

MANUAL PARA EL AJARDINAMIENTO URBANO DE CANARIAS

El Rol del Diseño Urbano Sistémico en la Renaturalización de las ciudades y pueblos





© Gobierno de Canarias. Consejería de Política Territorial, Cohesión Territorial y Aguas.

© Gestión y Planeamiento Territorial y Medio Ambiental, S.A.

2ª edición: de abril 2026.

Equipo de redacción: Gestión y Planeamiento Territorial y Medio Ambiental, S.A.

www.renaturalizacionurbanacanaria.com

Impreso en Printer 25.

ISBN: 978-84-09-71665-4

Depósito Legal: GC 604-2025

Nota del equipo redactor:

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todas las personas e instituciones que han contribuido, directa o indirectamente, a la elaboración de este Catálogo. Su conocimiento, dedicación y compromiso han resultado fundamentales para el desarrollo de este trabajo. En particular, se agradece la colaboración del Instituto de Productos Naturales y Agrobiología (IPNA-CSIC), cuya participación ha sido determinante en este proyecto.

Esta obra está bajo licencia CC BY-NC 4.0. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/> © 2024 por Gestión y Planeamiento Territorial y Medio Ambiental, SA.





RENATURALIZACIÓN
URBANA EN EL MARCO
DE LOS  DS Y LA AUE

ÍNDICE DE CONTENIDOS

A photograph of a garden scene. In the foreground, a large tree trunk is wrapped in white fabric and supported by wooden beams. The ground is covered in dark brown mulch. In the background, there is a stone building with an arched entrance, a white car parked behind a fence, and a hillside with some buildings under a blue sky.



**CAPÍTULO
INTRODUCTORIO: LA
NATURALEZA DEL
PROYECTO.....1**

El concepto de Renaturalización Urbana 6
La insignia del Proyecto: Renaturalización Urbana Canaria en el marco de los ODS y la AUE 8
Las Entidades Validadoras 10
Las limitaciones detectadas desde planeamiento para trazar una infraestructura verde urbana responsable en Canarias..... 11
La finalidad del Manual 15



**CAPÍTULO I. EL ENCAJE
DEL AJARDINAMIENTO
EN LAS ESTRATEGIAS DE
RENATURALIZACIÓN
URBANA.....19**

1.1. La contextualización estratégica y normativa 21
1.1.1. Marco normativo 24
1.2. La ecología urbana y biodiversidad: Principios inspiradores para el ajardinamiento de las ciudades y pueblos canarios 27
1.2.1. La naturaleza en el medio urbano 30
1.3. El protagonismo de los viveros en el proceso de renaturalización urbana 32





CAPÍTULO II. LA PLANIFICACIÓN OPTIMIZADA DE LOS ESPACIOS URBANOS EN EL PROCESO DE RENATURALIZACIÓN TERRITORIAL.....35

- 2.1. Explorando enfoques para la contextualización de la infraestructura verde preexistente a nivel territorial 36
- 2.2. Nociones para el análisis de la situación actual del ámbito de actuación 38
- 2.3. Las posibilidades del ajardinamiento en base a la naturaleza y las necesidades del proyecto..... 42
 - 2.3.1. La intervención en los espacios urbanos fluviales: la recuperación de la funcionalidad ecológica de los barrancos 57
 - 2.3.2. La perspectiva de género y el acceso universal en el ajardinamiento urbano. La creación de espacios naturales/urbanos de interacción social..... 61
- 2.4. La búsqueda de una Red Verde Interconectada: los espacios de oportunidad para el ajardinamiento urbano y periurbano..... 69



CAPÍTULO III. CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE LOS ESPACIOS VERDES URBANOS BAJO UNA ÓPTICA INTEGRAL.....79

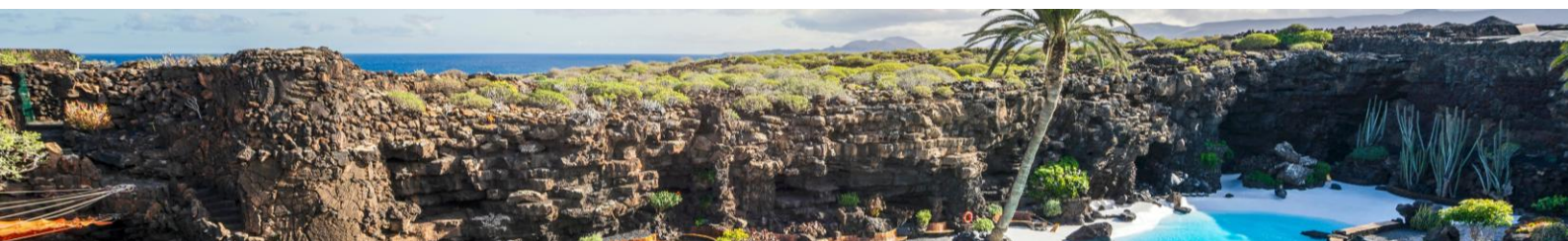
- 3.1. El fondo escénico urbano y buenas prácticas de la jardinería en el paisaje 82
- 3.2. La importancia de mejorar y regenerar la base de la vida: el suelo 83
- 3.3. Las técnicas de plantación 88
- 3.4. Variabilidad de especies vegetales: crear e interconectar hábitats dentro del espacio urbano 95
- 3.5. La gestión de especies exóticas invasoras en Canarias 98
- 3.6. La fertilización sostenible 106
- 3.7. La gestión de plagas y enfermedades 116
- 3.8. La infraestructura azul: la gestión sostenible del agua en el ajardinamiento 122
 - 3.8.1. Optimización de la demanda 123
 - 3.8.2. Sustitución de la demanda hídrica por fuentes alternativas 126
 - 3.8.3. Depuración natural 131
- 3.9. La importancia del verde urbano en la Salud Pública y el Confort Ambiental..... 140
- 3.10. El ajardinamiento desde la perspectiva económica 142
 - 3.10.1. Beneficios de la renaturalización urbana 143



- 3.10.2. Costes de la renaturalización urbana 151
- 3.10.3. Fondos de la Unión Europea para la financiación de la renaturalización urbana. 152
- 3.10.4. Otros mecanismos de financiación 170
- 3.11. El verde en la infraestructura de transporte 188
 - 3.11.1. Objetivos y criterios técnicos 189
 - 3.11.2. Fases metodológicas. ¿Qué es importante analizar?..... 190
 - 3.11.3. Determinaciones de la normativa sectorial de carreteras..... 194
- 3.12. La polivalencia de la Infraestructura Verde en los usos públicos y privados 196
 - 3.12.1. Soluciones verdes en los sistemas de pavimentación 196
 - 3.12.2. La polivalencia de la IV en suelo consolidado 196
 - 3.12.3. La polivalencia del verde como solución a problemáticas del espacio urbano 200
- 3.13. La digitalización como aliada para el ajardinamiento urbano eficiente.....204



- CAPÍTULO IV.**
- DIVERSIDAD DE LOS**
- ASENTAMIENTOS**
- CANARIOS: EL**
- ACERCAMIENTO A SU**
- CONTEXTUALIZACIÓN**
- BIOCLIMÁTICA207**





CAPÍTULO V.
SOLUCIONES PARA
LA PROYECCIÓN DEL
AJARDINAMIENTO
URBANO227



CAPÍTULO VI.
IMPLEMENTACIÓN DE
LA PARTICIPACIÓN,
GOBERNANZA,
SENSIBILIZACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE
CONOCIMIENTO EN EL
PROCESO DE
RENATURALIZACIÓN
URBANA.....231

6.1. Despliegue de la participación para articular la cogobernanza... 234
 6.1.1. Identificación de las partes interesadas y sus intereses 234
 6.1.2. El proceso participativo para articular una estrategia compartida del bien común 242
 6.1.3. La plataforma institucional para gobernanza de la renaturalización..... 247
 6.1.4. Estrategias de financiación 248
 6.1.5. La optimización de los recursos no financieros 249
 6.1.6. Los suelos disponibles 250
 6.1.7. Las empresas colaboradoras 252
 6.1.8. La custodia del territorio..... 252
 6.1.9. Temporalización en la creación de las infraestructuras verdes 252
 6.2. La transferencia de conocimientos y oportunidades 253
 6.3. Herramientas TIC. Prediseño..... 254





GLOSARIO.....259



BIBLIOGRAFÍA.....265





CAPÍTULO INTRODUCTORIO

La naturaleza del Proyecto



RENATURALIZACIÓN
URBANA EN EL MARCO
DE LOS ODS Y LA AUE



La acelerada urbanización ha desencadenado una profunda crisis ambiental en las urbes, manifestándose en la pérdida de biodiversidad, la degradación de suelos, el aumento de las temperaturas y la contaminación atmosférica (entre otros muchos aspectos). Este modelo de desarrollo insostenible ha generado una creciente desconexión entre las personas y la naturaleza.

Ante este escenario, la renaturalización urbana surge como una herramienta fundamental para revertir esta tendencia, reciclar y construir espacios urbanos más saludables, amables, resilientes y sostenibles. A través de la recuperación de espacios verdes y la integración de la naturaleza en el tejido de las ciudades y pueblos, se busca regenerar los ecosistemas urbanos, abordar la acción climática y mejorar la calidad de vida de la ciudadanía.

En este Capítulo se presenta el **Proyecto de Renaturalización Urbana en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda Urbana Española (AUE)**, y contextualiza su implementación a través del Manual para el Ajardinamiento Urbano de Canarias.





CAPÍTULO INTRODUCTORIO. LA NATURALEZA DEL PROYECTO


En los próximos años, las ciudades y municipios de Canarias, han de afrontar un enorme esfuerzo económico, social e institucional para tratar de alcanzar las metas y objetivos fijados en el marco de la Agenda Canaria 2030. Estos territorios deberán triplicar sus superficies verdes urbanas actuales para alcanzar los estándares establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), de al menos 9-10 m² por habitante, todo un reto con respecto a la media autonómica actual de 3,5 m² por habitante (*Estudio diagnóstico sobre la situación de la urbanización en las Islas Canarias en el contexto de la Agenda Urbana Europea, 2021*).

En este contexto, **surge la necesidad de aplicar criterios responsables que sean sostenibles en el tiempo, líneas de trabajo sincronizadas que pueden emplear los equipos redactores y proyectistas en la futura renaturalización del sistema urbano canario** introduciendo, de manera transversal, la **cogobernanza** para impulsar la **custodia del territorio** y la **solidaridad intergeneracional**.


En gran medida, el dinamismo de las estrategias, planes y proyectos urbanos que integra la infraestructura verde debe involucrar a toda la sociedad, tanto a los agentes públicos como al sector privado, a las empresas, a los colectivos sociales y las iniciativas individuales que contribuyan a mejorar la calidad de vida y la salud del espacio urbano.

Las propuestas de renaturalización a través del ajardinamiento urbano pretenden **generar vectores de atracción verdes a partir de los usos tradicionales y la oportunidad de integrar nuevos usos**, suponiendo un valioso instrumento para redefinir coherentemente las ciudades y pueblos canarios, especialmente considerando la multitud de retos que debe afrontar este territorio en las próximas décadas.

Junto a los enfoques estratégicos vinculados al planeamiento y la infraestructura verde, el presente Manual **incorpora también nociones básicas de jardinería, esenciales para comprender criterios como la elección de especies, el manejo del suelo o las necesidades de mantenimiento, que influyen directamente en el diseño y la gestión del verde urbano.**



El Manual para el ajardinamiento urbano aporta una serie de mecanismos que canaliza de manera eficiente el esfuerzo que conlleva la renaturalización urbana canaria, permitiendo la articulación de las iniciativas, establecer un campo de incentivos y retroalimentar oportunidades que nos permitan alcanzar los objetivos establecidos para 2030





El elemento justificativo: la biodiversidad canaria contras las cuerdas

El territorio canario es considerado un Punto Caliente de Biodiversidad a nivel mundial. Sin embargo, en la actualidad, soporta una importante presión antrópica, siendo prueba de ello la desaparición de gran parte de los hábitats y formaciones vegetales que se localizaban originalmente en muchas de las zonas urbanas de las islas.

Desde mediados del siglo pasado, el proceso expansivo de los núcleos urbanos, unido al desarrollo de la red de infraestructuras viarias, ha ocasionado la fragmentación de muchos hábitats de incalculable valor ecológico y que, a día de hoy, se encuentran aislados en zonificaciones amparadas por alguna categoría de protección ambiental.

Resulta urgente revertir la tendencia actual donde las ciudades y pueblos suponen barreras para la biodiversidad nativa, y que curiosamente, son los elementos biológicos que atenúan la magnitud de los riesgos naturales en el espacio urbano canario

La presión antrópica sobre los recursos naturales, la fragilidad ecológica de la biodiversidad canaria y los efectos del cambio climático, fuerzan a replantear el modelo de desarrollo del archipiélago. El aumento en el listado de especies amenazadas y en peligro de extinción, la emergencia hídrica, la falta de confort ambiental en el espacio urbano, los modelos obsoletos que favorecen el sellado del suelo, la fragmentación ecológica y la pérdida de bienestar, ponen de manifiesto que el ecosistema urbano en el que desplegar e implantar una red de infraestructura verde-azul coherente, es fundamental para mejorar la calidad de vida de la ciudadanía, dinamizar las actividades que se desarrollan en el territorio,

mejorar la conectividad ecológica y el estado de desarrollo de nuestra biodiversidad, garantizando el flujo de servicios ecosistémicos que van ligados a nuestro bienestar como especie.

Resulta transcendental señalar la complejidad que tiene la creación de una Red Verde Urbana que repercuta positivamente en la sociedad, la economía y la biodiversidad debido, entre otros factores, a que **gran parte de los Planes Generales de Ordenación** (en adelante PGO), **se encuentran obsoletos, dificultando una integración coherente de la Infraestructura Verde en las ciudades y pueblos del archipiélago**. Por lo general, en la actualidad, la vegetación en el espacio urbano se relega a burbujas estancas, no sigue una estructura interconectada y tampoco dispone de un carácter multifuncional. No se suele entender el paisaje como algo continuo que vaya desde la ciudad hacia el sistema rural-natural y viceversa (*continuum naturale*), línea de trabajo clave a la hora de recuperar la diversidad ecológica.



Teniendo en cuenta esta fragmentación y el aislamiento ecológico que ocasionan los entornos urbanos (efectos que serán retroalimentados negativamente por el cambio climático), **resulta urgente llevar a cabo procesos de renaturalización que fomenten la biodiversidad en las urbes canarias, jugando un papel importante las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN).**

La utilización de **especies autóctonas de Canarias es vital**, no solo por los servicios ecosistémicos que brindan, sino también por su resiliencia frente a fenómenos extremos. El empleo de esta vegetación cuenta además con un **protagonismo relevante desde la sostenibilidad** puesto que, al utilizar especies adaptadas de manera natural a las condiciones climáticas de la zona, el aporte de riego y mantenimiento será menor que el requerido por muchas de las especies exóticas empleadas comúnmente en la jardinería y zonas verdes urbanas.

Integrar estas fórmulas de acción en el sistema urbano canario permitirá fortalecer significativamente la capacidad de adaptación de su biodiversidad única. Entre otras medidas, esto incluye el impulso de *refugios climáticos* que serán aprovechados por la fauna, reduciendo su vulnerabilidad. Al mismo tiempo, se generarán beneficios ambientales para la sociedad, como la autorregulación natural de plagas.

En lo referido a las especies exóticas invasoras, **en la actualidad, muchas urbes cuentan con importantes poblaciones de especies peligrosas para la biodiversidad** como puede ser el rabo de gato (*Cenchrus setaceus*) o el tabaco moro (*Nicotiana glauca*) en barrancos, bordes de viales, espacios urbanos descuidados (parques, plazas, etc.). **La presencia de especies invasoras supone un enorme riesgo a la hora de construir una Red de Infraestructura Verde territorial, pues la creación de corredores ecológicos podría facilitar la rápida dispersión de estas plantas desde el espacio urbano a zonas de alto valor ambiental (áreas núcleo).**

Tradicionalmente, se suele tener la errónea interpretación de que una gran superficie arbolada y ajardinada es mejor para la biodiversidad, sin reparar en las especies empleadas para tal fin. Una gran superficie arbolada puede aportar numerosos servicios ecosistémicos a la sociedad, sin embargo, apostar por la flora autóctona potencia aún más estos servicios al tener en cuenta el acervo genético. Por este motivo, **de cara a la mejora de la infraestructura verde urbana, no solo es necesario incrementar la superficie destinada a la vegetación, sino que, además, es ineludible hacerlo con presencia de especies autóctonas ya que en muchos casos son únicas a nivel mundial.**

En adición a la complejidad que supone impulsar una malla verde urbana, nos encontramos frente a un marco normativo urbanístico que dificulta introducir los criterios óptimos, especialmente en situaciones sobrevenidas derivadas del calentamiento global. En la actualidad, gran parte del verde urbano en Canarias son burbujas estancas meramente ornamentales y no siguen una estructura interconectada.

Esta realidad evidencia la necesidad de abordar la **renaturalización urbana bajo un prisma sistémico y de manera multiescalar**, donde el personal técnico encargado del planeamiento y diseño de los espacios urbanos cuenta con un enorme protagonismo. Consciente de ello, la Dirección General de Ordenación del Territorio y Aguas del Gobierno de Canarias ha impulsado la iniciativa denominada **“Renaturalización urbana en el marco de los ODS y la AUE”**, **proyecto enfocado hacia operativas y líneas de trabajo ágiles para que los equipos redactores y proyectistas optimicen el proceso de renaturalización urbana de manera sostenible en el tiempo, adaptable a la**



diversidad urbana canaria, ofreciendo enfoques interdisciplinares para maximizar los cobeneficios del verde urbano e impulsar una transición justa.



Figura 1. Cobeneficios de la Infraestructura Verde desde la escala urbana. Fuente: Elaboración propia.



Hasta el momento, el Proyecto incluye, además del presente **Manual para el ajardinamiento en el proceso de Renaturalización Urbana**, un **Catálogo de vegetación autóctona para los entornos urbanos de Canarias** y una **Web de consulta interactiva** (www.renaturalizaciónurbanacanaria.com).

ÁMBITO COMPETENCIAL DEL PROYECTO: EL SISTEMA URBANO

El impulso de la multifuncionalidad de la infraestructura verde-azul en las ciudades y pueblos de Canarias

¿QUÉ NECESIDADES SE HA IDENTIFICADO?

Ausencia de una metodología interdisciplinar adaptada a las singularidades del archipiélago que permita a redactores y proyectistas integrar coherentemente la infraestructura verde y maximizar los cobeneficios de la renaturalización urbana.



¿QUÉ ELEMENTOS INCLUYE EL PROYECTO?

MANUAL PARA EL AJARDINAMIENTO URBANO DE CANARIAS
El Rol del Diseño Urbano Sistémico en la Renaturalización de las ciudades y pueblos

Marco conceptual de carácter multidisciplinar que **optimiza los esfuerzos en materia de renaturalización urbana**, facilitando la articulación de iniciativas, la adecuada adaptación de los mecanismos de incentivos y la generación de sinergias que retroalimenten oportunidades.



PILDORA 1. Soluciones para la Proyección del Ajardinamiento Urbano

Documento técnico que **clasifica, describe y contextualiza las tipologías de ajardinamiento urbano más representativas en Canarias, incorporando nociones multidisciplinares** que permiten abordar su diseño, gestión y adaptación.

CATÁLOGO DE VEGETACIÓN AUTÓCTONA PARA LOS ENTORNOS URBANOS DE CANARIAS

- Tomo I. *Catálogo para el ajardinamiento urbano de la costa canaria*
- Tomo II. *Catálogo para el ajardinamiento urbano de medianías y cumbres canarias*

Herramienta de consulta diseñada para facilitar de manera responsable el **acceso ágil y flexible a especies autóctonas canarias**, considerando los cobeneficios urbanos que aportan, su idoneidad biogeográfica según la adaptabilidad a cada núcleo urbano y su polivalencia estratégica en procesos de regeneración urbanística.

VISOR WEB DE CONSULTA INTERACTIVA

www.renaturalizacionurbanacanaria.com

Plataforma digital dinámica e interactiva que **proporciona recursos clave**, promoviendo la custodia del territorio como pilares fundamentales para la transformación sostenible del entorno urbano canario.

¿QUÉ POTENCIALIDAD EXISTE?

Proporciona **criterios interdisciplinares desde el planeamiento urbanístico y el diseño urbano para la renaturalización urbana en Canarias**, en coherencia con los principios estratégicos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda Urbana Española (AUE).



¿CUAL ES EL PÚBLICO RECEPTOR PRINCIPAL?

Equipos técnicos y proyectistas urbanos

¿QUÉ CAMPOS ESTRATÉGICOS INTEGRA?



RENATURALIZACIÓN URBANA EN EL MARCO DE LOS ODS Y LA AUE



Figura 2. Mapa de los principales aspectos del Proyecto “Renaturalización urbana en el marco de los ODS y la AUE”. Fuente: Elaboración propia.

El concepto de Renaturalización Urbana

La **renaturalización urbana** es un enfoque **multidisciplinar** orientado a la **reintegración de procesos y elementos naturales en los entornos urbanos** (tanto en ciudades como en núcleos rurales), con el objetivo de **mejorar la resiliencia ecológica, restaurar la biodiversidad y promover el bienestar humano**. Esta estrategia, ampliamente reconocida a escala internacional por la Unión Europea, se encuentra igualmente respaldada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y la Fundación Biodiversidad, como parte de los compromisos hacia un nuevo modelo territorial más sostenible, inclusivo y adaptativo frente al cambio climático.

En el contexto de **Canarias**, región con una alta vulnerabilidad ecológica, elevada presión urbanística y una densidad poblacional significativa en algunas áreas urbanas, la renaturalización se presenta como una **herramienta clave para transformar los modelos urbanos tradicionales** a través de la incorporación de infraestructura verde-azul, soluciones basadas en la naturaleza (SbN) y la **restauración de servicios ecosistémicos**. Esta visión contribuye tanto a la **adaptación, así como a la mitigación del cambio climático**, al tiempo que mejora la calidad de vida de la población y refuerza la identidad ecológica del territorio. Uno de los componentes centrales de esta transformación es el **ajardinamiento urbano, que debe dejar de concebirse únicamente como un elemento decorativo u ornamental**. En el marco de la renaturalización, el ajardinamiento se entiende como un eje estructurante del sistema urbano, capaz de articular flujos ecológicos, mejorando la conectividad entre espacios verdes y generando, por tanto, un soporte funcional para los servicios ecosistémicos (control térmico, gestión hídrica, hábitat de especies, recreación, etc.). Esta visión sistémica requiere planificar el ajardinamiento urbano desde una lógica de **red ecológica integrada**, en sinergia con las infraestructuras grises y los sistemas sociales existentes. Los impactos acumulados del crecimiento urbano desarticulado, la pérdida de suelo fértil y la fragmentación de hábitats exigen una **planificación urbana más integrada y sensible al entorno**. La renaturalización urbana, en este sentido, no debe entenderse como una acción residual o decorativa, sino como una **infraestructura estratégica**, capaz de generar múltiples cobeneficios: desde la gestión sostenible del agua y la mejora de la calidad del aire hasta el impulso del empleo verde y la creación de espacios públicos saludables y resilientes.

En España, esta línea de acción ha recibido creciente atención institucional. **El Congreso Nacional del Medio Ambiente situó la regeneración urbana con criterios de naturaleza como pilar clave de la agenda ambiental y urbana**. Asimismo, plataformas como el Observatorio de Soluciones Basadas en la Naturaleza (OSBN) refuerzan el intercambio técnico y de buenas prácticas. En esta línea, la *Guía de recursos sobre renaturalización de ciudades* (CONAMA, 2024) recopila herramientas y experiencias para planificar e implementar estas actuaciones en entornos urbanos.





Para Canarias, el desarrollo de proyectos de renaturalización urbana debe estar firmemente anclado en el conocimiento y respeto de las condiciones biofísicas de cada isla. **Si bien muchas actuaciones pueden planificarse desde una escala local, resulta imprescindible enmarcarlas dentro de una visión sistémica de la infraestructura verde y azul a escala insular, asegurando la conectividad ecológica y la coherencia territorial.** El verdadero reto de la implementación de estos enfoques reside en los **tejidos urbanos consolidados**, donde el soporte físico presenta una elevada densidad edificatoria y un grado limitado de permeabilidad que **exigen una mayor creatividad técnica y proyectual** para poder desplegar una **red integrada** de elementos vegetales, sistemas de drenaje sostenible, cubiertas verdes, jardinería vertical, y microintervenciones verdes adaptadas a la escala del barrio, la calle o incluso la parcela.

Además de la mejora estética **debe desempeñar funciones estructurales y operativas:** favorecer la conectividad ecológica y la biodiversidad urbana, reducir los efectos de isla de calor, mejorar la eficiencia energética, gestionar el agua pluvial, y crear entornos saludables y seguros para la ciudadanía. Todo ello en un contexto donde es urgente restaurar los corredores ecológicos interrumpidos por la expansión urbana y reducir la alta dependencia del archipiélago respecto al exterior. La materialización de estas funciones se complica significativamente cuando los instrumentos de planificación urbanística no las viabilizan adecuadamente, lo que incrementa la fragmentación de las intervenciones y dificulta su eficacia e integración sistémica.

En este marco, **la renaturalización y el ajardinamiento urbano deben integrarse como ejes estructurantes del diseño urbano**, pudiendo ser transversal a las políticas de movilidad sostenible, salud pública, vivienda, gestión del ciclo del agua y gobernanza territorial. Esto supone **avanzar hacia una planificación que no solo ordena el suelo, sino que estructura un sistema urbano resiliente y regenerativo, donde la naturaleza no es un complemento, sino un componente fundamental del metabolismo urbano.** Para alcanzar estos objetivos, es indispensable articular procesos participativos amplios, inclusivos y representativos. La ciudadanía, como principal destinataria y beneficiaria de los servicios ecosistémicos proporcionados por la infraestructura verde-azul, debe estar involucrada desde las fases tempranas de diagnóstico y diseño hasta la implementación, gestión y evaluación. Mecanismos como talleres de co-diseño, encuestas comunitarias, presupuestos participativos o procesos deliberativos pueden contribuir a garantizar soluciones contextualizadas, socialmente legítimas y sostenibles en el tiempo, al tiempo que refuerzan la cultura cívica, la custodia del territorio y el sentido de corresponsabilidad ambiental.



La insignia del Proyecto: Renaturalización Urbana Canaria en el marco de los ODS y la AUE

En la sociedad actual, la gestión de la marca (*branding*) ostenta un lugar destacado a la hora de transmitir e identificar contenido de manera rápida y eficaz. Por ende, resulta esencial constituir una imagen corporativa representativa de este Proyecto y que, desde el punto de vista publicitario, las personas receptoras identifiquen rápidamente el propósito principal e incluso, genere un sentimiento de pertenencia y compromiso:

Facilitar criterios desde el **planeamiento urbanístico y el diseño urbano** para la **Renaturalización Urbana Canaria**, considerando los principios estratégicos de los **Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda Urbana Española**

A partir de este emblema, **la identidad del proyecto se ha trazado considerando el potencial de la Infraestructura Verde en las ciudades y pueblos canarios, conjugándolo con los colores de la Agenda 2030 y los Objetivos de la AUE**, gama cromática empleada para identificar cada una de las ocho islas del archipiélago. Esta visión se traslada a ocho hojas de un gran árbol que protege y da mayor confort a nuestros espacios urbanos.

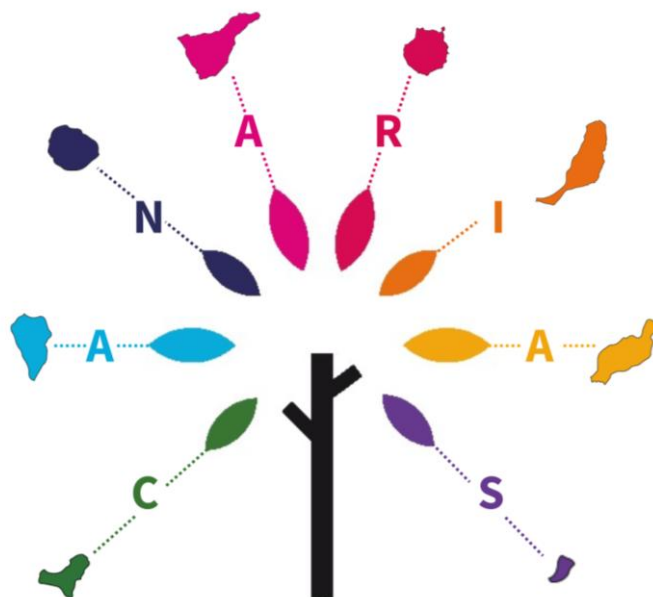


Figura 3. Elementos considerados en la insignia del proyecto Renaturalización Urbana en el marco de los ODS y AUE. Fuente: Elaboración propia.



RENATURALIZACIÓN URBANA EN EL MARCO DE LOS DS Y LA AUE

Figura 4. insignia del proyecto Renaturalización Urbana en el marco de los ODS y AUE. Fuente: Elaboración propia.

Las Entidades Validadoras

Dada la complejidad que presenta la renaturalización urbana debido a la necesidad de coordinar a los diferentes agentes implicados, **resulta fundamental crear alianzas sólidas que partan de una hoja de ruta común**, actores territoriales que variarán conforme a la escala y naturaleza del proyecto. En este contexto y considerando la propia naturaleza del presente Proyecto, las entidades validadoras y de transmisión de conocimiento resultan esenciales para garantizar la calidad y la sostenibilidad de los futuros proyectos de renaturalización urbana, especialmente en un territorio tan heterogéneo como Canarias con grandes desajustes para su ensamblaje territorial. Su protagonismo radica en contribuir a crear espacios urbanos más verdes, sostenibles, resilientes y habitables. Partiendo de esta premisa, se ha considerado oportuno que el presente Proyecto esté validado por las siguientes entidades que irán creciendo conforme avance los trabajos y alianzas en esta materia:



Figura 5. Entidades con potencial para la transmisión de conocimientos. Fuente: Elaboración propia.

La validación de contenidos implicará dar voz propia a los distintos agentes en su revisión e implementación, enfocando en puntos comunes, promoviendo la conformidad y generando compromiso colectivo para aplicar un nuevo paradigma en sus ámbitos de acción. En la actualidad, **el proyecto cuenta con un convenio con el CSIC-IPNA como agente validador y de transmisión de conocimiento, lo que refuerza el rigor científico y metodológico del proceso**. Se trata de construir una hoja de ruta colectiva coherente, basada en diversas miradas, que se enriquezca con nuevas experiencias y enfoques vinculados a las Soluciones basadas en la Naturaleza. **Conforme avance la difusión de los contenidos, se incorporarán nuevos agentes al proceso**.

Las entidades validadoras garantizan que los principios del Proyecto cumplen con una serie de criterios técnicos, legales y sociales, asegurando así su viabilidad y su contribución a los objetivos de la renaturalización urbana canaria de una manera sistémica

Es preciso señalar que los criterios son adaptativos según la naturaleza de cada proyecto, pero generalmente se basan en la viabilidad técnica y económica, los impactos ambientales, los beneficios sociales, la sostenibilidad de los cobeneficios en el tiempo y la incorporación de soluciones innovadoras y tecnologías sostenibles. Se anima a los equipos redactores a integrar estos criterios desde las fases iniciales de diseño de sus futuros proyectos, promoviendo enfoques más coherentes, sostenibles y alineados con los nuevos marcos de actuación.



Las limitaciones detectadas desde planeamiento para trazar una infraestructura verde urbana responsable en Canarias

En la mayoría de los casos, el desarrollo urbanístico autonómico se ha realizado de espaldas a la naturaleza, dando lugar a una ausencia de la misma en nuestras ciudades y pueblos. Esto es debido principalmente a un modelo territorial desequilibrado ligado a la obsolescencia que presentan gran parte de los Planes Generales de Ordenación, la expansión/creación de nuevos núcleos, la construcción de viarios y el impulso de grandes infraestructuras, generando espacios que son una barrera física inquebrantable que imposibilitan la dispersión de especies, amplificando la fragmentación y desaparición de muchos ecosistemas con un incalculable valor planetario.

La alta colmatación urbana de muchos puntos del archipiélago hace que el espacio disponible para el ajardinamiento sea escaso, dificultando la implantación de una infraestructura verde interconectada y funcional, aumentando exponencialmente la vulnerabilidad del sistema urbano frente a los efectos del cambio climático.

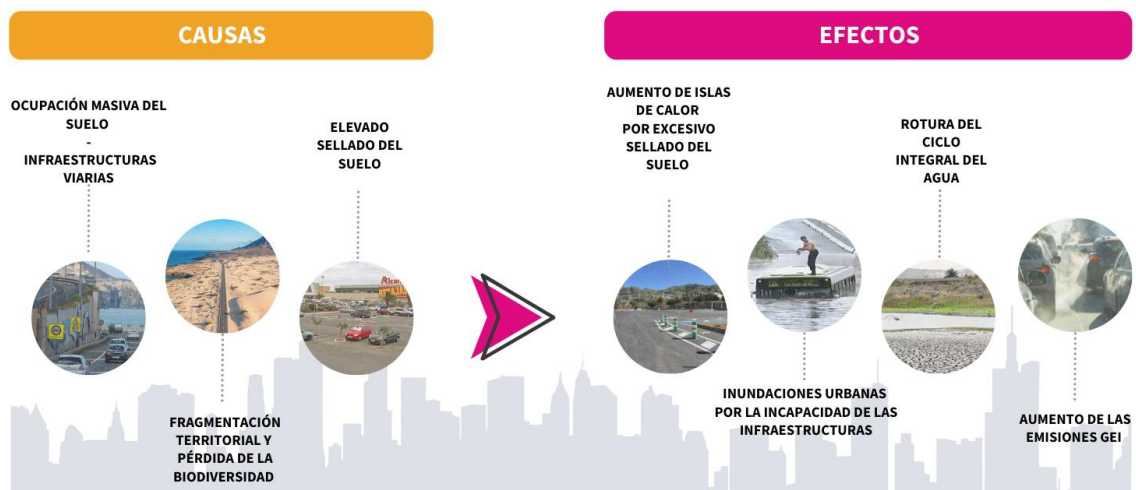


Figura 6. Ejemplo de causa-efecto del modelo actual en los entornos urbanos canarios. Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, es ineludible destacar las vicisitudes de la infraestructura de riego actual por su obsolescencia y las especies exóticas implantadas que demandan un riego continuo, dificultando un ajardinamiento responsable. En lo referido a los recursos hídricos, es importante tener en consideración la realidad de emergencia hídrica en la que se encuentran diversas islas del archipiélago, algo que puede ser cada vez más frecuente a causa del cambio climático.



Figura 7. Ajardinamiento con presencia de césped, caracterizado por la alta demanda de riego y mantenimiento. Caleta de Fuste en Fuerteventura, isla en situación de Emergencia Hídrica. Fuente: IDE Canarias (Google Maps).

En lo relativo a la biodiversidad autóctona, es necesario destacar la situación actual de muchas urbes donde actualmente se localizan importantes poblaciones de especies exóticas invasoras como el rabo de gato (*Cenchrus setaceus*), el tabaco moro (*Nicotiana glauca*) o el tartaguero (*Ricinus communis*), entre otros. La presencia de estas especies puede dar lugar a que los entornos urbanos y la red viaria funcionen como foco de dispersión de estas especies, pudiendo ocasionar problemas en los espacios naturales.



Figura 8. Uña de gato (*Carpobrotus edulis*) y palmera datilera (*Phoenix dactylifera*), especies invasoras en Canarias y presentes en muchos jardines (LPGC). Fuente: Elaboración propia

La falta de espacio destinado a la naturaleza en las ciudades y los pueblos, ha propiciado que sean lugares hostiles para las especies autóctonas en el cual no pueden establecerse y asentarse, dando lugar a poblaciones estables, con los desequilibrios y problemáticas que esto conlleva en materia de conservación. La falta de conocimiento y formación acerca de la ecología, el suelo y las especies vegetales autóctonas en el metabolismo urbano, dificultan la aplicación de estrategias efectivas de ajardinamiento responsable y su correcta gestión en el tiempo.

De igual manera, es posible encontrar limitaciones en cuanto a la selección y adquisición adecuada de especies autóctonas, así como la aplicación de métodos efectivos para el ajardinamiento. Esto puede desentrañar malas prácticas de cara a la ejecución de proyectos de renaturalización urbana, como puede ser el empleo de especies exóticas, monoplantaciones, uso de elementos impermeabilizantes y contaminantes, eliminación inadecuada de especies oportunistas, etc.

Si bien, en los procesos de renaturalización es vital dar mayor protagonismo y presencia a la vegetación autóctona, actualmente existe una falta de stock en los viveros del archipiélago debido a la falta de acreditación, baja demanda y la falta de regulación existente, intentándose abordar en el anteproyecto de Ley de Biodiversidad de Canarias. No obstante, es necesaria la redacción de unos requerimientos técnicos de cara a realizar una correcta producción de plantas que tenga en consideración aspectos especialmente relevantes en cuanto a la recolección, cultivo, producción y venta en vivero de flora canaria, como pueden ser criterios de trazabilidad de semillas e individuos, algo especialmente relevante para conservar la diversidad genética natural de las especies, asegurando que las plantas utilizadas procedan de poblaciones locales próximas a cada territorio. De este modo, se evita introducir individuos de otras zonas que puedan alterar los rasgos genéticos propios de cada población (traslocaciones inadecuadas) o incluso provocar cruces entre especies o subespecies distintas (hibridaciones), comprometiendo la integridad ecológica y evolutiva de la flora canaria.

No debemos olvidar el calentamiento global, que potenciará fenómenos meteorológicos adversos cada vez más frecuentes e intensos en Canarias, vulnerabilizando las zonas urbanas, como pueden ser las altas temperaturas intensificadas por las islas de calor o el riesgo de inundaciones y avenidas. En



este sentido, la infraestructura verde-azul es un valioso escudo para afianzar la resiliencia del entorno construido frente a este fenómeno. Estos cambios también producen un enorme impacto sobre los ecosistemas y especies del archipiélago, alterando de manera drástica los equilibrios naturales. A modo de ejemplo, el incremento de temperatura media está produciendo un desplazamiento altitudinal paulatino de algunas especies de los diferentes pisos de vegetación del archipiélago, siendo especialmente preocupante la situación del matorral de cumbre, puesto que este piso de vegetación carece de la posibilidad de desplazarse altitudinalmente al encontrarse por encima de los 2.000 metros de altitud en las cumbres de las islas de Tenerife y La Palma. Tampoco debemos olvidar los ecosistemas costeros que se encuentran a primera línea de la costa, franqueados por el soporte edificado, con un elevado riesgo de desaparición ante la subida del nivel medio del mar.



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.



Proyección de la subida del nivel medio del mar de intensidad alta (RCP 8.5). Fuente: PIMA Adapta Costas Canarias



Costa Calma (Fuerteventura). Fuente: La Provincia

Figura 9. *Balanconal en Costa Calma (Fuerteventura) en peligro de desaparecer en este punto de la isla 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.*

En vista a los escenarios proyectados sobre el cambio climático en Canarias, resulta urgente reducir la fragmentación de los ecosistemas y crear corredores ecológicos que permitan y faciliten el desplazamiento altitudinal de especies, pero que también den lugar a un aumento en la conectividad ecológica, mejorando su dispersión y el estado de las poblaciones y el estado de la biodiversidad autóctona. En este sentido, los barrancos de las islas juegan un papel fundamental, puesto que muchos de ellos funcionan como corredores ecológicos de costa a interior, conectando los diversos pisos de vegetación y permitiendo el desplazamiento de las especies a través de ellos. Sin embargo, en la actualidad el estado de muchos de los barrancos del archipiélago es deplorable, especialmente en las zonas que atraviesan los espacios urbanos, incluyendo sus desembocaduras en los ambientes litorales transformados antrópicamente.

De cara al proceso de renaturalización urbana es relevante señalar las posibles disonancias entre los agentes claves, así como la falta de coordinación y comunicación por parte de las diferentes administraciones públicas.

A partir de estas anotaciones sobre las principales limitaciones identificadas, **se realiza una síntesis con el propósito de buscar soluciones conjuntas más allá del presente Proyecto:**

- Falta de stock y de un marco que regule la venta de especies autóctonas en los viveros canarios.
- Fragilidad de muchos endemismos y el peligro de hibridaciones entre especies de distintas islas o incluso dentro de la misma isla o entre distintas vertientes de la misma.
- Incorporación de la biodiversidad a la renaturalización urbana en una región como la canaria, exige un cuidado riguroso de los problemas de hibridación y mutación de especies que pueda generar. El modelo de creación de espacios verdes debe estar bien fundamentado.
- Falta de conocimiento y formación acerca de las especies vegetales autóctonas y sus necesidades de mantenimiento puede dificultar la aplicación de estrategias efectivas de ajardinamiento responsable y la gestión adecuada de áreas verdes en el archipiélago.
- Falta de conocimiento en ecología y restauración de suelos, reflejado en la continua ofuscación en eliminar especies oportunistas, mal llamadas "malas hierbas", lo que conlleva el uso de plásticos y otros elementos impermeabilizantes y contaminantes.
- Muchos núcleos urbanos presentan remanentes viales colonizados por especies exóticas invasoras como el rabo de gato (*Cenchrus setaceus*), lo que se convierten en focos dispersores desde los que colonizan otros espacios ajardinados y perjudican la presencia y establecimiento de las especies autóctonas e incluso dificultan el mantenimiento de los parques y jardines.
- Emergencia hídrica y las características ecológicas pueden suponer una homogenización paulatina del tipo de vegetación capaz de adaptarse.
- Presencia de infraestructuras obsoletas, como sistemas de riego ineficientes, puede limitar la capacidad de establecer y mantener un ajardinamiento responsable en el archipiélago canario.
- Disonancias entre agentes claves y/o falta de coordinación-comunicación para la renaturalización urbana.
- El ajardinamiento urbano puede encontrarse con limitaciones presupuestarias que dificulten la selección y adquisición adecuada de especies autóctonas, así como la aplicación de prácticas y tipologías de ajardinamiento efectivas.
- En áreas urbanas muy colmatadas por la urbanización, el espacio disponible para el ajardinamiento puede ser escaso, lo que podría dificultar la creación de una infraestructura verde significativa.
- Obsolescencia de gran parte de los PGO no permite integrar de manera coherente y funcional una red de infraestructura verde municipal.
- Regímenes de protección de centros históricos, diseñados para preservar la autenticidad y el valor patrimonial de estos espacios, y que a menudo omiten o subestiman la importancia de la vegetación y los elementos verdes.

El equipo técnico del Proyecto es consciente de que la renaturalización de los entornos urbanos conlleva ciertos desafíos y más si se quiere apostar por flora autóctona, no por ello se debe escoger la opción más fácil. Invitamos a tomar este contexto como una oportunidad para realizar un cambio en nuestra visión de las ciudades y pueblos, cambiando el rumbo que queremos llegar a las futuras generaciones. Es por ello que las herramientas y pautas del presente documento es una invitación para reconciliarnos con la naturaleza, trabajar en complicidad con ella.

Más que un color,
un ecosistema en cada esquina





La finalidad del Manual

El **objeto del presente Manual es facilitar pautas estratégicas y técnicas para la planificación, ejecución y gestión del ajardinamiento urbano sostenible de Canarias**. Se aportan un conjunto de **Líneas de trabajo** flexibles a los requerimientos de los usos y preferencias del proyecto, y que se encuentran organizadas a través de las siguientes cuatro **Dimensiones Temáticas**:



Figura 10. Dimensiones Temáticas del Manual. Fuente: Elaboración propia.

¿Cuál es el ámbito de actuación del presente Manual?

Estas nociones **se orientan a integrar criterios de sostenibilidad, funcionalidad ecológica y calidad urbana en el diseño, la planificación y la gestión del ajardinamiento urbano en el contexto del territorio autonómico canario**. Su ámbito de aplicación comprende principalmente los espacios urbanos y los suelos con potencial de transformación urbanística, en coherencia con los instrumentos de ordenación territorial y urbanística vigentes.

En el marco de la planificación territorial y urbanística, **la red viaria se configura como un soporte estratégico para la implantación de infraestructuras verdes lineales**. Estas no solo optimizan la calidad paisajística y la funcionalidad del espacio público, sino que desempeñan un papel clave en la mitigación de impactos ambientales y en la mejora de la habitabilidad, accesibilidad y seguridad de los entornos urbanos. En este sentido, el presente Manual resulta aplicable también a los ejes viarios de titularidad no municipal (incluidas carreteras regionales, insulares o interurbanas), al tratarse de suelos artificializados con elevado potencial ecológico y conector. Estas infraestructuras lineales pueden funcionar como corredores ecológicos estructurantes, facilitando la conectividad entre sistemas urbanos y espacios naturales, así como la

Los suelos urbanos y urbanizables son lugares clave para integrar la Infraestructura verde y conseguir un equilibrio territorial

dispersión natural de especies vegetales, consolidándose como elementos vertebradores de la Red de Infraestructura Verde.

Dada la **diversidad de contextos territoriales, escalas de intervención y enfoques estratégicos** asociados a los procesos de renaturalización urbana, el Manual estructura sus contenidos a través de un conjunto de **Líneas de Trabajo** organizadas en las **Dimensiones Temáticas** anteriormente descritas. Esta clasificación **permite alinear los objetivos, criterios técnicos y recursos disponibles** por parte de los equipos profesionales responsables del diseño y gestión del verde urbano.



Además, el presente documento se articula con otros instrumentos complementarios y se vincula directamente con la **Píldora 1: Soluciones para la Proyección del Ajardinamiento Urbano** (incluida como Anexo del Manual), concebida como un documento de enlace entre este Manual y el *Catálogo de vegetación autóctona para los entornos urbanos de Canarias (Tomo I y II)*. Esta Píldora profundiza en el abanico de herramientas prácticas y metodológicas que facilitan la toma de decisiones y la implementación efectiva de las intervenciones propuestas.





Tabla 1. Interrelación de las Dimensiones Temáticas y Líneas de Trabajo del Manual. Fuente: Elaboración propia.

