, A., & Nygaard, L. P. (2004). What's in a word? Conflicting interpretations of vulnerability in climate change research. *CICERO Working Paper*.
- Oficina Española de Cambio Climático. (2020). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030. In *Ministerio de Medio Ambiente*. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2005.10.002>
- Pérez, J. C., González, A., Díaz, J. P., Expósito, F. J., & Felipe, J. (2019). Climate change impact on future photovoltaic resource potential in an orographically complex archipelago, the Canary Islands. *Renewable Energy*, 133, 749–759. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.10.077>
- Plan de adaptación de Canarias*. (n.d.). Gobierno de Canarias. Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático. <https://mdc.ulpgc.es/cgi-bin/showfile.exe?CISOROOT=/MDC&CISOPTR=105888&filename=143332.pdf>
- Proyecto TECNOAGUA. (2011). *Evaluación de tecnologías potenciales de reducción de la contaminación de las aguas de Canarias*.
- Ramírez Pérez, M., Menéndez García, M., Camus Braña, P., & Losada Rodríguez, Í. J. (2019). Tarea 2: Proyecciones de alta resolución de variables marinas en la costa española. In *Elaboración de la metodología y bases de datos para la proyección de impactos de cambio climático a lo largo de la costa española*. <https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/estrategia-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx>



- Red Española de Ciudades por el Clima. (2007). *Estrategia Local de Cambio Climático*. <http://www.redciudadesclima.es/proyectos>
- Russo, A., & Cirella, G. T. (2018). Modern compact cities: How much greenery do we need? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph15102180>
- Santamarta Cerezal, J. C., & Naranjo Borges, J. (2015). *Restauración de la cubierta vegetal y de espacios degradados en la región de la Macaronesia* (1st ed.). Colegio de Ingenieros de Montes. http://www.ecured.cu/Cubierta_vegetal
- Schmidt, M. W. I., Torn, M. S., Abiven, S., Dittmar, T., Guggenberger, G., Janssens, I. A., Kleber, M., Kögel-Knabner, I., Lehmann, J., Manning, D. A. C., Nannipieri, P., Rasse, D. P., Weiner, S., & Trumbore, S. E. (2011). Persistence of soil organic matter as an ecosystem property. *Nature*, 478(7367), 49–56. <https://doi.org/10.1038/nature10386>
- Seddon, N., Chausson, A., Berry, P., Girardin, C. A. J., Smith, A., & Turner, B. (2020). Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 375(1794). <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0120>
- Vayreda, J., Martínez-Vilalta, J., Gracia, M., & Retana, J. (2012). Recent climate changes interact with stand structure and management to determine changes in tree carbon stocks in Spanish forests. *Global Change Biology*, 18(3), 1028–1041. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02606.x>
- Wood, S. L. R., Jones, S. K., Johnson, J. A., Brauman, K. A., Chaplin-Kramer, R., Fremier, A., Girvetz, E., Gordon, L. J., Kappel, C. V., Mandle, L., Mulligan, M., O'Farrell, P., Smith, W. K., Willemsen, L., Zhang, W., & DeClerck, F. A. (2018). Distilling the role of ecosystem services in the Sustainable Development Goals. *Ecosystem Services*, 29(December), 70–82. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.10.010>
- World Health Organization. (2012). Health Indicators of sustainable cities. *The Rio+20 UN Conference on Sustainable Development*, May, 17–18. <https://doi.org/WHO/HSE/PHE/7.6.2012f>