DIMENSIONES TEMÁTICAS	LÍNEAS DE TRABAJO
 <p>BIODIVERSIDAD</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducir la fragmentación de la infraestructura verde-azul y reforzar su conectividad funcional que opere de forma multiescalar, integrando el ajardinamiento como un componente clave dentro del sistema urbano y territorial. ▪ Favorecer el uso prioritario de vegetación autóctona en el diseño y mantenimiento de espacios ajardinados urbanos, por su adaptación climática y su valor ecológico. ▪ Proporcionar criterios técnicos y recomendaciones sobre especies vegetales adecuadas según el tipo de ajardinamiento, su funcionalidad ecosistémica y sus requerimientos de gestión a medio y largo plazo. ▪ Identificar y desaconsejar el uso de especies exóticas invasoras o potencialmente invasoras, debido al riesgo que suponen para la biodiversidad autóctona y la estabilidad ecológica. ▪ Restaurar y potenciar la funcionalidad ecológica de los espacios urbanos y rurales.
 <p>SERVICIOS ECOSISTÉMICOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar las necesidades urbanas integrando los elementos de la Infraestructura verde-azul como componente estructurante de la planificación espacial y funcional del territorio. ▪ Mejorar la calidad de vida de la ciudadanía mediante el acceso cotidiano a la naturaleza, promoviendo una "dosis diaria de verde" que favorezca el bienestar físico, mental y de las relaciones sociales. ▪ Mantener, fortalecer y diversificar la provisión de servicios ecosistémicos urbanos, asegurando su sostenibilidad y resiliencia frente al cambio climático y otros impactos. ▪ Optimizar los cobeneficios de la infraestructura verde-azul urbana, incluyendo la salud pública, la cohesión social, la acción climática y la valorización del espacio público. ▪ Reforzar el valor estético y simbólico del verde urbano como elemento integrador de las formas urbanas y arquitectónicas, contribuyendo a una identidad paisajística local. ▪ Ampliar y consolidar la infraestructura verde a escala municipal, mediante el desarrollo de criterios técnicos que orienten su diseño, implantación, gestión y mantenimiento, con enfoque en la sostenibilidad y multifuncionalidad. ▪ Reconocer y valorar los beneficios de la renaturalización urbana, tanto en sus dimensiones monetarias (ahorro energético, valorización del suelo, etc) como no monetarias (salud, bienestar, educación ambiental, identidad cultural, etc).
 <p>SOSTENIBILIDAD</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incorporar criterios de sostenibilidad temporal y adaptativa en la planificación, implantación y gestión de la Infraestructura Verde Urbana, garantizando su resiliencia y funcionalidad a largo plazo. ▪ Definir la vegetación más adecuada en función de la tipología de ajardinamiento y de los usos urbanos específicos, priorizando especies adaptadas al contexto edafoclimático y de bajo requerimiento hídrico. ▪ Integrar tecnologías emergentes con el conocimiento tradicional y el patrimonio etnográfico local, para mejorar la eficacia, aceptación social y viabilidad técnica de las intervenciones de verde urbano. ▪ Ayudar a establecer diagnósticos territoriales previos que identifiquen puntos focales de intervención, permitiendo diseñar estrategias de ajardinamiento y renaturalización basadas en datos y evidencia. ▪ Planificar el ajardinamiento urbano considerando todas las tipologías de costes asociados, incluidos costes iniciales, de mantenimiento, de gestión, de reposición, y de protección frente a riesgos. ▪ Promover la autosuficiencia de la infraestructura verde mediante técnicas sostenibles como el uso eficiente del agua, el compostaje de residuos vegetales, y la selección de especies autóctonas de bajo mantenimiento. ▪ Impulsar el papel de las áreas renaturalizadas como dinamizadoras de la economía local y regional, fomentando la economía de proximidad, el empleo verde y la valorización del entorno. ▪ Identificar y difundir incentivos económicos disponibles, incluyendo ayudas públicas, fondos europeos, programas de subsidios e instrumentos fiscales que respalden proyectos de renaturalización. ▪ Explorar vías innovadoras de financiación mediante alianzas público-privadas, mecenazgo ambiental, fórmulas de financiación verde o instrumentos de inversión socialmente responsable, que refuercen la sostenibilidad financiera del proceso.
 <p>COGOBERNANZA Y SOCIEDAD</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dotar a las administraciones locales y a la ciudadanía de nociones para el diseño e implementación de procesos participativos que integren la naturaleza en los entornos urbanos. ▪ Fomentar el conocimiento sobre el potencial del diseño basado en Infraestructura Verde, destacando sus beneficios funcionales, sociales y estéticos en contextos urbanos. ▪ Garantizar la accesibilidad universal y el uso equitativo de los espacios verdes, asegurando que respondan a las necesidades de todos los perfiles poblacionales, con especial atención a grupos vulnerables. ▪ Dar respuesta técnica a profesionales y particulares en el diseño, gestión y mantenimiento de ajardinamientos y zonas verdes, mediante herramientas, guías y asistencia especializada. ▪ Promover actitudes de corresponsabilidad, respeto y cuidado hacia la infraestructura verde-azul urbana, integrando estrategias de sensibilización ambiental en diferentes ámbitos educativos y comunitarios. ▪ Impulsar la coordinación interadministrativa entre niveles de gobierno y áreas competenciales para garantizar una planificación y gestión coherente, eficiente y transversal de la Infraestructura Verde. ▪ Sensibilizar a la ciudadanía y a actores públicos y privados, favoreciendo su implicación activa en los procesos de renaturalización urbana y gestión del verde. ▪ Fortalecer, transferir y articular el conocimiento científico y técnico, conectando la investigación con la práctica profesional y con la toma de decisiones locales. ▪ Difundir el conocimiento en materia de ajardinamiento urbano sostenible, mediante redes de aprendizaje, plataformas de intercambio y materiales divulgativos accesibles. ▪ Incitar la creación de alianzas entre ciudadanía, instituciones y organizaciones mediante estrategias de custodia del territorio aplicadas al entorno urbano, generando sinergias en la conservación y mejora del verde urbano.



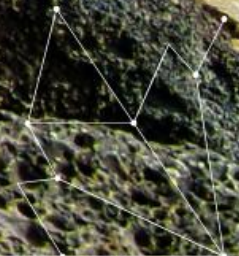


CAPÍTULO I

El encaje del ajardinamiento en las estrategias de renaturalización urbana

La **infraestructura verde urbana** se consolida como un componente clave y transversal en las estrategias de desarrollo urbano sostenible, por lo que su planificación debe abordarse de forma estructurada e integrada en los distintos niveles de intervención: municipal, supramunicipal, insular y autonómico. Para ello, **resulta imprescindible vincular los proyectos de renaturalización urbana con los instrumentos de planificación y regulación existentes.**

Este capítulo analiza el papel de los **marcos normativos y urbanísticos** como herramientas habilitadoras para la **incorporación del ajardinamiento urbano** dentro de las políticas de infraestructura verde, asegurando su funcionalidad ecológica, paisajística y social, y contribuyendo a la construcción de entornos urbanos más resilientes, saludables y sostenibles.



CAPÍTULO I. EL ENCAJE DEL AJARDINAMIENTO EN LAS ESTRATEGIAS DE RENATURALIZACIÓN URBANA

La creación de espacios verdes dentro o en el entorno de las ciudades y pueblos debe concebirse desde la perspectiva de las **Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)**, incorporando el diseño biofílico y la biomímesis en el planeamiento y en el propio metabolismo urbano, aspectos que en la actualidad cobran un enorme protagonismo en las estrategias y en los marcos normativos. Desde el urbanismo, el **diseño biofílico** se basa en el concepto de que los seres humanos tenemos una conexión innata con la naturaleza y que esta conexión tiene un impacto primordial en nuestro bienestar físico, mental y social. Este enfoque busca incorporar elementos naturales en el espacio construido, como plantas, agua, luz natural, interacción con la fauna y vistas hacia la naturaleza, impulsando espacios que promuevan la salud, la productividad y la felicidad. Por su parte, la **biomímesis** imita las formas, procesos y estrategias encontradas en la naturaleza para generar soluciones urbanas sostenibles y eficientes, inspirándose en los sistemas naturales. El potencial de las SbN se erige para **construir, regenerar y mantener el espacio urbano de manera saludable, sostenible, confortable y resiliente para todas las personas**. La incorporación de la biodiversidad local en las urbes debe concebirse desde la **búsqueda del equilibrio** entre los **servicios ecosistémicos** y los **procesos fundamentales que permiten a los ecosistemas funcionar y mantenerse a sí mismos**.

Integrar la biodiversidad isleña de manera funcional dentro del dinamismo urbano implica reforzar las figuras de **refugios climáticos**, y a su vez, permitirá la retroalimentación positiva de múltiples procesos como es el control de plagas y enfermedades, la reducción de riesgos naturales, la disminución de la morbilidad y la mortalidad humana, la mejora de los microclimas urbanos, incremento de los sumideros de carbono, impulso de los lugares de interacción social, etc.

Los **refugios climáticos** urbanos son espacios (ya sean naturales o construidos) que **ofrecen condiciones ambientales más favorables que su entorno inmediato**. Estos lugares actúan como oasis de frescor, protección y bienestar, especialmente durante eventos climáticos extremos como las olas de calor





1.1. La contextualización estratégica y normativa

Históricamente, la planificación urbana se ha centrado en una visión sectorial, priorizando la zonificación de usos del suelo como eje principal de la ordenación territorial. Este enfoque, aunque fundamental para establecer una estructura básica de las urbes, presentaba una visión estática y reduccionista, descuidando la dinámica de los sistemas ecológicos y la importancia de los servicios ecosistémicos proporcionados por los espacios verdes. El ajardinamiento, relegado a un papel ornamental, no era considerado como un elemento estratégico dentro del metabolismo urbano.

En este contexto, los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**, materializados a escala autonómica en la **Agenda Canaria 2030 (ACDS 2030)** y en el ámbito nacional a través de la **Agenda Urbana Española (AUE)**, han propiciado una profunda transformación en la planificación y gestión urbana. Estos marcos estratégicos, respaldados por sólidas bases científicas, han situado la renaturalización urbana en el centro de las políticas públicas, reconociendo su papel fundamental en la promoción de la sostenibilidad, la justicia social y la protección del medio ambiente. Al integrar la naturaleza como un elemento transversal en los espacios urbanos, se busca maximizar los beneficios que esta aporta a la ciudadanía y a las actividades urbanas, generando sinergias entre los ODS y contribuyendo a la consecución de una mayor resiliencia y calidad de vida en las ciudades y pueblos. En este contexto, la **Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológica (ENIVCRE)** destaca el papel estratégico del espacio urbano como nodo clave dentro de la red verde territorial, favoreciendo la conectividad ecológica y la creación de un tejido urbano más sostenible y saludable, visión que ha de trazarse a través de las siguientes bases fundamentales:

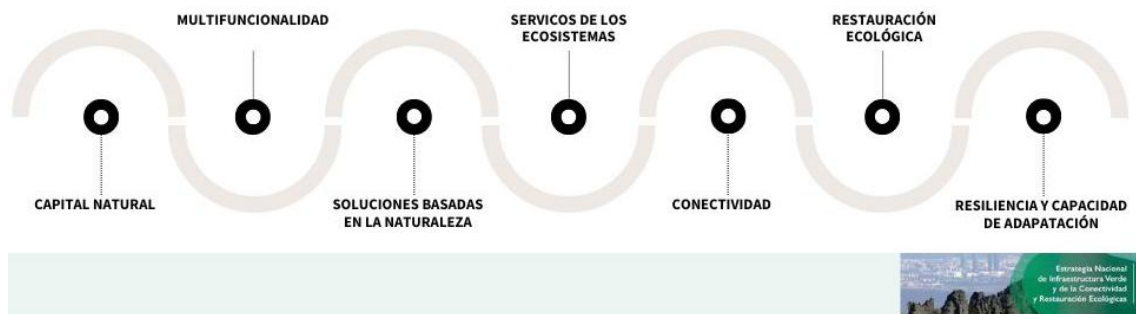
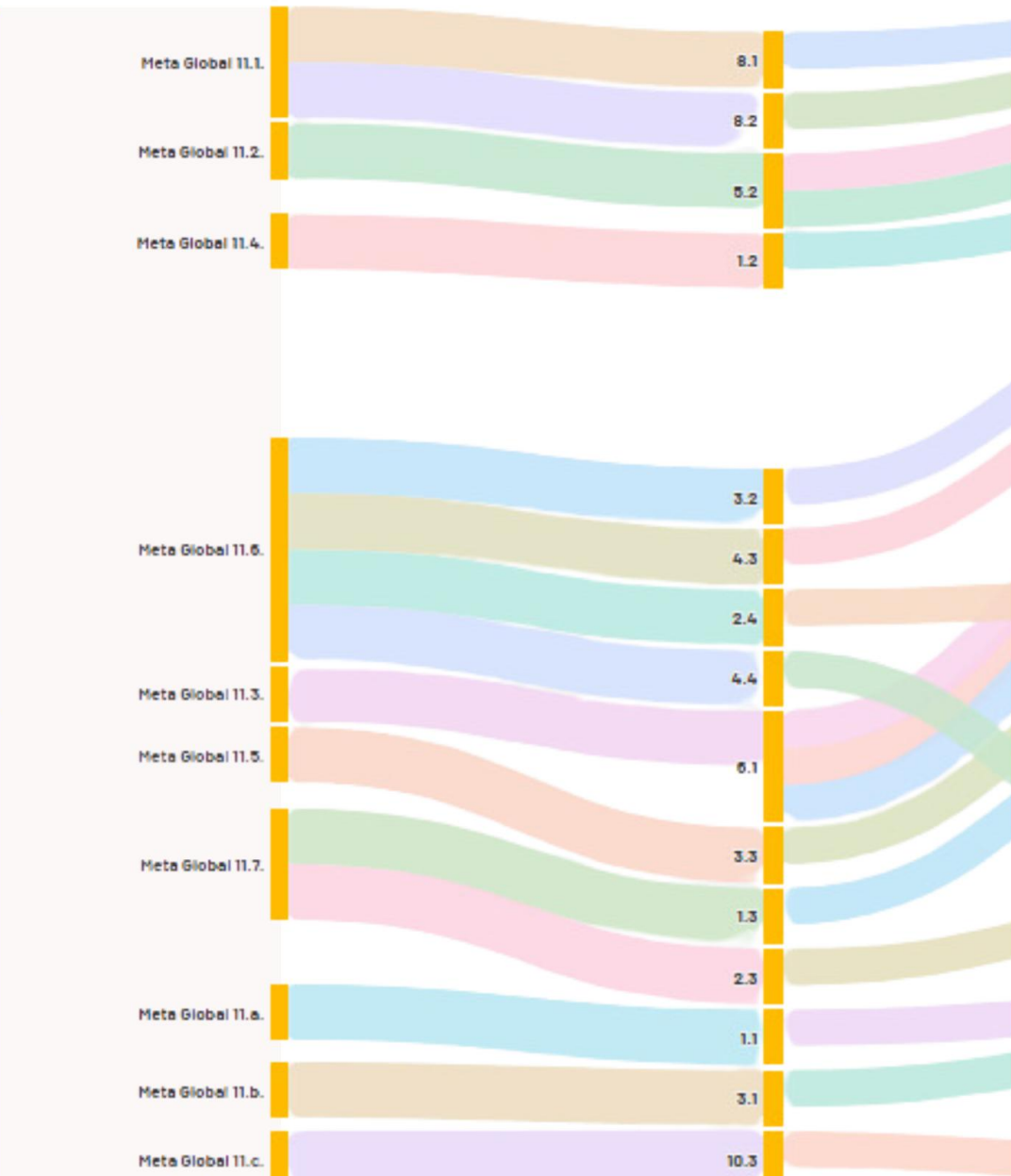


Figura 11. Principios fundamentales de la ENIVCRE. Fuente: Elaboración propia.



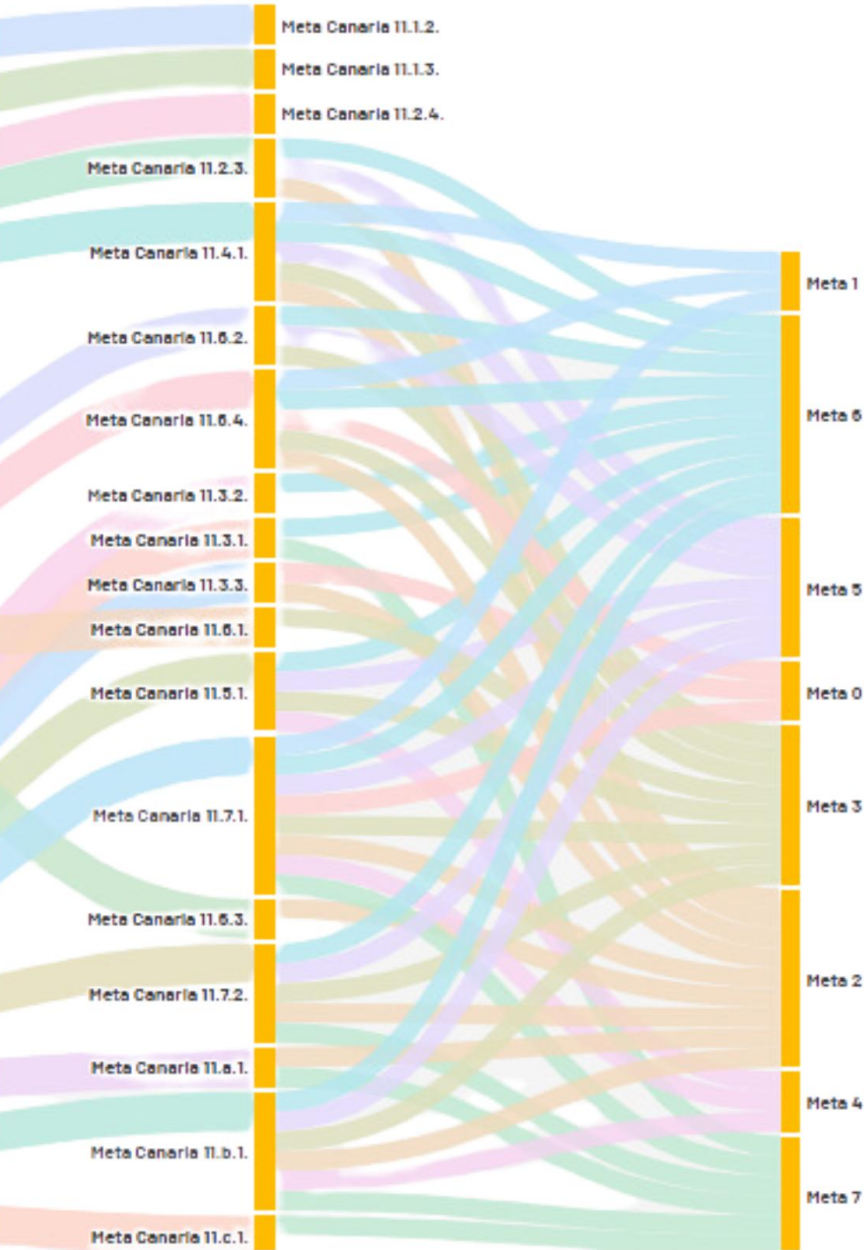


11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



La **Agenda 2030**, como marco global de referencia, ha posicionado al **ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles** como eje central para las iniciativas de **renaturalización urbana a nivel local**. Este objetivo, al enfocarse directamente en las áreas urbanas, se convierte en un pilar fundamental para el presente Proyecto

La **Agenda Urbana Española** constituye un marco de referencia estratégico para orientar la transformación de nuestras ciudades hacia modelos más sostenibles, justos y resilientes, en consonancia con los compromisos internacionales asumidos. La **renaturalización urbana se posiciona como una herramienta fundamental** para lograr estos objetivos, al promover la integración de la naturaleza en el entorno urbano y mejorar la calidad de vida de la ciudadanía



Se propone vincular los proyectos de renaturalización urbana con la Agenda 2030, la Agenda Urbana Española, la Agenda Canaria 2030 y la Estrategia Nacional de Conectividad Ecológica para reforzar su coherencia, impacto territorial y contribución a los objetivos de sostenibilidad y resiliencia

La **Agenda Canaria 2030** es una adaptación de la Agenda 2030, específicamente diseñada para el archipiélago canario. Este documento estratégico establece un marco de trabajo para que Canarias avance hacia un futuro más sostenible, equitativo y resiliente, **priorizando la conservación de la biodiversidad y la renaturalización urbana como pilares fundamentales** para garantizar un equilibrio entre el desarrollo económico y la protección del medio ambiente

La **Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas** establece un marco para el desarrollo y gestión de una red ecológica coherente que integre tanto los espacios naturales como los urbanos. La recuperación y creación de espacios verdes en las urbes, es un componente fundamental de esta estrategia, impulsando un desarrollo económico y social sostenible, garantizando el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y la conservación de la biodiversidad

Figura 12. Ejemplo de relación estratégica del proyecto *Renaturalización Urbana en el marco de los ODS y la AUE*. Fuente: *Elaboración propia*

1.1.1. Marco normativo

En los últimos años, el proceso de renaturalización urbana se ha ido consolidando a través del respaldo del marco legal europeo, nacional y autonómico. En líneas generales, esta justificación normativa se fundamenta a partir de una serie de principios y objetivos que buscan garantizar un desarrollo más sostenible y equilibrado entre el ser humano y el medio ambiente, propiciando aspectos tales como la responsabilidad intergeneracional.

A la hora de argumentar la Red de Infraestructura Verde desde el ajardinamiento urbano, se facilita la siguiente normativa, entendiendo que es un marco en auge y en continua evolución, recomendando realizar una búsqueda complementaria a partir de la escala y naturaleza de los proyectos y/o estrategias:

NORMATIVA EUROPEA

- Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de junio de 2021, por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifican los Reglamentos (CE) n.º 401/2009 y (UE) 2018/1999 («Ley Europea del Clima»).
- Reglamento del parlamento europeo y del consejo relativo a la restauración de la naturaleza y por el que se modifica el reglamento (UE) 2022/869. (en tramitación).
- Reglamento (UE) 2023/839 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de abril de 2023, por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/841 en lo que respecta al ámbito de aplicación, la simplificación de las normas de notificación y cumplimiento y el establecimiento de los objetivos de los Estados miembros para 2030, y el Reglamento (UE) 2018/1999 en lo que respecta a la mejora del seguimiento, la notificación, el seguimiento de los avances y la revisión (DO L 107 de 21.4.2023, p.1).
- 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 (DO L 206 de 22.7.1992, p. 7).
- EL REGLAMENTO (UE) 2024/1991, DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 24 de junio de 2024, relativo a la restauración de la naturaleza y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2022/869.

NORMATIVA ESTATAL

- Orden PCM/735/2021, de 9 de julio, por la que se aprueba la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, modificada posteriormente por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.





- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

NORMATIVA AUTONÓMICA CANARIA

- Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias.
- Decreto 181/2018, de 26 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento de Canarias.
- Ley 6/2022, de 27 de diciembre, de cambio climático y transición energética de Canarias.

Esta última Ley, fue modificada por el Decreto-ley 5/2024, de 24 de junio, por el que se modifica la Ley 6/2022, de 27 de diciembre, de cambio climático y transición energética de Canarias, incluyendo la modificación del apartado 3 c) de su artículo 21, que establece que *“En los instrumentos de nueva redacción, en las modificaciones plenas de los mismos y en las actuaciones de transformación de nueva urbanización, sin perjuicio del cumplimiento del estándar previsto en la legislación urbanística, se tendrá en consideración el desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza, en particular, la aplicación del criterio de un mínimo de 10 metros cuadrados de zona verde por habitante y de un árbol por cada tres habitantes”*.

En efecto, el marco normativo descrito, donde se enmarca el presente Manual, resulta de las necesidades imperantes de introducir en el planeamiento que se viene desarrollando, las preceptivas determinaciones urbanísticas respecto a los principios de sostenibilidad, eficiencia y conservación de la biodiversidad en los espacios urbanos.

Aplicación del criterio de un mínimo de 10 metros cuadrados de zona verde por habitante y de un árbol por cada tres habitantes

Decreto-ley 5/2024, de 24 de junio, por el que se modifica la Ley 6/2022



Como se ha comentado previamente, se pretende ofrecer herramientas jurídicas a los equipos técnicos redactores de planeamiento o proyectos para la introducción de las preceptivas medidas de sensibilización de los espacios verdes en el entorno de nuestras ciudades y pueblos. Esta visión ayudará a que el ajardinamiento urbano contribuya al proceso de renaturalización autonómico, concibiéndose como una pieza fundamental en el proceso de transición ecológica.

En este sentido, la legislación europea ha aprobado recientemente el referido **Reglamento de Restauración de la Naturaleza**, que define los objetivos de restauración del 20 % de los ecosistemas terrestres y marinos de la UE para 2.030 y la totalidad de los ecosistemas degradados para 2.050. Este Reglamento contribuye, por un lado, a la recuperación a largo plazo y sostenida de unos ecosistemas ricos en biodiversidad y resilientes en todas las zonas terrestres y marinas de los Estados miembros mediante la restauración de los ecosistemas degradados; y por otro, a la consecución de los objetivos generales de la Unión en materia de mitigación del cambio climático, la adaptación a este y la neutralidad en la degradación de la tierra.

En el ámbito nacional, **la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad**, impulsó el **Plan estratégico estatal del patrimonio natural y de la biodiversidad a 2030**, como instrumento de planificación de la actividad de la Administración General del Estado en la materia.

A su vez, estos principios se incentivan en propia **Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias** (en adelante, "LSENPC"), quedando evidenciado en la ordenación estructural y pormenorizada de los espacios urbanos, urbanizables e incluso, de los asentamientos, conjugándolos con los criterios objetivos globales, con el fin de cumplir con las mejoras y estrategias establecidas en relación, donde las infraestructuras verdes poseen un papel apreciable. Ejemplo de esta nueva concepción lo suponen los planes estratégicos de infraestructuras verdes, que incorporan una nueva perspectiva de la organización territorial canaria.

Es interesante plantear la base metodológica desde un enfoque temporal de las estrategias, especialmente como fundamento para ejecutar la ordenación urbana, asociado a la viabilidad legal y normativa de su ejecución, sin perjuicio de que el objetivo estratégico por el cual deba implementarse, se haya modificado o actualizado en dichas "Estrategias" (respecto al instrumento de ordenación tradicional que las viabiliza).



Es necesario articular las estrategias y normativas vigentes en materia de infraestructura verde-azul dentro de un marco coherente y legal, que facilite la aprobación de nuevos instrumentos de ordenación adaptados a las medidas de sensibilización sobre los espacios verdes urbanos



1.2. La ecología urbana y biodiversidad: Principios inspiradores para el ajardinamiento de las ciudades y pueblos canarios

Las ciudades y pueblos del archipiélago canario se caracterizan, en la mayoría de los casos, por una **elevada antropización** con una importante presencia de edificaciones e infraestructuras, presentando un elevado sellado del suelo y con una escasa representación de la biodiversidad autóctona propia de la zona. Estos y otros factores, **hacen necesaria la toma de acciones encaminadas hacia el diseño e implantación de una infraestructura verde-azul.**

Una correcta infraestructura verde-azul debe entenderse como una **red conectada que una los diversos puntos de la trama urbana con los espacios naturales y hábitats cercanos, funcionando estos como áreas núcleos que permitan la dispersión natural de las especies que en ellos se encuentran hacia el entorno urbano a través de los corredores ecológicos e islas de vegetación.** En este sentido, es necesario destacar el importante papel que desempeñan los barrancos en el archipiélago, funcionando como corredores ecológicos que, en muchos casos, conectan zonas naturales con espacios urbanos y costeros.



Figura 13. Principios fundamentales para la planificación de la red de Infraestructura Verde-Azul territorial. Fuente: Elaboración propia

Los espacios verdes existentes deben reconducirse hacia una **mayor sostenibilidad, eficiencia de recursos, funcionalidad ecológica y social.** En este sentido, la **correcta selección de especies** es vital para crear espacios funcionales desde el punto de vista ecológico y social. El empleo de **vegetación autóctona** facilitaría el establecimiento de la **fauna local**, asociada en muchos casos a esta, estableciendo relaciones entre ellas como pueden ser los procesos de polinización o dispersión de semillas.

Además, esta infraestructura verde reduciría la dificultad actual con la que se encuentra la flora autóctona a la hora del desplazamiento en altura que se espera debido al aumento de temperatura a causa del cambio climático, a la vez que la biodiversidad de estos entornos urbanos facilitaría la recuperación pasiva de entornos degradados cercanos. Por otro lado, esto también conllevaría **cobeneficios etnográficos y culturales**, puesto que se fomentaría el conocimiento y concienciación

social sobre la biodiversidad autóctona, avivando a su vez el sentido de pertenencia y la identidad local.

Aparte de las evidentes ventajas ecológicas que supondría la existencia de una adecuada infraestructura verde-azul, también es estratégico **tener en consideración los servicios ecosistémicos** que brindaría. Es necesario destacar la **estrecha relación existente entre la salud de las personas, los animales y los ecosistemas**, pues los cambios en alguno de estos actores pueden desembocar en consecuencias negativas para el resto, entre las que se encuentran la propagación de nuevas enfermedades humanas y animales. Por este motivo, la **Organización Mundial de la Salud (OMS)** afirma que:

Se entiende por **servicios ecosistémicos el conjunto de beneficios, materiales e inmateriales, que los ecosistemas generan para el bienestar humano**, como el suministro de recursos naturales, la regulación climática o el valor recreativo y paisajístico del entorno, entre muchos otros

“Las actividades humanas y los ecosistemas sometidos a estrés han creado nuevas condiciones propicias para la aparición y propagación de enfermedades”

En este contexto, entre los servicios ecosistémicos que aporta una infraestructura verde funcional se encuentran la regulación térmica, la creación de espacios de sombra, la regulación hídrica, la mejora en la salud pública, de la calidad del aire y el confort ambiental, contribuyendo esta visión al enfoque urbano de **Una Sola Salud**¹ (véase el epígrafe 3.9. *La importancia del verde urbano en la Salud Pública y el Confort Ambiental*).

¿Qué es el concepto de la OMS Una Sola Salud?

Visión que reconoce la interconexión entre la salud humana, la salud animal y la salud de los ecosistemas. En otras palabras, plantea que la salud de las personas, los animales y el medio ambiente están estrechamente vinculadas y dependen unas de otras. También es un concepto complementario dentro del **Marco de Sensai para la Reducción del Riesgo de Desastres**.

¿Cómo se relaciona con la renaturalización urbana?

- **Salud humana:** Los espacios verdes urbanos mejoran la calidad del aire, reducen el ruido, proporcionan oportunidades para la actividad física y contribuyen al bienestar mental.
- **Salud animal:** La renaturalización crea hábitats para la fauna urbana, promoviendo la biodiversidad y contribuyendo a la salud de las poblaciones animales.
- **Salud ambiental:** La renaturalización ayuda a mitigar los efectos del cambio climático, mejora la calidad del suelo y del agua, y protege la biodiversidad.



Figura 14. Anotaciones del concepto Una Sola Salud y su papel en la IV urbana. Fuente: Elaboración propia a partir de la OMS.

¹ Más información en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/one-health>



Un beneficio adicional y de gran relevancia es la **capacidad de los espacios verdes urbanos para secuestrar carbono atmosférico**. El ajardinamiento, especialmente cuando se emplea **flora autóctona**, se convierte en una **herramienta eficaz para reducir la huella de carbono de nuestras ciudades y pueblos**, contribuyendo significativamente a la mitigación del cambio climático y a la consecución de la neutralidad climática a nivel local.

● *Erica arborea* ● *Ilex canariensis* ● *Myrica faya* ● *Phoenix spp.* ● *Pinus canariensis* ● *Tamarix spp.* ● *Salix spp.*

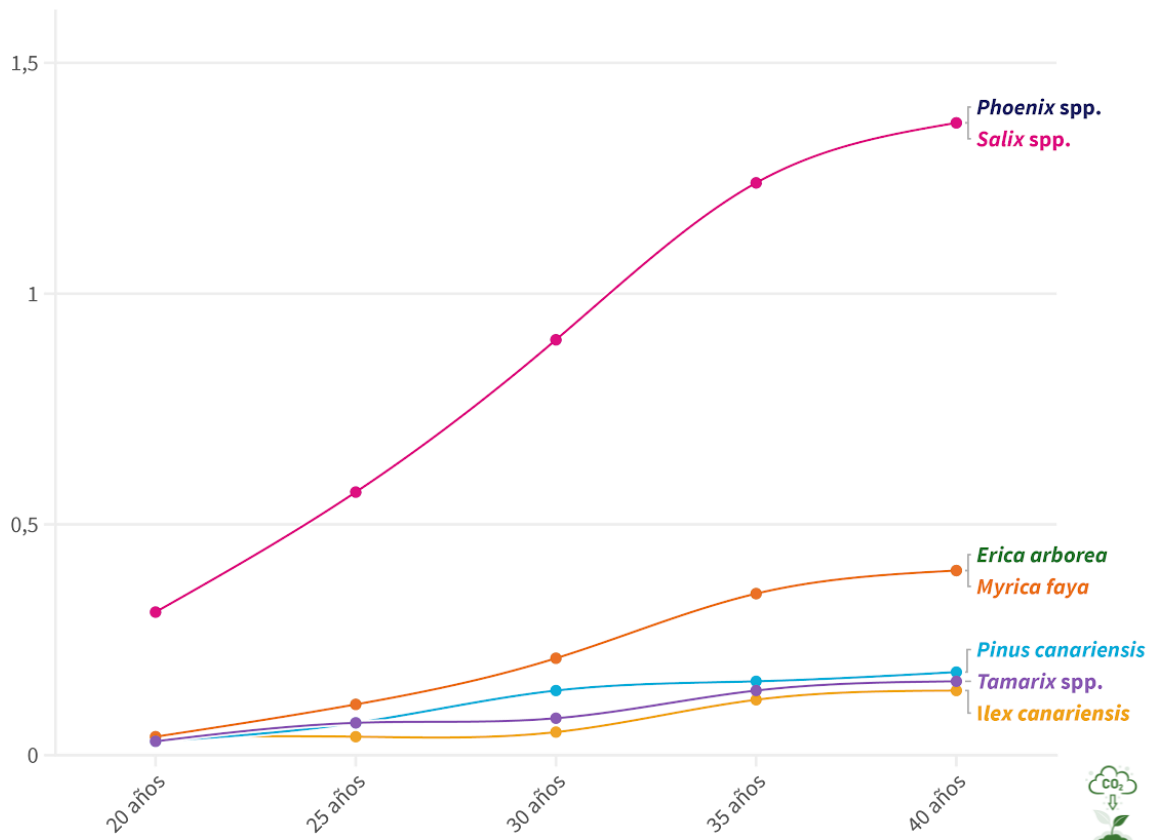


Figura 15. Absorciones acumuladas estimadas (t CO₂/pie) para algunas especies autóctonas a modo de ejemplo.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos disponibles en la Calculadora de absorciones ex ante de dióxido de carbono de las especies forestales arbóreas españolas, perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Cabe resaltar que **la implantación de una red de infraestructura verde-azul puede conllevar un importante coste económico** en un principio, sin embargo, **a medio y largo plazo, una adecuada IV proporcionará un ahorro económico y de recursos**, debiéndose mencionar la **existencia de diversas vías de financiación** (véase el apartado 3.10. *El ajardinamiento desde la perspectiva económica*).

Es fundamental reconocer que los servicios ecosistémicos son bienes y servicios esenciales para el bienestar humano y la economía, quedando evidenciado con el impulso internacional hacia la cuantificación y monetización de los cobeneficios que estos servicios proporcionan.

1.2.1. La naturaleza en el medio urbano

El **diseño biofílico** plantea una estrategia efectiva para introducir la naturaleza en el medio urbano, **reconociendo los beneficios derivados de restablecer la conexión entre las personas y los entornos naturales** a través de la planificación urbanística y arquitectónica.

Diversos estudios científicos han demostrado que el acceso a la naturaleza ayuda de manera significativa a la reducción de algunas patologías como el estrés crónico, mejora el rendimiento cognitivo y el estado de ánimo, entre otros factores. De esta manera, el diseño biofílico contribuye a una mejora de la salud en la población, no solo a nivel físico (mejora en la calidad del aire, regulación térmica, etc.) sino también a nivel mental. Por otro lado, estas medidas no solo repercutirán de manera positiva en la salud de la población, sino que tendría efectos beneficiosos en la lucha contra el cambio climático y la pérdida de biodiversidad.

El aumento de las zonas ajardinadas y de la infraestructura verde en su conjunto, aporta una amplia variedad de cobeneficios relacionados con los **servicios ecosistémicos**. De cara al diseño del ajardinamiento urbano, el empleo adecuado de especies, el fomento de la biodiversidad y la multifuncionalidad de estos lugares dan lugar a sinergias que se retroalimentan positivamente.



Figura 16. Cobeneficios de los Servicios Ecosistémicos. Fuente: Elaboración propia a partir de la Guía Metodológica para la identificación de los elementos de la infraestructura verde de España.




Es importante tener en consideración la **pérdida de biodiversidad** que han sufrido los entornos urbanos del archipiélago a causa del modo en el que estos se han desarrollado históricamente. Esta pérdida de biodiversidad afecta de manera negativa a los territorios. Esto es algo que se acentúa aún más en el caso de los entornos urbanos de gran parte de Canarias, presentando en la actualidad, unas características que dificultan el establecimiento de la biodiversidad autóctona, algo que genera desequilibrios y efectos negativos en estos espacios.


Un ejemplo de estos desequilibrios es la fragmentación de los ecosistemas, que actualmente da lugar, de forma pasiva, a entornos hostiles para el establecimiento de la biodiversidad autóctona. Esto contribuye a la pérdida de especies y al deterioro progresivo de los ecosistemas.

Otro de los efectos negativos es la **presencia de plagas** en las ciudades y pueblos, muchas veces fruto del mencionado **desequilibrio**. En función de la especie, estas plagas pueden afectar a la vegetación o a la fauna, así como a la población. **Una manera de evitar la aparición y los efectos de estas plagas es evitar los monocultivos en los ajardinamientos y potenciar la diversidad de portes y especies**. Por otro lado, el aumento de la infraestructura verde y el **empleo de vegetación autóctona** en la misma **ayudará al establecimiento de especies faunísticas que ayudarán a controlar las poblaciones de otras especies consideradas como plagas** como pueden ser los roedores cuyas poblaciones pueden ser controladas de manera muy eficaz por rapaces nocturnas autóctonas, o invertebrados como los mosquitos, pudiendo reducirse sus poblaciones gracias a la presencia de aves insectívoras y/o murciélagos. En este sentido, ya existen proyectos en otros puntos del territorio nacional que han instalado torres de aves insectívoras y murciélagos para luchar contra estos insectos.

Es urgente **tener en consideración los impactos derivados del cambio climático**, los cuales serán cada vez más intensos. Por este motivo es importante adaptar nuestros entornos urbanos para poder hacer frente a sus efectos negativos. Esta senda queda reflejada en el marco normativo como, por ejemplo, el *Decreto Ley 5/2024, de 24 de junio, por el que se modifica la Ley 6/2022, de 27 de diciembre, de cambio climático y transición energética de Canarias*, que establece un **criterio mínimo de 10 metros cuadrados de zona verde por habitante y de un árbol por cada tres habitantes**.



La renaturalización de los entornos urbanos del archipiélago es una necesidad para reconectar los núcleos de población y la naturaleza mientras se crean ciudades más saludables y resilientes frente al cambio climático



La mejora de la infraestructura verde y azul conllevaría diversos beneficios de cara a materializar la acción climática, especialmente si se integra de forma estratégica en el planeamiento urbano y las estrategias. Incorporar estos elementos como parte estructural del modelo territorial permite no solo aumentar la resiliencia frente al cambio climático, sino también reequilibrar las funciones ecológicas del suelo urbano.

1.3. El protagonismo de los viveros en el proceso de renaturalización urbana

Para materializar la renaturalización urbana en Canarias es necesario articular un nuevo modelo de relación entre los viveristas locales, desarrollando su actividad de asistencia técnica a la ciudadanía y a las empresas, ampliada ahora al proceso de renaturalización. Al mismo tiempo, promover un espacio municipal público o de gestión concertada, siendo un centro de producción propia de la estrategia de renaturalización a la vez que un centro de formación, cuidado y sensibilización de flora y fauna, en coordinación con los viveros locales.

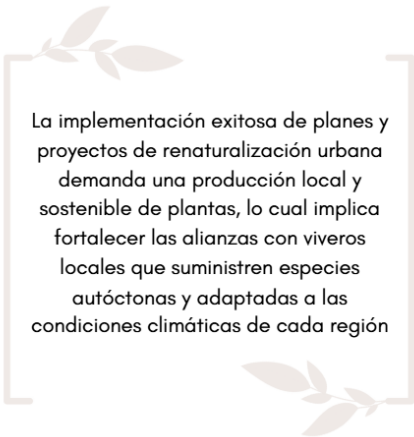
El acuerdo con los viveros locales, permitirá que los proyectos y planes de renaturalización tengan un canal local de transmisión hacia la ciudadanía que utiliza los viveros para suministrarse de todo tipo de plantas, contribuyendo a la sensibilización. En aquellos casos donde el Plan de Renaturalización contemple la creación de bosques productivos urbanos o huertos urbanos, estos viveristas pueden ser agentes claves en el suministro de especies de frutales y hortalizas.

Los viveros acreditados² y que se especialicen en especies canarias, pueden alinear sus intereses productivos con los planes de renaturalización, contribuyendo a acelerar el proceso de producción y maduración de plantas para luego ubicarlas en el territorio.

Asimismo, **cabe señalar la posibilidad de crear o transformar un centro municipal o supramunicipal dedicado a la producción de plantas y cuidado de flora autóctona del lugar**, permite que la unidad municipal o entidad asociada que se haga cargo de la renaturalización, pueda contar con un suministro permanente de especies de uso crítico, así como generar una sistemática de intervención en el territorio para la promoción y el cuidado de la biodiversidad, lo que permitirá también colaborar con otros centros como colegios, asociaciones, etc., pudiendo ser un centro de visitas, sensibilización y transferencia de conocimiento.

Las instalaciones de viveros contribuyen también a la economía circular, pudiendo transformar los restos de poda, y los materiales que producen las zonas arboladas en materia prima para el propio vivero, para las nuevas plantaciones, para mulching, o para otros usos derivados de la gestión de los residuos. Con lo que el centro donde se ubique el vivero público, se puede convertir en un motor de reciclaje, conocimiento, producción, comercialización, formación, etc.

Por otro lado, es necesario hacer hincapié en que **el manejo de semillas de plantas para la renaturalización**, ha de cumplir los requisitos de los planes insulares de biodiversidad, así como los establecidos en el manejo de especies amenazadas a través de las autorizaciones que concede el servicio de biodiversidad del Gobierno de Canarias³. Por su parte, en el caso de la creación de bosques y huertos urbanos, que se incorporen a los planes de renaturalización, será infraestructuras de producción ecológica certificada, por lo que se tendrán que acreditar en el correspondiente registro, y obtener su número de ROPE⁴.



La implementación exitosa de planes y proyectos de renaturalización urbana demanda una producción local y sostenible de plantas, lo cual implica fortalecer las alianzas con viveros locales que suministren especies autóctonas y adaptadas a las condiciones climáticas de cada región

² <https://www.gobiernodecanarias.org/agricultura/servicios/directorio/>

³ <https://sede.gobiernodecanarias.org/sede/tramites/1698#>

⁴ https://sede.gobiernodecanarias.org/sede/movil/procedimientos_servicios/tramites/6038



“
Canarias debe apostar por planteamientos transformadores y de largo plazo, que atiendan los numerosos retos ambientales que enfrentamos, como la pérdida de la biodiversidad, los procesos de desertificación y de pérdida de suelo, o el grave deterioro de los recursos marinos.”

Agenda Canaria de Desarrollo Sostenible 2030







CAPÍTULO II

La planificación optimizada de los espacios urbanos en el proceso de renaturalización territorial

La descontextualización y el desequilibrio creciente entre el sistema urbano, rural y natural (tradicionalmente concebidos como entidades separadas), demandan una **nueva visión integradora**.

En este contexto, la infraestructura verde, entendida como una red de espacios naturales y seminaturales interconectados, emerge como un elemento clave vertebral para establecer conexiones funcionales entre estos sistemas, restaurar la conectividad ecológica y promover la cohesión territorial.

Este capítulo explorará cómo **integrar estratégicamente los espacios verdes del entorno urbano en el contexto territorial**, aprovechando los ecotonos y corredores ecológicos como ejes centrales para estructurar el paisaje y fortalecer los servicios ecosistémicos.



CAPÍTULO II. LA PLANIFICACIÓN OPTIMIZADA DE LOS ESPACIOS URBANOS EN EL PROCESO DE RENATURALIZACIÓN TERRITORIAL

Para abordar de manera efectiva la infraestructura verde urbana, **es fundamental adoptar un enfoque multiescalar e interdisciplinar que integre los distintos niveles territoriales y disciplinas científicas**. Esto permitirá identificar las vulnerabilidades ecológicas específicas de cada contexto y diseñar estrategias de renaturalización que, aunque implementadas a **escala local**, contribuyan a **objetivos globales**.



Figura 17. Principios relevantes que pueden integrarse en las estrategias y proyectos de IV. Fuente: Elaboración propia

2.1. Explorando enfoques para la contextualización de la infraestructura verde preexistente a nivel territorial

Como elemento de partida, la Comisión Europea define a **la Infraestructura Verde (IV)** como “una red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, planificada de forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios ecosistémicos. Incorpora espacios verdes (o azules en el caso de los ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos de espacios terrestres (incluidas las zonas costeras) y marinos. En los espacios terrestres, la infraestructura verde está presente en los entornos rurales y urbanos”.

En esta definición queda patente la relevancia de la vegetación en los sistemas socioecológicos, destacando sus múltiples cobeneficios. Particularmente, resalta **la sinergia positiva que se establece con la infraestructura azul**, al contribuir a la gestión sostenible de los recursos hídricos, un elemento vital para la vida en el planeta.

Consecuentemente, la correcta preservación de la biodiversidad de Canarias y la garantía de su sostenibilidad a largo plazo, exigen una planificación estratégica integral de los recursos de manera coherente y funcional donde se contemple la infraestructura verde y azul en el sistema socioecológico insular. Considerando las **particularidades de cada isla**, esta integración es fundamental para fortalecer la resiliencia de los ecosistemas y asegurar el bienestar de las generaciones futuras. **Es imperativo que las ciudades y pueblos de canarias incorporen esta visión en sus procesos de planificación y en la propia gestión del metabolismo urbano.**



¿Cómo podemos contextualizar la Infraestructura Verde a nivel territorial?

Aunque no es el objeto del presente Manual, se recomienda un primer acercamiento de la IV en contexto territorial para identificar los elementos y agentes endógenos- exógenos importantes en el reverdecimiento urbano. Como punto de partida, se puede emplear el **marco de clasificación** facilitado por la *Agencia Europea de Medio Ambiente* (2014) y la *Guía de la Infraestructura Verde Municipal*, ayudando en la **identificación y categorización de los diversos elementos que conforman la Infraestructura Verde** a una escala territorial:



Figura 18. Marco de clasificación y componentes para identificar y diagnosticar el estado de la IV desde el punto de vista territorial. Fuente: Elaboración propia a partir de la Guía de la Infraestructura Verde Municipal y el folleto Construir una infraestructura verde para Europa.

Una vez realizado el diagnóstico territorial de la IV, es interesante **organizar las conclusiones a través de un DAFO**, ayudando a los equipos redactores a **potenciar la multifuncionalidad del verde urbano y crear sinergias positivas más allá de sus ámbitos de actuación**.

Es preciso señalar que la creación de infraestructuras verdes interconectadas, especialmente en municipios con un marcado carácter rural, requiere una planificación estratégica que se integre en los Planes Generales de Ordenación. Estos planes, al establecer las políticas urbanísticas, permiten diseñar intervenciones que conecten los espacios urbanos con los naturales, poniendo especial énfasis en los ecotonos como elementos clave para vertebrar la Red Verde. Es fundamental evaluar cómo las líneas de acción propuestas tras el diagnóstico sistémico se articulan con estos planes para garantizar que las propuestas se integren de manera factible.

2.2. Nociones para el análisis de la situación actual del ámbito de actuación

Un **diagnóstico multidisciplinar de la infraestructura verde-azul urbana es indispensable** para elaborar planes estratégicos que transformen nuestros entornos urbanos en **sistemas más resilientes, sostenibles y equitativos**. Esta evaluación detallada permite identificar oportunidades de mejora, establecer prioridades de inversión y garantizar que las decisiones de planificación **se basen en evidencias científicas y en la participación activa de la ciudadanía**. Al integrar conocimientos de diversas disciplinas y tecnologías, podemos diseñar soluciones innovadoras que den respuesta de manera eficiente, ágil e inteligente a los desafíos actuales, trazadas coherentemente con las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los objetivos de la Agenda Urbana Española.

Desde el punto de vista metodológico se presentan los principales elementos para abordar un diagnóstico integral de la infraestructura verde-azul urbana, donde deben involucrarse aspectos ecológicos, sociales y económicos:



Figura 19. Principales elementos para abordar un diagnóstico sistémico de la infraestructura verde-azul urbana.
Fuente: Elaboración propia.

1. DEFINICIÓN DEL ALCANCE Y LOS OBJETIVOS DEL DIAGNÓSTICO

- **Alcance:** ¿Se analizará todo el espacio urbano o un área específica?
- **Enfoque:** ¿Se centrará en la cantidad de espacios verdes, su calidad, su conectividad o su gestión?
- **Escalas:** ¿Se trabajará a escala de edificación, calle, barrio, distrito o ciudad/pueblo completo?
- **Indicadores:** ¿Qué indicadores se utilizarán para evaluar la infraestructura verde? (cobertura vegetal, accesibilidad, biodiversidad, funcionalidad, etc).

2. RECOPIACIÓN DE DATOS

- **Cartografía base:** Obtener mapas de uso del suelo, zonificación, redes de transporte, elementos de infraestructura azul (fuentes, charcas, estanques, etc).
- **Inventariado de espacios verdes:** Identificar y caracterizar todos los espacios verdes existentes (parques, jardines, bosques urbanos, etc.). A lo hora de identificar las tipologías de ajardinamiento urbano, puede consultarse la **Píldora 1**.



- **Análisis de la vegetación:** *Evaluar la diversidad de especies, el estado fitosanitario y la estructura de la vegetación.*
- **Análisis de la fauna:** *Identificar las especies presentes y su relación con los espacios verdes.*
- **Encuesta a la ciudadanía y de los agentes claves:** *Conocer la percepción social ciudadanos sobre los espacios verdes y sus necesidades.*

3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

- **Análisis espacial:** *Mediante el empleo de herramientas SIG para visualizar y analizar la distribución espacial de los espacios verdes (fundamental para evaluar el grado de integración de la regla del verde urbano 3-30-300).*
 - **Análisis cualitativo:** *Evaluar la calidad de los espacios verdes en función de criterios como la accesibilidad, la seguridad, la diversidad de usos y la calidad ambiental.*
 - **Análisis cuantitativo:** *Calcular indicadores como la cobertura vegetal por habitante, la distancia media a un espacio verde, etc.*
- **Identificación de fortalezas y debilidades:** *Analizar los aspectos positivos y negativos de la infraestructura verde existente, sin olvidar los vínculos ciudadanos con los árboles y/o jardines singulares.*

4. EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

- **Beneficios vinculados a la regulación:** *clima, calidad del aire, gestión del agua, etc.*
- **Beneficios de aprovisionamiento:** *materias primas, producción de alimentos, agua dulce, etc.*
- **Beneficios culturales:** *Ocio, recreación, identidad cultural, etc.*

5. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE MEJORA Y OPORTUNIDAD

- **Déficits de cobertura:** *Zonas con baja densidad de espacios verdes.*
- **Conectividad:** *Fragmentación de los espacios verdes y falta de corredores ecológicos.*
- **Calidad ambiental:** *Contaminación, degradación de los suelos, etc.*
- **Gestión:** *Falta de mantenimiento, conflictos de uso, etc.*
- **Lugares monofuncionales o disfuncionales:** *espacios dentro de la trama urbana que además de su uso antrópico, podría albergar vegetación (p.e. cubiertas vegetales sobre los vehículos de un aparcamiento). También es transcendental localizar los espacios sin función aparente (tercer paisaje).*

6. ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO SISTÉMICO

- **Informe sistémico:** *Se propone aunar y sintetizar las conclusiones obtenidas de manera multidisciplinar, interpolando el grado de viabilidad con el planeamiento vigente. Los resultados obtenidos han de exponerse de manera clara y concisa, incluyendo mapas, gráficos y tablas.*
- **Mapa de diagnóstico:** *Visualización cartográfica de forma sintética sobre la situación actual de la infraestructura verde urbana.*
- **Propuestas de mejora:** *Identificación de las acciones, agentes y los lugares de oportunidad necesarios para desplegar la infraestructura verde de nuestra ciudad o pueblo.*

¿Se puede aprovechar los elementos vegetales preexistentes?

El decálogo de las plantas preexistentes en el ámbito y el listado de las futuras especies propuestas debe tomarse como elemento de partida para establecer la prospectiva estratégica en el contexto de la ordenación y de los proyectos, además de los requerimientos de ejecución y su sostenibilidad a medio y largo plazo.

El propósito es **repensar el espacio transformado** donde el ajardinamiento urbano propicie zonas de disfrute y esparcimiento que reporten una **mejora en la calidad de vida** de la población, pero a su vez, **contribuya a restaurar los procesos ecológicos** y consolidar su correcto estado de desarrollo, estando ambos enfoques ligados y siendo, por ende, **interdependientes**.

Cabe aclarar que los procesos ecológicos hacen alusión a los **ciclos naturales** indispensables para mantener el equilibrio de los ecosistemas. Estos procesos son los **responsables del desarrollo de las plantas, la vida ligada a ellas y la descomposición de los desechos (entre otros)**. Internacionalmente ha quedado patente que unos ecosistemas saludables se traducen en un aporte de servicios ecosistémicos óptimo, indispensables para el bienestar humano.



Figura 20. Proceso de polinización sobre flora autóctona: Fuente: Elaboración propia.

Sobre la base de este enfoque sistémico, se propone un conjunto de criterios comunes que contribuyan a optimizar la redefinición de los espacios verdes urbanos, trascendiendo su función ornamental y considerando aspectos ecológicos, sociales y funcionales:

- La **restauración funcional** de los procesos más que el ajardinamiento de espacios concretos. Para ello es fundamental la conectividad de hábitats: **Crear e interconectar hábitats dentro del espacio urbano** (véase apartados 2.3 y 3.4).
- **Visión general de la problemática y dinámica de cada modelo urbano** para la aplicación de actuaciones adecuadas. Para ello, es fundamental equipos multidisciplinares que aporten sus visiones desde distintas perspectivas (arquitectura, biología, paisajismo, urbanismo, sociología, ingeniería, arte, diseño, ciencia...) y enriquezcan el proyecto para la creación de zonas verdes coherentes y ecológicamente funcionales.
- **La renaturalización de ambientes urbanos de oportunidad** mediante el ajardinamiento de espacios degradados, parcelas abandonadas, renaturalización de aceras y recorridos



peatonales de la ciudad, alcorques saludables con biodiversidad, parterres con floración de diversos colores, etc.

- **Aplicar criterios y técnicas de buena gestión en zonas verdes de nueva creación**, pero también, en aquellas ya existentes que requieren la aplicación de cambios desde la perspectiva del cambio climático, como apostar por flora autóctona, una buena selección de las especies basada en sus necesidades y características, eliminar las EEI, fomentar el incremento de la biodiversidad y la atracción de fauna auxiliar, etc.
- Para fomentar la **conservación de la biodiversidad**, es fundamental realizar un **estudio detallado** de las especies presentes en el área, priorizando la restauración de los ecosistemas mediante la **erradicación gradual de especies invasoras** y la **promoción de la regeneración natural de especies autóctonas**, con el objetivo de impulsar una composición lo más cercana posible a los hábitats originales del lugar.



TIPO DE ESPECIE	COMPORTAMIENTO	ENFOQUE
INVASORA	AGRESIVO	CONTROL/ERRADICACIÓN
EXÓTICA RUDERAL	MODERADO	CONTROL/ERRADICACIÓN
EXÓTICA CULTIVADA	SIN CONFLICTO ACTUAL	OBSERVACIÓN
NATIVA RUDERAL	AGRESIVO	MANEJO
NATIVA CULTIVADA	MODERADO	MANEJO/CONSERVACIÓN
NATIVA RARA	MODERADO	MANEJO/CONSERVACIÓN
NATIVA ENDÉMICA	POCO PRESENTE	REINTRODUCCIÓN/CONSERVACIÓN
NATIVA AMENAZADA	POCO PRESENTE	REINTRODUCCIÓN/CONSERVACIÓN

Figura 21. Procedimiento de intervenciones propuestas en función del comportamiento del tipo de especie: Fuente: Elaboración propia.

Todas estas medidas y actuaciones son clave en el proceso de renaturalización urbana y deben disponer de un conjunto de herramientas para poder llevar a cabo una aplicación práctica. Con este Manual se pretenden ofrecer una serie de estrategias que ayuden a la planificación de los procesos de renaturalización urbana que se lleven a cabo en las ciudades y pueblos para la adaptación y mitigación del cambio climático. En este contexto, recomendamos la consulta de la **Píldora 1. Soluciones para la proyección del Ajardinamiento Urbano**, caracterizada por facilitar nociones según las **4 Dimensiones Temáticas** establecidas en “La finalidad del Manual” del presente documento.

2.3. Las posibilidades del ajardinamiento en base a la naturaleza y las necesidades del proyecto

A partir del diagnóstico realizado, se plantea la integración de los elementos clave de la infraestructura verde en el tejido urbano existente, buscando optimizar los cobeneficios. Es fundamental reconocer la diversidad de condiciones existentes entre los municipios canarios, lo cual impide la aplicación de una estrategia de renaturalización única y estática. Cada municipio requiere un enfoque personalizado que considere sus características particulares y necesidades específicas. Por este motivo, **las estrategias de renaturalización han de adaptarse a la realidad de cada uno de estos entornos urbanos** proponiendo el **impulso de las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)** con el fin de conseguir el éxito del proceso de renaturalización. Son diversos los motivos que justifican la necesidad de estos procesos, desde la reconexión con la naturaleza y el fomento de la biodiversidad, hasta la mejora en la calidad de vida de la población y el incremento de la resiliencia del entorno urbano frente a los efectos negativos derivados del cambio climático.

El **fomento de la biodiversidad autóctona** en el entorno urbano es esencial para garantizar el éxito de los procesos de renaturalización, ya que las especies autóctonas están mejor adaptadas a las condiciones locales, contribuyen a la creación de entornos más resilientes y ofrecen una amplia gama de servicios ecosistémicos como la polinización, el control de plagas y la regulación del clima. A pesar de su importancia, la biodiversidad isleña ha sido históricamente infravalorada, relegando los servicios ecosistémicos que brinda a un segundo plano.

De este modo, en el escenario actual de cambio climático y pérdida de biodiversidad, se debe fomentar la presencia de la misma en las ciudades y pueblos de canarias **identificando correctamente los espacios de oportunidad**, como pueden ser los espacios libres y las zonas verdes, **existiendo alternativas que permiten sortear las posibles problemáticas que pueden dificultar y/o impedir el establecimiento de zonas ajardinadas tradicionales.**

Algunos de estos inconvenientes pueden ser calles estrechas, calzadas protegidas por su interés cultural y/o histórico, etc. Actualmente, **existen múltiples alternativas a través de microcirugías urbanas**, como pueden ser cubiertas, fachadas, toldos y pérgolas vegetales, incorporando las plantas en el mobiliario urbano, etc. Elementos de este tipo **permiten una mayor flexibilidad a la hora de instaurar una red de infraestructura verde municipal**, permitiendo adaptarla mejor a la realidad urbana de cada municipio y de la funcionalidad del propio espacio urbano.

**Las microcirugía urbana
revolucionará la planificación
urbana al integrar la
infraestructura verde en el
tejido construido**

De cara al diseño, es importante **tener en consideración el propósito del proyecto de ajardinamiento** puesto que, es fundamental considerar el propósito del proyecto de ajardinamiento, ya que la funcionalidad principal del espacio condicionará tanto el enfoque del diseño como la selección de especies vegetales más adecuadas. En este contexto, es importante mencionar el **Catálogo para el Ajardinamiento Urbano de Canarias**, concebido como una herramienta que permita realizar una correcta selección de especies autóctonas para cada tipología de ajardinamiento en función de los requisitos necesarios y del contexto territorial en el que se inserte. El empleo de las



especies propuestas en el citado catálogo, no solo aportará beneficios a la biodiversidad local, sino que también se traducirá en una reducción en el consumo hídrico y de mantenimiento, repercutiendo en un ahorro económico a medio y largo plazo.

Es necesario destacar los diversos tipos de ajardinamientos que pueden encontrarse o desarrollarse en la trama urbana. Estos difieren en funcionalidad, abarcando desde espacios destinados exclusivamente a la biodiversidad, hasta espacios cuya principal finalidad es el uso recreativo por parte de la ciudadanía (Véase **Píldora 1. Soluciones para la proyección del Ajardinamiento Urbano**).

A partir de esta visión integral del ajardinamiento urbano, **resulta clave traducir los principios de adaptación, biodiversidad y funcionalidad en soluciones concretas aplicables al espacio urbano**. En este sentido, se presentan a continuación distintas **fórmulas para incorporar el verde en el entorno construido**, considerando tanto las limitaciones físicas del tejido urbano como las oportunidades que ofrece cada lugar.

Estas soluciones permiten responder de manera flexible y contextualizada a las necesidades del proyecto, reforzando la conectividad ecológica, optimizando el uso del espacio y asegurando la provisión de servicios ecosistémicos clave para el bienestar social y la resiliencia ambiental.

CORREDORES ECOLÓGICOS

Son **elementos clave de la infraestructura verde**, ya que permiten la conectividad entre áreas núcleo de biodiversidad, favoreciendo el desplazamiento de especies, el flujo génico y la adaptación al cambio climático. Su integración en el territorio mitiga la fragmentación ecológica y mejora la resiliencia de los ecosistemas. En Canarias, los barrancos y la costa actúan como principales corredores naturales. Los barrancos conectan distintos pisos bioclimáticos desde las cumbres hasta el mar. La franja costera, pese a estar urbanizada en algunos tramos, mantiene un alto valor ecológico y potencial de restauración. Estos corredores enlazan espacios naturales protegidos con entornos rurales y urbanos, haciendo posible la conexión funcional del territorio.



Figura 22. Barranco Guinguada (Gran Canaria). Fuente: elaboración propia.

NÚCLEOS DE BIODIVERSIDAD EN EL ESPACIO URBANO

Áreas dentro del entorno urbano destinadas exclusivamente a la biodiversidad y su conservación, como es el caso de los Hábitats de Interés Prioritario. Estos espacios desempeñan un papel clave en los procesos de renaturalización, ya que, además de ofrecer refugio a la fauna, pueden actuar como núcleos desde los cuales se favorezca la recuperación pasiva de zonas degradadas mediante procesos naturales como la dispersión de semillas.



Figura 23. Núcleo de biodiversidad (Barcelona). Fuente: elaboración propia.

TECHOS Y FACHADAS VERDES

La incorporación de vegetación en cubiertas y fachadas de edificios e infraestructuras permite aprovechar superficies habitualmente infrutilizadas para reforzar la red de infraestructura verde urbana. Esta solución no solo contribuye a mejorar la conectividad ecológica, sino que también proporciona múltiples servicios ecosistémicos.



Figura 24. Techo verde en la Plaza España, Santa Cruz de Tenerife. Fuente: elaboración propia.



TOLDOS Y PÉRGOLAS VEGETALES

Constituyen una solución eficaz para generar sombra y confort térmico en espacios donde no es posible implantar arbolado, ya sea por limitaciones físicas, patrimoniales o técnicas. Esta solución permite la creación de espacios de sombra a la vez que se contribuye a la mejora de la infraestructura verde, con el consiguiente aporte de servicios ecosistémicos.



Figura 25. Ejemplo de toldo verde. Fuente: singulargreen.com

MOBILIARIO URBANO MULTIFUNCIONAL

Puede desempeñar un papel activo en la mejora de la infraestructura verde mediante la integración de vegetación en su diseño. Incorporar elementos vegetales en bancos, marquesinas u otros soportes urbanos permite ampliar las superficies verdes, generar sombra, mejorar el confort térmico y aportar valor paisajístico y ambiental al espacio público. Este enfoque multifuncional favorece también la percepción de naturalidad en entornos densamente urbanizados.



Figura 26. Proyecto de marquesina vegetal (Plaza de Armas, Sevilla). Fuente: zinco-cubiertas-ecologicas.es

PANTALLAS VERDES

Se emplean a modo de barrera con el fin de mitigar impactos, generalmente visuales o acústicos. El empleo de estos elementos en carreteras, autopistas, etc. en lugar de las tradicionales pantallas acústicas, aporta diversos beneficios más allá de la mitigación del ruido o la mitigación de impactos visuales. Algunos de estos beneficios son la regulación térmica o la fijación de CO₂.

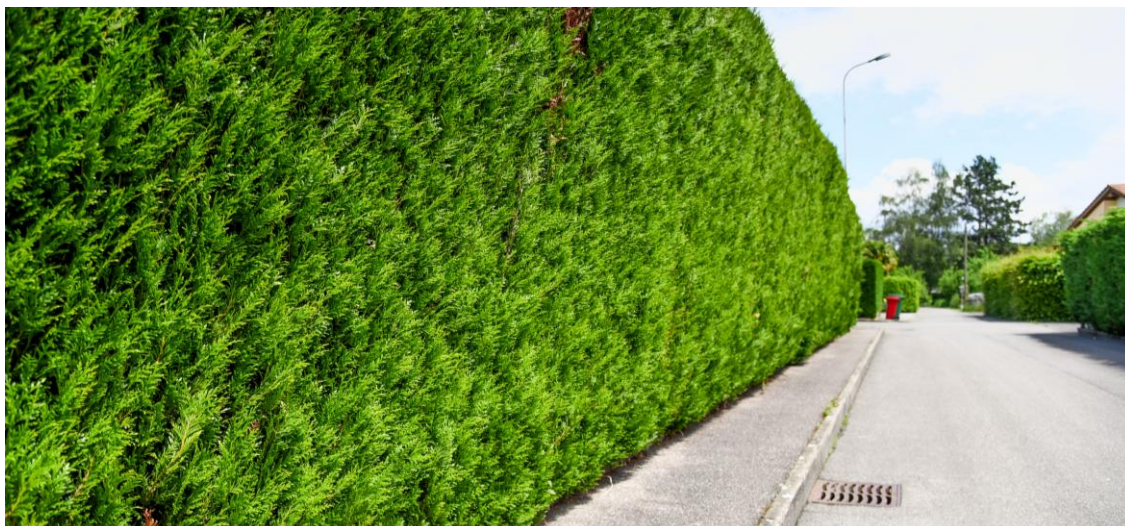


Figura 27. Apantallamiento verde. Fuente: Karim El Sadek, Shutterstock.

REFUGIOS CLIMÁTICOS

Estructuras (colegios, bibliotecas, centros comerciales, etc.) o espacios abiertos (parques, jardines, etc.) diseñados con el objetivo de funcionar como refugios frente al calor, teniendo condiciones que permiten la estancia y descanso en estos espacios.



Figura 28. Refugio climático en la Escuela Les Aigües (Cataluña). Fuente: www.barcelona.cat



SENDAS BOTÁNICAS

Caminos o recorridos diseñados con el fin de que las personas puedan recorrerlo aprendiendo e informándose sobre las especies vegetales empleadas. Esto puede instaurarse mediante la instalación de paneles informativos e identificativos sobre las especies empleadas en otros espacios como parques, jardines e incluso en ramblas y avenidas donde se haya empleado vegetación autóctona.



Figura 29. Paneles en la fachada vegetal del Palacio de Congresos de Vitoria-Gasteiz. Fuente: www.urbanarbolismo.es

PASOS PARA LA FAUNA Y LAS PERSONAS

Son estructuras creadas con el fin de facilitar el paso natural de la fauna, el cual se ha visto impedido o dificultado por la construcción de carreteras, edificios, etc. De este modo, se posibilita el paso de la fauna minimizando el riesgo de accidente y permitiendo la conectividad entre las poblaciones.



Figura 30. Corredor ecológico sobre circunvalación. Fuente: Hadrian, Shutterstock.



PARQUES INUNDABLES

En general, estos espacios son concebidos con el fin de gestionar de manera sostenible el exceso de agua que llega al entorno urbano durante los grandes episodios de lluvia, permitiendo su uso recreativo a la vez que suponen un apoyo para la conservación ambiental y la mejora de la infraestructura verde-azul.



Figura 31. Proyecto de parque inundable en San Cristóbal de La Laguna. Fuente: www.aytolaguna.es

JARDINES PRIVADOS

Estos espacios, de titularidad privada, pueden desempeñar un importante papel en la red de infraestructura verde, empleando especies autóctonas y mejorando el aporte de servicios ecosistémicos. Por este motivo, es recomendable explorar posibles vías para fomentar la participación activa de la ciudadanía en la mejora de la IV-A urbana.



Figura 32. Ejemplo de ajardinamiento en parcelas privadas. Goncharovaia, Shutterstock.



JARDINES BOTÁNICOS

Si bien, en muchos casos los jardines botánicos se encuentran compuestos por una amplia variedad de especies exóticas, es necesario tener en consideración la importancia cultural, social y científica de estas entidades. De igual manera, estos espacios son importantes zonas verdes que aportan numerosos servicios ecosistémicos a su entorno próximo.



Figura 33. Jardín botánico Viera y Clavijo (Gran Canaria). Fuente: elaboración propia

¿Qué consideraciones debemos tener en cuenta?

Es importante señalar que los tipos de ajardinamientos descritos anteriormente no son excluyentes entre sí. Por ejemplo, un parque inundable puede incorporar simultáneamente mobiliario urbano multifuncional, pérgolas vegetales, pantallas verdes o áreas específicas destinadas a la creación de núcleos de biodiversidad. De este modo, las distintas soluciones pueden combinarse y adaptarse a las características y necesidades tanto de espacios de nueva creación como de aquellos ya consolidados.



Figura 34. Ejemplo de fórmulas polivalentes para integrar la IV urbana. Fuente: elaboración propia disponible en la ficha EL.04. Plazas (Píldora 1).

Una forma de incrementar la IV es **diversificar el arbolado urbano**, lo que aportará una gran cantidad de beneficios a la fauna como pueden ser su función como fuente de alimento para numerosos insectos mediante su corteza y hojas o el uso como refugio por parte de aves y algunos reptiles. Asimismo, la zona de la raíz es un ecosistema en sí mismo. La rizosfera contribuye a la existencia de fauna edáfica fundamental para el suelo y el reciclado de nutrientes.

Desde el punto de vista antrópico, los árboles nos aportan la tan preciada sombra y refugio cuando llueve, amortiguan el ruido, regulan la contaminación del aire y nos deleitan cuando los observamos aportando belleza a nuestros recorridos y paseos en la ciudad. **El árbol en la ciudad es sinónimo de salud pública**, pero hay que tener en cuenta ciertos condicionantes de estos seres vivos:

CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE ARBOLADA

En zonas costeras con alta insolación, es recomendable el uso de especies de hoja perenne mientras que en entornos urbanos de otras cotas insulares habría que integrar arbolado de hoja caduca y perenne que en invierno permita el paso del sol. Si bien es cierto, que el cambio climático va a ir generando cambios paulatinos en la temperatura también de estos entornos urbanos ubicados en distintos pisos bioclimáticos insulares.

Las hojas no solo cumplen la función de realizar la fotosíntesis, influyendo en la jardinería desde el punto de vista estético, el sombreado, la limpieza, el mantenimiento y la adaptación del entorno

EL SITIO CORRECTO DEL ÁRBOL

Es muy importante la elección de la especie y del lugar donde va a ser plantado. Con el tiempo, los ejemplares experimentarán los cambios propios de su naturaleza. Si se plantan árboles demasiado grandes en calles pequeñas, los trabajos de conservación van a requerir podar, algo que no es bueno para el árbol y que genera costes económicos derivados de su mantenimiento.



Figura 35. Conflictos con el entorno propiciados por una mala elección de la especie. Fuente: Elaboración propia.



PRESTAR ATENCIÓN AL MARCO DE PLANTACIÓN

Es mejor menos número de árboles, pero menos intervenidos y de más calidad. Los beneficios que aportan los árboles en los entornos urbanos no deben ir ligados a la cantidad de árboles que tiene una ciudad, sino a la calidad; lo importante es la **cobertura verde de dicha ciudad/pueblo.**



Figura 36. Un árbol que consiga desarrollar su porte natural aporta más beneficios que muchos árboles, pero muy intervenidos.
Fuente: Elaboración propia.

LOS ALCORQUES

La falta de espacio y de oxígeno determinan que el desarrollo de la mayor parte de las raíces se encuentre fuertemente restringido. Esto reduce considerablemente la **capacidad de anclaje de los árboles**, lo que puede generar problemas de estabilidad especialmente en suelos mal drenados, húmedos y muy compactados. **Los árboles en los espacios urbanos deben ser seguros** y para ello **deben tener el espacio necesario** para poder desarrollar su sistema de anclaje de manera satisfactoria.



Figura 37. Espacio insuficiente para una especie que necesita desarrollo amplio para sus raíces como son los ficus spp. Fuente: Elaboración propia.

Si se acompaña al árbol con vegetación en los alcorques, se mejora la estructura del corredor ecológico al incorporar dos niveles funcionales: la biodiversidad en el alcorque y la copa del árbol. Además, esta práctica favorece la estructura del suelo, haciéndolo más permeable y aireado, lo que contribuye a un desarrollo radicular más fuerte y saludable.



BENEFICIOS DE LOS ALCORQUES CON BIODIVERSIDAD

- 1 Mejoran la **calidad edáfica** del suelo del alcorque beneficiando al arbolado.
- 2 Aumenta la **retención de agua**.
- 3 Evita que estos lugares se conviertan en ceniceros y papeleras de diversos **residuos**.
- 4 Embellecen y **mejoran la estética** de estos lugares.
- 5 Ayudan a conectar la ciudad con una **buena red de infraestructura verde**.

Figura 38. Beneficios de los alcorques con vegetación. Fuente: Elaboración propia.

LA PLANTACIÓN DE SETOS

Es otra medida para incrementar la IV en la ciudad. Facilita los movimientos de la fauna en paisajes urbanos y periurbanos, actuando como auténticos corredores ecológicos y acoge la presencia de fauna auxiliar beneficiosa frente al control de plagas. La **cobertura** arbustiva se puede incrementar potenciando los setos que, además, **actúan como cortavientos y amortiguan el efecto del ruido**. Para la realización de este tipo de actuaciones se recomienda:

1. Uso de **combinaciones de diferentes arbustos**.
2. Plantación de agrupaciones de distintas especies generando pequeños bosquetes y estratos. (por ejemplo, guaydil, balo, incienso, lavanda canaria, salvia canaria, tabaiba dulce, vinagrera).
3. **Mezclar de manera irregular, bandas con especies leñosas y herbáceas para incrementar la diversidad de artrópodos, avifauna y otros animales controladores de plagas.**



Identificación de Enemigos Naturales en Setos





Lavándula	Loburaria Marítima	Margarza	Romero
			
Nombre científico: <i>Lavandula canariensis</i> Familia: Lamiaceae	Nombre científico: <i>Alyssum maritimum</i> Familia: Brassicaceae	Nombre científico: <i>Argemone frutescens</i> Familia: Asteraceae	Nombre científico: <i>Rosmarinus officinalis</i> Familia: Lamiaceae
Distribución: Todas las islas Canarias. Crece en laderas, áreas rocosas, terrenos de cultivo abandonados y matorrales dentro del dominio del piso basal, de las comunidades semi-acidófilas y del montañés. Desde los 10-1200 m (excepcionalmente 1500 m).	Distribución: Todas las islas Canarias, Mediterránea y Macaronesia. Distribuida desde zonas costeras hasta media o alta montaña. Desde los 0-1500 m.	Distribución: Todas las islas Canarias. Distribuida desde zonas costeras hasta media o alta montaña. Desde los 0-1500 m.	Distribución: Extiende por el área mediterránea. También cultivado en Azores, Canarias, Madeira, Bulgaria, Ucrania y Crimea. Crece en zonas húmedas y de montaña baja. Desde la costa hasta 1.500 m.
Arquitectura: Arbusto de porte bajo, hasta 1,5 metros de altura, que vez vez supera el metro de altura. Sus tallos tienen sección cuadrangular y sus hojas son pilosas y profundamente divididas, no especialmente abundantes.	Arquitectura: Herba que alcanza de 10-30 cm de altura. Hojas pequeñas lineares y de color blanquecino cubiertas de pelos, ovales a lanceoladas, con los bordes enteros.	Arquitectura: Arbusto de porte compacto que alcanzan 1,5 metros de altura. Las hojas presentan profundos lóbulos y son de color verde en el haz y gris en el envés.	Arquitectura: Arbusto aromático, leñoso, de hojas perennes, muy ramificado y ocasionalmente achaparrado y que puede llegar a medir hasta 2 metros de altura. Las hojas, pequeñas y muy abundantes, presentan forma lineal. Son opuestas, ásperas, enteras, con los bordes hacia abajo y de un color verde oscuro, mientras que por el envés presentan un color blanquecino y están cubiertas de vellosidad. En la zona de unión de la hoja con el tallo nacen los ramilletes floríferos.
Necesidades: Prefiere suelos algo húmedos, bien drenados, temperaturas superiores a los 10°C y muchas horas de exposición solar.	Necesidades: Prefiere suelos arenosos no muy ricos en materia orgánica y calizos. Resiste al calor y a la sequía. Florecen con más fuerza si se eliminan las flores ya marchitas.	Necesidades: Toleran la proximidad al mar. Espuesta al sol y también a semisombra. Crece bien en suelos bien drenados. Resiste bastante bien el frío pudiendo soportar algunas heladas.	Necesidades: Se adapta a todo tipo de suelos, preferiblemente los secos y algo arenosos y permeables, adaptándose muy bien a los suelos pobres.
Floración: Diciembre a junio. Sus flores, pequeñas y de hermafroditas tonalidades violáceas, surgen normalmente durante el invierno, aunque en algunas zonas pueden florecer a lo largo de todo el año.	Floración: De enero a diciembre. Su inflorescencia posee numerosas y diminutas flores blancas o violetas, con cuatro pétalos, que cubren toda la planta.	Floración: De enero a diciembre. Las vistosas y abundantes flores en forma de margarita pueden tener gran variedad de colores.	Floración: De marzo a octubre. Las flores tienen la corola bilabada de una sola pieza. El color es azul violeta pálido, rosa o blanco, con cáliz verde o algo rojo, también bilabado y escarpado. Son flores solitarias, muy aromáticas y ramilletes. El fruto, encamado en el fondo del cáliz, está formado por cuatro núcleos, ovales, apiculados, color castaño claro con una mancha clara en la zona de inserción.
Recurso ofrecido: Productora de polen y néctar.	Recurso ofrecido: Productora de polen y néctar.	Recurso ofrecido: Productora de polen.	Recurso ofrecido: Productora de néctar y polen.
Follaje: Perenne Ganado: SI	Follaje: Perenne Ganado: Perenne	Follaje: Perenne Ganado: No	Follaje: Perenne Ganado: SI
Esquinas: No Aromáticas: SI Interacción Apícola: SI	Esquinas: No Aromáticas: SI Interacción Apícola: SI	Esquinas: No Aromáticas: No Interacción Apícola: No	Esquinas: No Aromáticas: SI Interacción Apícola: SI
Otros: Propiedades medicinales. Aceites esenciales y antioxidantes.	Otros: Propiedades medicinales como diurético.	Otros: Propiedades medicinales.	Otros: Propiedades medicinales y culinarias.
Atributos: Su floración en verano y en forma de umbelosa ofrece recursos atractivos a la fauna auxiliar en momentos donde no son fáciles de encontrar. Puede emplearse en rocallas y taludes arenosos. Es una planta mellifera incluida en las plantas de interés apícola. Aporta colorido al seto.	Atributos: Empleada como tapizante en jardinería, debido a su facilidad de germinación. Florecen con más fuerza si se eliminan las flores ya marchitas. Se trata de una planta que ofrece muchos recursos a la fauna auxiliar, se cita como planta útil por favorecer la presencia de arañas, parásitos como <i>Necemnus tuta</i> , parasitoida de <i>Tuta</i>	Atributos: Se utiliza en jardinería como planta ornamental.	Atributos: Utilizada como planta ornamental.
Habitán en el seto	Habitán en el seto	Habitán en el seto	Habitán en el seto
			



Figura 39. Ejemplo de ficha obtenida de los cursos de formación online que oferta el ICIA y en la que se exponen los beneficios del uso de flora autóctona para el manejo de plagas. Para más información, véase <https://iciaformacion.es/mod/page/view.php?id=307> Fuente: ICIA

EL CÉSPED EN EL ENTORNO URBANO

Las zonas de césped son en general, muy pobres en biodiversidad, requieren muchos cuidados y consumen mucha agua. Algunas ideas para incrementar la biodiversidad son las siguientes:

- 1. Islas de biodiversidad.** La mezcla de herbáceas leguminosas y gramíneas en el césped clásico supondría un incremento de la biodiversidad, por la incorporación de especies vegetales nuevas y de invertebrados que, a su vez atraen a depredadores como reptiles o aves insectívoras que colaboran en el control biológico de plagas y la regulación de las mismas.
- 2. Jardines o microjardines para polinizadores.** Incorporan diferentes variedades de **plantas autóctonas** atractivas para los polinizadores junto con elementos de refugio y reproducción, como los hoteles para insectos. Las posibilidades de diseño y paisajismo utilizando como base estos elementos son enormes, y además estos jardines se pueden utilizar como **herramienta de sensibilización sobre la importancia de los polinizadores.**

Las **islas Canarias** albergan una notable **diversidad de abejas silvestres** con unas 125 especies y **47 especies endémicas** exclusivas del archipiélago . Las abejas solitarias, al no tener que alimentar a una abeja reina presentan niveles muy bajos de agresividad. *Blog Abejas de Canarias*

Algunas prácticas llevadas a cabo hasta ahora, han fomentado la presencia de polinizadores exóticos como la mariposa monarca.

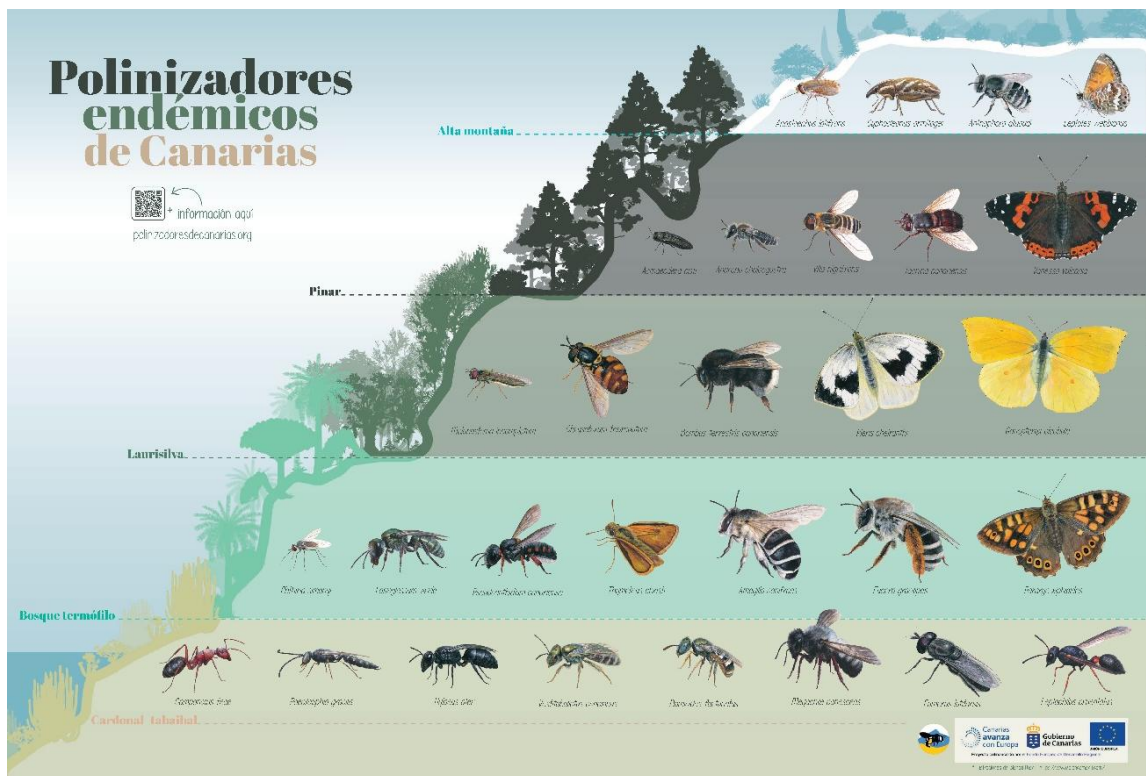


Figura 40. Polinizadores endémicos de Canarias según su distribución por pisos bioclimáticos. Fuente: Gobierno de Canarias.



- 3. Incorporación de madera muerta y hojarasca.** Tiene un papel esencial para favorecer la biodiversidad asociada. A modo de ejemplo, se podrían establecer sectores en los que no se retire la hojarasca e integrar las ramas y árboles caídos como elementos ornamentales o estructurales de las zonas verdes urbanas.

LA UTILIZACIÓN DE PIEDRA NATURAL

Es otra medida que contribuye a diversificar la oferta de nichos para la fauna en parques y jardines. Aportan un hábitat adecuado para lagartos y otra pequeña fauna y zonas de refugio cuando se realicen las siegas y otras tareas de mantenimiento. La creación de **muros de piedra seca**, y **rocalla** son espacios idóneos para las plantas resistentes a las sequías y tolerantes a suelos pobres y secos. Además, la rocalla ayuda a proteger el suelo, reducir la evaporación y evitar la insolación directa. Es un material económico que recrea paisajes propios del entorno. Algunas especies adecuadas para rocalla son el cardón, tolda, servilleta, verol, salado o tajinaste.



Figura 41. Los muros de piedra son refugio para la fauna.
Fuente: Elaboración propia



Figura 42. Utilización de piedra natural en ajardinamiento.
Fuente: Elaboración propia.

BUENAS PRÁCTICAS

Para evitar la pérdida de IV en el entorno urbano, se resaltan dos aspectos que hay que tener en cuenta:

- **Las operaciones de poda:**

Tanto por razones económicas, como por razones biológicas deben reducirse al mínimo. Hay una relación estrecha entre el funcionamiento de la parte aérea y el sistema radical, por lo cual cualquier acción sobre el follaje repercute en el sistema de raíces y viceversa. **Los árboles adultos absorben unas 300 veces más de contaminación que los pequeños.** Es mejor menos árboles, pero de mejor calidad, menos intervenidos y que consigan llegar a adultos. Todo un reto en la ciudad.

- **Precaución con las raíces en el entorno construido:**

Durante el desarrollo de obras de infraestructura, resulta imprescindible proteger el sistema radicular del arbolado frente a los efectos de la compactación del suelo causada por el tránsito de maquinaria pesada, así como por las alteraciones en la topografía y las condiciones edáficas del entorno inmediato, ya que esta compactación limita la oxigenación y el drenaje del suelo,

provocando la degeneración progresiva de las raíces (a menudo imperceptible hasta fases avanzadas), por lo que se hace necesaria la inspección continua durante y tras la obra para detectar daños estructurales, fallos biomecánicos o la aparición de plagas y enfermedades asociadas al estrés radicular.



Figura 43. Pérdida de un ejemplar arbolado de gran porte. Fuente: Elaboración propia.

Durante las obras en la ciudad, es necesario establecer metodologías de intervención en zonas de raíces que tengan en cuenta los siguientes criterios:

¡ATENCIÓN, OBRAS!



La **aparición de síntomas de decaimiento progresivo** como la disminución o menor tamaño de follaje, brotaciones sobre el fuste, aparición de hongos, plagas, o ramas secas son señales que **avertien** el preludio de la muerte del ejemplar, algo que **en ejemplares añosos es irreversible** debido a su vitalidad.



La **aireación radical** debe asegurarse constantemente debido a la **necesidad indispensable de respiración de la raíz**.



El **riego profundo** debe asegurarse luego de obras que hayan modificado el terreno. Es necesario contar con una **penetración de agua de entre 30 a 45 cm de profundidad** aplicada por goteo lento en toda la extensión radical.



El estrés del arbolado debe atenderse paulatinamente a lo largo de , por lo menos, dos años de seguimiento y tratamiento. La fertilización no debe ejecutarse hasta que el árbol afectado se haya restablecido.

Figura 44. Esquema buenas prácticas frente a obras. Fuente: Elaboración propia.



2.3.1. La intervención en los espacios urbanos fluviales: la recuperación de la funcionalidad ecológica de los barrancos

En Canarias, **los barrancos desempeñan un papel fundamental en la conservación y conexión ecosistémica funcionando como corredores ecológicos** que permiten conectar diversos hábitats entre sí, posibilitando el flujo de especies animales y vegetales. Esto da lugar, no solo a una mejor capacidad de dispersión y propagación de las mismas, como podría ser la dispersión de semillas, sino que permite el intercambio genético entre poblaciones, algo fundamental de cara a la conservación de la biodiversidad y a la mejora en la resiliencia de las poblaciones.

Asimismo, estos espacios también **sirven como hábitat y refugio para muchas especies**. El relieve y la diversidad de espacios que conforman los barrancos, recorriendo en muchos casos desde zonas húmedas y boscosas hasta zonas secas y áridas, dan lugar a una amplia diversidad de hábitats y microhábitats en los que se establecen numerosas especies adaptadas a cada uno de ellos. Sin embargo, **actualmente es frecuente que en su paso por núcleos urbanos los cauces se encuentren con una abundante presencia de especies exóticas invasoras**. Esto es especialmente relevante, pues muchas especies invasoras, como es el caso del rabo de gato (*Cenchrus setaceus*) o la caña (*Arundo donax*), especies que pueden tener un alto potencial para propagar el fuego en caso de incendio, aumentando considerablemente el riesgo para los espacios naturales y entornos urbanos próximos a los cauces. En este sentido, destaca el caso de los incendios acontecidos en la isla de Maui (Hawái) en 2023⁵, donde se ha apuntado a la presencia de especies invasoras, entre las que se encuentran las anteriormente citadas, como una de las causas de la rápida propagación del fuego.

Los barrancos también tienen una función vital en el ciclo del agua en el archipiélago, siendo fruto de la erosión durante millones de años y sirviendo como vías de evacuación naturales para el agua de escorrentía y permitiendo la infiltración de parte del agua de las mismas en el suelo. El abandono de las zonas de cultivo, localizadas especialmente en medianías y cumbres, y la urbanización sistemática del territorio ha causado importantes modificaciones en el ciclo hidrológico natural en varios aspectos. Por un lado, se ha aumentado la impermeabilidad del suelo, impidiendo que el agua procedente de las lluvias pueda infiltrarse de manera natural al subsuelo. Asimismo, los usos del suelo urbanos (viales, viviendas, etc.) han reducido la densidad de vegetación existente en el régimen natural, eliminando gran parte de las plantas que contribuían a la evapotranspiración de las aguas pluviales. Asimismo, los usos del suelo urbano son incompatibles en muchas ocasiones con grandes almacenamientos en superficie. **Estos cambios en el régimen natural impactan directamente en la hidrología de las cuencas urbanas**, produciendo generalmente las siguientes consecuencias:



Figura 45. Consecuencias de la modificación del régimen hidrológico natural de las cuencas urbanas. Fuente: elaboración propia.

⁵Hawaii wildfires: did scientists expect Maui to burn? (2023, August 16). <https://www.preventionweb.net/news/hawaii-wildfires-did-scientists-expect-maui-burn>



La urbanización del territorio sin garantizar la permeabilidad hace que los caudales punta se incrementen, afectando así al equilibrio del cauce, de forma que este generalmente tiende a excavar. Este aumento del caudal a absorber por el barranco debido a la impermeabilización del territorio, sumado al fuerte crecimiento urbanístico que ha llevado a construir en las inmediaciones de los barrancos y en sus terrazas fluviales, ha generado zonas fuertemente susceptibles a sufrir inundaciones.

También hay que tener en cuenta el fenómeno del “*firstflow*” originado por esta misma impermeabilización y que hace que los primeros milímetros de lluvia acumulen toda la suciedad urbana y sea transportada rápidamente a los cauces de los barrancos generando un fuerte impacto sobre los mismos.



Figura 46. Barranco durante un episodio de importantes precipitaciones.
Fuente: <https://diariodeavisos.elespanol.com/2022/10/barrancos-de-tenerife/>

El efecto contaminante de la escorrentía se agrava en sistemas de colectores unitarios donde las grandes lluvias “*limpian*” las alcantarillas. La herramienta clave de la Directiva 2007/60 es la elaboración, aprobación e implantación de los planes de gestión del riesgo de inundación regulados por los capítulos 4 y 5 del Real Decreto 903/2010 (artículo 11 al 17). Los planes de gestión tienen como objetivo lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones, basándose en los programas de medidas que cada una de las administraciones debe aplicar en el ámbito de sus competencias para alcanzar el objetivo previsto.





Entre los **objetivos generales de estos planes** se encuentran los siguientes:

Conseguir una reducción del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad para la salud humana, las actividades económicas, el patrimonio cultural y el medio ambiente en las zonas inundables. Este objetivo se basa sobre todo en la optimización de los sistemas de defensa frente a inundaciones existentes, la restauración fluvial y la restauración hidrológico-agroforestal de cuencas, la gestión de los embalses existentes, las labores de conservación de las infraestructuras existentes, las actuaciones de prevención en la costa, etc.

Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables. Puesto que las inundaciones son fenómenos naturales que no pueden evitarse y que hay que convivir con ellas asumiendo un cierto nivel de riesgo, más aún con los previsibles efectos del cambio climático, se prevé la necesidad de mejora de la resiliencia de estos bienes, tales como viviendas, infraestructuras, etc.

También entre los objetivos generales de estos planes se encuentra **contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas** para que estas alcancen su buen estado o buen potencial, tanto en masas de agua continentales, de transición y costeras, incluyendo las muy modificadas, en coordinación con la Directiva Marco del Agua, manteniendo el buen estado allí donde se exista de acuerdo con el Plan Hidrológico de cuenca, a través del conjunto de actuaciones que se han descrito anteriormente.

Los **barrancos desempeñan un papel clave en la mitigación de los efectos del cambio climático**, actuando como corredores ecológicos, sumideros de carbono, refugios de biodiversidad, reguladores térmicos y elementos fundamentales para el equilibrio del ciclo hidrológico. No obstante, **su estado actual en muchos tramos urbanos requiere una intervención decidida para su recuperación.** Entre las actuaciones prioritarias se encuentra la **erradicación de vegetación exótica invasora**, sustituyéndola por especies autóctonas que favorezcan la regeneración natural, mejoren la infiltración del agua, estabilicen el suelo y reduzcan la velocidad de escorrentía. Asimismo, es fundamental **eliminar elementos que puedan generar obstrucciones aguas abajo y dificultar la evacuación del agua durante episodios de precipitaciones intensas**, incorporando vegetación adaptada a estos entornos.

Estas acciones permitirán que los barrancos recuperen su funcionalidad ecológica, mejorando su conectividad con otros espacios verdes. Dada la multiplicidad de funciones que cumplen y su alto valor ambiental, **es imprescindible que los barrancos sean integrados como ejes estratégicos en las futuras Estrategias de Renaturalización Urbana.**





- Salvaguarda del dominio público hidráulico, de 5m a cada lado del borde del cauce. No se permiten intervenciones ambientales con plantas de porte medio o alto, que puedan convertirse en elementos que atasquen el flujo de aguas de los barrancos
- 1 Corredor ecológico lineal (desde el interior de la isla al mar)
- 2 Eliminación de la vegetación exótica invasora, especialmente en el cauce (elementos que pueden ser causantes de atascos de infraestructuras aguas abajo).
- 3 Los cauces de barrancos pueden tratarse vegetación anual y vegetación riparia de bajo porte.
- 4 El tratamiento con vegetación anual y vegetación de bajo porte favorece la aparición de polinizadores, especialmente de polinizadores endémicos.
- 5 Regeneración de masas forestales del piso de vegetación correspondiente.
- 6 Oportunidad para integrar los barrancos en las líneas de acción de las Estrategias de Renaturalización Urbana e Interconectarlas con las determinaciones de los Consejos Insulares de Aguas.

OBJETIVOS DE LA PROTECCIÓN DE CAUCES

Evitar daños a las personas y los bienes a partir de inundaciones catastróficas que pueden ocurrir, fundamentalmente las grandes avenidas registradas cada 100 o cada 500 años, que puedan **desbordar los límites laterales** o atascar las infraestructuras de paso, que cruzan los barrancos aguas abajo.

Salvaguardar el dominio público hidráulico, mediante amojonamiento o mediante la validación jurídica de las obras que se realicen, y facilitar que los cauces cumplan su función natural.

Figura 47. Criterios clave a tener en cuenta en las medidas de intervención de los barrancos que atraviesan zonas urbanas.

Fuente: Elaboración propia a partir de indicaciones del Consejo Insular de Aguas de Tenerife.



2.3.2. La perspectiva de género y el acceso universal en el ajardinamiento urbano. La creación de espacios naturales/urbanos de interacción social

Los objetivos del **III Plan Estratégico para la Igualdad Efectiva de Mujeres y Hombres** (PEIEMH) aprobado en España el 8 de marzo de 2022, incluye por primera vez, una visión ecofeminista para hacer frente a la crisis climática.

Los objetivos del PEIEMH se alinean con la Agenda 2030 existiendo una interrelación entre el ODS 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas, el ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles, el ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos y el ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres.

Comprender la relación entre cambio climático y género es fundamental para abordar de manera igualitaria y sostenible los retos medioambientales a los que se enfrentan las ciudades en la actualidad. Las necesidades, prioridades y experiencias ambientales no son las mismas entre los distintos sectores de la población y es importante que queden reflejadas en el diseño y planeamiento de zonas verdes.

La creación de espacios verdes que resulten adecuados y confortables para las distintas labores de cuidado, de lactancia, de interacción social, etc. con una cuidadosa selección de las especies vegetales, su colorido, su floración, teniendo en cuenta en todo momento la seguridad de estos espacios en cuanto a no limitar la visión ni crear posibles puntos muertos resulta fundamental para caminar hacia una sociedad igualitaria y sostenible, algo que exige un proceso profundo de transformación de actitudes, creencias y costumbres.

ANTECEDENTES Y MARCO LEGAL

Una amplia instrumentación legal, nos exhorta a impulsar todas las políticas públicas desde dos perspectivas complementarias. Por un lado, la perspectiva de género que ha de estar mediada por la Ley Orgánica 3/2007 de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres y la Ley Canaria de Igualdad entre mujeres y hombres 1/2010 de 26 de febrero. Por otro lado, la perspectiva de la igualdad de acceso, de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad, aprobada el 13 de diciembre de 2006 por la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU), ratificada por España el 3 de diciembre de 2007 que entró en vigor el 3 de mayo de 2008; y por último, el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

Estos instrumentos legales, nos permiten generar una importante sinergia entre la perspectiva de género y el acceso universal de todas las personas, dado que la perspectiva de género amplifica la visión social que tenemos desde una perspectiva interseccional, que nos permite reconocer las desigualdades sistémicas que se configuran a partir de la superposición de diferentes factores sociales que van desde el género, la etnia, la clase social o la condición física o cognitiva.

Y es que la perspectiva de género, nos permite analizar los objetivos del manual para el ajardinamiento urbano de Canarias, desde las necesidades de un amplio grupo de población, que va

mucho más allá de las propias mujeres, y que se proyecta sobre todos los colectivos vulnerables que tradicionalmente aún son fundamentalmente beneficiarios de la economía familiar de los cuidados, soportada por las mujeres. Estos son los niños y niñas, las personas con diversidad funcional, las personas con distintos grados de dependencia, o las personas mayores.

La perspectiva de género en el diseño de la renaturalización urbana, nos obliga a adoptar una perspectiva de seguridad y vulnerabilidad, a la vez que una perspectiva positiva y transversal a todas las políticas públicas para construir modelos de ciudades renaturalizadas desde una perspectiva de género y de plena inclusión.

La Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, constituye el marco de desarrollo del principio de igualdad de trato, ya que incorpora sustanciales modificaciones legislativas para avanzar en la igualdad real entre mujeres y hombres y en el ejercicio pleno de los derechos, e implementa medidas transversales que inciden en todos los órdenes de la vida política, jurídica y social, a fin de erradicar las discriminaciones contra las mujeres. Esta norma supone una obligación para que las administraciones asuman de una vez la protección, acompañamiento e impulso de las mujeres en todos sus ámbitos de desarrollo, en todas las relaciones y en todas las etapas de su vida.

En el ámbito competencial autonómico, la Ley 1/2010, de 26 de febrero, canaria de igualdad entre mujeres y hombres, en su artículo 4, define los principios generales que informan la actuación de la Administración pública, y destaca en su apartado 14, la integración de la perspectiva de género en todas sus políticas y acciones, de manera que establezcan en todas ellas el objetivo general de eliminar las desigualdades y promover la igualdad entre mujeres y hombres. Y en su apartado 15. Se establece el principio de transversalidad, principio que comporta aplicar la perspectiva de género en las fases de planificación, ejecución y evaluación de todas las políticas llevadas a cabo por las administraciones públicas con la finalidad de eliminar las desigualdades entre mujeres y hombres. Así mismo, en el capítulo V, políticas de promoción y atención a las mujeres, artículo 57, sobre vivienda, urbanismo y planeamiento, en su punto 2, establece que los poderes públicos de Canarias, en coordinación y colaboración con las entidades locales de la Administración de la Comunidad Autónoma de Canarias, tendrán en cuenta la perspectiva de género en el diseño de las ciudades, en las políticas urbanas, y en la definición y ejecución de los planeamientos urbanísticos.

Además, los artículos 64 y 71 inciden en la presencia equilibrada de mujeres y hombres en todos los órganos y ámbitos de decisión, así como en la necesaria coordinación entre las políticas autonómicas y locales, para impulsar la integración del enfoque de género en todas las políticas públicas.





En otro orden la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con diversidad funcional. En su Artículo 2, determina que la ley se inspira en los principios de vida independiente, normalización, accesibilidad universal, diseño para todos, diálogo civil y transversalidad de las políticas en materia de diversidad funcional.

Además, en su artículo 7. Entre los contenidos de las medidas contra la discriminación se encuentran las medidas b y c siguientes:

- **Exigencias de accesibilidad:** los requisitos que deben cumplir los entornos, productos y servicios, así como las condiciones de no discriminación en normas, criterios y prácticas, con arreglo a los principios de accesibilidad universal de diseño para todos.
- **Ajuste razonable:** las medidas de adecuación del ambiente físico, social y actitudinal a las necesidades específicas de las personas con diversidad funcional que, de forma eficaz y práctica y sin que suponga una carga desproporcionada, faciliten la accesibilidad o participación de una persona con diversidad funcional en igualdad de condiciones que el resto de los ciudadanos.

Para determinar si una carga es o no proporcionada se tendrán en cuenta los costes de la medida, los efectos discriminatorios que suponga para las personas con diversidad funcional su no adopción, la estructura y características de la persona, entidad u organización que ha de ponerla en práctica y la posibilidad que tenga de obtener financiación oficial o cualquier otra ayuda.

A este fin, las Administraciones públicas competentes podrán establecer un régimen de ayudas públicas para contribuir a sufragar los costes derivados de la obligación de realizar ajustes razonables. En la misma dirección, pero a nivel internacional, la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con diversidad funcional, aprobada el 13 de diciembre de 2006 por la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU), ratificada por España el 3 de diciembre de 2007 y que entró en vigor el 3 de mayo de 2008. La Convención supone la consagración del enfoque de derechos de las personas con diversidad funcional, de modo que considera a estas personas como sujetos de derechos y los poderes públicos están obligados a garantizar que el ejercicio de esos derechos sea pleno y efectivo.

Dada la heterogeneidad del archipiélago canario, es necesario diseñar estrategias de renaturalización urbana flexibles y personalizadas, que respondan a las necesidades específicas de cada lugar y colectivo



Por último, el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con diversidad funcional y de su inclusión social. Establece en su Artículo 1, la ley tiene por objeto: Garantizar el derecho a la igualdad de oportunidades y de trato, así como el ejercicio real y efectivo de derechos por parte de las personas con diversidad funcional en igualdad de condiciones respecto del resto de ciudadanos y ciudadanas, a través de la promoción de la autonomía personal, de la accesibilidad universal, del acceso al empleo, de la inclusión en la comunidad y la vida independiente y de la erradicación de toda forma de discriminación, conforme a los artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución Española y a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y los tratados y acuerdos internacionales ratificados por España.

A este respecto en su Artículo 2. Definiciones, determina en su apartado k, que la Accesibilidad universal: es la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos, instrumentos, herramientas y dispositivos para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible. En la accesibilidad universal está incluida la accesibilidad cognitiva para permitir la fácil comprensión, la comunicación e interacción a todas las personas. La accesibilidad cognitiva se despliega y hace efectiva a través de la lectura fácil, sistemas alternativos y aumentativos de comunicación, pictogramas y otros medios humanos y tecnológicos disponibles para tal fin. Presupone la estrategia de «diseño universal o diseño para todas las personas», y se entiende sin perjuicio de los ajustes razonables que deban adoptarse.

En su apartado l) que el Diseño universal o diseño para todas las personas: es la actividad por la que se conciben o proyectan desde el origen, y siempre que ello sea posible, entornos, procesos, bienes, productos, servicios, objetos, instrumentos, programas, dispositivos o herramientas, de tal forma que puedan ser utilizados por todas las personas, en la mayor extensión posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. El «diseño universal o diseño para todas las personas» no excluirá los productos de apoyo para grupos particulares de personas con diversidad funcional, cuando lo necesiten. En su apartado o) La transversalidad de las políticas en materia de discapacidad: es el principio en virtud del cual las actuaciones que desarrollan las Administraciones Públicas no se limitan únicamente a planes, programas y acciones específicos, pensados exclusivamente para estas personas, sino que comprenden las políticas y líneas de acción de carácter general en cualquiera de los ámbitos de actuación pública, en donde se tendrán en cuenta las necesidades y demandas de las personas con discapacidad.





Además, en su Artículo 22, sobre accesibilidad, establece que las personas con discapacidad tienen derecho a vivir de forma independiente y a participar plenamente en todos los aspectos de la vida. Para ello, los poderes públicos adoptarán las medidas pertinentes para asegurar la accesibilidad universal, en igualdad de condiciones con las demás personas, en los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, así como los medios de comunicación social y en otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales.

Por último, el artículo 34, establece otras medidas públicas de accesibilidad. Y, en su apartado 4, los ayuntamientos deberán prever planes municipales de actuación, al objeto de adaptar las vías públicas, parques y jardines, a las normas aprobadas con carácter general, viniendo obligados a destinar un porcentaje de su presupuesto a dichos fines.

PROSPECTIVA DE LOS ESPACIOS URBANOS RENATURALIZADOS EN LAS CIUDADES DESDE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO Y LA INCLUSIÓN

Derivada de los antecedentes y del marco legal descrito, para incorporar adecuadamente la perspectiva de género y el acceso universal, la aplicación de la Renaturalización Urbana ha de incorporar en el diseño, la implementación y la gobernanza, a los colectivos más representativos de estas perspectivas en las ciudades, aprovechando su capacidad de compromiso y activismo para canalizar sus energías en la construcción de ciudades que integren la ecología urbana, el ecofeminismo y el acceso universal como componentes claves del nuevo diseño urbano. El enfoque de la ecología urbana, nos permite articular la ciudad como una intersección entre ambientes naturales, entornos construidos y aspectos socioeconómicos de gestión de los mismos. Este enfoque se desarrolla también a través de las corrientes **del ecofeminismo que repiensen la ciudad y buscan interactuar socialmente para reconstruir unas relaciones entre las personas y la naturaleza que no pongan en riesgo las bases materiales que sostienen la vida.**

El ecofeminismo aboga por una democratización de los espacios verdes, asegurando que todos los grupos sociales tengan acceso a ellos y participen en su gestión. Esto implica superar las desigualdades de género, edad, clase y raza que suelen estar presentes en el acceso a los elementos verdes urbanos



Desde ese punto de vista, el activismo que genera el feminismo puede resultar muy eficaz a la hora de gestionar espacios urbanos orientados a satisfacer el reequilibrio con la naturaleza, a través de modelos de custodia, gestión social y sensibilización.

Además, desde la perspectiva feminista del análisis de la ciudad, se reivindica romper las limitaciones de la planificación tradicional, basada en el funcionalismo y la zonificación, asumiendo la necesidad de visibilización de las necesidades de las mujeres en las ciudades. Se propone así un nuevo modelo de urbanización en el que prime la proximidad entre el lugar de trabajo y la residencia. Esa mirada feminista sobre la vida cotidiana, entronca con el concepto de *“infraestructuras para la vida cotidiana”* definidas como *“todo aquello que, desde un enfoque práctico, necesitan las personas y los hogares para desarrollar su vida cotidiana”*. Las mismas incluyen dotaciones como los centros de sanidad, de educación, los mercados, los parques de proximidad, las infraestructuras verdes, etc. Su situación en el entorno de la residencia, en un radio que se pueda alcanzar a pie caminando un máximo de 10 minutos es clave para atender las necesidades de todas aquellas personas que realizan el trabajo del cuidado, y de las personas cuidadas. Además, se trata de una visión que beneficia a todas y todos. Se suma a este concepto de **ciudad de proximidad** el de **ciudad saludable**, ya que este último permite incorporar la preocupación y atención por cuestiones que determinan la calidad del ambiente urbano en todas sus dimensiones, así como una especial atención a la salud de las personas. Se persigue así dar lugar a una **ciudad que contribuya a la salud de sus habitantes**, para lo que prioriza dar lugar a ambientes urbanos seguros y paseables, que atiendan al confort climático, la mitigación y la adaptación al cambio climático, a la mezcla de usos y la complejidad urbana, etc. Este modelo de ciudad pone atención en atender cuestiones como el envejecimiento de la población, y la creciente problemática de la soledad en los entornos urbanos.

Asimismo, es preciso considerar **indicadores de vulnerabilidad** que permitan tener en cuenta la exposición a los riesgos climáticos, así como a otros riesgos, de la zona de intervención que se consideren particularmente relevantes. Incorporar este tipo de indicadores es importante en el momento presente, en el que emerge como un desafío urgente adaptar los municipios al cambio climático y a otros factores de incertidumbre. En relación al cambio climático, es pertinente señalar que la literatura ha demostrado la mayor vulnerabilidad de las mujeres y las personas que estas cuidan a los efectos negativos derivados del cambio en el clima. Una mirada de género en la regeneración debe poner especial atención en conocer la realidad de estos grupos respecto a su capacidad de adaptación a dichos efectos negativos, así como a otros posibles riesgos.





El análisis de la vulnerabilidad en el territorio, no solo es importante de cara a la toma de decisiones sobre las medidas a acometer, sino que también puede ser una herramienta de gran utilidad en el marco de los procesos de diseño, participación y gobernanza. Esto es porque representan de forma gráfica la localización de la vulnerabilidad, generando un tipo de información que todos los actores que se integran en el proceso de participación pueden entender fácilmente.

Los proyectos de renaturalización urbana deben actuar a través de una visión centrada en el área base, ya que la experiencia comparada demuestra la importancia de actuar en áreas delimitadas, de aproximadamente la extensión de un barrio. Esto permite concentrar recursos técnicos y económicos, así como la atención política en las áreas más vulnerables de los municipios. La asunción de la perspectiva de género es relevante porque permite introducir innovación en los procesos de planificación y transformación urbana, al tratar de entender las necesidades y expectativas de los distintos grupos sociales y atenderlos, priorizando la vulnerabilidad colectiva. Esta visión introduce un factor diferencial en comparación con las prácticas urbanísticas tradicionales que asumen la realidad masculina como generalizable.

Las mujeres, debido a su mayor conciencia ambiental y su mayor predisposición a asumir pautas de comportamiento sostenibles, son actores clave para avanzar en la acción por el clima, ya que hacen la mayor parte de las decisiones de compra en los hogares, pudiéndolas orientar hacia una compra responsable. Asimismo, por el importante papel social que desempeñan como cuidadoras pueden transmitir patrones de comportamiento orientados hacia el ahorro energético y la reducción de las emisiones a las y los más jóvenes. Por todo esto, la dimensión de adaptación al cambio climático en los planes de renaturalización debe tener muy en cuenta la perspectiva de género en el diseño de las medidas que la formalicen.

La renaturalización urbana en Canarias debe ser un proceso co-creado con la comunidad, buscando soluciones que generen cobeneficios para todos, especialmente para los colectivos más vulnerables

Por último, la demanda de acceso universal, nos permite diseñar y gestionar espacios más seguros y accesibles para todos y todas, a la vez que no dejamos a nadie atrás en el proceso de construir las ciudades del futuro. En el diseño, hemos de integrar estos enfoques, en los procesos participativos de validación de las propuestas, identificación de prioridades y diseño de iniciativas, contando con todos los colectivos y especialmente aquellos comprometidos con la aplicación de la legislación señalada. Considerando activamente los problemas de segregación y vulnerabilidad urbana que se dan en las ciudades, y la necesaria prioridad que han de tener los barrios más vulnerables al cambio climático, a la hora de implantar los procesos de renaturalización que son claves para la salud de sus habitantes.



En concreto y orientado dentro de la implementación del verde, se propone integrar en las ciudades y los pueblos:

- **Itinerarios y equipamientos verdes seguros**, para las mujeres y los colectivos vulnerables, que eviten los riesgos de agresión o cualquier otro tipo de violencia, que permitan orientarse en el territorio, y que eviten o minimicen todo tipo de riesgos para la infancia o las personas dependientes, en los recorridos, o en el desarrollo de las infraestructuras verdes a futuro, que pudieran derivarse de los distintos eventos climáticos potenciales de cada zona y sus efectos sobre las infraestructuras naturales, para las poblaciones más vulnerables.
- **Itinerarios sanos**, que eviten la exposición y radiación solar, así como la concentración de alérgenos y otros contaminantes en el aire, que traten de evitar la generación de problemas para las personas más vulnerables
- **Itinerarios cotidianos confortables** que permitan la adaptación a las distintas estaciones, usos y horarios, para hacer el entorno de los barrios y de los municipios, espacios para la vida y la convivencia.
- **Itinerarios accesibles desde el punto de vista de la diversidad funcional**, tanto física, sensoria, así como cognitiva.

En la implementación, han de participar los colectivos comprometidos con la perspectiva de género de acuerdo con su capacidad de iniciativa:

- **A la hora de proveer servicios específicos**, como pudieran ser los centros especiales de empleo, empresas de inserción social y otros mecanismos comunitarios.
- **En el diseño de los pliegos de condiciones** incorporando las cláusulas sociales de contratación.
- **O en la promoción y organización de determinadas infraestructuras sociales** como bosques o huertos urbanos, o en la organización de eventos relacionados con las infraestructuras de renaturalización.

En la gobernanza de la renaturalización, como dinámica global de las urbes, han de participar en los procesos de evaluación y rediseño de las intervenciones, a fin de promover hacia 2030-2040, ciudades y pueblos canarios saludables, seguras, resilientes, inclusivas y de acceso universal. A este respecto desde la perspectiva de género e inclusión hemos de hacer un seguimiento sobre:

- **Si en los proyectos ejecutados** se mantiene la seguridad, la atención a la salud y la confortabilidad, para las usuarias y usuarios de la ciudad.
- **Si es posible avanzar con mayor ambición climática** en la renaturalización de la ciudad, a la vista de las demandas y en equilibrio con los sectores potencialmente afectados.
- **Si avanzamos a buen ritmo para alcanzar la ciudad/pueblo que queremos para las generaciones venideras.**

Para la implementación de la participación, gobernanza, sensibilización y transferencia de conocimiento en el proceso de renaturalización urbana se recomienda la lectura del Capítulo VI del presente Manual.



2.4. La búsqueda de una Red Verde Interconectada: los espacios de oportunidad para el ajardinamiento urbano y periurbano

La relación entre ecosistemas saludables y bienestar de la población en el contexto actual de pérdida de biodiversidad y agotamiento de recursos ha evidenciado la necesidad de una renaturalización urbana que ponga en valor los espacios verdes de las ciudades, pero, además, que **fomente su interconexión** mediante la **planificación estratégica de infraestructura verde**. En el contexto social, esta Red Verde interconectada promueve la integración y la convivencia, fomentando el deporte y generando además un paisaje atractivo que promueve el disfrute y el esparcimiento creando entornos para la interacción y socialización.

¿Qué debo consultar? ¿Existe algo en materia de renaturalización en mi municipio o comarca?

Resulta fundamental **investigar acerca del marco estratégico propio** si los hubiese como, por ejemplo, los catálogos de árboles singulares, jardines de valor histórico, estrategias de renaturalización, Agendas Urbanas, intervenciones aisladas de renaturalización, iniciativas vecinales, etc. Asimismo, no debemos olvidarnos de la consulta de los instrumentos pertinentes como es el caso de los PGO, planes parciales, categorías de protección ambiental, etc. El análisis de los modelos preexistentes nos dará pistas sobre las lecciones aprendidas, reconociendo los éxitos y aprendiendo de los fracasos colectivos en la implantación de la IV urbana.



Figura 48. Propuesta para el acondicionamiento paisajístico Oasis Palmeral de Maspalomas. Fuente: www.maspalomas.com

Una vez estudiado el marco estratégico y de los proyectos ejecutados en materia de renaturalización urbana, **la conectividad ecológica debe ser una pieza fundamental** a considerar en la planificación, ya que la relación que se establece entre los **procesos ecológicos fundamentales** y los **patrones de distribución en el territorio** de las distintas comunidades de organismos debe tomarse como base para la conservación de la biodiversidad, y por ende, para asegurar los servicios ecosistémicos a largo plazo.

A nivel europeo, uno de los aspectos más destacados en este contexto de búsqueda de una Red Verde Interconectada es la **Red Natura 2000, Red Europea de Espacios Naturales Protegidos**.

En el ámbito nacional, el **artículo 46 de la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad** establece que, con el fin de mejorar la **coherencia ecológica y conectividad** de la Red Natura 2000 *“las comunidades autónomas, en el marco de sus políticas medioambientales y de ordenación territorial, fomentarán la conservación de corredores ecológicos y la gestión de aquellos elementos del paisaje y áreas territoriales que resultan esenciales o revistan primordial importancia para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético entre poblaciones de especies de fauna y flora silvestres”*.

La conectividad ecológica se define como la capacidad de los seres vivos de desplazar materia y energía para conectar sus poblaciones entre los espacios donde habitan. Los espacios que permiten esa conexión son denominados *corredores ecológicos*

La renaturalización urbana pone en valor los espacios verdes de ciudades y pueblos mediante una **planificación estratégica que potencia la infraestructura verde como elemento vertebrador del territorio**. Esta planificación busca restablecer la **conectividad ecológica** entre entornos urbanizados y sistemas naturales, favoreciendo la circulación de especies, el intercambio genético, el mantenimiento de funciones ecosistémicas y la resiliencia del paisaje frente al cambio climático. A este respecto, cobran especial importancia las **teselas verdes** (como parques urbanos, solares renaturalizados, patios escolares, jardines verticales o cubiertas vegetales) que actúan como **nodos ecológicos y stepping stones**, facilitando los desplazamientos de flora y fauna entre grandes masas de vegetación y conectando los fragmentos del paisaje. Estas teselas pueden constituir parte de un **tercer paisaje**, es decir, espacios marginales, residuales o en transición que, gestionados con criterios ecológicos, se convierten en hábitats valiosos para la biodiversidad.



Figura 49. Ejemplo de ajardinamiento con diferentes estratos y flora autóctona. Fuente: Elaboración propia.



Para proteger los recursos naturales, **se han establecido instrumentos legales que delimitan áreas de especial valor ecológico a distintas escalas** (internacional, europea, estatal y autonómica), configurando una red de espacios naturales protegidos. En Canarias, esta red es especialmente rica y diversa. Sin embargo, **su funcionalidad depende de su conexión con otros espacios y con el entorno urbano**, a través de corredores verdes y soluciones basadas en la naturaleza.

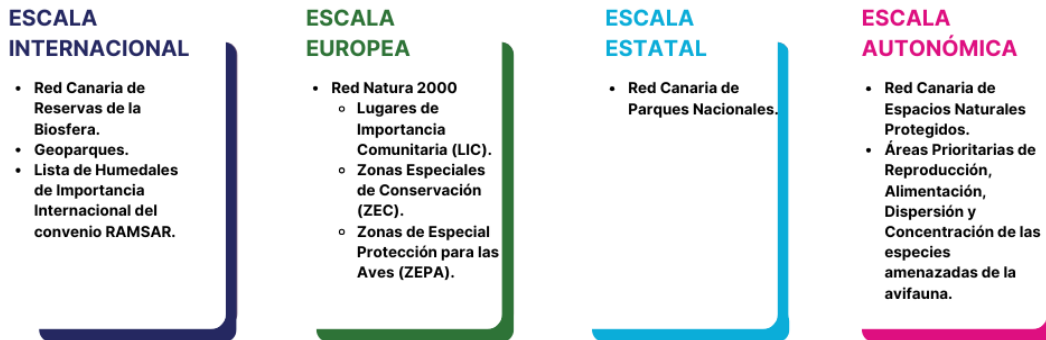


Figura 50. Espacios naturales protegidos declarados en base a diferentes escalas. Fuente: Elaboración propia.

En este contexto, la creación de corredores ecológicos que interconecten espacios dentro de las ciudades y pueblos radica en **identificar espacios de oportunidad dentro del entorno urbano** que sean susceptibles de ajardinar. De esta forma se contribuirá positivamente a revertir la pérdida de biodiversidad ocasionada por la fragmentación de hábitats y a revitalizar los ecosistemas que se encuentran degradados.



Figura 51. Borde la urbanización Geafond (Fuerteventura), límite al Parque Natural de Corralejo, un lugar de oportunidad para aplicar criterios de renaturalización en el ecotono. Fuente: Elaboración propia.

Entre los **espacios de oportunidad** que pueden encontrarse en el entorno urbano se encuentran las **zonas verde preexistentes**, como es el caso de parques, plazas, ramblas, avenidas, rotondas y otros lugares ajardinados. Estos ámbitos suponen una gran oportunidad de cara a los procesos de renaturalización urbana y al incremento de su funcionalidad ecológica. **Bien planteados, la dinámica**

de los grandes espacios verdes urbanos, aunque adaptada a un entorno antropizado, los convierte en micro ecosistemas esenciales para la ciudad.

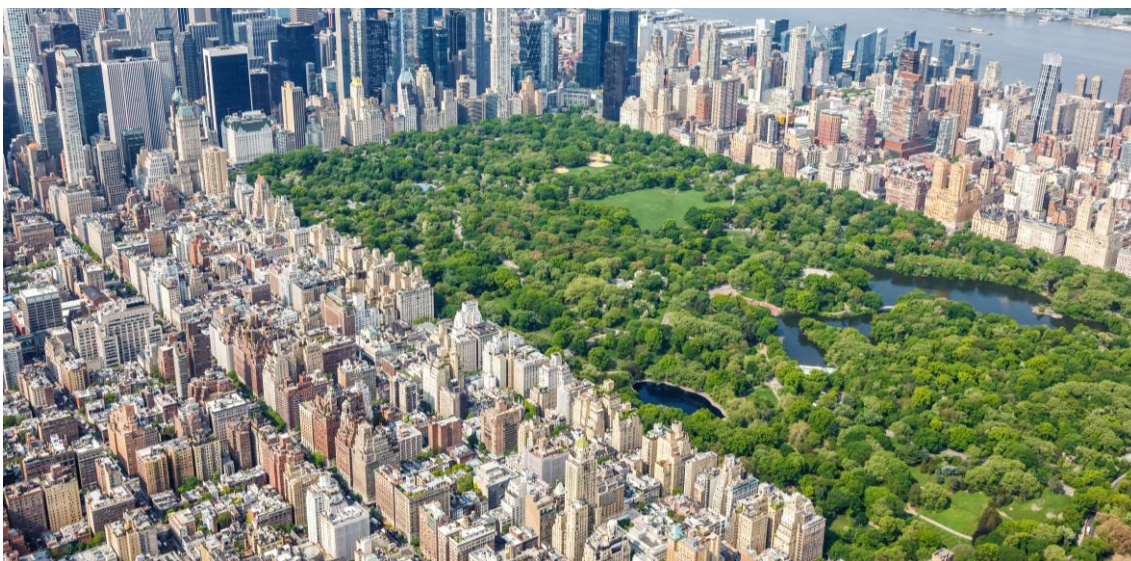


Figura 52. Central Park (EEUU), concebido como una gran área núcleo, pero desde la escala y la dinámica urbana neoyorquina.
Fuente: Markus Mainka, Shutterstock.

Para ello, es fundamental realizar un análisis cartográfico situacional con superposición de capas (conectividad vial, cuencas hidrográficas, cauces hídricos, espacios verdes, espacios edificados, remanentes viales, hábitats de interés comunitario, zonas de especial protección, espacios naturales protegidos, agrupaciones forestales, etc.).

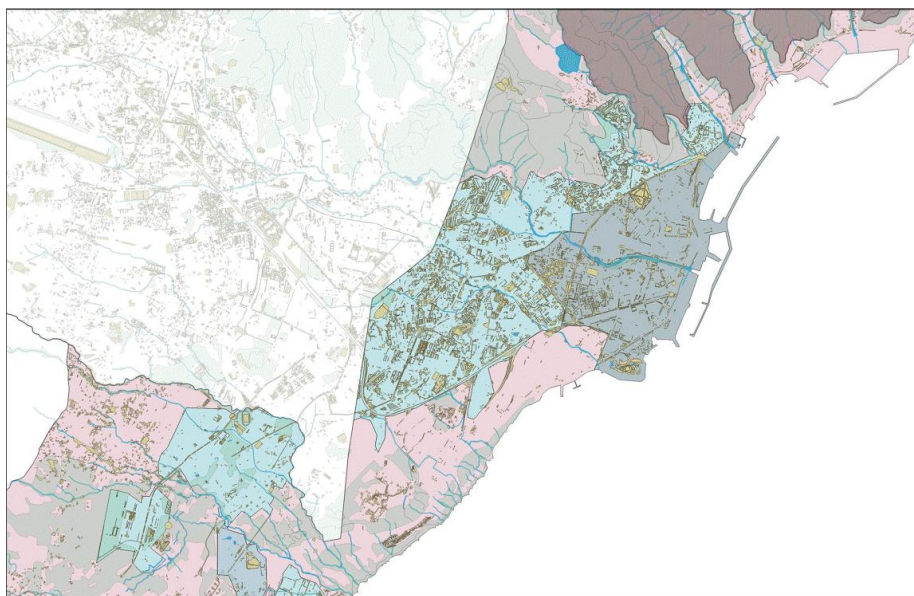


Figura 53. Ejemplo de análisis para el Plan de Infraestructura Verde de S/C de Tenerife. Fuente: Elaboración propia. Año 2022.

Al diseñar nuestros espacios verdes con esta metodología, podemos crear una red ecológica coherente, promoviendo el flujo de especies y el equilibrio de los ecosistemas



En este punto, es necesario tener en cuenta la posible necesidad de **incrementar la superficie vegetada de estos espacios, así como la implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) y el empleo de vegetación autóctona**, de modo que estos espacios puedan actuar como **refugios climáticos** y a su vez como pequeñas islas verdes que, junto a los corredores ecológicos, permitan la dispersión y establecimiento de la biodiversidad, a la vez que aportan otros cobeneficios.

En nuestro territorio insular, **los barrancos y la costa son corredores ecológicos claves** a considerar de cara a la creación de una red de infraestructura verde-azul, debido a que, en la mayoría de ocasiones, permiten conectar entornos naturales (áreas núcleo) con entornos litorales, permitiendo la dispersión de las especies a través de ellos. En adición a los espacios de oportunidad ya comentados, también **existen diversas soluciones que pueden facilitar la incorporación del verde** en los espacios urbanos del archipiélago como pueden ser las fachadas y cubiertas vegetales, marquesinas, toldos vegetados, etc (*véase el epígrafe 2.3. Las posibilidades del ajardinamiento en base a la naturaleza y las necesidades del proyecto*). De esta manera, el introducir el verde sobre el soporte construido repercutirá positivamente aportando múltiples servicios ecosistémicos.

Los grandes espacios verdes urbanos, cuidadosamente diseñados, pueden actuar como núcleos de biodiversidad, interconectándose con el resto del territorio y formando una red vital para la ciudad, incluso en los entornos más urbanizados

IMPLEMENTAR BUENAS PRÁCTICAS A TRAVÉS DE LA DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS

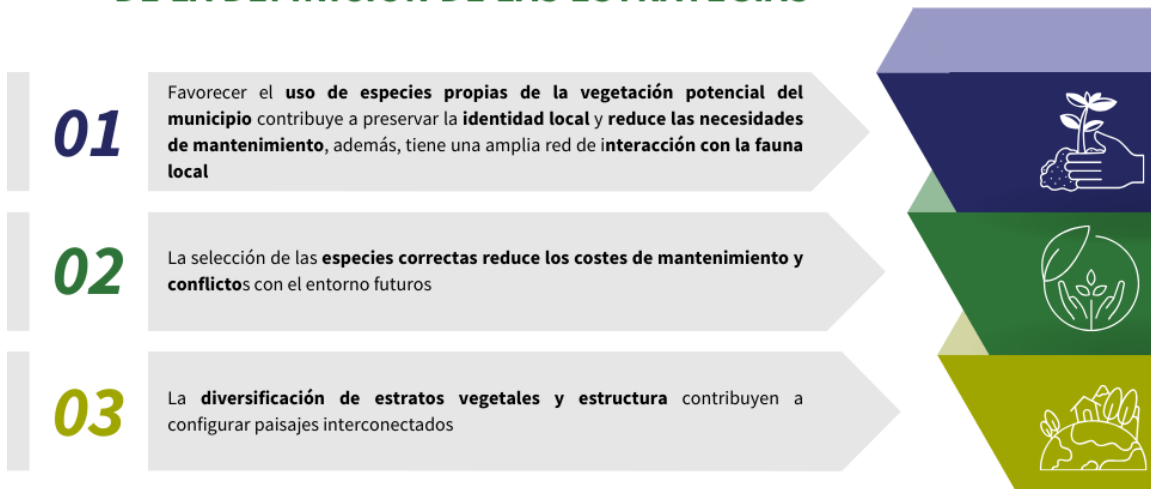


Figura 54. La oportunidad de aplicar buenas prácticas desde las estrategias. Fuente: Elaboración propia.

El potencial de los lugares disfuncionales en el proceso de renaturalización urbana

Son muchos los **espacios urbanos disfuncionales** con un marcado **carácter residual en las ciudades**, pueblos y en los márgenes de los ejes viarios que interconectan estos asentamientos. Queda especialmente evidenciado en los **límites e interfaces entre los tres sistemas territoriales** (urbano, rural y natural). El espacio público no es ajeno a esta problemática (incluso en los entornos de parques y ajardines), siendo lugares que se encuentran bajo el olvido, carentes de usabilidad o proyectos definidos y que, por lo general, albergan impactos de diversa índole (presencia de residuos, movimientos de tierras, presencia de especies vegetales invasoras, etc).

Bajo determinadas condiciones naturales y climáticas, **estos espacios pueden evolucionar mediante procesos de sucesión ecológica espontánea, llegando incluso a consolidarse como áreas verdes prácticamente intactas**. En estos casos, el suelo tiende a estabilizarse y a sostener procesos biológicos complejos de forma más eficiente y resiliente que muchos espacios ajardinados diseñados bajo criterios de productividad y mantenimiento intensivo. En otras zonas con climas más áridos, esta suerte biológica no se produce y el suelo se encuentra bajo importantes procesos de degradación, acelerando los procesos de desertización y desertificación.

Estas zonas verdes disfuncionales desvinculadas del uso antrópico directo **pueden albergar un mayor índice de biodiversidad y calidad ecosistémica**, con una **elevada capacidad para retener el agua de lluvia y mantener especies vegetales con altas demandas nutricionales**, en comparación a la mayoría de los espacios urbanos ajardinados.

EL PROTAGONISMO DE LAS ZONAS DE PRADERA, PRADOS Y PASTOS

La diferencia entre praderas, prados y pastos con mayor régimen hídrico y su homólogo árido, es que éste último alberga una menor diversidad y complejidad con respecto a las especies de flora y fauna que alberga, además de estar más expuesto a los agentes erosivos del suelo. Es por ello, que en los ambientes xéricos se debe de prestar especial atención a la recuperación y estabilización del sustrato, entendiendo que los suelos cubiertos de vegetación oportunista impulsa los cobeneficios que nos brinda la naturaleza para protegerlos y potenciarlos, donde las nuevas siembras, la concienciación ciudadana y la participación de los diferentes agentes clave es fundamental para propiciar la reconversión de lugares urbanos y periurbanos disfuncionales a praderas con múltiples servicios ecosistémicos.



Según las Naciones Unidas, 1/3 de la superficie terrestre (4.000 millones de hectáreas) está amenazada por la desertificación. La mayoría son pastos, praderas y sabanas y en su conjunto forma el mayor ecosistema de la tierra y el mayor sumidero de Carbono. Según como vengan definidas, cubren entre el 26% y el 40% de los suelos del planeta y contienen entre el 20% y el 35% del Carbono. Del mismo modo que sucede en los suelos agrícolas, si éstos se encuentran desnudos, se degradan y liberan el Carbono previamente almacenado, además de perder la capacidad de almacenamiento de agua y el resto de la larga lista de servicios fundamentales.





Cabe señalar que los prados y suelos que cuentan con pastos en un buen estado ecológico, tienen una mayor capacidad de almacenamiento de gases de efecto invernadero que las tierras de cultivo, principalmente porque la mayoría de ellos se componen de especies con raíces de menor volumen y profundidad que las especies perennes de los pastos en buen estado (el volumen y la profundidad radicular es directamente proporcional al almacenamiento de carbono y a la retención hídrica).

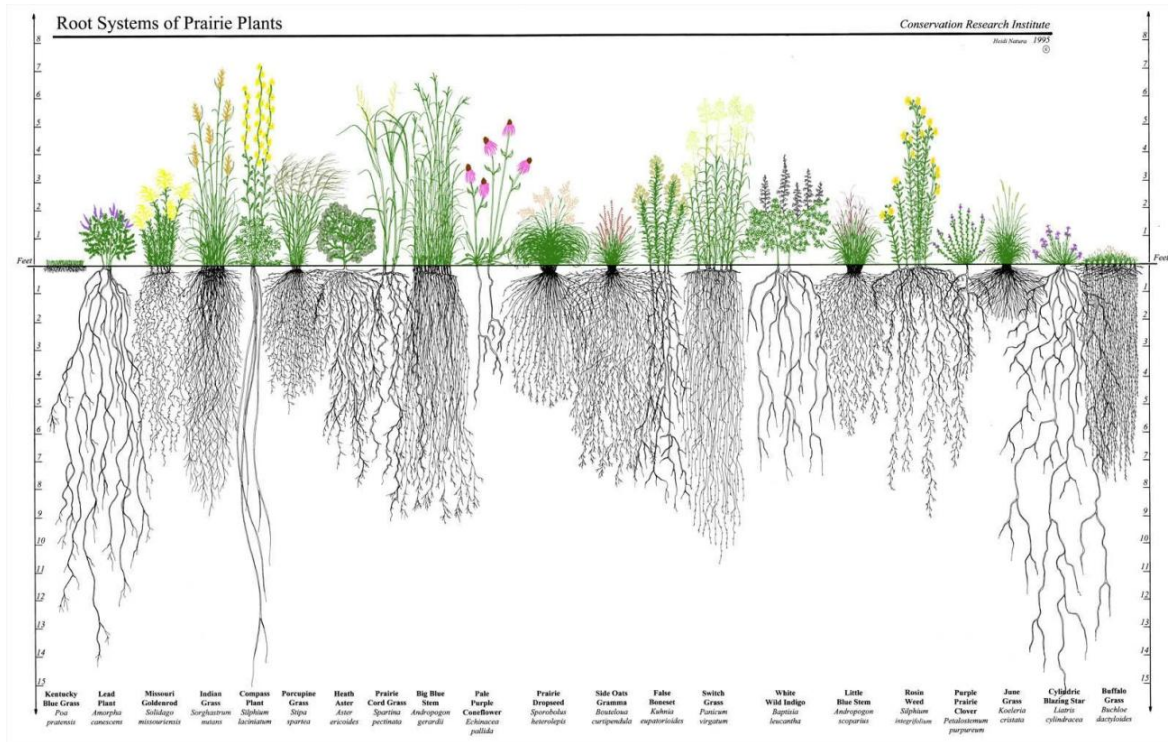


Figura 55. Sistemas radiculares en plantas de pastos y praderas. Fuente: College of social Work and Community Development.

Consecuentemente, a la hora de compensar estratégicamente la huella de carbono urbana de Canarias, las praderas pueden suponer unos grandes aliados por su potencial en el secuestro de carbono.

¿Pero de qué manera deben de ser introducidos los espacios disfuncionales en el paisaje verde urbano?

Según la **teoría del tercer paisaje** descrita por el paisajista francés Gilles Clément, cuando estos espacios se adentran en el territorio antropizado, se genera una ganancia de biodiversidad y un efecto propagador.



En primer lugar, los espacios “residuales”, donde se desarrollan los procesos naturales deben de ser amplios. Hay que tener en cuenta que el clímax de un espacio natural se genera cuanta mayor biodiversidad y complejidad de procesos tenga. De este modo y como se detalla en la imagen elaborada por el paisajista, es más efectivo disponer de pocos espacios amplios y extensos en territorio que muchos pequeños fragmentos disfuncionales, aunque ambas superficies sean las mismas.

Por otro lado, se propone una conectividad efectiva entre los espacios naturales, donde el suelo de estos espacios esté cosido entre sí con el fin de multiplicar los cobeneficios de los servicios ecosistémicos y la movilidad de las especies. Gilles Clément centra su teoría en que la continuidad biológica disminuye con el cierre de las mallas y que toda ruptura en el tejido de estas mallas puede ser considerada como una posibilidad de comunicación entre las “vacuolas” (o espacios de oportunidad destinados a la renaturalización urbana).



Figura 56. Huerto urbano en el antiguo foso del castillo de Andernach. Fuente: Ecoavant. Instituto Goethe.

Los Residuos. Definición

Es el resultado del abandono de un terreno anteriormente explotado. Su origen es múltiple: agrícola, industrial, urbano, turístico, etc. Por lo general procede del principio de ordenamiento. Evolucionan hacia paisajes secundarios, los cuales son dinámicos, heterogéneos y caóticos. Acogen rápidamente a especies pioneras que pronto desaparecerán en provecho de otras especies cada vez más estables, hasta que se alcanza un equilibrio. Es necesario un terreno desnudo, desprovisto de concurrencia para que se instalen en él especies pioneras.

1. **En los sectores urbanos:** corresponden a terrenos a la espera de ser asignados y a terrenos a la espera de la ejecución de unos proyectos que dependen de las previsiones presupuestarias o de decisiones políticas.
2. **En los sectores periféricos:** corresponden a terrenos grandes y distendidos.
3. **En los sectores rurales:** corresponden a los terrenos situados en relieves accidentados, incompatibles con la maquinaria de explotación y a los terrenos vinculados con la disposición: lindes de los campos, setos, riberas, bordes de las carreteras.



El protagonismo del pastoreo como herramienta de conservación de los prados

La reducción de cabezas de ganado en las últimas décadas, unido a la modernización de las explotaciones de esta actividad, está teniendo como resultado desajustes en el sistema natural y rural, propiciando aspectos negativos tales como una mayor vulnerabilidad frente a grandes incendios.

Actualmente existe una controversia sobre la afección del pastoreo en el correcto desarrollo de las especies vegetales endémicas vulnerables y la aceleración de los procesos erosivos, condicionando en gran medida esta actividad. Más allá de esta problemática, hay que entender de manera local el contexto histórico y socioeconómico y las sinergias (positivas y negativas) con ecosistemas naturales de su entorno.

Existen experiencias donde el desarrollo de una ganadería sostenible, junto a una cuidadosa planificación e integración de los agentes clave, está teniendo un gran éxito en la restauración de los pastos y sus servicios, especialmente en ambientes semiáridos y áridos. A nivel autonómico, cabe señalar las experiencias con “ovejas bomberos” que ayudan en la lucha contra las especies exóticas invasoras, así como en la reducción de la vulnerabilidad frente a grandes incendios forestales (que serán más adversos y recurrentes conforme avance los efectos del cambio climático). Bien gestionado, es un claro ejemplo de la simbiosis que puede generar la actividad ganadera en el territorio.



Figura 57. Ovejas bomberos pastando en los márgenes de un viario (Gran Canaria). Fuente: www.cadenaser.com.

En base a todo lo anterior, vincular de manera directa e indirecta las praderas a los espacios urbanos y periurbanos ajardinados, es clave no solo para la renaturalización urbana, sino también para crear sinergias positivas con el sistema natural y rural canario, entendiendo los procesos biológicos naturales, no se deberían desvincular las bondades que puede aportar una actividad agropecuaria controlada y sostenible en el tiempo.





CAPÍTULO III

Criterios para el diseño de los espacios verdes urbanos bajo una óptica integral

El diseño de espacios verdes urbanos ha evolucionado hacia una **búsqueda de soluciones más justas, equitativas y adaptadas** al contexto local.

Este Capítulo explora cómo, a través del ajardinamiento, podemos **fortalecer el metabolismo urbano y reducir las desigualdades ambientales y sociales**. Propondremos fórmulas sistémicas para implementar de manera eficiente y ágil estas soluciones, basándonos en enfoques biomiméticos que optimizan la infraestructura verde urbana. Así, garantiremos cobeneficios para toda la ciudadanía y transformaremos los espacios verdes en lugares de encuentro, fortaleciendo el sentido de comunidad y la custodia del territorio.

Exploraremos cómo integrar elementos históricos y culturales en estos espacios, revitalizando espacios urbanos consolidados, centros históricos y barrios tradicionales. En este contexto, **las microcirugías urbanas serán clave para introducir vegetación en áreas consolidadas**, incluso con limitaciones espaciales.



CAPÍTULO III. CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE LOS ESPACIOS VERDES URBANOS BAJO UNA ÓPTICA INTEGRAL

La creciente demanda social por espacios verdes urbanos de calidad ha demostrado la urgencia de replantear su diseño, planificación y gestión desde una perspectiva integrada, multidimensional y basada en evidencia científica. Esta necesidad se ha visto particularmente acentuada tras la pandemia de COVID-19, que puso de manifiesto el valor insustituible del contacto con la naturaleza para el bienestar físico, mental y social de la población, así como la inequidad en el acceso a entornos saludables en muchas áreas urbanas. La crisis sanitaria actuó como catalizador para reconocer el verde urbano como una infraestructura esencial, al mismo nivel que el saneamiento, la movilidad o la energía.

En este contexto, **la falta de un enfoque sistémico en la planificación verde y la coexistencia de múltiples intereses sectoriales han generado soluciones fragmentadas y con resultados limitados**. La elección inadecuada de especies, la escasa adaptación al entorno edafoclimático, el bajo mantenimiento, la desconexión con el tejido social y la falta de integración con otras infraestructuras urbanas siguen siendo deficiencias comunes.

Superar estas limitaciones exige redefinir el papel del verde urbano como **infraestructura ecológica estratégica** que no solo embellece o decora, sino que regula procesos ecosistémicos clave, mejora la habitabilidad, mitiga los efectos del cambio climático y promueve la equidad territorial. Para ello, es fundamental adoptar un **enfoque holístico y transdisciplinar** que considere variables botánicas, hidrológicas, edafológicas, paisajísticas, socioculturales, sanitarias, económicas y climáticas.



“Recuperar los bosques, los suelos y los humedales, los recursos hídricos, así como el litoral y el ámbito marino es esencial para mitigar los efectos del cambio climático. También lo es crear nuevos espacios verdes en las ciudades, relocalizar especies y hábitats, infraestructuras verdes y corredores biológicos extendidos por todo el territorio y en el ámbito marino, que permitan los flujos que requiere la evolución y adaptación de las especies, así como luchar contra las especies invasoras mejorando la salud de los hábitats y los ecosistemas”

Agenda Canaria de Desarrollo Sostenible 2030





El presente capítulo articula un **marco de criterios técnicos y metodológicos** que, desde una perspectiva multidisciplinar, orienta a equipos proyectistas, administraciones locales y agentes territoriales en cada fase del ciclo de vida de la infraestructura verde urbana: desde el diagnóstico y el diseño hasta la adaptación, la gestión y la monitorización continua. Este marco no solo se aplica a nuevos desarrollos urbanísticos, sino que ofrece estrategias específicas para la intervención y mejora de tejidos urbanos consolidados, garantizando su integración armónica con la trama existente.

Enfoque sistémico y principios biomiméticos

Partimos de la premisa de que las ciudades y los pueblos son *ecosistemas antrópicos* complejos en los que los procesos naturales pueden inspirar soluciones de alta eficiencia y resiliencia. Por ello, proponemos fórmulas sistémicas basadas en la biomimética, que imitan las dinámicas de la naturaleza para optimizar la provisión de servicios ecosistémicos.

Proponemos fórmulas sistémicas basadas en **enfoques biomiméticos que optimizan la infraestructura verde urbana**, garantizando cobeneficios para toda la sociedad. Exploraremos el potencial de las **microcirugías urbanas** para introducir vegetación especialmente en **áreas consolidadas**, sin pasar por alto los elementos históricos y culturales.

Especial mención posee **la ciudadanía, eje transversal clave** para la co-creación y ser el motor que impulse los espacios verdes resilientes y adaptados a sus necesidades y aspiraciones. Estos mecanismos de cogobernanza (*desarrollados en el Capítulo VI del presente Manual*) permitirán a la ciudadanía tomar decisiones sobre el diseño, gestión y mantenimiento de los espacios verdes.

En su conjunto, **se dotará de las bases para impulsar un nuevo paradigma de diseño de espacios verdes urbanos contemplando la pluralidad autonómica en materia de biodiversidad, economía circular e innovación, combinando la sabiduría ancestral y el rico legado cultural canario**. Esta visión integral permitirá construir espacios verdes equilibrados, que respondan a las necesidades y aspiraciones locales, fortaleciendo el vínculo entre las personas y su entorno, propiciando su sentido de pertenencia y la custodia del territorio.



3.1. El fondo escénico urbano y buenas prácticas de la jardinería en el paisaje

En el espacio urbano se debe **observar el contexto histórico de su desarrollo y cómo encaja con los biotopos naturales de especies de flora y fauna que se han acomodado, tanto de manera antrópica como natural, surgiendo de manera espontáneamente.** Tejas con *Aeonium* (conocidos comúnmente como bejeques), nidos de pájaros, refugios de murciélagos, rapaces nocturnas, lagartos, arboledas históricas, etc. conforman elementos poco perceptibles, pero que contribuyen al control y el equilibrio de la biodiversidad urbana, que debe ser identificados, valorados y protegidos.

¿Qué paisaje urbano queremos?

¿Tendremos que sacrificar algún elemento del paisaje en beneficio del verde?

En algunas ciudades canarias, se preservan muros de piedra seca o tejados, convirtiéndose en refugios naturales para la flora y fauna. Asimismo, las arboledas y jardines privados, constituyen otro eje de acción relevante en las estrategias de mejora urbana, ya que es el esfuerzo consciente de la mayoría de la ciudadanía el que cambia las ciudades. Esta contribución queda especialmente evidenciada en los núcleos turísticos, donde los jardines de los complejos son claves.

Los taludes y las “líneas de agua” constituyen un elemento perceptible en el fondo escénico. Es esencial en el manejo de la reforestación urbana, por su capacidad de absorción de precipitaciones y reserva de agua de lluvia o escorrentía, que permitirá además reducir los costes de riego. En la medida de lo posible, se debe evitar la utilización de coberturas de plástico (césped artificial y tela anti hierba) y el uso de herbicidas, incorporando praderas de mezclas de flores y otras especies anuales espontáneas que constituyen apoyos importantes para los polinizadores. Esto es un indicador de biodiversidad que hay que rescatar y permitir su convivencia en las urbes.

Es urgente revertir la tendencia actual de desarrollo urbano, caracterizada por espacios desprovistos de vegetación. **Debemos priorizar soluciones que integren la naturaleza en la ciudad**, fomentando la creación de espacios verdes y la recuperación de la vegetación autóctona. **Para asegurar una renaturalización urbana efectiva y sostenible, es fundamental contar con un marco normativo sólido que integre la vegetación en todos los ámbitos urbanos, desde los espacios públicos hasta las edificaciones. Las ordenanzas municipales deben ser el instrumento clave para planificar y regular esta incorporación**, considerando no solo la cantidad de vegetación, sino también su calidad, diversidad y su relación con el entorno. Un aspecto clave es la consideración del fondo escénico, es decir, la **selección de especies autóctonas y la creación de paisajes que armonicen con el entorno natural y la idiosincrasia de cada lugar.**





3.2. La importancia de mejorar y regenerar la base de la vida: el suelo

El 95% de la biodiversidad terrestre está en el suelo, sólo el 5% encima de él. La energía necesaria para el funcionamiento de este sistema la provee el carbono, y el hábitat lo forman las raíces. Es la vida (los procesos vitales) lo que da al suelo su estructura, permitiendo la infiltración y retención de humedad, restaurando el equilibrio en la distribución de agua, frenando procesos de desertificación, controlando el equilibrio biológico; es la vida la que restaura la fertilidad natural, secuestra el carbono, el nitrógeno y el sulfuro de la atmósfera; es la vida de los ecosistemas la que aumenta la accesibilidad del fósforo y otros elementos en las raíces. **La cuestión es, entonces, cómo devolver la vida a los suelos, y producir materia y energía evitando la química de síntesis que la mata.**

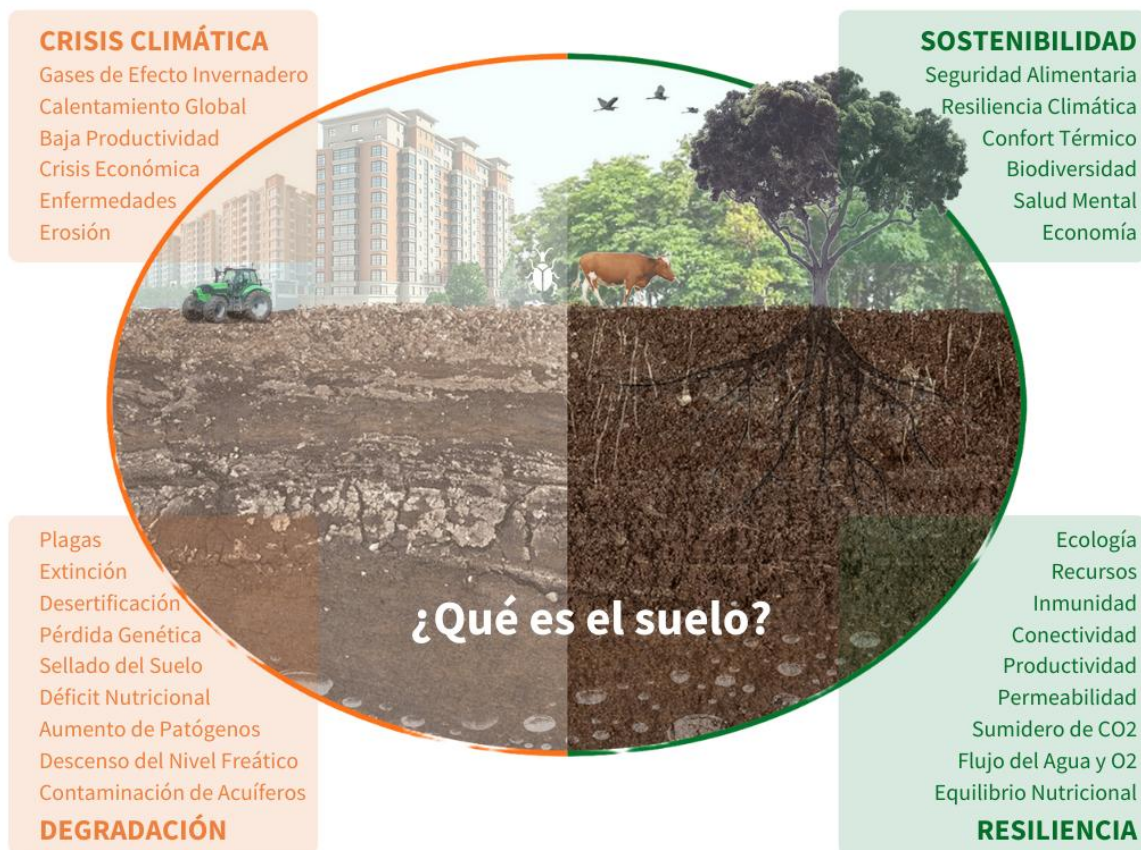


Figura 58. ¿Qué es el suelo? Procesos dependientes del suelo. Fuente: elaboración propia.



A través de la fotosíntesis, la planta absorbe carbono de la atmósfera. El exceso lo exuda, en forma de azúcares, mediante las raíces para alimentar organismos del suelo. Allí el carbono es humificado, estabilizándose y convirtiéndose en el componente principal de la materia orgánica del suelo y confiriéndole su capacidad de retención de agua, su estructura y su fertilidad.

Muchas formas de vida requieren carbono para su crecimiento y reproducción. Árboles, pastos y cultivos necesitan del carbono disuelto en la savia; el crecimiento de los animales depende de la digestión de carbono y su transporte en la sangre a las células. La formación del mantillo del suelo depende de la fotosíntesis y el transporte de carbono de las plantas al suelo, mediante la acción microbiana.

El carbono es la moneda de cambio en la mayoría de las transacciones entre seres vivos, y en ninguna parte es esto más evidente que en el suelo. Los hongos micorrícicos, que son totalmente dependientes del carbono de las plantas verdes, intercambian éste con colonias de bacterias en su hifa, la cual permite a las raíces obtener macronutrientes como fósforo, nitrógeno y calcio; y elementos como zinc o cobre, junto a otras sustancias que estimulan el crecimiento.

Es por ello, que la descarbonización del aire y el aumento de materia orgánica del suelo se producen con el simple hecho de plantar especies arbóreas, donde la densidad y la diversidad son los factores que condicionan la cantidad de carbono secuestrado y aportado al suelo y, en resumen, que posibilitan la renaturalización de los ecosistemas.

PÉRDIDA DE SUELO

Los espacios urbanos no son los únicos escenarios donde se está perdiendo suelo, también las áreas periurbanas y rurales se ven afectadas por las acciones humanas y factores climáticos que lo degradan. Pero es en la trama urbana donde más presión se ejerce sobre la estructura y las propiedades del suelo.



La compactación e impermeabilización, los vertidos y acopios de tóxicos, el déficit de flora o el uso de flora alóctona son algunas actuaciones que se desarrollan sin conocimiento de causa sobre el suelo, haciendo que éste no sea capaz de albergar vida, ni retener agua ni desarrollar los procesos físico-químicos necesarios para una vida sostenible.

Es por ello, que **la renaturalización de las ciudades debe de ser el punto de partida de la restauración de los ecosistemas y regeneración de suelos, ya que de ellas parten la mayoría de las alteraciones del medio, como si de un foco de plagas y enfermedades se tratase.**





LA RENATURALIZACIÓN DE LAS CIUDADES Y PUEBLOS DESDE LA EDAFOLOGÍA

Renaturalizar no solo consiste en plantar flora autóctona, pero sí que es una de los ejes de trabajo. La renaturalización debe de partir desde la restauración del suelo. Una vez se le devuelve al suelo la



Construcción e impermeabilización de zonas de agua con materiales naturales locales y técnicas culturales.

capacidad de realizar los procesos vitales, viene el momento de trabajar la flora autóctona teniendo en cuenta varios factores que se pueden resumir en el estudio del piso bioclimático. Además, se debe de trabajar la infraestructura azul (elementos de agua que potencien la biodiversidad y mejoren las condiciones climáticas) y conviene cambiar ciertos elementos constructivos propios de la ingeniería convencional por elementos de bioingeniería exentos de elementos o

materiales que inhiban los procesos biológicos.

Es de vital importancia entender el ciclo natural del agua, donde la permeabilidad del suelo es fundamental para una correcta infiltración y evitar la acusada escorrentía y vertido de aguas pluviales y exceso de aguas fluviales. Para ello, el acolchado o cubrición del suelo con materiales naturales biodegradables o con un cultivo continuo de especies anuales o con especies tapizantes es fundamental, además del bajo mantenimiento que esta estrategia conlleva. Asimismo, por un lado, los Sistemas de Drenaje Sostenible (SUDs) y, por otro lado, los trabajos de superficies y cubiertas verdes (jardines verticales, techos verdes, etc.) contribuyen en gran medida al confort climático, al aprovechamiento del agua de lluvia y a la conectividad biológica.



Uso de acolchados naturales protectores del suelo y como aprovechamiento de las aguas de riego y lluvia.



Dentro de esta conectividad biológica la rama agraria tiene un papel fundamental. El planeta sufre una crisis alimentaria y económica basada, entre otros factores, en la pérdida de suelo, en la pérdida genética, en los flujos insostenibles (importaciones-exportaciones) y en la pérdida de la cultura agraria castigada por una agricultura convencional necesitada de insumos y condicionada por una productividad insostenible. Por esta razón, se debe de entender la renaturalización urbana bajo una estrategia que ampare los sistemas agroforestales bajo las figuras de huertos urbanos, parques agrarios o bosques comestibles siempre que sean bien diseñados y gestionados.

La sustentabilidad de los espacios urbanos renaturalizados depende de sus habitantes, así como de ellos también depende la cultura y la historia. De este modo, no podemos disociar la implantación de medidas pensando en la regeneración del suelo y renaturalización de ciertos espacios sin dotar de

conocimiento e información a la ciudadanía, además de realizar trabajos de concienciación y divulgación. Otras acciones comunitarias como puede ser la custodia del territorio se transforman en la protección del medio, medidas como la movilidad sostenible redundan en la entidad del paisaje, así como también la instauración de una alimentación saludable basada en el producto de temporada y proximidad. Todo ello tiene una influencia directa con la salud de los ecosistemas, la identidad y la cultura e, indudablemente, con la sostenibilidad de las ciudades.

Pero, si la gran mayoría de estas estrategias vienen condicionadas con la salud del suelo y los suelos de mi espacio urbano están altamente degradados y contaminados, ¿cómo se puede trabajar la renaturalización?

Para que una renaturalización urbana sea efectiva en un corto periodo de tiempo, se debe de llevar a la práctica técnicas de restauración y descontaminación del suelo propias de la agricultura regenerativa. Estas técnicas devuelven la fertilidad a través de la incorporación de elementos y organismos en pleno proceso biológico, los cuales aprovecharán el suelo desnaturalizado como sustento donde desarrollar la vida.



Figura 59. Acciones que destruyen y regeneran el suelo. Fuente: elaboración propia

Técnicas como el **Carbón Activado**, para aumentar la concentración de carbono en un suelo, sirve para retener 4 veces más agua que un suelo carente de este elemento; añadir **Lactobacillus** y



Microorganismos de Monte en la materia orgánica acelera la descomposición de la misma para la asimilación vegetal y animal; el **Ormus** o el **Hidrolato** son fórmulas sencillas de elaborar para suplir carencias de minerales en los suelos; el preparado de **Biol** y el **Té de Compost** multiplica la presencia bacteriana descomponedora; la fermentación de la materia orgánica a través del **Bocashi** complementa la fertilización de liberación rápida para la flora; etc.

Estas técnicas, de sencilla elaboración y tecnificación aceleran la renaturalización del espacio urbano. Requieren de insumos locales concebidos como residuos orgánicos urbanos y poco espacio para su elaboración. Paralelamente, el aprovechamiento de restos de materia orgánica, procedentes de residuos vegetales de parques y jardines o residuos orgánicos de cocinas, son la base de la vida que, a través de su triturado o compostaje, ayudan a acelerar los procesos biológicos anteriormente comentados.

Después de la restauración del suelo, nos adentramos al diseño del espacio

Para aprovechar todas las bondades de un suelo vivo y evitar alterarlo o degradarlo por medio de la plantación, el diseño es fundamental. Muchas intervenciones paisajísticas con intenciones restauradoras del paisaje más que contribuir a la recuperación del suelo contribuyen a su degradación.

Tal como se ha expuesto en este documento, la acción de plantar no constituye necesariamente una intervención ambientalmente positiva si no se lleva a cabo en consonancia con los procesos biológicos y ecológicos del suelo. En este sentido, el diseño del espacio debe integrar la dimensión espacio-temporal, considerando tanto la sucesión ecológica como las dinámicas de competencia biológica propias del ecosistema. La aplicación de técnicas agroforestales sucesionales de base antrópica permite incorporar estos principios en la planificación, favoreciendo así la creación de espacios urbanos más sostenibles, resilientes y funcionalmente integrados con la infraestructura verde.



Figura 60. Técnicas y metodologías para la restauración es ecosistemas y suelos degradados. Fuente: elaboración propia.

3.3. Las técnicas de plantación

Antes de abordar las técnicas de plantación, **es imprescindible reconocer la singularidad y fragilidad de la flora autóctona canaria**. La notable diversidad de especies endémicas (muchas de ellas con distribución muy restringida) representa una oportunidad única para enriquecer los entornos urbanos desde una perspectiva ecológica y cultural. Sin embargo, esta riqueza biológica requiere un manejo sumamente cuidadoso y responsable.

Uno de los principales riesgos asociados a la plantación en espacios urbanos es la **hibridación genética**, resultado del cultivo conjunto de especies estrechamente emparentadas o del traslado de ejemplares entre localidades distintas. Este fenómeno **conlleva la mezcla de genes entre especies, subespecies o poblaciones**, dando lugar a híbridos que pueden erosionar el acervo genético de las especies originales, comprometiendo su identidad biológica, su adaptación al medio y, en última instancia, provocando una pérdida de biodiversidad y patrimonio vegetal.

Por tanto, es esencial planificar y regular adecuadamente las actuaciones de ajardinamiento en el ámbito urbano, especialmente cuando se incorporan especies autóctonas. En este sentido, el **Catálogo de especies que acompaña este Manual** ha sido elaborado teniendo en cuenta criterios ecológicos y genéticos rigurosos, entre ellos:

- La adecuación de cada especie a su piso bioclimático de origen.
- Su viabilidad para ser incorporada a distintos tipos de núcleos poblacionales del archipiélago (zonas costeras, medianías y cumbres), en función de las condiciones locales.
- La existencia de subespecies distribuidas dentro de una misma isla, así como géneros con un alto potencial de hibridación, como *Echium* o *Argyranthemum*, entre otros.

Antes de plantar, diseñemos el espacio

La plantación de un espacio ajardinado dentro de la trama urbana no empieza y termina con la simple acción de trasplantar una planta desde su maceta hasta la tierra o de sembrar unas semillas, sino que **empieza desde el diseño del espacio** y su finalización es de difícil o imposible predicción. Si se pretende renaturalizar un espacio hay que **tener en cuenta el desarrollo de los seres vivos** con una proyección de tiempo infinita, y eso conlleva una **buena elección de especies** según su crecimiento y fases fenológicas. Este apartado pretende unificar el diseño de cualquier tipología de espacio urbano ajardinado, así como describir la metodología y técnicas más sostenibles que comprenden la acción de plantar.





El diseño y la plantación de los espacios ajardinados deben de respetar los ciclos vitales de los seres vivos que intervienen en un ecosistema. Eso conlleva a la elección de las especies y la densidad o marco de plantación con el fin de intervenir lo menos posible en el espacio.



A modo de ejemplo, resulta interesante destacar el trabajo realizado por el botánico japonés **Akira Miyawaki**, quien desarrolló una **metodología de restauración y revegetación de áreas verdes urbanas** que contempla el rápido crecimiento y el bajo costo de mantenimiento mediante la plantación de flora autóctona a alta densidad. El **método Miyawaki** implica la restauración ecológica que, a partir de la vegetación potencial de un determinado espacio, pretende recrear un paisaje teniendo como referencia la vegetación que supuestamente habría existido allí si no hubiera existido intervención humana. Es por ello, que los bosques Miyawaki son refugio de la biodiversidad nativa y de millones de formas de vida adaptadas al lugar, ejerciendo una función ecosistémica considerable. Además, con este método se consigue acelerar el desarrollo de la vegetación y su adaptación es hasta diez veces más rápido que bajo técnicas de plantación convencionales.

Está claro que no todos los espacios brindan la oportunidad de desarrollar un sistema natural con una alta diversidad de portes. La mayoría de las calles y avenidas no permiten la incorporación de árboles de gran tamaño o incluso, en ciertos escenarios, la introducción de flora permitida se limita a especies arbustivas de porte bajo o incluso únicamente herbáceas, como pueden ser algunas rotondas, o ejes viales. Aun así, en estos casos, **la alta biodiversidad de especies autóctonas y la alta densidad han de estar presentes en su diseño**, recordando que el **factor más limitante** de una eficiente renaturalización es la **calidad del suelo**, siendo la incidencia de sol y la falta de materia orgánica los actores principales. **Un suelo cubierto de alta biodiversidad vegetal debe de ser el primer condicionante de todo espacio ajardinado.**

Por último, una vez se configuran las 3 dimensiones del espacio (longitud, altura y profundidad), hay que **considerar la cuarta dimensión: el tiempo**. Para evitar futuros problemas de espacio y exceso o defecto de competencia biológica (exceso de competencia genera estrés en la flora y un defecto de la misma la proliferación de plagas y enfermedades), se ha de realizar un estudio exhaustivo del potencial de crecimiento de las especies que configuran el espacio, así como del comportamiento de las mismas: sensibilidad a condiciones de suelo y aire, potenciales plagas y enfermedades, alelopatías, etc.



Hay que tener en cuenta que este diseño debe de contemplar un fácil manejo en aquellos espacios que tendrán un mantenimiento más limitado, siendo el entresacado y eliminación de especies que en un futuro no interesen, la única acción de mantenimiento, más allá del riego y puntuales aportes de abonos orgánicos. En los espacios urbanos donde la superficie y altura de crecimiento no sea un factor limitante, el diseño debe de responder a los principios de un bosque nativo, tanto en su composición como estructura, respetando en todo momento la sucesión ecológica natural.

LA SUCESIÓN ECOLÓGICA COMO PROCESO AUTORREGULADOR DE UN ECOSISTEMA

Como se ha indicado en este capítulo, una correcta plantación o diseño del espacio vegetado conlleva un bajo mantenimiento y, con el paso del tiempo, un descenso de los costes y horas de dedicación en trabajos de jardinería.

El correcto ajardinamiento en ciertos espacios urbanos, como pueden ser los grandes parques o espacios agroforestales, conlleva, dentro de su diseño, una visión futura ligada a la sucesión ecológica o, lo que es lo mismo, el crecimiento de otras unidades de flora autóctona que competirán por los nutrientes y espacio como ocurre en los espacios naturales donde el ser humano no interviene. Esta **convivencia entre especies adultas y juveniles** no solo potencia la biodiversidad, sino que asegura la salud del sistema y la perpetuación de la flora que, ya adaptada al suelo y a las condiciones climáticas, serán el relevo del futuro espacio ajardinado, conformando así un sistema totalmente resiliente y con altas capacidades de adaptación ante cualquier alteración del aire y del suelo.

Esta **flora que germina bajo otras especies**, sean de porte arbóreo o arbustivo, son producto de las semillas que caen de la flora ya existente o mediante vectores como el viento, el agua o la fauna local.



En este contexto, el único mantenimiento necesario será la **eliminación selectiva de especies exóticas invasoras**, permitiendo que las especies autóctonas se desarrollen libremente. A través de este proceso, el propio sistema ecológico podrá autorregularse, impidiendo de forma natural el desarrollo de plántulas que no alcanzarán su fase adulta. **Esta vegetación espontánea cumplirá además funciones ecosistémicas clave**, actuando como nicho biológico para numerosas especies y sirviendo como fuente de alimento para la fauna asociada.

Figura 61. Sucesión ecológica en el medio natural. Germinación de barbusanos bajo la hojarasca.
Fuente: Elaboración propia.



Es necesario comprender la **relación entre la calidad del suelo y las especies que germinan en el mismo**. Esta realidad nos guiará en el cuidado y mantenimiento de los espacios ajardinados. Por un lado, las especies pioneras aparecen en un proceso de **sucesión primaria**: especies de bajos requerimientos nutricionales, mayormente algas, musgos y herbáceas anuales (a menudo mal llamadas malas hierbas), que germinan en suelos pobres (con baja materia orgánica, compactados o muy mineralizados), como ocurre en los espacios naturales de geología reciente (coladas recientes) o en dunas, pero también en fincas agrícolas bajo una explotación convencional donde los agroquímicos han desertificado el suelo. Por otro lado, y a medida que los seres vivos por medio de sus procesos vitales conforman un suelo más complejo y nutrido, puede darse una **sucesión secundaria** que, en el medio natural, viene precedido de un incendio, una tala o el abandono de un cultivo de manera prolongada. Las especies pioneras tienen una mayor complejidad en su fenología y atraen a herbívoros y otras especies que, a su vez, traen consigo semillas de infinidad de especies. Es entonces cuando la flora bianual y con un ciclo vital más longevo se desarrollan sobre un suelo más complejo y mejor estructurado.

Por ello, en aquellos contextos donde no se requieran intervenciones intensivas, la **mínima intervención del suelo favorece el mantenimiento de sus procesos biológicos naturales y la regeneración ecosistémica**. En proyectos de restauración ecológica, especialmente en espacios degradados con capacidad de autorregeneración, resulta adecuado permitir que la dinámica natural del suelo y la vegetación actúe progresivamente, siempre que se den las condiciones mínimas para ello. Esto requiere un cambio de enfoque: los humanos solemos exigir a la naturaleza que responda a nuestro ritmo, cuando lo verdaderamente transformador es invertir ese axioma y reconectarnos con los ritmos propios de la naturaleza.

Durante los primeros meses o años, es esperable que dominen especies oportunistas, en su mayoría anuales; sin embargo, a medida que el sistema gane en complejidad y madurez, también lo hará la vegetación, dando paso a especies de mayor porte, longevidad y funcionalidad ecológica, reduciendo progresivamente la presencia de anuales. No obstante, en entornos urbanos o en actuaciones de ajardinamiento, tal como se expone en el apartado “3.2. *La importancia de mejorar y regenerar la base de la vida: el suelo*”, **es necesario realizar labores específicas de acondicionamiento edáfico para asegurar el desarrollo adecuado de la vegetación y la funcionalidad del sistema verde proyectado**.

Acciones que contribuyen a una buena sucesión ecológica en los espacios ajardinados

- El correcto cumplimiento del ciclo vital de la flora existente, permitiéndolas florecer, fructificar y liberar semillas.
- Mantenimiento de un suelo nutrido y con abundante materia orgánica. La hojarasca proveniente de las especies existentes es el mejor recurso, ya que dispone de los nutrientes provenientes del medio en el que se encuentran.
- Deshierbe o eliminación de exceso de hierba oportunista y erradicación de la flora exótica invasora existente.
- Protección de aquellos espacios potenciales contra el pisoteo, evitando a su vez, la entrada de perros y otras mascotas que puedan alterar el ecosistema.

LA METODOLOGÍA DE LA PLANTACIÓN

La metodología de plantación comienza a la hora de producir la planta en el vivero. Si bien por semilla o multiplicación vegetativa, **la planta debe de germinar o desarrollarse en un sustrato que contenga una buena parte de microorganismos provenientes del lugar donde se emplazará**. Es por ello que la plantación comienza desde el momento en que se producen o reproducen las plantas bajo una buena planificación en vivero.

De este modo, la flora se desarrollará a partir de un sustrato que contenga tierra del lugar a plantar, una parte mineral (preferiblemente jable, picón, rofe o cualquier material local), y compost tamizado, a partes iguales. Además, se le añadirán micorrizas obtenidas del mismo lugar que la tierra. De no disponer dicho lugar de material micorrícico, se podrá extraer del espacio donde se localicen las poblaciones más cercanas de la especie al lugar donde se emplazará, solicitando las autorizaciones correspondientes. Este sustrato tendrá los microorganismos necesarios para potenciar el crecimiento de la planta y dotar a ésta de defensas y potencial de adaptación al lugar de plantación, además de utilizar materiales con un bajo impacto ambiental y mínima huella de carbono.

La flora deberá ser trasplantada de macetas en relación a su porte, evitando en todo momento el ensillado radicular. De este modo, es necesario entender que el trasplante debe de realizarse cuando la planta está perfectamente desarrollada, pero sin que haya alcanzado un porte tal que su desarrollo radicular se haya visto limitado por el contenedor o maceta del que dispone. Cabe destacar que **cuanto más juvenil es la planta en el momento de su trasplante, mejor adaptación tendrá**, a pesar de que suele plantarse especies con un porte elevado y una densidad foliar alta para una mejor visión del espacio a ajardinar en el momento de su inauguración.

El acto de plantar

Plantar un árbol, arbusto o herbácea no siempre implica hacerlo desde una maceta o contenedor. No obstante, esta suele ser la mejor manera de tener la planta adaptada al suelo en el que va a establecerse. La flora puede ser plantada también en cepellón o a raíz desnuda. En todas sus formas, la acción de plantar conlleva los siguientes pasos:

- Abrir el hoyo cuyo volumen es ligeramente superior al volumen radicular o de la maceta o contenedor.
- Cubrir ligeramente la cama o fondo de hoyo con material mineral altamente poroso (jable, picón o rofe) y aportar compost sin tamizar entorno al 5-10% del volumen radicular o de la maceta/contenedor.
- Aportar agua suficiente, pero sin encharcar.
- Trasplantar la planta.
- Compactar ligeramente para evitar exceso de aire y tener un buen contacto entre la superficie del sustrato y el terreno.
- Aportar hojarasca del lugar sobre el suelo y, de no ser suficiente, aportar un acolchado compuesto por triturado de podas o astillas de madera sin tratar.
- Humedecer ligeramente el acolchado.



Es importante realizar el trasplante con el sustrato húmedo para evitar el desmoronamiento del mismo y que, a su vez, sirva como primer riego en campo.

Por último, es vital mantener el cuello de la planta a ras con la superficie del suelo, sin que quede desnuda su raíz ni tapada con tierra la base del tronco para evitar que la planta se seque o se pudra. El acolchado, salvo que sea un material que mantiene mucho la humedad, puede tapar ligeramente el cuello y base del tronco, ya que el riego no se colocará en ningún momento en esta zona sino alejado un mínimo de 20 cm del cuello (según el porte de la planta). Una vez se realizan los pasos descritos, según el tipo de ajardinamiento, sería conveniente esparcir algunas semillas de aquellas arbustivas y herbáceas que queramos que nutran y complementen el sistema y que germinarán, de manera natural, en base a los tiempos marcados por cada especie y a las condiciones de clima y suelo. Esta acción contribuirá a que las plantas tapizantes sean las previamente seleccionadas, evitando un suelo desnudo o la proliferación de especies oportunistas y flora exótica invasora.

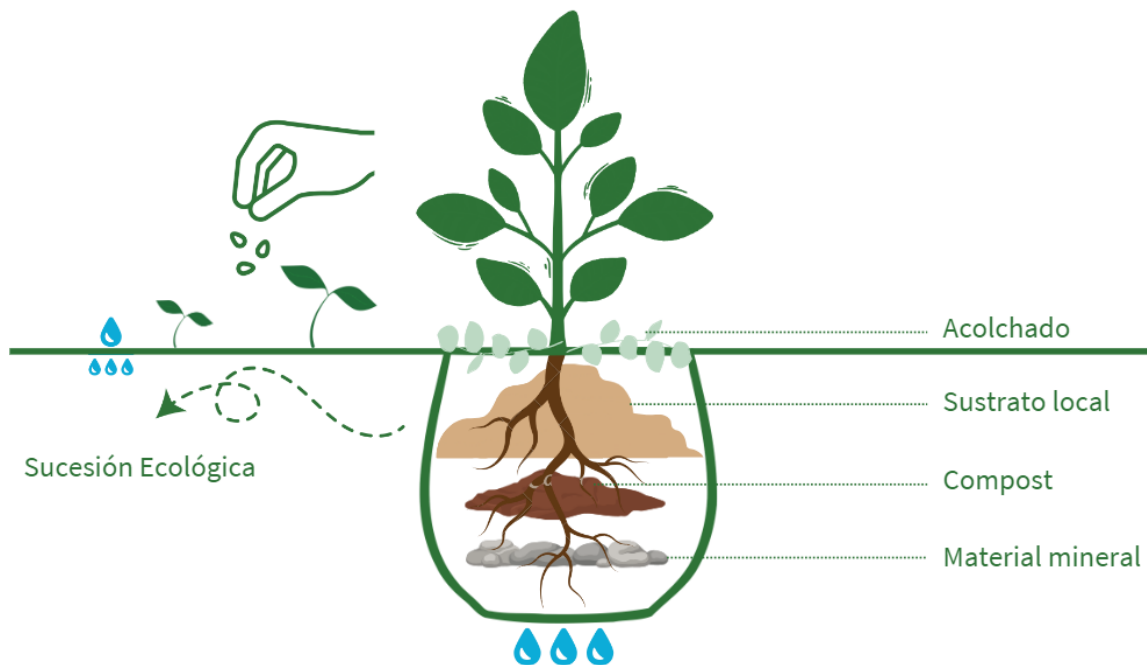


Figura 62. Técnica de plantación.

Estos pasos son fundamentales para la buena adaptación de la planta y puede extrapolarse a todo tipo de casuísticas y formatos. En otros tipos de plantación que carecen de un trabajo previo de vivero o de sustrato, como puede ser la plantación de fajinas vivas en técnicas de bioingeniería, aunque no se sigan estos pasos, sí que será necesaria una previa preparación del terreno, así como la previa adaptación de la planta al medio donde va a ser introducida.

El espacio para la plantación

Aunque el espacio para la plantación es fundamental para todo tipo de cobertura vegetal, en este epígrafe se resalta el caso del **arbolado en la ciudad**. La elección de una ubicación inadecuada, además de dificultar el buen desarrollo del árbol genera costes y puede convertirse en un elemento

de riesgo para la ciudadanía. A la hora de llevar a cabo la plantación de árboles en el espacio urbano es fundamental prestar atención a los siguientes elementos:

- El **porte** hace referencia a la relación entre la **altura del árbol y la anchura de su copa**. Se trata de una medida del tamaño máximo que puede alcanzar una especie, permitiendo clasificar a las especies en función a este como **pequeño, medio o grande**:

 ALTURA ALTA <15 M MEDIA 6-15 M BAJA 2-6 M	ALTA <15 M	MEDIO	MEDIO	GRANDE	GRANDE	GRANDE
	MEDIA 6-15 M	PEQUEÑO	MEDIO	MEDIO	GRANDE	GRANDE
	BAJA 2-6 M	PEQUEÑO	PEQUEÑO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
 COPA	COPA	ESTRECHA 2-4 m	MEDIA 4-6 m	ANCHA 6-8 m	MUY ANCHA > 8 m	

Figura 63. Relación de portes en función de altura y diámetro de copa.

Fuente: Tabla adaptada del Plan Director del Arbolado Vial de Alcorcón.

- El **tamaño y la forma de su copa** determinarán el espacio aéreo necesario para su correcto desarrollo, siendo equivalente al diámetro máximo de la copa más una **distancia de seguridad de 0,5 m a cada lado**.
- Conocer y respetar las distancias mínimas y servidumbres** con los distintos elementos urbanos como tendidos eléctricos, marquesinas, farolas, señales, edificios.
- Respetar **el marco de plantación** que se define en función del desarrollo máximo que pueden alcanzar las copas y que **varía en función de la especie seleccionada**.
- El **alcorque** debe ajustarse a las expectativas de desarrollo de la base del árbol. Las medidas **recomendables** para un alcorque se exponen a continuación:

PORTE	SUPERFICIE RECOMENDABLE	ANCHURA RECOMENDABLE
PEQUEÑO	1,5 M ²	1 M
MEDIO	3 M ²	1,5 M
GRANDE	5 M ²	2 M

Figura 64. Dimensiones recomendadas para un alcorque.

Fuente: Tabla adaptada del Plan Director del Arbolado Vial de Alcorcón.



3.4. Variabilidad de especies vegetales: crear e interconectar hábitats dentro del espacio urbano

Un **ecosistema urbano más biodiverso, estructurado y funcionalmente conectado presenta una mayor capacidad de adaptación y respuesta ante perturbaciones externas**, ya sean de origen natural o antrópico. Para avanzar en esta dirección, resulta prioritario reducir la fragmentación ecológica del espacio urbano canario, favoreciendo la conectividad entre los distintos hábitats existentes (tanto seminaturales como antrópicos) y su vinculación con áreas núcleo de mayor valor ecológico. Esta conectividad ecológica, estructurada a través de una Infraestructura Verde y Azul integrada, **contribuye a mantener procesos ecológicos clave, mejorar el estado de conservación de la biodiversidad urbana y aumentar la resiliencia** del sistema urbano frente a los efectos del cambio climático.



Figura 65. Ejemplo de refugio climático en un parque. *Fuente: elaboración propia.*

En este contexto, **la OMS recomienda, como referencia para entornos urbanos saludables, una ratio mínima de un árbol por cada tres habitantes y al menos nueve metros cuadrados de zona verde accesible por persona**. Sin embargo, teniendo en cuenta la morfología urbana, la densidad edificatoria y el grado de consolidación del suelo en muchos municipios (y especialmente en las grandes ciudades del archipiélago canario), **alcanzar estos estándares representa un desafío** significativo. No obstante, **esta meta es alcanzable mediante estrategias innovadoras** como la creación de cubiertas y fachadas verdes, la recuperación y renaturalización de espacios públicos infrautilizados, y la promoción de la agricultura urbana, entre otras tipologías de ajardinamiento urbano adaptadas al contexto insular. Estas soluciones basadas en la naturaleza no solo contribuyen a mejorar la calidad del aire, mitigar el efecto isla de calor y aumentar el bienestar físico y mental de la ciudadanía, sino que, bien aplicadas, también refuerzan la resiliencia urbana frente a riesgos naturales como inundaciones, deslizamientos o eventos climáticos extremos.

Desde hace varias décadas, la ecología urbana ha investigado la elaboración de reglas que contribuyan a la creación de espacios verdes urbanos de manera más eficaz, priorizando la calidad y la cobertura vegetal por encima del número de árboles. En este sentido, cabe destacar que en muchas

ciudades y pueblos el problema no se restringe a la escasez de la cobertura arbórea y la ausencia de arbolado, sino a la poca variedad de este, encontrando en muchos casos monoplantaciones que, si bien pueden aportar un destacado valor estético, hacen que el arbolado urbano sea más susceptible a sufrir problemas como plagas y enfermedades, a la vez que reduce sus aportaciones desde un punto de vista ecológico. Especialmente si se tiene en cuenta en muchos casos este arbolado consiste en especies introducidas.

En los años 90, el ecólogo **Frank Santamour** propuso, en base a numerosos estudios, la **regla 10-20-30** para garantizar los beneficios y la diversidad en la cobertura verde urbana en la que proponía lo siguiente:

La sobreutilización de especies ornamentales o de rápido crecimiento ha generado monocultivos urbanos vulnerables. Para aumentar la resiliencia del arbolado, se recomienda aplicar la regla 10-20-30, que limita la proporción de especies, géneros y familias

REGLA 10-20-30

10%

Ninguna especie arbórea debe componer más del **10%** del verde urbano de un municipio.

20%

Ningún género debe tener una representación superior al **20%**.

30%

Ninguna familia debe componer más del **30%**.

SABER MÁS

Esta regla ha sido debatida a lo largo de los años, aunque se hizo ampliamente conocida y adoptada. En la actualidad, **se añaden otras urgencias relacionadas con la emergencia climática y la salud pública** que han llevado al surgimiento de otra propuesta que conduzcan a garantizar ciudades saludables.

Figura 66. Regla de Santamour. Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, el ecólogo forestal **Cecil Konijnendijk**, a partir de una amplia base de investigaciones sobre los vínculos entre los espacios verdes urbanos, la salud pública, el bienestar, la adaptación al cambio climático y el trabajo de organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud, propuso una **regla complementaria a la conocida norma de Santamour: la regla 3-30-300**. Esta regla tiene como objetivo guiar la planificación urbana hacia entornos más saludables y



resilientes, planteando tres preguntas clave para orientar el diseño y gestión de la infraestructura verde:

REGLA 3-30-300



¿Eres capaz de ver **tres árboles, de un tamaño decente**, desde la ventana de una edificación de referencia?

¿El barrio, ciudad y/o núcleo urbano cuenta con al menos un **30% de cobertura vegetal**?



¿El ámbito de actuación dispone de **al menos un espacio verde accesible en un radio igual o inferior a 300 m**?

Figura 67. Regla de Cecil Konijnendijk adaptada para los equipos redactores y proyectistas. Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo estas directrices propias de la ecología urbana, es posible avanzar hacia ciudades y pueblos con **zonas verdes equilibradas, biodiversas, interconectadas y de calidad**. Esta visión se traduce en una mejora tangible del bienestar tanto humano como ecológico.

Si bien **el porcentaje de cobertura verde debe adaptarse a las particularidades de cada entorno urbano**, su consideración resulta clave en los procesos de renaturalización de la ciudad. A nivel nacional, ciudades como Vitoria-Gasteiz, Sevilla o Alicante ya están incorporando estos principios en sus estrategias de planificación y gestión urbana.

La aparente falta de espacio no debe asumirse como una barrera definitiva para la implementación de infraestructura verde. Frente a este argumento, el presente Manual ofrece herramientas para **identificar y activar nuevas oportunidades de intervención**, que van desde la recuperación de espacios residuales hasta la aplicación de soluciones basadas en la multifuncionalidad del espacio urbano. Solo mediante este enfoque será posible consolidar entornos urbanos más saludables, resilientes y preparados frente a los retos del cambio climático.

En el espacio urbano es mejor hablar de cobertura arbórea que de número de árboles

Contrariamente a lo que suele asumirse, un mayor número de árboles no siempre implica más beneficios. Sin una planificación adecuada y un diseño coherente del arbolado urbano, su implantación puede generar efectos adversos, como conflictos con infraestructuras, aumento de costes de mantenimiento o problemas sanitarios y de seguridad.

Para acercarnos a ello, cabe aclarar que la **cobertura vegetal** se refiere a la *cantidad de suelo cubierto por vegetación* jugando un papel crucial en la regulación de la temperatura, el ciclo del agua y la conservación del suelo. La **cobertura arbórea** es la *cantidad de suelo cubierto por la proyección de las copas de los árboles*. Para que un árbol pueda aportar toda la sombra y todos sus beneficios sobre la salud humana y el medio ambiente su copa debe desplegarse con todo su potencial y para ello necesita **tiempo y espacio**:

- **Tiempo:** los árboles adultos son capaces de absorber 300 veces más CO₂ que árboles jóvenes y proyectar una gran sombra que protege a los peatones y ayudando a regular la temperatura urbana.
- **Espacio:** los árboles plantados en el sitio equivocado (alcorques muy pequeños, calles muy estrechas, muy cerca de fachadas o de otros árboles, etc.) estarán destinados a ser intervenidos constantemente, impidiéndoles alcanzar su porte natural, e incluso pudiendo llegar a generar problemáticas relacionadas con interferencias con edificaciones o rotura de pavimentos, entre otros efectos negativos.



Figura 68. Alcorque mal dimensionado para albergar árboles. Fuente: elaboración propia.

3.5. La gestión de especies exóticas invasoras en Canarias

En la actualidad, el **impacto de las especies exóticas invasoras supone la segunda causa más importante de pérdida de biodiversidad a nivel global**⁶, circunstancia que se agrava en hábitats y ecosistemas especialmente vulnerables y geográficamente aislados como son las islas. Las

⁶ Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S. & De Poorter, M. (2004). *100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo: Una selección del Global Invasive Species Database*. Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la UICN.



particulares condiciones en las que han evolucionado los organismos insulares hacen que esta circunstancia sea aún más grave (falta de adaptación frente a depredadores/herbívoros, baja diversidad genérica, mayor vulnerabilidad a patógenos exóticos, etc.)



Figura 69. Definición de especies exótica invasora, especie exótica, especie autóctona y especie endémica.

Fuente: elaboración propia.

La flora exótica invasora, puede amenazar a las especies autóctonas, lo cual es especialmente preocupante teniendo en consideración la rica biodiversidad que alberga el archipiélago canario, algo que también puede observarse en su riqueza florística. En este sentido, en base a los datos disponibles en el Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias (BIOTA), perteneciente al Gobierno de Canarias, a la fecha de redacción del presente documento se obtienen los siguientes valores relativos a la flora.



Figura 70. Datos relativos a la flora presente en el archipiélago canario. Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en el Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias (BIOTA)

Sin embargo, los impactos de las especies exóticas invasoras no se quedan en su efecto negativo sobre la biodiversidad, sino que también tienen repercusiones sanitarias, económicas y sociales. En la siguiente figura se exponen algunos de los efectos negativos que pueden producir estas especies.

¿Qué problemas causan las especies invasoras?



Figura 71. Efectos negativos de la presencia de especies exóticas invasoras. Fuente: elaboración propia.

En la actualidad, los entornos urbanos albergan importantes poblaciones de flora exótica invasora, algo especialmente preocupante en el caso de espacios con una elevada importancia ecológica como los barrancos. A lo largo del presente documento se ha comentado la importancia de estos entornos para una correcta conectividad ecológica en el archipiélago. Sin embargo, en la actualidad es frecuente que los cauces de los barrancos que transcurren por una trama urbana alberguen importantes poblaciones de especies como el rabo de gato (*Cenchrus setaceus*), cañas (*Arundo donax*), tartagueros (*Ricinus communis*), tabaco moro (*Nicotiana glauca*), etc. El control y/o erradicación de estas especies, especialmente en espacios como los barrancos, es vital para alcanzar una infraestructura verde-azul funcional y para la conservación de la biodiversidad autóctona.





Sin embargo, los barrancos no son los únicos espacios del entorno urbano con presencia de flora exótica invasora, siendo frecuente encontrar ejemplares en descampados, parques, y otras zonas de la trama urbana. Entre las especies más problemáticas se encuentran:

- **Caña común** (*Arundo donax*). Forma tapices impenetrables especialmente en los cauces de los barrancos, ejerciendo una tremenda competencia con la vegetación autóctona.
- **Tunera común** (*Opuntia maxima*). Se encuentra tan extendida que su erradicación de los paisajes canarios se considera prácticamente imposible. Fue introducida para el cultivo y la obtención del tinte de la cochinilla (*Dactylopius coccus*). Se usa como planta alimenticia por sus frutos, como seto de fincas e incluso como ornamental.
- **Eucaliptos** (*Eucalyptus globulus* y *E. camaldulensis*). Son árboles que, por sus características biológicas, impiden o dificultan la regeneración de especies autóctonas y modifican las cualidades fisicoquímicas del suelo, alterando intensamente los hábitats que ocupan.
- **Rabo de gato** (*Cenchrus setaceus*). Esta gramínea de origen africano, se está convirtiendo en una de las plantas más dañinas para el entorno natural y seminatural del archipiélago canario. Ha logrado proliferar de tal manera que en la actualidad se ha establecido, con mayor o menor intensidad, en todas las islas del archipiélago, localizándose normalmente entre la franja costera y las medianías.
- **Tartaguero** (*Ricinus communis*). Es una especie propia de zonas templadas, pero que se naturaliza en suelos de clima cálido, presentando una elevada tolerancia a una alta variedad de tipos de sustrato. Presenta una gran resistencia a la sequía y no tolera el frío de cierta intensidad. Esta planta guarda un marcado carácter nitrófilo (lugares ricos en nitrógeno) y es común en zonas ruderales o alteradas por la acción humana, como por ejemplo terrenos abandonados, bordes de carreteras, campos de cultivo, etc.
- **Pitera** (*Agave americana*). Se trata de una planta de aspecto robusto. Para su desarrollo precisa suelos muy bien drenados y exposiciones soleadas, ya que es una planta muy resistente a la sequía y a las altas temperaturas; incluso soporta heladas ligeras si no son muy frecuentes.
- **Oreja de gato** (*Tradescantia fluminensis*). Herbácea cuya reproducción es por semilla, aunque también se multiplica fácilmente por medio de sus tallos. Es de climatología templada, que puede ocupar tanto comunidades alteradas de cunetas y suelos desnudos, como hábitats forestales y preforestales. Consigue desarrollarse sobre suelos poco profundos y tolera un cierto grado de humedad edáfica, pero en semisombra.



JoannaTkaczuk, Shutterstock

- **Uña de gato** (*Carpobrotus edulis*). Especie de planta perenne y reptante, que forma densas alfombras vegetales. Necesita buena iluminación, exposición soleada y clima templado, aunque soporta heladas. Se desarrolla muy bien en cualquier tipo de terrenos y es muy resistente a la salinidad y la sequía.
- **Valeriana roja** (*Centranthus ruber*). Se trata de una planta herbácea y perenne con flores numerosas de color rojo o blanco. Se reproduce principalmente por semillas, pero también a partir de fragmentos de raíz. Cada ejemplar puede llegar a producir centenas de semillas que se dispersan por anemocoria, estas se adhieren muy fácilmente a ropas, pelos de animales, etc. lo que, sumado a su dispersión por el viento, convierten a esta especie en una exótica de fácil propagación.
- **Espumilla** (*Ageratina adenophora*). Esta especie de planta herbácea perenne, es capaz de producir un elevado número de semillas, aunque con baja capacidad germinativa, que se reproduce muy bien por vía vegetativa, enraizando fácilmente los esquejes poco lignificados. Posee una alta capacidad de crecimiento y expansión y es poco selectiva en la elección del hábitat a invadir.
- **Helecho acebo** (*Cyrtomium falcatum*). Especie de helecho con rizoma corto y ascendente. La lámina es de color verde brillante y los soros donde viven las esporas son pequeños, redondeados, de color marrón y a veces con el centro negruzco. El tipo de reproducción es tanto sexual como asexual y la producción de esporas es muy elevada. Es una planta que se desarrolla en lugares sombríos (exposiciones en sombra o semisombra) y con alta humedad ambiental, preferiblemente rupícolas (en acantilados, paredes de roca o pendientes). Es una especie poco exigente en suelos y posee una tolerancia muy baja al frío.
- **Tabaco moro** (*Nicotiana glauca*). Se trata de un arbusto o pequeño árbol siempreverde que posee un comportamiento ruderal, es decir que invade los lugares alterados por la acción humana, por lo que es común observarla en los márgenes de caminos y carreteras, cerca de cultivos, casas abandonadas, laderas removidas, zonas de escombreras, vertederos, etc.

Es necesario unir esfuerzos para evitar la pérdida de todo este **patrimonio vegetal**. El compromiso y la colaboración ciudadana es fundamental para proceder, de una manera más eficaz, a la eliminación de especies exóticas invasoras en el medio urbano, ya que una de las principales vías de entrada de estas especies es a través del comercio y, sobre todo, del comercio ilegal.

En la actualidad, existe legislación y diversos acuerdos internacionales creados con el objetivo de actuar frente al impacto de las especies exóticas invasoras y evitar posibles introducciones.





El Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica, ratificado por España en 1993, reconoció la existencia de este problema y estableció en su artículo 8.h que cada Parte Contratante, en la medida de sus posibilidades, impedirá que se introduzcan, controlará, o erradicará las especies exóticas que amenacen los ecosistemas, los hábitats o las especies.

Por su parte, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad creó, en el artículo 61.1, el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, en el que se han de incluir todas aquellas especies y subespecies exóticas invasoras que constituyan, de hecho, o puedan llegar a constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, la agricultura, o para los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural.

En desarrollo de esta norma, se promulgó el Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras, que posteriormente fue sustituido por el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras, y, finalmente modificado por el Real Decreto 216/2019, de 29 de marzo, por el que se aprueba la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región ultraperiférica de las islas Canarias y por el que se modifica el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

El objeto de la norma es regular los procedimientos de inclusión o exclusión de especies en el catálogo, así como las medidas necesarias para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y su control y posible erradicación.

En este sentido, según el artículo 2 del *Real Decreto 630/2013*, se entiende por:

“Especie exótica o alóctona: se refiere a especies y subespecies, incluyendo sus partes, gametos, semillas, huevos o propágulos que pudieran sobrevivir o reproducirse, introducidos fuera de su área de distribución natural y de su área potencial de dispersión, que no hubiera podido ocupar sin la introducción directa o indirecta, o sin el cuidado del hombre.

Especie exótica invasora: especie exótica que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural, y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética”.

Además, en su artículo 7 se expone que:



1. *“La inclusión de una especie en el catálogo, de acuerdo al artículo 64.3 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, conlleva la prohibición genérica de su posesión, transporte, tráfico y comercio de ejemplares vivos, de sus restos o propágulos, que pudieran sobrevivir o reproducirse, incluyendo el comercio exterior. Esta prohibición está limitada al ámbito de aplicación especificado para cada especie en el anexo. Esta prohibición podrá quedar sin efecto, previa autorización administrativa de la autoridad competente, cuando sea necesario por razones de investigación, salud o seguridad de las personas, o con fines de control o erradicación, en el marco de estrategias, planes y campañas que, a tal efecto, se aprueben.*

2. *La inclusión de una especie en el catálogo, de acuerdo al artículo 54.2 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, conlleva la prohibición de su introducción en el medio natural en el ámbito del territorio nacional de aplicación recogido en el anexo.*

3. *Los ejemplares de las especies animales y vegetales incluidas en el catálogo que sean extraídos de la naturaleza por cualquier procedimiento no podrán ser devueltos al medio natural. Esta prohibición podrá quedar sin efecto en los supuestos de investigación, salud o seguridad de las personas, previamente autorizada por la autoridad competente en medio ambiente de la Administración General del Estado o de las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla.*

4. *En ningún caso, se podrán contemplar actuaciones o comportamientos destinados al fomento de las especies incluidas en el catálogo. En particular, en el ejercicio de la pesca en aguas continentales, quedará prohibida la utilización como cebo vivo o muerto de cualquier ejemplar de dichas especies o de sus partes y derivados.”*

Posteriormente, en el año 2014, la Unión Europea aprobó el Reglamento (UE) n. ° 1143/2014, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras. El artículo 3.7 de este reglamento define la introducción como *“el movimiento, como consecuencia de la intervención humana, de una especie fuera de su área de distribución natural”*.

Según la *Guía Divulgativa para el control y erradicación de flora exótica invasora en Canarias*, elaborada por la Consejería de Política Territorial, Sostenibilidad y Seguridad del Gobierno de Canarias, en el archipiélago se han identificado más de 700 especies de plantas introducidas y asilvestradas. Ante el riesgo que representan las especies exóticas invasoras para la biodiversidad y los ecosistemas insulares, la prevención se posiciona como la estrategia más eficaz. Evitar su introducción resulta clave, ya que, una vez establecida la invasión, las acciones de control y erradicación suelen implicar un alto coste económico, técnico y ecológico, y no siempre garantizan resultados satisfactorios.





Con el fin de mejorar la capacidad de respuesta ante esta problemática, se creó la Red de Alerta Temprana de Canarias (**RedEXOS**), cuyo objetivo principal es establecer un sistema eficaz de **detección e intervención rápida ante la aparición de especies exóticas invasoras —o con potencial invasor— en cualquier punto del archipiélago.**

La estrategia en la gestión de las invasoras biológicas



Figura 72. Estrategia en la gestión de las invasiones biológicas. Fuente: elaboración propia a partir de Guía Divulgativa para el control y erradicación de flora exótica invasora en Canarias.

Con el fin de ayudar a prevenir el empleo y propagación de estas especies en el entorno urbano, así como a facilitar su reconocimiento y la toma de acciones encaminadas a su control y/o erradicación en las ciudades y pueblos del archipiélago.

Si bien es preferible conservar a los organismos en su hábitat natural, la realidad es que en la actualidad muchas poblaciones están siendo peligrosamente reducidas. Los jardines botánicos juegan un papel muy importante en la conservación *ex situ* e *in situ* de los recursos genéticos vegetales, en el control de la destrucción de la diversidad vegetal, y en educación a diversos niveles. Para muchas plantas el cultivo en un jardín botánico puede ser la única opción de supervivencia.



En base a lo expuesto anteriormente, se recomienda el uso de especies de flora autóctona en el proceso de renaturalización de nuestras ciudades y pueblos de manera que se contribuya a recuperar, a largo plazo unos ecosistemas con identidad propia, ricos en biodiversidad y resilientes.



Figura 73. Buenas prácticas para prevenir la pérdida de biodiversidad debido a la presencia de EEI. Fuente: Elaboración propia.

3.6. La fertilización sostenible

La producción de fertilizantes naturales a partir de restos de jardines y residuos domésticos constituye un elemento clave dentro de la estrategia de renaturalización urbana. No obstante, es necesario equilibrar adecuadamente la articulación entre los sistemas públicos de mantenimiento y apoyo, y el compromiso vecinal, que puede y debe ser incentivado, pero que por su propia naturaleza no puede asumir por sí solo el sostenimiento de toda la estrategia.

En este sentido la colaboración público-privada en la fertilización sostenible de los espacios urbanos debe tener un entorno institucional sólido en los servicios municipales y buscar, mediante la sensibilización social, el apoyo de la población, beneficiaria directa del verde urbano.

El compostaje comunitario, como alternativa, debe contar con un respaldo público en las labores de sensibilización y gestión, a fin de evitar el abandono o el uso inadecuado de las infraestructuras de compostaje en los barrios, lo que podría derivar en la creación de nuevos focos de vertidos incontrolados.

Bajo un enfoque de proximidad y autosuficiencia, la producción de materia orgánica a partir de restos de jardinería debería articularse en torno a un espacio central equipado con un sistema público de triturado de residuos verdes. Este sistema permitiría abastecer tanto a los jardines públicos del barrio como a los jardines privados vinculados, conectados a través de una red de compostaje comunitario distribuida en los propios espacios verdes.

Al evitar el transporte de residuos orgánicos, se minimizan las emisiones asociadas y se refuerza una lógica de gestión local, eficiente y regenerativa. Este modelo no solo resuelve el tratamiento de restos



vegetales, sino que los convierte en insumo valioso, cerrando el ciclo de la materia y reforzando la economía circular. Se reduce así la dependencia de fertilizantes industriales, se alargan los ciclos de vida de los recursos y se activa una cadena de valor que combina sostenibilidad ambiental con implicación ciudadana y ahorro público.



*“El entonces famoso explorador y geólogo Conde Strezelecki viajó por el sudeste de Australia entre 1839 y 1843, visitando granjas y analizando suelos. Una de las premisas fundamentales en su investigación era encontrar los factores que determinan la productividad del suelo. Recogió 41 muestras de diversos suelos y sus análisis revelaron que **el factor más determinante es la cantidad de materia orgánica** (o de Carbono) en el suelo. Los 10 suelos **más productivos tenían niveles de materia orgánica entre el 11% y el 37,75%**. Los 10 **menos productivos oscilaban entre 2,2% y 5%**. Hoy cualquier suelo agrícola se consideraría extremadamente rico en un nivel de 5%.”*

Global Landscapes Forum



Tradicionalmente, **el concepto de fertilización se ha vinculado a la intervención humana directa para proporcionar nutrientes a las plantas**, generando una dependencia artificial **que contradice los principios de autosuficiencia y sostenibilidad ecológica**. Esta visión ignora la capacidad natural de los ecosistemas para autorregularse y sostener la vida vegetal sin necesidad de insumos externos continuos, resultado de millones de años de evolución biológica y ecológica.

En contraposición, **la fertilización sostenible se basa en el diseño y mantenimiento de condiciones edáficas equilibradas**, donde el suelo actúe como un sistema vivo capaz de sostener una **alta biodiversidad funcional**. La biodiversidad no solo es un indicador de salud del ecosistema, sino que está directamente relacionada con la estabilidad y productividad de los sistemas naturales y agroecológicos, extrapolable al sistema urbano. Un suelo sano alberga, en tan solo un gramo, millones de microorganismos, muchos de ellos aún no caracterizados, que desempeñan un papel esencial en la transformación de la materia orgánica. La interacción entre la Materia Orgánica Viva (microorganismos y raíces) y la Materia Orgánica Muerta (residuos vegetales en descomposición) da lugar a la formación de humus, un compuesto estable que mejora la estructura del suelo, incrementa su fertilidad y favorece la disponibilidad de nutrientes.

Además, la **Materia Orgánica Muerta es un elemento clave para mantener la estructura física del suelo**, al aumentar su capacidad de infiltración y retención hídrica, reducir la evaporación y evitar procesos de compactación. Por su parte, la microbiota edáfica desempeña funciones críticas en el ciclado de nutrientes y en el control biológico de enfermedades, consolidándose como un componente esencial para la resiliencia y sostenibilidad de los ecosistemas.

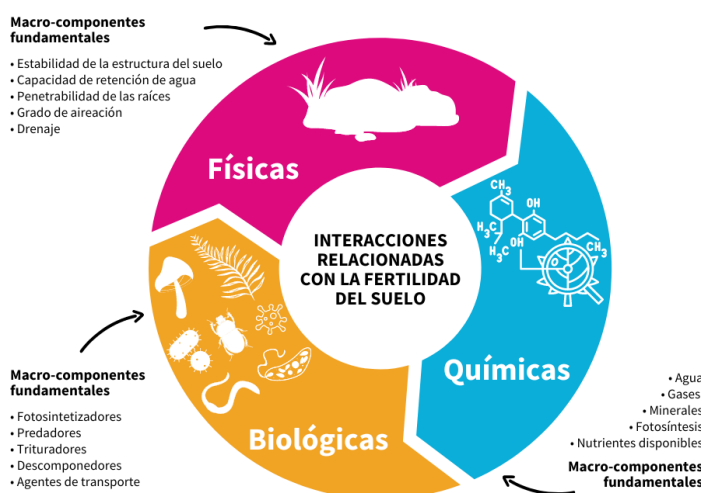


Figura 74. Interacciones relacionadas con la fertilidad del suelo.

Fuente: elaboración propia.

Para lograr una fertilización sostenible en suelos urbanos, es fundamental que los nutrientes estén disponibles a través de un ciclo biológico natural que involucre una red trófica organizada dentro del suelo. Esta red se compone de diferentes organismos que interactúan para mantener la salud y fertilidad del suelo. Los organismos fotosintetizadores utilizan la luz para generar biomasa, que luego es transformada en materia orgánica por animales y microbios. Descomponedores, mutualistas, patógenos, parásitos y consumidores de raíces contribuyen a la generación de biomasa necesaria para el sistema. Además, otros organismos como las cochinillas, larvas, lombrices... fragmentan y preparan la hojarasca para la acción microbiana, aumentando su superficie para una mejor descomposición. Posteriormente, los insectos excavadores mezclan esta materia orgánica con el suelo, facilitando su integración por microorganismos. En niveles superiores de la cadena, existen trituradores, depredadores y herbívoros menores, que a su vez son consumidos por artrópodos y nemátodos, y finalmente por organismos superiores como aves y otros animales mayores, cerrando el ciclo trófico. Este proceso natural asegura un suelo fértil y funcional, clave para la renaturalización urbana y el mantenimiento de la infraestructura verde.

¿Pero de qué manera se alimenta la planta sin la intervención humana?

Son los mismos procesos vitales de todos y cada uno de los organismos del suelo quienes aportan los nutrientes que una planta necesita. A continuación, se describe brevemente el papel de cada organismo del suelo en la nutrición vegetal:

- **Los protozoos:** son organismos unicelulares de gran movilidad que se alimentan de bacterias o de otros microorganismos. Al necesitar de 5 a 10 veces menos nitrógeno que las bacterias, se libera nitrógeno cuando un protozoo se come a una bacteria. Este N liberado está disponible para las plantas.
- **Los nematodos:** se alimentan de bacterias u otros nematodos. Necesitan incluso menos N que los protozoos entre 10 y 100 veces menos que una bacteria, o entre 5 a 50 veces menos que una hifa fúngica. Por lo tanto, cuando un nematodo se alimenta de hongos o bacterias, se libera nitrógeno, y éste queda disponible para la planta. Hay nematodos patógenos que se alimentan de raíces de plantas que pueden ser controlados por bacterias, hongos u otros nematodos.
- **Los actinomicetos:** son organismos que se parecen a los hongos y a las bacterias, cuya alimentación se basa en compuestos orgánicos, degradando desde azúcares simples, proteínas, ácidos orgánicos, hasta sustratos muy complejos compuestos por hemicelulosas, ligninas, quitinas y parafinas.





- **Las bacterias:** son organismos descomponedores de materia orgánica de fácil degradación y capaces de retener nutrientes como N, P y S en el suelo como biomasa bacteriana. Estos productos de desecho bacterianos pueden ser materia orgánica para otros microorganismos.
- **Los hongos:** cuyos cuerpos se pueden conformar de hasta 60.000 m. de hifas fúngicas, son capaces de descomponer la materia orgánica más recalcitrante o más difícil para descomponer, además de ser capaces de retener nutrientes en el suelo como biomasa fúngica. Al igual que las bacterias son “materia orgánica” para otros microorganismos.
- **Los insectos:** los micro-artrópodos trocean el material vegetal en pequeñas piezas, haciéndola fácil para ser ingerida por hongos y bacterias, siendo capaces de incrementar el nivel de descomposición entre 200 y 1000 veces.

Dentro de estos organismos, los **hongos MA** (*Micorrízicos Arbusculares*), junto a las bacterias nitrificantes o fijadoras de nitrógeno juegan un papel fundamental para la nutrición y la salud de las plantas, así como para la calidad del suelo. Más del 60% del nitrógeno (N) que toman las comunidades vegetales tienen origen biológico, siendo la mitad de estos aportes efecto de la actividad simbiótica bacteriana entre leguminosas y rizobios, fijándolo a partir de la atmósfera. Es por ello, que las leguminosas son claves en los ecosistemas naturales. Pertenecen a una de las familias más grandes y engloban desde especies herbáceas hasta árboles gigantes.

Sintetizando mucho la explicación de la interacción entre ambas simbiosis, podemos decir que la causa principal es que el fósforo (P) que supe el hongo de la micorriza satisface la alta demanda de este macronutriente por parte de la planta, lo que conlleva la nodulación. Los nódulos suelen tener 2 o 3 veces más P que la raíz sobre la que se forman. Además, otros nutrientes como el Zn, Cu, Mo y el Ca también pueden afectar la infectividad del *Rhizobium* por parte del hongo.

Paralelamente, el aporte de N atmosférico ayuda a mantener balanceado el estatus fisiológico de la planta, situación ideal para la formación y funcionamiento de la micorriza, que necesita N para sintetizar quitina, componente básico de la pared fúngica. De esta forma, se conforman las **Micorrizas**.

Como último paso para entender de una manera sencilla la nutrición vegetal, es fundamental conocer a las micorrizas. Teniendo en cuenta que las plantas viven en interacción con miles de organismos, incluyendo bacterias, hongos, nematodos, invertebrados, y plantas parásitas, existen ciertos microorganismos que interactúan con la planta de forma saprofítica o simbiótica (mutualista o parasítica), que repercuten en la nutrición y salud de la planta.



Elaboración propia

La micorriza es una simbiosis mutualista universal entre ciertos hongos y la inmensa mayoría de las plantas. Aparte de escasas excepciones, todas las plantas están micorrizadas en todos los tipos de suelos, biomas y ecosistemas terrestres. La simbiosis es inespecífica, aunque si hay “compatibilidad funcional” entre eco-tipo de hongo y especie vegetal. De este modo, se puede decir que una planta no tiene raíces, tiene micorrizas, afectando así a la fisiología de las plantas convirtiéndose en los principales órganos de captación de nutrientes. ¿De qué manera? El micelio externo del hongo MA (*Micorriza Arbuscular*) busca los nutrientes en el suelo y los transfiere a la planta, en el arbusculo, en donde el hongo recibe C de la fotosíntesis. De esta manera, se puede producir 1 m. de hifas por cm. de raíz, que buscan P a unos 10 cm. de la superficie de dicha raíz. Además de nutrir a la planta, este organismo aprovecha los recursos hídricos de una manera más efectiva, favoreciendo el incremento y distribución de la biomasa, el incremento de la tasa fotosintética y la generación de diversas hormonas.



Figura 75. Ejemplo con tajinaste blanco y tojia. Fuente: elaboración propia a partir del ICIA.





En resumen, tener una planta micorrizada es la manera más sencilla y efectiva de renaturalizar un espacio, y sus beneficios se resumen en:

- Mejora y estabiliza los agregados del suelo, influyendo sobre sus condiciones físicas y la comunidad microbiológica.
- Regula el ciclo de materia orgánica del suelo.
- Mejora el enraizamiento de la planta.
- Interviene en la conservación del suelo.
- Favorece la diversidad y sucesión vegetal.
- Mejora la resiliencia de la planta y a la comunidad biológica.
- Es un componente fundamental para la producción y reproducción vegetal.
- Coopera en la mitigación de emisiones de CO₂ favoreciendo su secuestro.
- Método para la inoculación de hongos MA en las plantas.

Con el fin de obtener plantas resilientes desde el primer momento en la cadena de producción y reproducción de la flora, es decir, desde el vivero, se debe de tener en cuenta unos sencillos pasos para la inoculación de estos hongos MA en la planta desde su germinación o su estado juvenil.

Método para producir inóculo a partir de hongos nativos



El contenido del recipiente contiene inóculo de alta compatibilidad

Figura 76. Método para producir inóculo a partir de hongos nativos. Fuente: elaboración propia.





ACCIONES QUE VULNERAN LA MICROBIOLOGÍA DEL SUELO

Muchas de las acciones humanas que realizamos bajo la creencia de buenas prácticas de jardinería y agrícolas son, en contraposición, alteraciones del estado físico-químico y biológico del suelo, alterando los ciclos naturales descritos y matando la vida que hay en ellos. Algunas de estas acciones son:

- Uso de fertilizantes químicos de síntesis.
- Uso de pesticidas y otros biocidas.
- El monocultivo o plantaciones monovarietales.
- La labranza excesiva o compactación continuada del suelo.
- El uso de flora alóctona.
- Eliminación de materia orgánica.
- Uso de acolchados artificiales y mallas.
- Mal uso del sistema de riego.

Cuando el número de bacterias, hongos, protozoos y artrópodos es más bajo de lo debido para un determinado tipo de suelo, el “sistema digestivo” del suelo no trabaja de manera apropiada y los nutrientes pueden perderse a través del agua del suelo o por la erosión.

En resumen, la mejor manera de mantener la salud de los microorganismos del suelo es aplicar rutinariamente materia orgánica, como compost, así como entender la hojarasca y otros materiales orgánicos en composición como el acolchado natural más eficiente y necesario.

Entendamos la nutrición del suelo según su cobertura

Para entender las necesidades nutricionales de una plantación, debemos de fijarnos en su estado natural. De este modo, si se pretende ajardinar un espacio con especies arbustivas y herbáceas, debemos de concebir este espacio como si de una pradera se tratase, en cambio, si el espacio a ajardinar pretende albergar un sistema arbóreo, o simplemente se pretende planificar una plantación de árboles para una alineación de calle o sistema viario, se debe de entender el sistema como si de un bosque se tratase (a nivel de complejidad biológica).





Teniendo en cuenta esto, se puede desarrollar una buena relación F/B (hongos totales /biomasa bacteriana). Las praderas tienden a una relación $F/B < 1$, es decir, tienen una biomasa bacteriana mayor que la fúngica, mientras que los bosques tienen una relación $F/B > 10$ para que exista una buena regeneración de plántulas, siendo dicha relación cercana a 100 en bosques muy productivos.

De este modo, el manejo y la fertilización estará relacionada con la cobertura del suelo, para espacios altamente arbolados, será necesaria una mayor cantidad de materiales maderables en suelo (triturado de madera, troncos y ramas enteras, etc.), así como una cobertura con especies arbustivas mayor. En cambio, los espacios poco arbolados que en su estado natural funcionarían como praderas, serán manejados con rotaciones de especies que aporten estabilidad nutricional al suelo, como es la mezcla de legumbres (fabáceas), cereales (gramíneas) y labiadas (lamiáceas). Este paquete de biodiversidad de flora habría que impulsarlo con una serie de dosis de té de compost y, de ser posible, estiércol, aunque no hay mejor manera de manejar un sistema de pradera que con el pastoreo controlado, el cual siega y abona el terreno de manera natural.

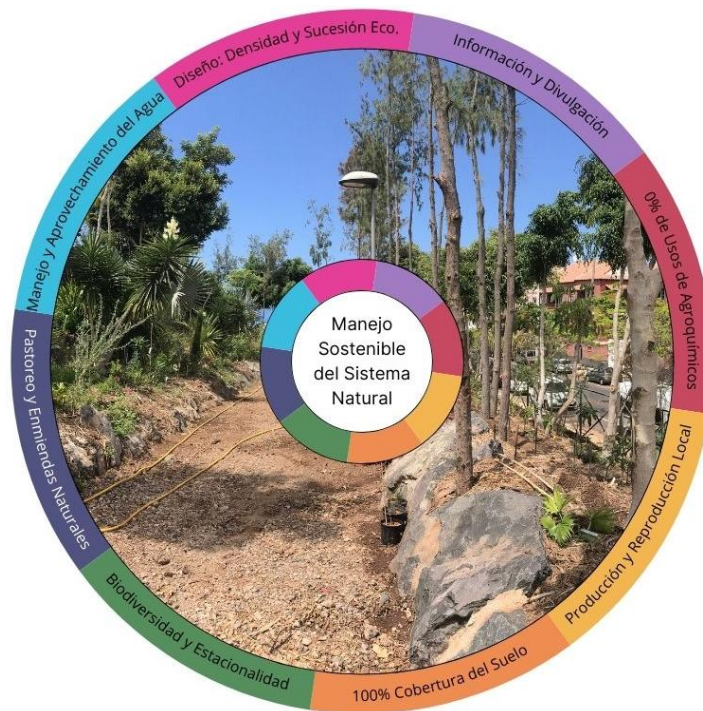


Figura 77. Manejo sostenible del sistema natural. Fuente: elaboración propia.



En la gestión de los residuos hay procesos de tratamiento que no cuentan con Sistemas Integrados de Gestión (SIG), como el caso de las podas y residuos vegetales generados, siendo esta una materia prima estratégica para el desarrollo sostenible, por lo que en este caso cabrían realizar acciones que prioricen que los residuos orgánicos, sobre todo los vegetales, no salgan del municipio donde se generan, sino que se reaprovechen dentro de él.

Los residuos orgánicos son desechos biodegradables, lo que significa que se degradan de manera más rápida que cualquier otro tipo de residuo. Estos se componen de residuos naturales, ya que están formados de restos tanto vegetales como de comida provenientes de los domicilios o fábricas.

Según National Geographic, aproximadamente unas 7.000 toneladas anuales de subproductos vegetales acaban en vertederos por toda España, gestionados como si fuesen residuos urbanos en vez de orgánicos.

Dichos residuos, a pesar de ser naturales y de provenir en gran parte de vegetales, animales y de la naturaleza, son altamente contaminantes ya que contienen unos altos niveles de elementos minerales y materia orgánica derivados de vidrios, restos de medicamentos, residuos de jardinería, plásticos y productos nocivos, entre otros, por lo que es muy importante el aprovechamiento de los residuos orgánicos tras pasar por el proceso de separación y evitar su mezcla con otras categorías.



Figura 78. Modelo de economía circular.

Fuente: Elaboración propia

La materia orgánica residual es un recurso estratégico clave en la consecución de la economía circular, entre otras muchas razones, por la aridez y erosión casi irreversible ocasionada por la expansión territorial.



En conclusión, **habría que transformar el metabolismo lineal de las zonas rurales y urbanas hacia un metabolismo circular**, para incrementar esos cobeneficios que ya de por sí los procesos de renaturalización conllevan, y así dar una respuesta a la necesidad de creación de ecosistemas sostenibles y eficientes.

Los principales beneficios de la fertilización sostenible son:

- Enriquece el suelo con materia orgánica y microorganismos beneficiosos.
- Mejora la estructura y la capacidad de retención de agua del suelo.
- Aumenta la fertilidad y la resistencia de las plantas a las plagas y enfermedades.
- Reduce la necesidad de usar fertilizantes químicos y pesticidas.
- Disminuye la huella ecológica y las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Ahorra dinero y espacio en la gestión de los residuos.

De la depuración de aguas residuales se obtiene también otro recurso que tiene su aplicabilidad en la fertilización sostenible. Se trata de los lodos de depuradora, que contienen un alto contenido de materia orgánica.

El tratamiento de estos lodos mediante el compostaje o la digestión anaerobia permite la obtención de compost o digestatos, con una composición en nutrientes y elementos que aportan beneficios al suelo y al desarrollo de las plantas.

En estos momentos, la alternativa más sostenible para el tratamiento de estos lodos de depuradora es la digestión anaerobia, que además de obtener digestatos transformables en biofertilizantes de calidad, también se obtiene energía en forma de biogás.

La tecnología para el tratamiento de los lodos de depuradora se está innovando, a fin de aprovechar todo el potencial de nutrientes presentes en los lodos, junto a la obtención de energía.

La combinación de procesos como la digestión anaerobia con tecnologías de membrana, como la ultrafiltración, los contadores de membrana y reactores de fermentación en estado sólido tienen el objetivo de la obtención de productos de elevado valor para la agricultura: biofertilizantes líquidos y bioestimulantes sólidos para el crecimiento de los cultivos.



“En el marco del Objetivo Estratégico 4 de la Agenda Urbana Española, que busca hacer una gestión sostenible de los recursos y favorecer la economía circular, se propugna la optimización y reducción del consumo de agua. Esto implica la necesidad de adecuar la calidad del agua para cada uso concreto, fomentando la utilización de sistemas de aprovechamiento de aguas grises y la reutilización de aguas regeneradas. Asimismo, se apuesta por la implementación de sistemas de riego eficientes y sostenibles y el uso de soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del ciclo del agua, sentando las bases para una mayor resiliencia hídrica en nuestros entornos urbanos”

Agenda Urbana Española



3.7. La gestión de plagas y enfermedades

La gran presión antrópica que se ejerce sobre el medio natural se presenta en el medio urbano como un problema potencia, generando estrés en las comunidades vegetales y animales haciéndolas más susceptibles de sufrir plagas o enfermedades. Esta acción se ve materializada con acciones como el sellado del suelo, la fuerte contaminación urbana, la presencia de EEI, las malas prácticas de poda, de labranza o de fertilización, entre otras, a lo que se le une las consecuencias del cambio climático.

Una plaga es el desequilibrio biológico del sistema, donde una especie se desarrolla por encima de cualquier otra debido a que carece de competencia y depredadores. Por otro lado, **las enfermedades surgen debido a carencias nutricionales o situaciones de estrés potenciados por**, nuevamente, un desequilibrio biológico.

En ambos casos, las situaciones donde proliferan las plagas y las enfermedades se reducen prácticamente hasta su inexistencia en suelos complejos, estables y en equilibrio y con una alta biodiversidad. De esta forma, la muerte de una especie por enfermedad ocurriría solamente como fenómeno natural por exceso de individuos de dicha especie (desequilibrio biológico). Es por ello que, nuevamente, **el suelo ejerce su papel principal como filtro biológico**. Hay que entender que la mayor parte de insectos pasan alguna etapa o fase de su ciclo biológico en el suelo, en forma de larva o pupa, siendo depredados cuanta mayor forma de vida exista a su alrededor, evitando así que lleguen a su fase adulta y se conviertan en un problema por exceso de individuos de una misma especie.

Por otro lado, nos adentramos de nuevo en el mundo de las micorrizas para desarrollar la capacidad defensiva de las plantas, ya que esta simbiosis raíz-hongo favorece la activación de genes de defensa, aumentando así la resistencia de la planta ante el estrés que generan los patógenos de suelo y aire (enfermedades).

PLAGA	ENFERMEDAD
<p>Aumento súbito de la población de alguna especie que causa daños y pérdidas de producción y calidad a las plantas. Su presencia es molesta e interfiere en nuestra calidad de vida, por lo que se justifica una intervención contra la misma. Es un concepto básicamente antropocéntrico y se asocia casi exclusivamente a insectos y ácaros.</p>	<p>Daños ocasionados por hongos, virus y bacterias, nematodos que atacan cualquier parte de la planta y que no se les puede ver a simple vista. Los síntomas pueden ser varios tales como pústulas, agallas, tumores, decoloraciones, pulverulencias de varios colores, deformaciones o enrollamientos de las hojas, seca, brotaciones epicórmicas, atrincheramientos etc.</p>
<p><i>Dicolandra frumentí</i> o picudo de las 4 manchas es una plaga que afecta fuertemente a la palmera canaria (<i>Phoenix canariensis</i>) símbolo vegetal del territorio y con un gran valor científico e interés ornamental para el ajardinamiento, además de formar parte de la economía de las islas. Es un escarabajo taladrador cuya larva se alimenta realizando galerías en hojas y fuste. Al atacar de esta forma, debilita a las palmeras y facilita el acceso a los hongos que son las que realmente pueden ocasionarle la muerte.</p>	<p><i>Lasiodiplodia theobromae</i> es un hongo de la madera causante de una enfermedad grave en numerosos árboles tropicales y que está atacando fuertemente a los Laureles de Indias (<i>Ficus microcarpa</i>) que se encuentran plantados en los entornos urbanos de Canarias y que, por lo general, tienen una edad avanzada. Es un hongo, que de manera natural se encuentra presente en el árbol, pero que en situaciones de estrés como la falta de agua, la asfixia de raíces, heridas mecánicas, insectos u otras causas desarrolla su actividad patogénica pudiendo ocasionar la muerte del ejemplar.</p>
	

Figura 79. Definición y ejemplo de plaga y enfermedad. Fuente: Elaboración propia.



El objetivo del control de plagas y enfermedades desde el ajardinamiento es **favorecer entornos verdes saludables que aporten beneficios a la sociedad, eviten riesgos y reduzcan los costes derivados de su mantenimiento:**



Figura 80. Factores que propician la presencia de plagas y enfermedades. Fuente: Elaboración propia.

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

La mejor manera de combatir las plagas y enfermedades en los entornos urbanos es a través de los **trabajos de prevención y de control**. De este modo, se consiguen ecosistemas resilientes, ya que no se está aportando ningún tipo de enmienda o sustancia al sistema, sino que se modifican ligeramente las condiciones para que la planta desarrolle su sistema inmune a partir de un suelo sano y un espacio biodiverso, así como un desarrollo fenológico natural.

Resulta fundamental comprender que **el control químico debe ser la última opción** para el control de plagas y enfermedades, cumpliendo con el objeto del *RD 1311/2012, de 14 de septiembre, para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios*.

Cabe señalar que la implementación de estas prácticas requiere una inversión en investigación, formación y capacitación, así como una colaboración estrecha entre técnicos, agricultores y ciudadanos.

TRABAJOS DE PREVENCIÓN

La prevención de plagas y enfermedades en la ciudad, se inicia con la **correcta selección de especies** para su plantación, utilizando, siempre que sea posible, variedades **autóctonas del piso bioclimático**



correcto. En el catálogo que acompaña a este Proyecto se ofrece una variedad de especies autóctonas aptas para utilizar en el ajardinamiento.

A la hora de diseñar la infraestructura verde urbana, se debe disponer de una parte de los espacios ajardinados para potenciar la **creación de hábitats y refugios, con el fin de fomentar la presencia de fauna auxiliar beneficiosa** que desempeña roles ecológicos importantes. Una solución es generar setos con diferentes especies de porte arbustivo, ya que ofrecen mayor cantidad de recursos a los enemigos naturales de las plagas. Además, trabajar en la variedad de especies teniendo en cuenta el período de floración, el color de la flor, el olor, los recursos alimenticios, etc., potenciará la biodiversidad faunística.

Figura 81. Hotel para insectos. Fuente: Elaboración propia.

Paralelamente, la aplicación de **Soluciones Basadas en la Naturaleza** en entornos urbanos garantiza y fomenta la presencia de enemigos naturales contra las plagas. En esta línea se pueden incorporar hoteles para insectos o cajas nido que permitan la nidificación de aves insectívoras.

Cabe resaltar la **no utilización de especies exóticas invasoras (EEI)**, ni especies que puedan ser reservorio de enfermedades víricas.

Trabajos de control. Control Integrado de Plagas

El control integrado de plagas se fundamenta en la utilización conjunta de todas las técnicas disponibles para el manejo de plagas y enfermedades, e incluye las siguientes acciones:

- **Control cultural** basado en una buena preparación del terreno, la eliminación de hojas bajas, métodos manuales como la recogida de hojas enfermas para eliminar los primeros focos, no dejar restos de poca ni madera afectada ni convertirlos en compost, evitar encharcamientos al regar, entre otras medidas. Estas prácticas de control cultural ayudan a potenciar la efectividad del resto de mecanismos empleados en el control de plagas.
- **Control biológico** relacionado con el fomento de los hábitats y refugios de **organismos beneficiosos** (fauna auxiliar o enemigos naturales) frente a plagas. La fauna auxiliar puede comportarse como patógenos, como depredadores o como parásitos de los individuos plaga.

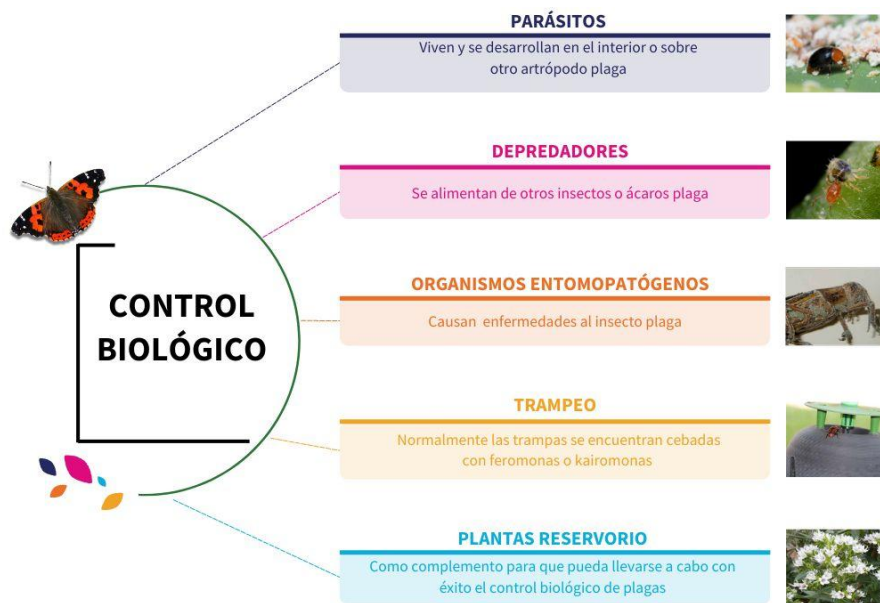


Figura 82. Control biológico. Fuente: Elaboración propia.

El control biológico también utiliza **métodos de trampeo** cebados con **feromonas** como, por ejemplo, las trampas que se utilizan para capturar al picudo rojo de la palmera (*Rhynchophorus ferrugineus*). Las feromonas son sustancias químicas emitidas por una especie que son atrayentes de los individuos del sexo opuesto de la misma especie. Estas feromonas se pueden utilizar unidas a trampas adhesivas para que el individuo, atraído por la sustancia, quede atrapado y poder reducir su población.

También se pueden utilizar métodos de trampeo con **kairomonas**, sustancias químicas emitidas por las plantas que, en situaciones normales, sirven para guiar a un insecto hasta su planta hospedadora. Mediante el control biológico se consigue “engañar” a los insectos indeseados y guiarlos hacia las trampas establecidas. Esta sustancia puede llegar a ser beneficiosa para algunas especies, atrayendo a ciertos individuos depredadores, pudiendo así ser utilizado para **atraer a enemigos naturales**.

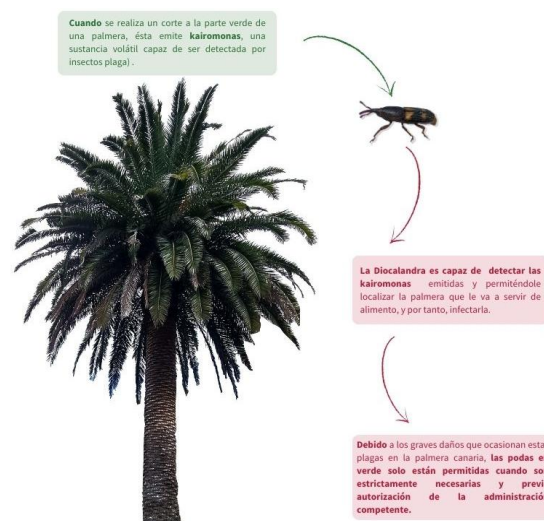


Figura 83. Las podas en verde en palmera canaria atrae a insectos plaga como *Diocalandra frumentij*. Fuente: Elaboración propia.

A la hora de diseñar un espacio ajardinado que responda con un control biológico, resulta interesante utilizar **plantas reservorio**. Especies botánicas como el balo (*Plocama pendula*), el guaydil (*Convolvulus floridus*) o la sabina canaria (*Juniperus turbinata* subsp. *canariensis*) son visitadas por fauna auxiliar como individuos del género *Orius*, *crisopas*, *avispidas parasitoides* o algunos **ácaros fitoseidos** que ejercen un importante control de otros individuos plaga.



Figura 84. Beneficios del control biológico de plagas. Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que, de manera general, los ecosistemas más biodiversos y complejos son más capaces de combatir las plagas y enfermedades. Siendo conscientes de las dificultades y limitaciones que presenta el entorno urbano, fomentar la biodiversidad y un ajardinamiento complejo podría reducir, e incluso evitar, el efecto de esta problemática.

En lo referido a la fauna, es importante mencionar la importancia de fomentar la **biodiversidad faunística**, puesto que, al igual que ocurre con la vegetación, cuanto mayor sea la diversidad de especies autóctonas presentes en el espacio urbano y mejor salud presenten las poblaciones, más resilientes será el ecosistema ante el cambio climático y las perturbaciones antrópicas en el medio. Así mismo, cabe destacar el importante papel que puede desempeñar la **fauna aviar en el control de algunas de las plagas** más frecuentes en el medio urbano. Entre los casos más destacados, cabe señalar el papel de las rapaces nocturnas como el búho chico (*Asio otus* subsp. *canariensis*) o la lechuza (*Tyto alba*) en el control de roedores introducidos como el ratón doméstico (*Mus musculus*), o aves insectívoras como los vencejos (*Apus spp.*), para los cuales algunas ciudades españolas ya han instalado infraestructuras para fomentar su anidamiento y así aprovechar su presencia para controlar plagas de mosquitos. La creación de un entorno apropiado para estas especies, así como medidas encaminadas a facilitar el establecimiento de las mismas, como puede ser la existencia de cajas-nido



correctamente localizadas, podría traducirse en la mejora de la calidad ambiental del entorno urbano y una reducción en la incidencia de plagas y enfermedades, entre otros aspectos.

Para finalizar, en algunos casos, las labores de mantenimiento de los espacios verdes pueden ser un factor para la entrada de plagas y enfermedades, además de representar un riesgo para la fauna urbana. A continuación, se exponen una serie de recomendaciones a tener en cuenta para evitar estas situaciones:

BUENAS PRÁCTICAS DE PODA

- 1** Las podas de árboles, arbustos o setos **durante la primavera y el verano pueden provocar el fracaso reproductivo de algunas aves**, estas tareas es mejor realizarlas en diciembre, enero y febrero.
- 2** Evitar, en la medida de lo posible, **las podas agresivas o drásticas** ya que generará un gran estrés en la planta que **la hace más susceptible del ataque de plagas y enfermedades**.
- 3** Evitar, en la medida de lo posible, **podar toda la zona arbustiva en un mismo año** para disponer de arbustos con diferente grado de desarrollo y ofrecer en todo momento **espacios de refugio** para las diferentes especies.
- 4** **Seleccionar las especies que mejor se ajusten** al espacio disponible y a los condicionantes del entorno en el que se van a plantar. Esta medida, junto con una sencilla poda de formación, **permitiría reducir en gran medida las tareas de poda a lo largo de la vida del árbol**, así como **evitar conflictos con el entorno**.
- 5** Las **podas del arbolado urbano**, especialmente en el caso de los ejemplares maduros, debería realizarse exclusivamente justificada por **motivos técnicos**, como los riesgos para la seguridad o cuestiones de sanidad vegetal.
- 6** Las podas "estéticas", como el **afeitado de los estípites de las palmeras** pueden abrir una vía de **entrada para patógenos** o **podas que reducen la copa del arbolado a pequeñas esferas**, reducen la capacidad fotosintética del árbol, interfieren con la fauna y **limitan los servicios ecosistémicos** que aporta el propio arbolado.
- 7** Tomar todas las **precauciones necesarias para evitar la propagación y naturalización de especies exóticas invasoras** con las herramientas de poda y gestión de los residuos para evitar posibles focos de dispersión.
- 8** Las podas en verde de una palmera genera la emisión de **kairomonas** por parte de la misma lo que puede atraer a insectos plaga como *Diocalandra frumentis*. **Las podas en verde en palmera canaria, solo están permitidas cuando son estrictamente necesarias** y previa autorización de la administración competente según figura en la **Orden de 29 de Octubre de 2007 del BOC**.

Figura 85. Buenas prácticas en las labores de mantenimiento de los espacios ajardinados para prevenir plagas y enfermedades.

Fuente: Elaboración propia.



3.8. La infraestructura azul: la gestión sostenible del agua en el ajardinamiento

Las infraestructuras verdes y azules se interrelacionan entre sí en la trama urbana, complementándose para crear entornos más sostenibles y resilientes. **La correcta integración de estos sistemas permite dar lugar a un entorno más completo y eficaz desde diversas perspectivas, potenciando los beneficios que pueden proveer.** Esto es algo especialmente relevante en el actual escenario de cambio climático, puesto que la correcta integración de estas infraestructuras supondría un incremento en la resiliencia del entorno urbano.

De cara a la creación de una red de infraestructura verde-azul, **es necesario tener en consideración el importante papel que desempeñan los espacios de agua como estanques, lagunas, charcas, maretas, etc.** No solo desde el punto de vista hidrológico, sino también en lo referido a la biodiversidad. Estos entornos suponen una ayuda muy importante y necesaria para la conservación y establecimiento de muchas especies faunísticas, sirviendo como fuentes de agua, refugios climáticos, así como punto de parada y estancia para muchas especies de aves acuáticas o especies migratorias. Además, la presencia de estos espacios repercute positivamente en una mejora de la regulación climática y del bienestar de la sociedad.

La interrelación de las infraestructuras verdes y azules pueden dar lugar a una serie de sinergias muy beneficiosas para el entorno urbano en su conjunto, como una gestión más sostenible de los recursos hídricos mejorando la capacidad de absorción e infiltración del agua o una reducción en el riesgo de inundación, entre otros aspectos. De igual manera, también se mejora la calidad del agua, a la vez que se fomenta la biodiversidad y se reducen los costes de mantenimiento del ajardinamiento al permitir un mejor aprovechamiento del agua procedente de las precipitaciones para este fin. Sin embargo, no todas las sinergias que pueden darse son positivas, pudiendo producirse efectos negativos como el arrastre de fertilizantes, pesticidas, herbicidas, y otros compuestos empleados en el ajardinamiento urbano, proliferación de especies como mosquitos y un considerable coste de gestión y mantenimiento.

No obstante, es necesario exponer la existencia de soluciones para evitar y/o minimizar estas sinergias negativas. Un ejemplo pueden ser las torres de insectívoros, unas estructuras diseñadas para facilitar el establecimiento de especies de murciélagos y aves insectívoras con el fin de evitar un elevado desarrollo de mosquitos y otros insectos que pueden dar lugar a grandes poblaciones como consecuencia de la presencia de estas masas de agua. Estas estructuras ya se han instalado en otros puntos del territorio nacional, dando resultados muy positivos, pudiendo ser replicados en el archipiélago adaptándolos a las especies faunísticas autóctonas.





En lo referido al ajardinamiento urbano, el agua resulta un elemento vital, cumpliendo distintas funciones ecosistémicas y sociales. Frente a la emergencia hídrica imperante en gran parte del territorio canario, este elemento debe ser gestionado desde un enfoque sostenible en el tiempo, donde la eficiencia del ciclo urbano del agua presenta un enorme protagonismo.

Desde el punto de vista hidrológico, el ajardinamiento puede abordarse considerando dos enfoques que pueden interrelacionarse entre sí:

- La **optimización de la demanda** del bien líquido para el riego (doméstica, comercial y pública), implementado tecnologías que maximicen la eficiencia hídrica, el empleo de especies que requieran un menor consumo de agua y/o el rescate de conocimientos etnográficos sostenibles en esta materia.
- La **sustitución de la demanda hídrica por agua no potable** a partir del aprovechamiento de aguas pluviales y/o grises.

Consecuentemente, resulta interesante **analizar el estado actual que presentan las redes de saneamiento, depuración y pluviales**, pues este diagnóstico nos dará pistas para establecer líneas estratégicas y de actuación para la gestión eficiente del agua, impulsando la responsabilidad intergeneracional y la resiliencia de los ecosistemas más allá del sistema urbano.

3.8.1. Optimización de la demanda

Para conseguir optimizar la demanda requerida por el ajardinamiento urbano y el conjunto de la infraestructura verde es necesario considerar la implantación de diversas medidas encaminadas a garantizar la sostenibilidad en el uso de este recurso.

En este sentido, la incorporación de una capa de acolchado, denominado “*mulching*”, en el ajardinamiento favorece la retención del agua en el suelo, reduciendo así las pérdidas por evaporación y la necesidad de riego. Esto incrementa la eficacia del mismo y protege al suelo de la erosión, así como de una excesiva insolación que puede afectar negativamente a los microorganismos del suelo.



Este acolchado puede ser tanto inorgánico (picón, grava, etc.) como orgánico (restos de podas triturados, hojarasca, virutas de madera, etc.). Este último aporta mayores beneficios al ajardinamiento, pues a medida que estos materiales orgánicos se vayan descomponiendo, irán liberando nutrientes al suelo, beneficiando a la biota del suelo y a la vegetación. Por otro lado, cabe destacar también la flexibilidad estética que aporta el empleo de capas de acolchado, permitiendo el empleo de diferentes texturas y colores en función del material empleado.



Figura 86. Empleo de acolchado en el ajardinamiento urbano. Fuente: elaboración propia.

Al igual que ocurre con otros aspectos de la infraestructura verde, el empleo de vegetación autóctona adaptada a las condiciones climáticas del núcleo urbano, se traducirá en una importante reducción del consumo hídrico. En este sentido, reducir el sellado del suelo, especialmente en espacios libres ajardinados, se traduce en una mejora en la infiltración de agua, de manera que permite reducir o eliminar la necesidad de riego adicional para el mantenimiento de la vegetación. Un ejemplo de medidas encaminadas a este fin puede ser el cambio de las superficies selladas por espacios drenantes, zanjas de vegetación e incluso, en los espacios que lo permitan, retirando el sellado por completo, dejando el sustrato expuesto, lo cual se reflejará en un importante incremento en la capacidad de infiltración del agua en el mismo. Así mismo, estas medidas también repercuten positivamente en la reducción del riesgo de inundación en el entorno urbano.



Figura 87. Calle con espacio drenante (Barcelona). Fuente: elaboración propia.



Las **Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)** pueden emplearse para conseguir una gestión más eficiente de los recursos hídricos mediante la creación de un sistema de riego inteligente. Estos sistemas cuentan con sensores que permiten medir parámetros como la humedad del suelo, y estaciones meteorológicas con el fin de recopilar datos relativos a la temperatura, humedad, precipitación, etc. De esta forma es posible optimizar de manera eficiente el riego, aplicando unos tiempos y turnos acordes al estado hídrico del suelo, evitando los riegos programados que dan lugar a un mayor gasto de agua en momentos donde este aporte no es necesario.

Cabe destacar que, a pesar de que **el goteo es el sistema más eficiente de riego**, el aporte hídrico a un sistema ha de ser estudiado con detalle, donde el estado del suelo, sus propiedades y estructura, así como el tipo de cobertura, densidad y estratificación de la flora juegan un papel fundamental si el fin último es el de renaturalizar dichos espacios.

Por un lado, hay que entender que **el riego por goteo**, a pesar de proporcionar una menor pérdida de agua por evaporación y escorrentía, **para los casos en el que se aplican fertilizantes inorgánicos solubles o en los casos donde las aguas poseen una conductividad eléctrica elevada, traerá problemas de salinidad y mineralización** del suelo en su capa superficial, disminuyendo la actividad biológica en dicha capa y más concretamente en lo denominado bulbo húmedo (volumen de suelo mojado por el emisor o gotero).

También hay que valorar que, en los espacios ajardinados con un marco de plantación estrecho y una alta cobertura arbórea y alta densidad foliar (normalmente aquellos jardines subtropicales o jardines autóctonos avanzados pertenecientes a pisos bioclimáticos húmedos), la **microaspersión o nebulización en momentos puntuales aumentará la humedad relativa del sistema** creando un microclima semejante al existente en los ecosistemas naturales. Dicha agua aportada directamente al volumen aéreo no se debe considerar desperdiciada, sino que será aprovechada por la flora, por los hongos y por otros seres vivos dependientes de esta condición de humedad para desarrollar sus ciclos biológicos necesarios para la sostenibilidad del sistema (fertilización natural, depredación, cambios morfológicos, etc.). Eso sí, para aprovechar sus beneficios, este sistema se debe de utilizar cuando la incidencia de sol sea nula (en ambientes muy sombríos y evitando las horas diurnas) para disminuir al máximo los procesos de evaporación y evapotranspiración, y sobre suelos cubiertos por materia orgánica (hojarasca, acolchados, etc.).

Por último, hay que recordar que el proceso de renaturalización urbana parte del trabajo de restauración de suelos. Es por ello, que **el aporte hídrico debe de ser de tal manera que imite los procesos naturales de lluvia** (horizontal o vertical), **así como los movimientos de agua en el suelo debido a la tensión superficial**. Entendiendo estos procesos, **los sistemas de riego por exudación** permiten una mayor homogenización de las masas de agua del subsuelo y una mayor comodidad en la instalación. Este sistema es muy adecuado para aquellos espacios con baja o nula pendiente, suelos bien estructurados y con alto porcentaje de materia orgánica, provistos de acolchado y con un denso sistema radicular (alta presencia de flora plantada y germinada oportunista).

La gestión sostenible de los espacios verdes urbanos requiere una **estrecha vinculación entre el cuidado del suelo, la implementación de sistemas de riego eficientes y la innovación tecnológica**. Al optimizar el uso del agua, mejorar la salud del suelo y aprovechar las últimas herramientas disponibles, podemos garantizar el mantenimiento de jardines urbanos resilientes y productivos a largo plazo

3.8.2. Sustitución de la demanda hídrica por fuentes alternativas.

La sustitución de la demanda hídrica por agua no potable es posible a partir de la utilización de **fuentes alternativas de agua que resulten más sostenibles**, entre las que destacan las aguas regeneradas y las provenientes de los sistemas de drenaje urbano sostenibles.

REUTILIZACIÓN DE AGUAS DEPURADAS

Esta tecnología permite obtener efluentes de agua regenerada de diversas calidades. El objetivo del proceso es conseguir un producto que sea adecuado para ser empleado en diferentes usos (agrícola, industrial, recreativo, municipal, etc.) siendo necesaria la aplicación de tratamientos terciarios avanzados.



Figura 88. Esquema de la reutilización de las aguas depuradas.

Fuente: <https://institutodelagua.es/aguas-residuales/uso-de-aguas-residualesaguas-residuales/>

La calidad del agua depurada, desde el punto de vista sanitario y medioambiental, se garantiza llevando a cabo un programa de control analítico o autocontrol.

Este consiste en la realización de una serie de mediciones de distintos parámetros (nematodos intestinales, *Escherichia coli*, *Legionella* spp., sólidos en suspensión y turbidez), con las frecuencias establecidas para cada uno de ellos y en cada uno de los puntos de control.

En el caso de los nutrientes, su presencia en las aguas depuradas se puede aprovechar como valor fertilizante, disminuyendo la utilización de productos agroquímicos. Pero una carga excesiva de estos nutrientes puede provocar efectos nocivos para el suelo, las aguas subterráneas y las superficiales (riesgo de eutrofización).



España es el primer país europeo en capacidad de reutilización del agua y uno de los pocos que tiene una legislación propia para regular esta actividad.

Se trata del Real Decreto-ley 4/2023 de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas.

El nuevo Real Decreto por el que se aprobará el Reglamento de reutilización de las aguas, tiene como finalidad garantizar que las aguas regeneradas sean seguras para diferentes usos y se consiga un alto nivel de protección del medio ambiente y de la salud humana y la sanidad animal.

SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE

Los SUDS son técnicas de gestión de aguas pluviales y planeamiento urbano destinados a reproducir y/o restituir los procesos hidrológicos previos al desarrollo urbanístico (infiltración, filtración, almacenamiento, laminación, evapotranspiración) integrando estratégicamente elementos de control de escorrentía en el paisaje de la ciudad y aumentando su permeabilidad.



Figura 89. ODS a los que principalmente contribuyen los SUDS. Fuente: *Guía Básica para el Diseño de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en la ciudad de València.*

En el marco de la sostenibilidad medioambiental, los SUDS contribuyen desde diferentes áreas al cumplimiento de la Agenda 2030, influyendo significativamente a la consecución de los ODS 3, 6, 11, 13, 14, 15 y 17. Aunque el ODS 6, “Agua limpia y saneamiento”, es, en principio, el más ligado al ámbito de actuación de los SUDS, estos también pueden contribuir a alcanzar metas establecidas por los demás objetivos señalados.

Para realizar una primera clasificación según su principio de funcionamiento, es necesario conocer las posibles funciones hidrológicas que pueden realizar los SUDS:

- **Filtración:** retención de sedimentos presentes en el agua de lluvia mediante procesos físicos, al hacer pasar la escorrentía a través de medios porosos, suelo artificialmente creado o vegetación.
- **Detención:** almacenamiento temporal de la escorrentía y descarga laminada de esta a la red o punto de vertido, reduciendo de este modo los caudales pico y favoreciendo la sedimentación.
- **Tratamiento:** se favorecen procesos físicos y biológicos, como la fitorremediación o las colonias bacterianas para metabolizar contaminantes presentes en la escorrentía y mejorar su calidad.
- **Retención:** almacenamiento a medio plazo de la escorrentía para usos no potables o recreativos.
- **Infiltración:** se favorece el flujo vertical y la recarga de acuíferos, permitiendo que la escorrentía fluya a través del subsuelo.

La siguiente tabla muestra los principales tipos de SUDS, destacando su función principal (P) y secundaria (S) más habitual:
















Tipología SUDS		Función principal				
		 Filtración	 Detención	 Tratamiento	 Retención	 Infiltración
	Cubiertas vegetadas		S		P	
	Parterres inundables			P		S
	Balsas de detención e infiltración		P			S
	Cunetas vegetadas			P		S
	Alcorques estructurales		S			P
	Pavimentos permeables	P				S
	Drenes filtrantes	P	S			
	Pozos y zanjas de infiltración	S				P
	Depósitos reticulares		S			P
	Humedales artificiales y estanques		S	P		

Figura 90. Función principal (P) y secundaria (S) de cada tipo de SUDS.

Fuente: Guía Básica para el Diseño de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en la ciudad de València

Atendiendo a las tipologías urbanas recogidas en el presente Manual para el ajardinamiento en el proceso de renaturalización urbana de Canarias, resultan viables las siguientes técnicas SUDS.



TIPOLOGÍA URBANA / SUDS	ESPACIOS LIBRES	RED VIARIA	ZONAS VACÍAS	EDIFICACIONES
 <p>Cubiertas vegetadas</p>	-	-	-	✓
 <p>Parterres inundables</p>	✓	-	-	-
 <p>Cunetas vegetadas</p>	-	✓	✓	-
 <p>Alcorques estructurales</p>	✓	-	-	-
 <p>Pavimentos permeables</p>	✓	✓	-	-
 <p>Drenes filtrantes</p>	✓	-	-	-


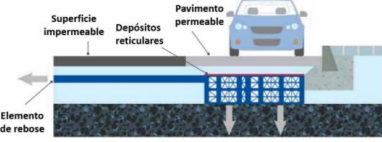
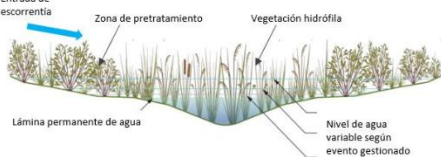
TIPOLOGÍA URBANA / SUDS	ESPACIOS LIBRES	RED VIARIA	ZONAS VACÍAS	EDIFICACIONES
 <p>Zanjas y pozos de infiltración</p>	✓	-	-	-
 <p>Depósitos reticulares</p>	-	✓	-	-
 <p>Humedales artificiales y estanques</p>	✓	-	-	-

Figura 91. Elaboración propia a partir de la “Guía Básica para el Diseño de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en la Ciudad de València”. Fuente: De la Fuente García, L., Perales Momparler, S., Rico Cortés, M., Andrés Doménech, I., Marco Segura, J. B. (2021) *Guía Básica para el Diseño de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en la Ciudad de València*. *Cicle Integral de l’Aigua*. Ajuntament de València.

En definitiva, se trata de desarrollar modelos de “ciudad esponja” con la planificación e implementación efectiva de técnicas SUDS en el sistema de gestión de pluviales de la ciudad.

La incorporación de **Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)** en zonas verdes urbanas **genera múltiples beneficios ambientales y funcionales**. Entre ellos destacan: la **reducción del consumo energético** asociado al bombeo y tratamiento de aguas pluviales, la **mitigación del efecto isla de calor urbano** gracias a la evapotranspiración y sombra proporcionadas por la vegetación, y la **mejora de la calidad del aire**, ya que los procesos fisiológicos de las plantas (como la fotosíntesis y la respiración), contribuyen a la captura de dióxido de carbono (CO₂) y otros contaminantes atmosféricos.



3.8.3. Depuración natural

Los sistemas de depuración se fundamentan en procesos físicos (como sedimentación, coagulación, floculación, decantación, flotación, filtración y evaporación), químicos (incluyendo osmosis inversa y reacciones de oxidación) y biológicos. Estos últimos aprovechan la actividad metabólica de las bacterias presentes en el medio para descomponer la materia orgánica y transformar contaminantes significativos, logrando su eliminación o neutralización. En efecto, los tratamientos terciarios en las plantas depuradoras consisten en cultivos bacterianos altamente eficaces para reducir la demanda biológica de oxígeno (DBO) y los compuestos nitrogenados.

El principal objetivo de la depuración del agua es la disminución de su carga contaminante para minimizar el impacto ambiental que se genera cuando estas aguas son vertidas al medio.

Pero, ¿cuál es el origen de las bacterias que contribuyen en el proceso? ¿Hay algún espacio donde se pueden encontrar de forma natural? Pues sí, en los sistemas lacustres y fluviales. En las superficies en contacto con aguas con un mínimo de materia orgánica se desarrollan los biofilms formados por estas bacterias.

Y ¿qué relación tienen la depuración natural con el ajardinamiento? Pues tienen mucha relación. La depuración natural y la renaturalización urbana están interrelacionadas en varios aspectos clave que contribuyen a mejorar el entorno urbano. En primer lugar, la depuración natural, que incluye procesos como la filtración y la degradación de contaminantes por parte de organismos naturales, puede ser facilitada por la renaturalización urbana. Al incorporar vegetación, humedales y otros ecosistemas, se logra limpiar el aire y el agua, creando espacios más saludables.

Además, la renaturalización urbana fomenta la biodiversidad al reintroducir especies nativas y crear hábitats que apoyan a la fauna y flora local. Esta biodiversidad, a su vez, contribuye a la depuración natural al promover interacciones ecológicas que ayudan en la descomposición de contaminantes. Asimismo, los espacios renaturalizados pueden moderar las temperaturas urbanas y gestionar el agua de lluvia, reduciendo el escurrimiento y la erosión, lo que previene la contaminación del agua al disminuir la cantidad de contaminantes que llegan a las masas de agua.

Otro aspecto importante es que la renaturalización mejora la calidad de vida urbana al crear espacios verdes accesibles que promueven la salud mental y física. Estos espacios pueden utilizarse para la educación sobre la naturaleza y la sostenibilidad, generando así conciencia sobre la importancia de la depuración natural. Por último, la renaturalización puede incluir la creación de sistemas de tratamiento basados en humedales, que aprovechan los procesos naturales de depuración y son a menudo más sostenibles y económicos que las soluciones de ingeniería tradicionales.

TÉCNICAS DE DEPURACIÓN

Existen múltiples técnicas de depuración, cada una con sus ventajas y desventajas, pero cada sistema tiene su aplicación y, por lo tanto, hay que adaptar cada situación a la técnica más apropiada y no aplicar sistemáticamente uno de los sistemas para todos los casos y lugares.

Hay que velar por romper la concepción de las depuradoras como un espacio cerrado e intentar acercarlas a la ciudadanía. Así pues, muchas de sus fases de depuración pueden producirse en un seto vegetal, en un humedal, en un parque, en la delimitación periférica de una zona, etc. Además, dado



que estos sistemas a menudo requieren de integración paisajística, la vegetación utilizada debe ser autóctona de cara a contribuir a la flora y fauna local.

Los sistemas de depuración natural son una alternativa eficiente y de bajo coste de mantenimiento frente a los sistemas tradicionales, y son recomendados para pequeños núcleos urbanos y/o municipios, viviendas unifamiliares aisladas, casas de colonias, masías y casas de turismo rural, con difícil acceso a la red de saneamiento. Si bien, dependen de la disponibilidad y características del espacio físico, así como de la cantidad y calidad del afluente.

Las ventajas de estos sistemas son:

- Simplicidad de funcionamiento.
- Bajo coste de explotación.
- Mantenimiento mínimo anual.
- Rendimiento inmediato post-instalación.
- Fácil integración al medio ambiente
- Permite el desarrollo de actividades de educación científica y ambiental.
- Mejora de la calidad paisajística.
- Control de olores.

Criterios de diseño:

- Espacio disponible (2,5-12 m² por habitante equivalente según técnica utilizada)
- Posibles molestias por olores.
- Condiciones ambientales.
- Voluntad del cliente.

Existen diferentes criterios para clasificar los sistemas de depuración con sistemas naturales, uno de los más habituales es en función de la vegetación (macrófitos flotantes, sumergidos o emergidos) y del tipo de flujo ya sea superficial o subsuperficial (vertical u horizontal). En base a esto, se describen a continuación los sistemas de depuración natural más eficientes e importantes extraídos del documento “Depuración de aguas residuales con sistemas naturales” de NATURALEA⁷:

a) Sistemas de lagunajes

Consiste en la construcción de balsas y estanques con una profundidad de entre 1,5 y 3 m, donde se acumulan aguas contaminadas y se producen procesos de transformación de la materia orgánica. Estos procesos se dan por sedimentación, mediante algas o bacterias suspendidas en el agua, y por el biofilm que se forma en los márgenes y paredes del estanque.

⁷ Bioingeniería, paisatges, projectes, tècniques solucions i assessorament



Estos sistemas facilitan la renovación de oxígeno a través del contacto con el aire en su superficie y permiten la fotodegradación de ciertos compuestos químicos, como los tensioactivos. Algunos sistemas incorporan balsas de 10 a 20 cm de profundidad con este objetivo.

Sin embargo, estos sistemas raramente se utilizan como sistemas únicos de depuración y se combinan con otros, ya que la superficie mínima a emplear por habitante equivalente es de más de 12m².

Es importante considerar que una balsa en una depuradora, o una parte de un sistema de depuración, debe estar adecuadamente impermeabilizada para prevenir filtraciones de agua contaminada. Existen dos técnicas de depuración con sistemas naturales finalistas que incorporan los lagunajes:

- **La combinación de lagunaje con lechos de flujo superficial o subsuperficial.** Se trata de intercalar, dentro del mismo sistema, zonas con aguas libres y zonas de flujo superficial (el agua circula a través de la vegetación) o subsuperficial (el agua circula a través de un lecho de gravas con vegetación).



Figura 92. Sistema de lagunaje con flujo superficial en Can Cabanyes. Granollers. Fuente: Bioingeniería, paisatges, projectes, tècniques solucions i assessorament

- **El lagunaje con sistemas flotantes.** Combinan una exposición solar alta con una gran actividad microbiana, asociada a los sistemas radiculares de los elementos flotantes, capaz de descomponer grandes volúmenes de materia orgánica.

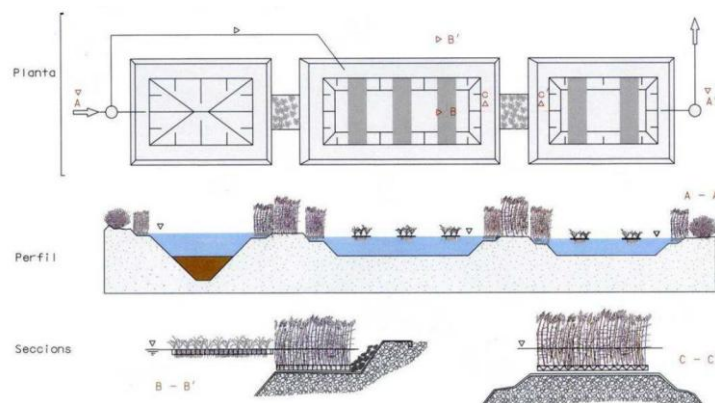


Figura 93. Esquema de un sistema básico de lagunaje con flotantes. Fuente: Bioingeniería, paisatges, projectes, tècniques solucions i assessorament

En este sistema la superficie de lagunaje a emplear por habitante equivalente está alrededor de los 10 m². Así pues, son sistemas que se adaptan fácilmente a poblaciones de 200 habitantes o inferiores, y hasta los 2000 habitantes.

b) Sistemas de flujo superficial

Los sistemas de flujo libre o superficiales se componen de balsas o canales paralelos, sobre un suelo impermeable, vegetación emergente y niveles de agua poco profundos (0,5 m máximo). En estos sistemas se produce el tratamiento y depuración del agua durante el flujo de la misma a través de los tallos y raíces de la vegetación emergente y la entrada en contacto del agua en el biofilm generado en estas superficies. Además, suponen nuevos hábitats de fauna y flora.

c) Sistemas de flujo subsuperficial

Los sistemas de flujo subsuperficial consisten en canales o zanjas rellenas de material granular, generalmente grava, donde el nivel de agua se mantiene por debajo de la superficie granular. El sistema, al ser cerrado, tiene altas tasas de reacción (creación de microorganismos) y por tanto no necesita tanta superficie como los sistemas de flujo libre. Asimismo, al ser un flujo subsuperficial se evita la presencia de mosquitos y se gana en protección térmica.

Los sistemas de depuración natural subsuperficiales se clasifican en horizontales o verticales en función del sentido de la circulación del agua.

En el **sistema horizontal** (FSSH) el flujo discurre en sentido horizontal de la pendiente. Necesitan más superficie de depuración que uno vertical (aproximadamente 5m² / hab-eq), pero no requieren ningún tipo de elemento motor ya que funcionan como un flujo en pistón. Su punto débil es que son muy susceptibles a la colmatación.

Es recomendable que estos sistemas tengan una profundidad mínima de 0,4m.

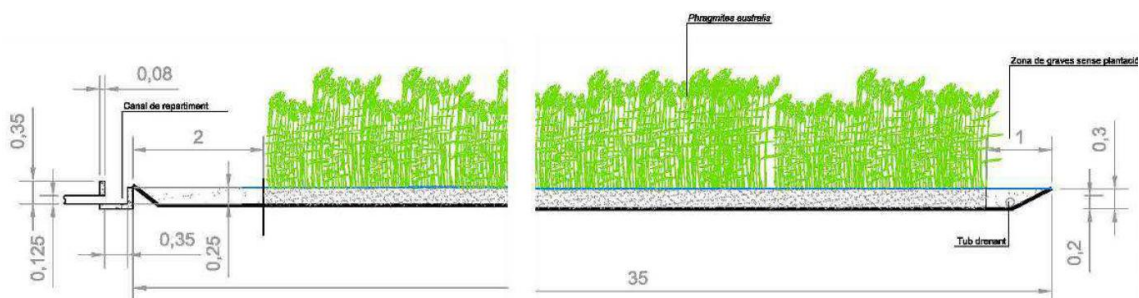


Figura 94. Sistema de flujo subsuperficial y detalle. Fuente: Bioenginyeria, paisatges, projectes, techniques solucions i assessorament

Los **sistemas verticales** (FSSV), son sistemas constituidos por un lecho de gravas donde el flujo discurre de la parte superior a la inferior. Su principal ventaja es que soportan una mayor carga orgánica que los horizontales y la superficie necesaria es mucho menor (aproximadamente 2m² / hab-eq). Sin embargo, estos requieren de un grupo motor si no hay cota (necesaria para hacer un sifón).



Otra ventaja asociada a estos sistemas es que como pretratamiento sólo requieren de una reja de desbaste y no es necesario instalar una fosa séptica donde se realice el tratamiento primario.

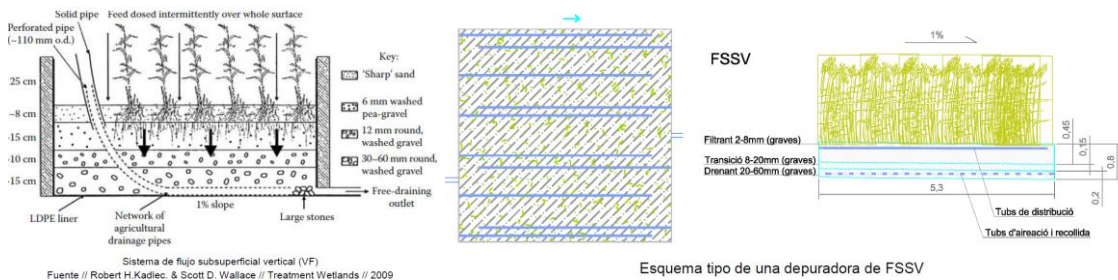


Figura 95. Esquema tipo de una depuradora de FSSV. Fuente: Bioingeniería, paisatges, projectes, tècniques solucions i assessorament

Cabe destacar que las nuevas tecnologías juegan un papel fundamental en la depuración natural ya que hacen posible que estas técnicas evolucionen al combinarlas y adaptarlas.

Las experiencias en Canarias

Actualmente existen varios ejemplos de sistema de depuración natural de aguas residuales en Canarias, pero, posiblemente, uno de los sistemas más representativos es el diseñado y ejecutado en el pueblo de Masca por el ingeniero industrial, experto en energías renovables, José Luis Peraza.

La planta depuradora de biodigestión de Masca surge como necesidad para garantizar un buen saneamiento de las aguas residuales. Este sistema imita los procesos físicos, químicos y biológicos que, de manera natural, suceden en la naturaleza, en un núcleo poblacional reducido y aislado, pero con una alta carga turística al año. Es por ello, que el sistema realizado es único, diseñado para procesar todos los residuos degradables generados por la población y emitidos a la red de saneamiento, desde aceites hasta restos de comida. Éste se compone de una tanquilla de desbaste que elimina los residuos no degradables (toallitas, plásticos, arenas, etc.), seguido de un biodigestor donde se produce el proceso de digestión anaeróbica, obteniendo CO₂ y vapor de agua de los gases emitidos y un efluente que, finalmente, pasa a los filtros verdes o humedales, dónde se somete a un proceso aeróbico por medio de la actividad biológica de tres tipos de plantas, que inyectan O₂ al efluente y eliminan carga contaminante. Este sistema no emite ningún tipo de olor ni proliferación de plagas (mosquitos, ratas, etc.).

Este sistema no solo elimina la carga contaminante de las aguas provenientes de la red de saneamiento, sino que elimina la demanda de energía del proceso de depuración de aguas residuales, obteniendo una huella de Carbono negativa, ya que las plantas emiten O₂, además de generar un recurso como son las especies vegetales que, debido a su crecimiento, se precisa de unas podas periódicas y cuya biomasa se utiliza para compostar y como alimento forrajero para el ganado local.

Paralelamente, en el año 2022 se crea un proyecto de Bosque Comestible en Vilaflor de Chasna, dentro del cual se crea una planta fitodepuradora para descontaminar las aguas negras y grises proveniente de los baños del propio proyecto. Este sistema, diseñado para una población equivalente basada en 20 usuarios, está compuesto por los siguientes elementos: un módulo de tratamiento primario a través de un separador de grasas, una arqueta de desbaste, una fosa séptica con filtro

biológico y válvula eliminadora de malos olores; un humedal artificial encargado de la depuración del efluente proveniente del tratamiento primario; un sistema de lagunaje; y un sistema de infiltración. A la vez que se utiliza un espacio de tratamiento como espacio verde, se genera una charca o estanque que potencia enormemente la biodiversidad y se aprovechan las aguas fitodepuradas para infiltrarlas posteriormente, mejorando así la capacidad hidráulica y la estructura del suelo de dicha área de infiltración.



Figura 96. Humedal artificial del sistema de fitodepuración del Bosque Comestible de Vilaflor de Chasna.

Fuente: Elaboración propia.

Aspectos a tener en consideración

a) Puesta en marcha:

La puesta en marcha de un humedal artificial suele durar un año o ciclo biológico, que es cuando la vegetación está bien consolidada. Por otro lado, las bacterias responsables de la eliminación de los contaminantes tienen un periodo de desarrollo que dura entre 3 y 6 meses.

Es importante que, durante la puesta en marcha, exista un mayor control en la operación, ya que para evitar que crezcan malas hierbas el agua deberá aflorar unos 2 cm por encima de la superficie. Esto puede ocasionar la aparición de plagas de mosquitos y malos olores, por lo que se deberán alternar los periodos de encharcamiento con otros de nivel normal. En caso de no poder encharcar los humedales, las malas hierbas se deberán retirar manualmente.

b) Plagas:

Las plagas más habituales en este tipo de sistemas de depuración son las de mosquitos, malas hierbas y conejos. Las plagas de mosquitos son fáciles de controlar en los humedales de flujo subsuperficial, ya que en el único momento en el que podrían aparecer es cuando se estén realizando



las operaciones de puesta en marcha. En cuanto a la aparición de malas hierbas es muy importante no utilizar en ningún caso herbicidas, ya que podrían afectar al crecimiento de las macrófitas, la forma de eliminarlas debe ser manual. Los conejos pueden causar serios daños al carrizo cuando este recién plantado. Este problema se acentúa en los periodos en los que el desarrollo de la vegetación no es suficiente para reemplazar las pérdidas. Una forma de reducir los daños sería encharcar el humedal unos 10 cm durante unos días para reducir los daños que esta plaga produce. Recordemos que para encharcar o llenar de agua por encima de la superficie bastará con cerrar la llave entre la arqueta y el depósito, para que el agua no fluya a este sin tener la necesidad de llenarlo.

Cualquier otra plaga observada de insectos parásitos puede ser tratado aplicando una solución jabonosa, sin insecticidas. Debe actuarse con rapidez, antes de que el daño en la planta sea irreparable.

c) Estructuras:

Son numerosas las estructuras que existen en estos sistemas y es importante mantenerlas en un estado adecuado para el correcto funcionamiento de los mismos.

Se estima oportuno que una vez a la semana se compruebe el estado de las arquetas. Es muy importante que no se encuentren en ningún caso obstruidas y realizar una limpieza manual cada dos semanas o cuando haya una gran cantidad de sólidos retenidos.

Igualmente, la fosa séptica será revisada mensualmente de forma que la entrada y la salida no estén obturadas retirando de la zona de sedimentación cualquier sólido flotante que se pueda apreciar incluso retirar cualquier grasa o solido adherido en las paredes mediante rascadores. Para asegurarnos de no encontrarnos sólidos, facilitaremos en los baños carteles donde se indique la prohibición de cualquier vertido por el WC, ni si quiera papeles. En cuanto al lodo, este se extraerá anualmente para conseguir un lodo bien digerido.

En cuanto al mantenimiento del humedal artificial se estima que su vida útil es de hasta 10 años, momento en el cual debido a la obturación del sistema su rendimiento es muy reducido. A pesar de esta vida útil, hay que comprender que posiblemente en un periodo de unos 6-8 años se deba sustituir el material granular. Por otro lado, aprovechando las inspecciones semanales se debe asegurar que la tela asfáltica no está dañada y no existen obturaciones en la arqueta de reparto de entrada al humedal artificial ni en la arqueta de salida.

d) Flora

Para mantener en un estado adecuado la vegetación se recomienda realizar siegas o podas cada año cuando empiecen a secarse las partes aéreas de las plantas (solo las partes altas, por encima de los 30– 40 cm).

Para la selección de las especies se debe de tener en cuenta los principales agentes contaminantes presentes en las zonas de estudio. Además, es fundamental seleccionar la vegetación nativa de las cuales se deberá conocer las características de comportamiento y adaptabilidad que posee cada especie. A pesar de que la flora más empleada para la fitodepuración comprende en mayor medida especies alóctonas, como son el carrizo (*Phragmites australis*), la canna (*Canna generalis*), el

paragüita (*Cyperus alternifolius*) o la cala (*Zantedeschia aethiopica*), existe un gran número de especies de flora canaria capaces de depurar estas aguas.

Las especies vegetales más utilizadas para estos sistemas son las plantas macrófitas acuáticas, plantas emergentes que muestran una eficiencia significativa a la hora de remover los contaminantes presentes en las aguas. Sus características son las siguientes:

- Viven en aguas poco profundas, arraigadas en el suelo, y cuyos tallos y hojas emergen fuera del agua, pudiendo llegar hasta alturas de dos y tres metros.
- Son plantas vivaces cuyas hojas se secan en el invierno, rebrotando en primavera a partir de órganos subterráneos como los rizomas, que persisten durante el período frío.
- Son muy vigorosas y productivas, ya que aprovechan las ventajas de los dos medios, el terrestre y el acuático: no sufren limitaciones de agua y tienen un mayor acceso a la luz que las plantas sumergidas.
- Están adaptadas para tolerar las condiciones de falta de oxígeno que se producen en un suelo encharcado, ya que poseen canales o zonas de aireación (aerénquima) que facilitan el paso del oxígeno de las hojas a las raíces. Las plantas actúan como un sistema de aireación para el sustrato, suministrando oxígeno a las bacterias a través de los canales de aireación. De esta forma, la materia orgánica del agua es degradada de forma aerobia por estas bacterias. En las zonas más alejadas de las raíces y rizomas se puede originar un déficit de oxígeno, produciéndose entonces un tratamiento de la materia orgánica de tipo anaerobio. Algunos compuestos orgánicos de difícil degradación, como los fenoles, pueden ser también absorbidos por las raíces de algunas de estas plantas.

Para la elección de las especies se debe de priorizar aquellas plantas de gran desarrollo, siendo recomendable el uso del carrizo (*Phragmites australis*), por su mayor profundidad de enraizamiento frente a otras especies. En Canarias, el carrizo está catalogado como introducido no invasor. Dos pueblos de Gran Canaria llevan el nombre de El Carrizal, perteneciente uno al municipio de Ingenio y el otro al de Tejeda; y otro con el nombre de Los Carrizales en el macizo de Teno, en Tenerife. El Carrizal, en GC debe su nombre a las extensas plantaciones de carrizos o carrizales que se utilizaba como planta forrajera, que crecían en la orilla del barranco de Guayadeque y se extendía por toda la parte baja del valle donde se asienta el barrio.





Otras spp. en Canarias:

- El junco común (*Juncus acutus*): conocida como “Junco común”, es una especie considerada como nativa probable en las islas, donde está representada por la subespecie *Juncus acutus* subsp. *acutus*, salvo en Lanzarote, donde se encuentra *Juncus acutus* subsp. *leopoldii*.
- La lúzula canaria o millo macho (*Luzula canariensis*): se distribuye en enclaves con suelos profundos y algo compactados, así como en zonas aclaradas. Es un endemismo de Tenerife, La Palma y La Gomera.
- Culantrillo (*Adiantum capillus-veneris*).
- Lenteja de agua (*Lemna minor*).
- Lenteja de agua petuda (*Lemna gibba*).
- Cola de caballo (*Equisetum ramosissimum*): frecuente en algunos barrancos con aguas permanentes.
- Helechos: ambientes húmedos, preferentemente de zonas boscosas de monte verde y, en menor medida, de pinares.
- Un caso aparte es el de los sauces o saos (*Salix canariensis*), que pueden formar pequeños “bosques-galería” a lo largo del cauce de ciertos barrancos, por lo que reciben el nombre de “sauzales” o “saucedas”.

Los cauces de los barrancos albergan una rica biodiversidad, especialmente de plantas acuáticas que requieren altos niveles de humedad. Estas especies, incluyendo algunas introducidas, crean hábitats complejos que favorecen la presencia de insectos, anfibios y aves. Las libélulas, por ejemplo, son predadores clave en estos ecosistemas, contribuyendo a mantener el equilibrio ecológico. Además de su valor ecológico, las plantas acuáticas ofrecen múltiples beneficios, como la mejora de la calidad del agua, la creación de paisajes estéticos y la producción de recursos naturales. Para garantizar la sostenibilidad de estos ecosistemas, se recomienda priorizar el uso de especies autóctonas, adaptadas a las condiciones locales y más fáciles de gestionar.



3.9. La importancia del verde urbano en la Salud Pública y el Confort Ambiental

Más allá de ser un elemento ornamental, y como se ha comentado a lo largo del Manual, el ajardinamiento urbano bien planteado puede suponer una potente herramienta para mejorar la calidad de vida, contribuyendo significativamente a robustecer la salud pública y el confort ambiental en las ciudades y pueblos.

El disponer de una potente red de infraestructura verde multifuncional genera una serie de cobeneficios que repercuten positivamente en la salud física y mental de las personas, reduciendo considerablemente la mortalidad y morbilidad de las personas, así como el gasto en la atención médica, contribuyendo positivamente en el **Marco de Sendai para la reducción de riesgos de Desastres 2015-2030**. La crisis climática exige un rediseño de nuestras ciudades y pueblos. **La OMS y el concepto de “Una Sola Salud” nos guían hacia un enfoque sistémico que prioriza la salud humana y planetaria.** La infraestructura verde, al integrar elementos naturales en el entorno urbano, juega un papel crucial en la adaptación al cambio climático. Estos espacios verdes no solo mitigan los efectos de las olas de calor y las inundaciones, sino que también contribuyen a mejorar la calidad del aire y a reducir la propagación de enfermedades zoonóticas. Al crear hábitats para la flora y fauna local, fomentamos la biodiversidad y fortalecemos los ecosistemas urbanos, haciendo nuestras ciudades más resilientes a los desafíos del futuro.

“**Los espacios verdes: un recurso indispensable para lograr una salud sostenible en las zonas urbanas**”
Organización Mundial de la Salud

En este contexto, a lo largo de todo el proyecto se explora el potencial del ajardinamiento urbano para promover estilos de vida y entornos urbanos más saludables.



Figura 97. Líneas de acción para planificar barrios saludables, donde el presente Manual desarrolla de manera directa la “Introducción de la naturaleza en la ciudad”. Fuente: Elaboración propia a partir de la Guía para planificar ciudades saludables.



Las ciudades, como epicentros de población y actividad, deben evolucionar hacia modelos urbanos biocéntricos. La integración de la Infraestructura Verde y la tecnología es fundamental para sustituir progresivamente la infraestructura gris y crear entornos más resilientes y sostenibles. Al incorporar elementos naturales como parques, jardines y corredores ecológicos en el tejido urbano, se pueden mejorar la calidad del aire y del agua, mitigar los efectos del cambio climático y fomentar la biodiversidad, contribuyendo así a la salud y el bienestar de los ciudadanos

¿Para qué creamos espacios verdes?

La transición de lugares grises hacia entornos verdes urbanos es una inversión estratégica que genera **múltiples cobeneficios de diversa índole en la salud pública y el confort ambiental:**

- Incrementa la belleza y atractivo de la ciudad con un alto **beneficio socioecológico** ayudando a impulsar la economía en las ciudades.
- Protege nuestra **salud mental, física y social**.
- Ayuda a la conectividad social y favorece las relaciones humanas.
- **Mejora la calidad del aire** actuando como sumidero de CO₂.
- **Suaviza las condiciones climáticas y el microclima urbano** (protege de las radiaciones UV, refresca las temperaturas y el efecto “isla de calor”).
- **Regula el ciclo hídrico** en las ciudades y depura el agua de lluvia.
- **Disminuye la contaminación acústica** mediante la absorción, desviación, reflexión y refracción de las ondas sonoras. [
- **Mantiene la biodiversidad en los espacios urbanos** y, por tanto, asegura el bienestar humano especialmente frente a plagas.

Sobre esta base, **apostar por espacios verdes y azules constituye una inversión en el futuro de nuestras ciudades y de quienes las habitan**. La infancia que crece en contacto con la naturaleza desarrolla mejores habilidades cognitivas, emocionales y sociales. Al promover entornos urbanos más verdes y azules, estamos construyendo un futuro más saludable y sostenible, tanto para las generaciones presentes como para las futuras.



Figura 98. Ficha EL.8. Zonas Infantiles de la Pildora 1. Fuente: Elaboración propia.

3.10. El ajardinamiento desde la perspectiva económica

Atendiendo a la necesidad imperante de integrar la renaturalización en los procesos de planificación urbanística del medio urbano, así como de conectar ecológicamente todos los territorios, cabe destacar que dicha renaturalización, para que pueda ser considerada como óptima, eficiente y viable desde la perspectiva ambiental, social y económica, ha de responder a condiciones de adaptabilidad al contexto ecológico y socioeconómico, garantizando la ganancia neta de biodiversidad, siendo económicamente viable y con procesos de gobernanza inclusivos y transparentes.

Siguiendo la definición de la European Environment Agency (2011), la renaturalización no solo responde a aspectos relacionados con la conectividad de los ecosistemas, su protección y resiliencia y la provisión de servicios ecosistémicos, sino que, además de esto, promueve la ordenación espacial integrada, fomentando la vinculación de las zonas urbanas con las zonas periurbanas a través de los instrumentos de ordenación del territorio y las políticas sectoriales. Es por esto que, la renaturalización y las soluciones basadas en la naturaleza no solo implican repercusiones de carácter ambiental y ecológico, sino que influyen y se ven afectadas por otros factores económicos, sociales o territoriales.

Así, la necesidad de analizar e incorporar aspectos económicos en este documento parte de la urgencia de integrar la infraestructura verde y las soluciones basadas en la naturaleza en las estrategias de gestión y planificación territorial, otorgando a los/as planificadores/as las herramientas económicas y financieras fundamentales para justificar adecuadamente su programación e implantación, siguiendo los preceptos ineludibles de eficiencia, sostenibilidad y viabilidad, considerando, también, las posibles repercusiones económicas de esta.

Por lo tanto, en este apartado se abordan diferentes líneas de investigación desde la perspectiva económica: en primer lugar, **reconocer los posibles beneficios de la implementación de la renaturalización** y los espacios verdes, tanto de carácter económico y financiero, como de otra índole. Consecuentemente, se pretende **determinar una correcta planificación del ajardinamiento**, de forma que los/as promotores/as de este tengan suficientes indicaciones para reconocer (promoviendo criterios de autosuficiencia, economía circular, bioeconomía, economía verde, etc.) las tipologías de costes a asumir en estos proyectos. Y, por último, con el propósito de **solventar las limitaciones derivadas de las restricciones presupuestarias** de las arcas públicas, se establece una relación de incentivos fiscales, fondos, programas de subsidios y vías alternativas de financiación para apoyar los procesos de renaturalización.





3.10.1. Beneficios de la renaturalización urbana

Uno de los argumentos más valioso a la hora de implementar los espacios verdes y la renaturalización en zonas urbanas es la cantidad de beneficios que estos aportan, considerados multifuncionales y transversales. Dependiendo del ámbito, el contexto y la finalidad, las ventajas pueden ser no solo ambientales y ecológicas, sino también sociales y económicas, afectando a muchos otros aspectos de la vida de las personas.

Aludiendo al carácter multidisciplinar de la implementación de la renaturalización y las soluciones basadas en la naturaleza, así como de sus consecuencias y resultados, es importante reseñar que es la planificación territorial el mecanismo capaz de promover la más amplia variedad, cantidad y calidad de beneficios debido a que esta considera todos los aspectos que inciden o están relacionados con la renaturalización de alguna manera, como la movilidad, las infraestructuras, la residencialización, las actividades económicas o las condiciones de vida.

Por lo tanto, una adecuada planificación que tenga en cuenta, no solo las cuestiones tradicionales, sino también la integración de espacios verdes en zonas urbanas, puede generar beneficios y funciones cada vez más demandadas y relacionadas con el medioambiente: lucha activa contra el cambio climático, reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, minimización de métodos de transporte contaminantes, reducción de la ocupación del suelo y del consumo energético; etc.; pero también, vinculadas con la sociedad y la calidad de vida: una sociedad más sana, con una vejez más activa y una niñez sin problemas de sedentarismo, minimización de problemas psicológicos y reducción de enfermedades relacionadas con malas condiciones medioambientales.

La renaturalización, desde la perspectiva de la planificación territorial, permite gestionar la naturaleza de forma sostenible, maximizando los beneficios multidisciplinares, gestionando las posibles demandas y conflictos en diferentes ámbitos. Esto puede entenderse como cohesión territorial

El principal reto al que se enfrentan los y las planificadoras del territorio es la identificación y valoración económica de los beneficios que genera la renaturalización, con el fin de justificar su viabilidad en los instrumentos de planificación y gestión territorial



Elaboración propia

Atendiendo a la dificultad y al mismo tiempo, a la necesidad que tienen los/las responsables de tomar de decisiones y la sociedad en general de dilucidar las implicaciones positivas derivadas de los cambios en los ecosistemas y la biodiversidad, surge la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment, MEA) con el objetivo de evaluar esos cambios en el bienestar humano, aportando una valoración científica sobre la condición y las tendencias de los ecosistemas del mundo y los servicios que proveen.

Según este programa científico, MEA (2005), las funcionalidades y beneficios de los ecosistemas se definen como las múltiples ganancias que estos proporcionan a los seres humanos, comprendiendo todos los productos y servicios que estos suministran de manera directa o indirecta. En esta línea y con el objetivo de intentar homogeneizar los diferentes estudios sobre la clasificación de los servicios ecosistémicos, surge The Common International Classification of Ecosystem Services, CICES (Haines-Young, R. & Potschin, M. (2012)), en español, La Clasificación Internacional Común de Servicios Ecosistémicos, que agrupa los servicios ecosistémicos en las siguientes clases:



Figura 99. Tipos de servicios ecosistémicos. Fuente: elaboración propia a partir de The Common International Classification of Ecosystem Services (CICES).

A pesar de la inmensa ganancia derivada del reconocimiento y definición de los servicios ecosistémicos, la herramienta más efectiva para introducir la renaturalización en la planificación y configuración del medio urbano, es la cuantificación de estos en términos monetarios. La relevancia de la valoración económica de estos beneficios reside en su utilidad como indicador para la toma de decisiones y el diseño de políticas socioeconómicas y ambientales que contribuyan a un mayor bienestar. Si bien, aún existe una gran incertidumbre debida a la reticencia, por parte de los/as



profesionales e investigadores/as, a establecer valores económicos a la naturaleza, lo que se traduce en la dificultad de los/as responsables planificadores y gestores para incluir estudios financieros de costes y beneficios en la creación de espacios verdes en la planificación territorial por la falta de evidencia económica sólida.

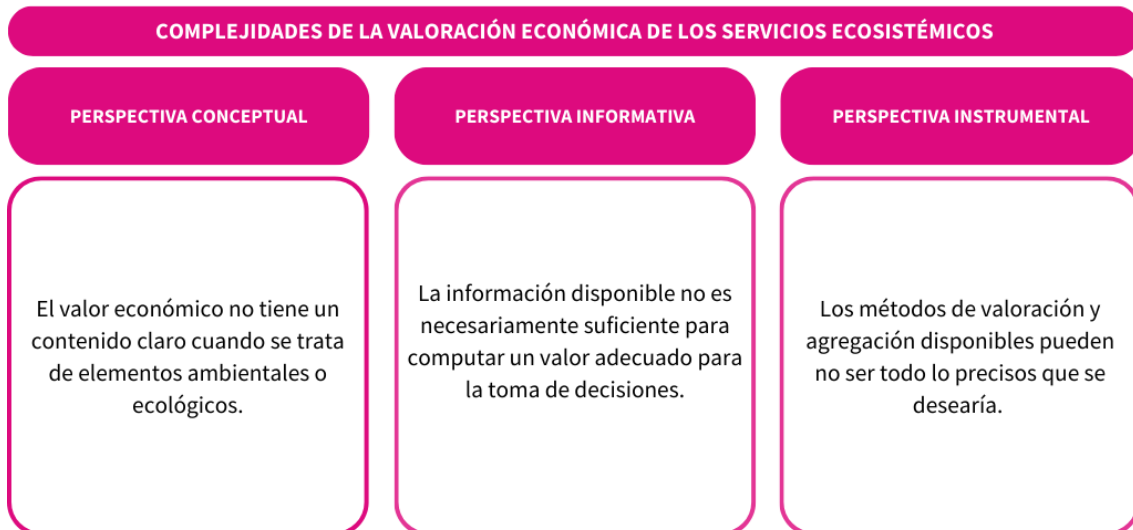


Figura 100. Principales complejidades de la valoración económica de los servicios ecosistémicos. Fuente: elaboración propia.

Estas complejidades descritas anteriormente, afectan directamente al **valor económico total (VET)** de los servicios ecosistémicos. Este, se define como la suma de los distintos tipos de valor que las personas y la sociedad atribuyen a las disímiles formas en que los bienes y servicios generados por los ecosistemas afectan a su bienestar. Los distintos tipos de uso se diferencian en la figura siguiente:

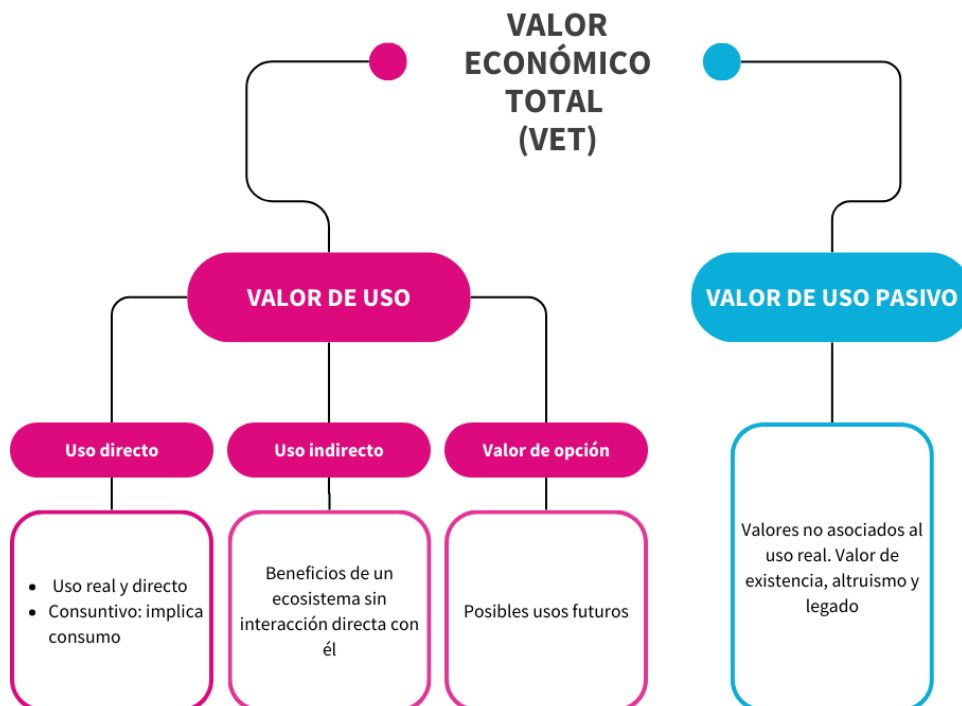


Figura 101. Descomposición del valor económico total (VET). Fuente: adaptado de Barbier (1997).

Por ejemplo, a continuación, se expone una descomposición de los elementos fácilmente detectables que conformarían el valor económico total del ecosistema constituido por un humedal:



Figura 102. Elementos que componen el valor económico total de un humedal. Fuente: adaptado de Barbier (1997).

Para la medición de los diferentes tipos de valor que componen el valor económico total, la literatura emplea diferentes métodos de valoración, desarrollados en la ciencia económica y aplicables a los bienes ambientales, en función de la cantidad y calidad de información disponible y del tipo de valor que se quiere estimar. Estos métodos permiten encontrar un indicador crematístico del bienestar que percibe la sociedad por los bienes y servicios que proveen los ecosistemas, haciéndolos comparables con el resto de productos de mercado (Azqueta. D (1994)).

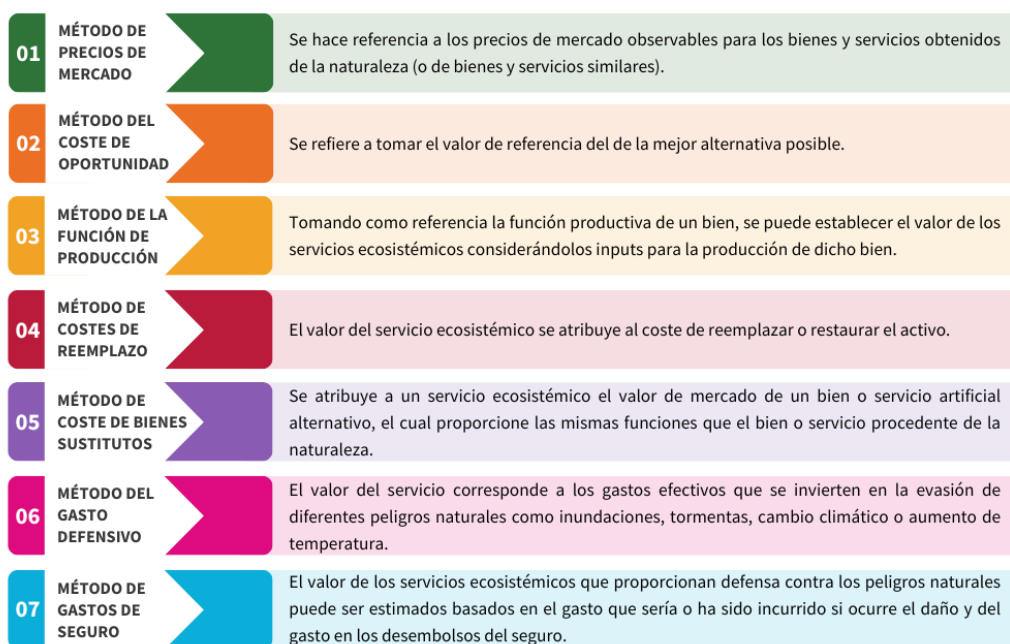


Figura 103. Métodos de valoración económica de los servicios ecosistémicos. Fuente: elaboración propia.



No obstante, como ya se ha planteado anteriormente, asignar un valor crematístico a los servicios ecosistémicos es una tarea ardua, lo que provoca que, en algunos casos, considerar su simple medición sea innecesaria o incluso contraproducente, pues no existe un único método capaz de abarcar todos los tributos de los servicios y las valoraciones.

A pesar de esto, en la actualidad, dada la importancia de poner en valor a los ecosistemas, en el caso de España, se ha llevado a cabo uno de los ensayos más conocidos en cuanto a la monetización de los servicios ecosistémicos: la Valoración de los Activos Naturales en España (VANE), que fue llevado a cabo por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino junto a la Universidad de Alcalá (2008). En resumen, VANE es una primera aproximación de la monetización de los servicios ecosistémicos a través de diferentes metodologías, expresada en unidades medias de flujo a precios de 2005 (€/ha/año).

En este proyecto, se ha tratado de determinar, además de las cifras cuantitativas monetarias relativas a los servicios ecosistémicos que se han podido evaluar, cartografía en la que se relacionan estos valores con su ámbito específico. Los principales resultados obtenidos se presentan a continuación, con la correspondiente actualización de los precios al año 2023 (a través del método de actualización de rentas según el IPC):

GRUPO	SERVICIO	€/HA/AÑO 2005	€/HA/AÑO 2023
Producción de alimentos y materias primas	Producción de madera	46,73 €	67,06 €
	Producción de leña	1,26 €	1,81 €
	Producción de piñones	8,60 €	12,34 €
	Producción de corcho	66,07 €	94,81 €
	Producción de hongos	8,37 €	12,01 €
	Producción agrícola	177,82 €	255,17 €
	Producción ganadera forestal	5,07 €	7,28 €
	Producción pesquera capturada en el océano	0,67 €	0,96 €
	Máximo de opción de pesca en océano	1,41 €	2,02 €
	Mínimo de opción de pesca en océano	0,35 €	0,50 €
	Producción de pesca cultivada en el océano	118,26 €	169,70 €
	Producción de materias primas en el océano	9,52 €	13,66 €
	Provisión de agua	Provisión de agua para uso agrícola	154,95 €
Producción de agua para uso industrial		16,31 €	23,40 €
Producción de agua para uso doméstico		180,95 €	259,66 €
Producción de agua para uso energético		8,93 €	12,81 €
Servicios recreativos	Servicio recreativo en costa residentes	285,72 €	410,01 €
	Servicio recreativo en costa no residentes	1.401,28 €	2.020,84 €
	Servicio recreativo en el interior	11,53 €	16,55 €
Caza y pesca deportiva	Caza menor	1,75 €	2,51 €
	Caza mayor	1,32 €	1,89 €
Control de la erosión	Pesca en aguas continentales	27,27 €	39,13 €
	Control de la erosión	11,45 €	16,43 €
Tratamiento de vertidos	Tratamiento de vertidos en aguas continentales	7,59 €	10,89 €
	Tratamiento de vertidos en el océano	0,82 €	1,18 €
Captura de carbono	Captura de carbono por el arbolado	107,02 €	153,57 €
	Captura de carbono por el matorral	30,26 €	43,42 €
	Captura de carbono en suelo agrícola	14,70 €	21,09 €
	Captura de carbono en el océano	40,30 €	57,83 €
Diversidad ecológica	Conservación de la diversidad biológica	14,77 €	21,19 €

Figura 104. Valor económico de los servicios ecosistémicos presentes en España (€/ha/año) para el año 2005 y 2023. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Documento Técnico de la Valoración de los Activos Naturales de España (VANE).

El propio Documento Técnico de la Valoración de los Activos Naturales en España⁸ determina que:

“Los valores recogidos en el VANE pueden interpretarse como un indicador de referencia en la toma de decisiones y en la definición de las prioridades públicas que afecten al medio natural.”

Sin embargo, teniendo en cuenta que la valoración de los servicios ecosistémicos es una ciencia emergente, aún en desarrollo, que en la mayoría de los casos solo incluye análisis de valores parciales y cuya evaluación contiene numerosas complejidades, muchas veces, es preferible recurrir a su mera justificación cualitativa, sin entrar en detalles específicos, a excepción de aquellas monetizaciones de servicios ecosistémicos avaladas por análisis ex post de proyectos de renaturalización.

A pesar de lo anterior, **los impactos y beneficios en biodiversidad, ambientales, económicos y sociales** de las actuaciones de renaturalización derivados de las funciones ecosistémicas, suelen ser más fáciles de estimar a través de indicadores cuantitativos. A partir de fuentes como Bowen, K.J., et al (2017); Shakya, R., et al (2021) y otros, se obtiene una relación completa de beneficios procedentes de la implementación de la renaturalización en entornos o núcleos urbanos, que sirven de justificación a su introducción en la planificación por parte de los/las tomadores de decisiones:

BENEFICIOS RELACIONADOS CON LOS HÁBITATS Y LA BIODIVERSIDAD

- Mejora de la extensión y calidad de los hábitats, corredores, ecosistemas, espacios y características verdes.
- Conservación de especies y aumentos en sus poblaciones.
- Fomento de la conectividad y resiliencia de los hábitats.
- Mejoras en las condiciones de vida silvestre.
- Aumento de la presencia de flora y fauna autóctona en entornos urbanos, enriqueciendo la diversidad biológica de las ciudades.
- Promoción de la continuidad biológica en el medio urbano.

BENEFICIOS AMBIENTALES

- Fomento de la coexistencia entre seres humanos y vida silvestre, facilitando la armonía entre ciudad y entorno natural.
- Generación de oxígeno y consumo de CO₂.
- Resiliencia frente al cambio climático.
- Absorción y disminución de la reverberación térmica en los materiales de construcción.

⁸https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-la-biodiversidad/valoracion-y-aspectos-economicos-de-la-biodiversidad/cb_vae_valoracion_activos_naturales.html



- Reducción del nivel de polvo y agentes contaminantes.



Las áreas de biorretención pueden eliminar hasta el 75 % del fósforo y el nitrógeno, el 95 % de metales y el 90 % de compuestos orgánicos, bacterias y todos los líquidos en suspensión.

Hunt et al. (2012)



- Disminución de las temperaturas y el ruido.
- Eliminación de hidrocarburos, metales pesados, plaguicidas, sustancias radioactivas y contaminantes.
- En zonas costeras, mejora de la calidad del agua marina.

BENEFICIOS SOCIALES, CULTURALES, DE BIENESTAR Y CALIDAD DE VIDA

- Desarrollo de entornos rurales.
- Mejora de la cohesión social: más interacciones interpersonales.
- Desarrollo de habilidades motoras en la infancia y pérdida de las mismas en la vejez.
- Disminución de la sensación de aislamiento social y soledad.
- Promoción de la recreación al aire libre y la interacción con la naturaleza.
- Aporte de numerosos beneficios para la salud.



Se estima que casi un 20 % de la mortalidad de España podría prevenirse si se siguieran las recomendaciones internacionales sobre actividad física, acceso a espacios verdes y niveles de contaminación del aire, ruido y calor de nuestras ciudades.

Mueller et al. (2017)



- Acceso público a la naturaleza y oportunidades de recreación gratuitas.
- Mejora del entorno y la vida laboral.
- Mejora del atractivo de la zona o región.
- Recuperaciones más rápidas de afecciones y dolencias.
- Reducción de los niveles de estrés.
- Posibilidades para la práctica del ejercicio físico.
- Aumento de las posibilidades educativas y culturales.

BENEFICIOS ECONÓMICOS

- Generación de ingresos (si los hubiera) por la compensación por emisiones de carbono u otros.

- Crecimiento económico e incremento de las inversiones.
- Creación de empleo, tanto temporal como permanente.
- Ahorros en los sistemas de sanidad pública.



Los ahorros en salud física y mental representan el 46 % y el 12 % respectivamente del valor económico total de los espacios verdes.

Petsinaris et al. (2020)



- Impulso de modelos empresariales innovadores.
- Diversificación agrícola.
- Aumento del valor de las propiedades.



El valor de las viviendas en zonas verdes o junto a estas es relativamente más alto, entre un 4 % y un 12 %.

Luttik et al. (2000)

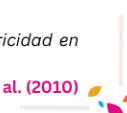


- Adaptación al cambio global para la sostenibilidad de la actividad económica.
- Reducción de los riesgos ambientales y sus efectos económicos negativos.
- Suplencia de una demanda de economía sostenible.
- Fabricación e implantación de nuevos productos y/o servicios que mejoren el capital natural.
- Atracción de empresas intensivas en conocimiento y que operen a nivel internacional.
- Aumento del valor turístico y estímulo de los ingresos en el sector recreativo.
- Creación de oportunidades económicas: agricultura urbana, producción de biomasa, etc.
- Ahorros en ámbitos como la energía, la salud, la productividad laboral y el bienestar debido a la atenuación de la temperatura.



Un aumento del 10 % de la sombra reduce el consumo residencial promedio de electricidad en 1,29 kWh por día, un 2 % de ahorro energético diario.

Pandit et al. (2010)

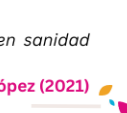


- Crecimiento y regeneración urbana.
- Incremento de la economía local.
- Ahorro con respecto a otro tipo de infraestructuras grises monofuncionales.



En términos de salud, se estima que los espacios verdes proporcionan un ahorro en sanidad pública de 0,83 €/m²/año.

López (2021)





3.10.2. Costes de la renaturalización urbana

En cuanto a la implementación de la renaturalización en entornos urbanos, los factores habilitantes más relevantes para que este tipo de proyectos prosperen, son la identificación de las necesidades reales del territorio en cuanto a la renaturalización; la inclusión de este tipo de actuaciones como objetivo en políticas, planes o estrategias más amplias; la garantía de una amplitud de beneficiarios y socios, incluidas las colaboraciones entre organismos públicos y privados; la consideración, no solo aspectos ecológicos o ambientales, sino también económicos, sociales y culturales; el establecimiento de agentes y fuentes de financiación concretas; y, sobre todo, **la planificación, de forma eficiente y efectiva, de los costes derivados de las intervenciones de renaturalización**, contemplando no solo su ejecución, sino también, los gastos en los que se incurre durante toda la vida útil de este tipo de proyectos.

No obstante, cabe destacar que, para la mayoría de las acciones de renaturalización, la comparación directa entre los beneficios obtenidos y los gastos acometidos o previstos no es posible. Esto se debe a que, aunque en la mayor parte de los casos, la previsión, planificación y cálculo de costes es relativamente inmediata, los beneficios, como ya se mencionó en el apartado anterior, son mucho más difíciles de estimar. Además de esto, mientras que el grueso de los costes se establece en un horizonte temporal cercano, los beneficios aportados por la renaturalización tienden a extenderse en el tiempo. Esto indica la necesidad de sopesar el valor presente de los futuros costes y beneficios de la renaturalización y el ajardinamiento, que incluyen también los costes indirectos relacionados con la administración de estos espacios o la sensibilización y la investigación.

Los planificadores tienen que asegurarse, no solo de que los beneficios obtenidos de los espacios verdes sean valorables, cuantificables y suficientes, sino que además, estos sean capaces de respaldar a los costes, de manera que estos proyectos se consideren viables económicamente.

Por lo tanto, a continuación, se presenta una relación minuciosa de todos los tipos de costes que han de preverse en los proyectos de renaturalización:

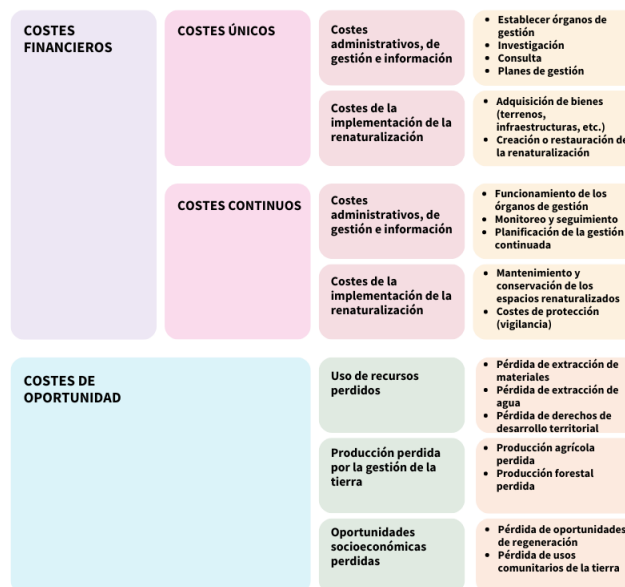


Figura 105. Tipos de costes relativos a los proyectos de renaturalización. Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la figura anterior, es de resaltar el papel de los costes de oportunidad. Aunque es cierto que se comprenden y documentan menos que los financieros, en muchas ocasiones, pueden considerarse no significativos, incluso muchos autores sugieren que los espacios verdes incluidos en el espacio urbano son capaces de estimular nuevas oportunidades de aprovechamiento y desarrollo.

Con respecto a los costes financieros, la mayor proporción de estos, para la generalidad de las intervenciones de renaturalización, corresponde a los costes únicos, que incluyen costes de construcción y diseño y los costes operativos. Los gastos de mantenimiento, por su parte, responden a aquellos que incluyen la inversión en recursos y tiempo para mantener los espacios renaturalizados en condiciones adecuadas y su monitorización, los cuales tienen lugar durante todo el ciclo de vida del proyecto.

De este modo, atendiendo a la dificultad que tienen los/as administradores/as ambientales para comparar beneficios y costes, se torna precisa la minoración, siempre que sea posible, de los costes de este tipo de actuaciones, de forma que se trate de asegurar que aquellos beneficios potencialmente cuantificables, tanto presentes como futuros, sean capaces de sufragar la totalidad de los costes. Esto puede conseguirse a través de la creación de espacios sostenibles, basados en los principios de la economía circular y verde, que empleen recursos de modo eficiente y que, tras los primeros años desde su implantación, alcancen, en la medida que sea posible, la autosuficiencia, de manera que se reduzcan los costes con el paso del tiempo.

Para ello, se deben analizar y contemplar aspectos como la climatología, la geografía, las condiciones del terreno, las propias necesidades de los elementos a implantar, reconociendo la complejidad e incertidumbre del entorno en el que se ubica, aprovechando los ecosistemas existentes y sosteniéndose en los principios básicos de restauración y conservación ecológica. Así, por ejemplo, se deben elegir especies autóctonas en el diseño del ajardinamiento, que puedan desarrollarse y que toleren las condiciones locales; también se deben seleccionar tipos de pavimento que favorezcan la filtración; en determinadas zonas, no implantar especies caducifolias que requieran de continua limpieza; etc.

Si se planifica con rigor técnico, empleando las herramientas adecuadas, los espacios renaturalizados ofrecen mayores beneficios, latentes en un horizonte temporal más amplio, al mismo tiempo que son capaces de reducir sus costes de mantenimiento debido a las posibilidades de alcanzar la autosuficiencia.

3.10.3. Fondos de la Unión Europea para la financiación de la renaturalización urbana.

En la mayor parte de los casos, las Administraciones u organismos públicos, como planificadores del territorio, son los encargados de sufragar los gastos de implementación, mantenimiento, gestión y conservación de los espacios verdes públicos. Si se considera que, las estrategias, normativas, planes y guías a nivel nacional y europeo fomentan cada vez más la inclusión de la renaturalización en la ordenación del territorio, esto supone un aumento significativo de recursos presupuestarios destinados a este fin, recursos financieros ya tensionados.

Atendiendo a las características presupuestarias de los organismos públicos para llevar a cabo una implementación eficiente y adecuada de la renaturalización, así como las propias particularidades de



la aplicación de este tipo de proyectos, se detectan las siguientes necesidades y requerimientos en cuanto a financiación:



Figura 106. Necesidades actuales inherentes a la financiación de los proyectos de renaturalización. Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta la diversidad sectorial a la que se destinan los fondos de las Administraciones y otros aspectos que hacen poco atractivas las inversiones en espacios verdes, se torna necesaria la búsqueda de mecanismos de financiación capaces de sufragar y mantener estas actuaciones.

De esta forma, tanto la Comisión como los Estados que conforman la Unión Europea, con el objetivo de alcanzar los propósitos establecidos en el Pacto Verde Europeo, se han comprometido a movilizar inversiones sostenibles en el próximo decenio. Los fondos o programas de la Unión Europea, pueden gestionarse de tres maneras diferentes, lo cual condiciona el método de búsqueda de convocatorias vigentes. De esta manera:



Figura 107. Tipo de gestión de los fondos procedentes de la UE. Fuente: elaboración propia.

Portal de financiación y licitaciones (SEDIA) Portal web en el que se incluyen las autoridades de gestión nacionales



A continuación, considerando el Marco Financiero Plurianual (MFP)⁹ en el que se prevén los programas y acciones para todos los ámbitos de actuación, en este Manual se establecerá una relación de los principales fondos estructurales y de inversión, y de los programas de la Unión Europea, disponibles para la financiación de proyectos de renaturalización, especificando sus principales objetivos y actuaciones subvencionables. Del mismo modo, se incluyen, también, otros fondos o programas cuya finalidad principal no es la sostenibilidad o el medioambiente, pero que, de modo transversal, fomentan la aplicación de acciones de renaturalización, integrándola en las políticas de los sectores clave, lo que garantiza el apoyo de los mecanismos de financiación asociada.



Figura 108. Fondos estructurales y de inversión de la Unión Europea. Fuente: Dirección General de Comunicación. (s.f.). Financiación, ayudas y subsidios de la Unión Europea. Unión Europea.

01 FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)

EN QUÉ CONSISTE

El Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER 2021-2027) persigue el fortalecimiento de la cohesión socioeconómica y territorial de la Unión Europea, de forma que se corrijan los desequilibrios entre sus regiones a través del desarrollo sostenible y el ajuste estructural de las economías racionales y la reconversión de las regiones industriales en declive y las regiones con un retraso en el desarrollo.

⁹<https://www.consilium.europa.eu/es/policies/eu-long-term-budget/>



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El Fondo Europeo de Desarrollo Regional persigue 5 objetivos específicos, compartidos con el Fondo Social Europeo, El Fondo de Cohesión y el Fondo de Transición Justa, de los cuales, el más relacionado con la renaturalización es ‘Una Europa más verde’:

- Una Europa más competitiva e inteligente.
- Una Europa más verde. Dentro de este objetivo específico, se pretende:
 - Fomentar la eficiencia energética y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
 - Promover las energías renovables.
 - Desarrollar sistemas, redes y equipos de almacenamiento de energía inteligentes al margen de la red transeuropea de energía.
 - Impulsar la adaptación al cambio climático, la prevención del riesgo de catástrofes y la resiliencia, teniendo en cuenta los enfoques basados en los ecosistemas.
 - Fomentar el acceso al agua y la gestión hídrica sostenible.
 - Promover la transición hacia una economía circular y eficiente en el uso de los recursos.
 - Impulsar la protección y conservación de la naturaleza, la biodiversidad y las infraestructuras ecológicas, también en las zonas urbanas, así como la reducción de cualquier tipo de contaminación.
 - Fomentar la movilidad urbana multimodal sostenible, como parte de la transición hacia una economía con cero emisiones netas de carbono.
- Una Europa más conectada.
- Una Europa más social e inclusiva.
- Una Europa más próxima a sus ciudadanos.

PROYECTOS O ACCIONES SUBVENCIONABLES

- Inversiones en infraestructura.
- Actividades para la investigación aplicada y la innovación, en particular la investigación industrial, el desarrollo experimental y los estudios de viabilidad.
- Inversiones en el acceso a los servicios.
- Inversiones productivas en PYMEs e inversiones con objeto de salvaguardar el empleo existente y crear nuevos empleos.
- Adquisición de equipos, software y activos inmateriales.



- Redes, cooperación, intercambio de experiencias y actividades que impliquen agrupaciones de innovación, en particular, entre empresas, organizaciones, organizaciones de investigación y Administraciones públicas.
- Información, comunicación y estudios.
- Asistencia técnica.

02

FONDO SOCIAL EUROPEO (FSE+)



EN QUÉ CONSISTE

El Fondo Social Europeo (FSE+ 2021-2027) pretende que la Unión Europea y sus países miembros alcancen elevados niveles de empleo, una protección social justa, una mano de obra capacitada y resiliente, preparada para el futuro mundo del trabajo, además de sociedades inclusivas y cohesionadas para erradicar la pobreza y cumplir con los principios establecidos en el pilar europeo de derechos sociales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mejorar el acceso al empleo y las medidas de activación del mercado de trabajo.
- Modernizar las instituciones y los servicios del mercado de trabajo.
- Promover una participación equilibrada de género en el mercado de trabajo.
- Promover la adaptación de los trabajadores, las empresas y los emprendedores al cambio.
- Mejorar la calidad y eficacia de los sistemas de formación.
- Promover la igualdad de acceso a una educación y una formación de calidad e inclusiva.
- Promover el aprendizaje permanente mediante oportunidades para todos.
- Fomentar la inclusión activa para promover la igualdad de oportunidades.
- Promover la integración socioeconómica de los nacionales de terceros países, migrantes incluidos.
- Promover la integración socioeconómica de las comunidades marginadas, como la romaní.
- Mejorar la igualdad y la oportunidad en el acceso a los servicios esenciales.
- Promover la integración social de las personas en riesgo de pobreza o exclusión social.
- Hacer frente a la privación material mediante alimentos, prestando asistencia básica a las personas más desfavorecidas.



Además de estos objetivos, el Fondo Social Europeo comparte los objetivos de ‘Una Europa más inteligente’ y ‘Una Europa más verde e hipocarbónica’ del FEDER, pues, en lo que respecta a este último, pretende mejorar los sistemas de educación y de formación necesarios para adaptar las capacidades y las cualificaciones, mejorar las capacidades de todos, incluida la población activa y crear nuevos empleos en sectores relacionados con el medioambiente, el clima, la energía, la economía circular y la bioeconomía.

PROYECTOS O ACCIONES SUBVENCIONABLES

El Fondo Social Europeo con horizonte temporal 2021-2027 contempla tres programas para el incentivo de diferentes acciones de carácter social:

- Programa de Empleo, Emprendimiento y Economía Social:
 - Incentivos para la contratación indefinida de personas paradas de larga duración, en situación o riesgo de exclusión social, personas con discapacidad en la empresa ordinaria y/o el mercado protegido.
 - Ayudas al autoempleo.
 - Apoyo a la formación de personas trabajadoras con discapacidad.
 - Apoyo a la estabilidad de los contratos fijos-discontinuos de trabajadores que provengan de una situación laboral precaria.
 - Conversión de trabajos de sustitución a indefinidos al término de sus plazos.
- Programa de Empleo Juvenil:
 - Incentivos a la conversión de contratos de becario, en formación o de relevo temporales en contratos indefinidos.
 - Incentivos para la formación en alternancia con el empleo.
 - Escuelas taller.
 - Incentivos a la contratación indefinida de personas jóvenes de escasa formación.
 - Incentivos al autoempleo.
- Programa de Inclusión y Lucha contra la Pobreza:
 - Medidas de fomento de la contratación de personas con discapacidad en el mercado ordinario y en el protegido.
 - Formación destinada a personas trabajadoras con discapacidad.



03 FONDO DE COHESIÓN



EN QUÉ CONSISTE

El Fondo de Cohesión de la Unión Europea (2021-2027) fue creado con el principal propósito de contribuir a la cohesión económica, social y territorial de la Unión Europea. Es decir, pretende reducir las disparidades entre las economías nacionales. Sus recursos van destinados a financiar los proyectos de aquellos estados miembros que presenten un producto nacional bruto inferior al 90 % de la media comunitaria.

Como en el caso de los fondos El Fondo Europeo de Desarrollo Regional, el Fondo Social Europeo, y el Fondo de Transición Justa:

- Una Europa más competitiva e inteligente, promoviendo la transformación económica innovadora e inteligente y la conectividad TIC regional.
- Una Europa más verde, baja en carbono en transición hacia una economía climáticamente neutra y resiliente promoviendo una transición energética limpia y justa, la inversión verde y azul, la economía circular, la mitigación y adaptación al cambio climático, la prevención y gestión de riesgos y la movilidad urbana sostenible.
- Una Europa más conectada, mejorando la movilidad.
- Una Europa más social e inclusiva, implementando el Pilar Europeo de Derechos Sociales.
- Una Europa más cercana a los ciudadanos, promoviendo el desarrollo sostenible e integrado de todos los tipos de territorios.

PROYECTOS O ACCIONES SUBVENCIONABLES

De esta manera, el Fondo de Cohesión apoya proyectos o acciones de los siguientes tipos:

- Inversiones en medioambiente, incluidos los ámbitos relacionados con el desarrollo sostenible y la energía, que presenten beneficios para el medioambiente: desarrollo sostenible, eficiencia energética, energías renovables.
- Redes transeuropeas en materia de infraestructuras de transporte.
- Asistencia técnica.

**04****FONDO EUROPEO AGRÍCOLA Y DE
DESARROLLO RURAL (FEADER)****EN QUÉ CONSISTE**

En primera instancia, el Fondo Europeo Agrícola y de Desarrollo Rural (FEADER 2021-2027), tiene como objetivo financiar la contribución de la PAC a los objetivos de desarrollo rural de la Unión Europea.

Los objetivos perseguidos por el FEADER se alcanzan a través de los programas nacionales y regionales de desarrollo rural (PDR), cofinanciados por el FEADER.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos de desarrollo rural de la Unión Europea pueden considerarse como objetivos específicos para el FEADER:

- Mejorar la competitividad de la agricultura.
- Fomentar la gestión sostenible de los recursos naturales y la acción por el clima.
- Lograr un desarrollo territorial equilibrado de las economías y comunidades rurales.

PROYECTOS O ACCIONES SUBVENCIONABLES

- Promover la transferencia de conocimientos y la innovación en el sector agrícola, el sector silvícola y las zonas rurales.
- Fomentar la competitividad de todos los tipos de agricultura y la viabilidad de las explotaciones agrícolas.
- Mejorar la organización de la cadena de distribución de alimentos y la gestión de riesgos del sector agrícola.
- Restaurar, preservar y mejorar los ecosistemas dependientes de la agricultura y la silvicultura.
- Promover la eficiencia de los recursos y alentar el paso a una economía hipocarbónica y capaz de adaptarse a los cambios climáticos en el sector agrícola, el de los alimentos y el forestal.
- Fomentar la inclusión social, la reducción de la pobreza y el desarrollo económico en las zonas rurales.



05

FONDO EUROPEO MARÍTIMO, DE PESCA Y DE ACUICULTURA (FEMPA)



EN QUÉ CONSISTE

El Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura (FEMPA 2021-2027) se basa en la protección de los océanos y sus recursos, asegurando su utilización de manera sostenible, al mismo tiempo que garantiza la disponibilidad de productos alimenticios, la competitividad de la economía marítima y los medios de subsistencia de las comunidades locales, lo cual se reinvierte en el interés socioeconómico de la Unión Europea.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fomentar la pesca sostenible y la recuperación y conservación de los recursos biológicos acuáticos.
- Fomentar las actividades sostenibles de acuicultura, así como la transformación y comercialización de productos de la pesca y la acuicultura, contribuyendo a la seguridad alimentaria de la Unión.
- Permitir una economía azul sostenible en las zonas costeras, insulares e interiores y fomentar el desarrollo de las comunidades pesqueras y acuícolas.
- Reforzar la gobernanza internacional de los océanos y permitir que los mares y océanos sean seguros, protegidos, limpios y estén gestionados de manera sostenible.

PROYECTOS O ACCIONES SUBVENCIONABLES

Actividades pesqueras sostenibles y con bajas emisiones de carbono.

- Protección de la biodiversidad y los ecosistemas marinos.
- El suministro de alimentos marinos de calidad y saludables para los consumidores europeos.
- El atractivo socioeconómico y la renovación generacional del sector pesquero, especialmente en lo relativo a la pesca costera a pequeña escala.
- Desarrollo de una acuicultura sostenible y competitiva que contribuya a la seguridad alimentaria.
- La mejora de las competencias y condiciones de trabajo en los sectores de la pesca y la acuicultura.
- La vitalidad económica y social de las comunidades costeras.
- La innovación en la economía azul sostenible.
- La seguridad marítima, contribuyendo a un espacio marítimo seguro.



- La cooperación internacional, contribuyendo a unos océanos sanos, seguros y gestionados de manera sostenible.

06

FONDO DE TRANSICIÓN JUSTA



EN QUÉ CONSISTE

El Fondo de Transición Justa (2021-2027) concede subvenciones para apoyar a los territorios más afectados por la transición a la neutralidad climática y evitar el aumento de las disparidades regionales, aligerando el impacto de la transición, financiando la diversificación y modernización de las economías locales y mitigando las repercusiones negativas en el empleo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivo específico, el Fondo de Transición justa pretende hacer posible que las regiones y las personas afronten las repercusiones sociales, laborales, económicas y medioambientales de la transición hacia los objetivos de la Unión para el año 2030 en materia de energía, clima, consiguiendo una economía climáticamente neutra de aquí a 2050.

PROYECTOS O ACCIONES SUBVENCIONABLES

- Inversiones productivas en PYMEs que den lugar a diversificación económica, modernización y reconversión.
- Inversiones en la creación de nuevas empresas que conduzcan a la creación de empleo.
- Inversiones en actividades de investigación e innovación.
- Inversiones en el despliegue de tecnologías, así como en sistemas e infraestructuras para una energía limpia y asequible, en particular tecnologías de almacenamiento de energía y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Inversiones en energías renovables.
- Inversiones en movilidad local, inteligente y sostenible.
- Rehabilitación y mejora de las redes de calefacción urbana.
- Inversiones en digitalización, innovación y conectividad digital.
- Inversiones en regeneración y descontaminación de espacios abandonados, en rehabilitación de terrenos, incluyendo cuando sea necesario, infraestructuras ecológicas y proyectos de recalificación de terrenos, tomando en consideración el principio de 'quién contamina paga'.

- Inversiones en la mejora de la economía circular: prevención y reducción de residuos, eficiencia en el uso de recursos, reutilización, reparación y reciclado.
- Mejora de las capacidades y reciclaje profesional de los trabajadores y los solicitantes de empleo.
- Asistencia a los solicitantes de empleo.
- Inclusión activa de los solicitantes de empleo.
- Asistencia técnica.
- Otras actividades en los ámbitos de la educación y la inclusión social.



Figura 109. Programas de financiación de la Unión Europea. Fuente: Dirección General de Comunicación. (s.f.). Financiación, ayudas y subsidios de la Unión Europea. Unión Europea.



**PROGRAMA LIFE+****01****EN QUÉ CONSISTE**

El Programa LIFE de la Unión Europea para el medioambiente y la acción climática.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los principales objetivos que persigue el Programa LIFE son la transformación de la UE en una sociedad justa y próspera, con una economía moderna, eficiente en recursos y competitiva, en la que no haya emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050 y en la que el crecimiento económico se desvincule del uso de recursos. Al mismo tiempo, pretende proteger, conservar y mejorar el capital natural de la Unión Europea, protegiendo la salud y el bienestar de los ciudadanos frente a los riesgos e impactos relacionados con el medioambiente y el clima.

PROYECTOS O ACCIONES SUBVENCIONABLES

- **Proyectos de Acción Estándar para la economía circular y la calidad de vida.** El objetivo principal es facilitar la transición hacia una economía sostenible, circular, libre de tóxicos, energéticamente eficiente y resiliente al clima, al mismo tiempo que persigue proteger, restaurar y mejorar la calidad del medioambiente, ya sea a través de intervenciones directas o apoyando la integración de esos objetivos en otras políticas.
- **Proyectos de Acción Estándar para la naturaleza y la biodiversidad.** Tiene como fin la protección y restauración de la naturaleza de Europa y detener e invertir la pérdida de biodiversidad. Se financiarán proyectos de conservación de la naturaleza, en particular en los ámbitos de biodiversidad, hábitats y especies. Entre las prioridades de este subprograma, se establece el reverdecimiento de las zonas urbanas a través de la restauración de ecosistemas saludables y biodiversos en áreas urbanas y periurbanas, desarrollando infraestructuras verdes y soluciones basadas en la naturaleza que generen beneficios significativos para la biodiversidad, al tiempo que brindan soluciones a los desafíos urbanos.
- **Proyectos de Acción Estándar para la adaptación/mitigación al cambio climático:**
 - a) **Adaptación:** este subprograma cofinancia proyectos en las áreas de adaptación urbana y planificación del uso del suelo; resiliencia de las infraestructuras; gestión sostenible del agua en zonas propensas a la sequía; gestión de inundaciones y costas; resiliencia de los sectores agrícola, forestal y turístico; y/o apoyo a las regiones ultraperiféricas de la UE.
 - b) **Mitigación:** apoya proyectos en las áreas de agricultura, uso de la tierra, gestión de turberas, energías renovables y eficiencia energética.
- **Proyectos de Acción Estándar para la gobernanza y la información climática.** Cofinancia proyectos que apoyen el funcionamiento del Pacto Europeo por el Clima; actividades de

financiación sostenible; sensibilización, formación y desarrollo de capacidades; desarrollo de conocimientos y participación de las partes interesadas a la formulación de políticas de la UE; el apoyo a la comunicación, la gestión y la difusión de información para facilitar el intercambio de conocimientos y las plataformas de cooperación; la prestación de formación y el fomento del desarrollo y la difusión de mejores prácticas y enfoque político.



PROGRAMA INVESTEU 02

EN QUÉ CONSISTE

Según la propia página web del Parlamento Europeo¹⁰, se trata de un programa europeo para impulsar la inversión, el cual contribuye al estímulo de las inversiones en Europa, apoyando la recuperación y ayudando a construir la economía europea del futuro.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proveer una garantía de la Unión Europea para apoyar aquellas operaciones de financiación e inversión llevadas a cabo por las entidades gestoras asociadas que contribuyan a objetivos de las políticas internas de la Unión.
- Ofrecer un mecanismo de asesoramiento para apoyar el desarrollo de proyectos que puedan ser objeto de inversiones, el acceso a la financiación y el desarrollo de las capacidades correspondientes.

PROYECTOS O ACCIONES SUBVENCIONABLES

- Apoya operaciones de financiación e inversión relacionadas con infraestructuras sostenibles en los ámbitos de transporte, seguridad vial, renovación y mantenimiento de infraestructuras viarias y ferroviarias, energía, eficiencia energética, conectividad digital, suministro y transformación de materias primas, el espacio, los océanos y el agua, la gestión de residuos, la economía circular, la naturaleza y otras infraestructuras ambientales.
- Apoya operaciones de financiación e inversión en relación con la investigación, la innovación y la digitalización, incluida la ayuda a la expansión de las empresas innovadoras.
- Mejora el acceso a la disponibilidad de financiación para las PYMEs.
- Mejora y aumenta el acceso a la disponibilidad de la microfinanciación y de la financiación para las empresas sociales.

¹⁰<https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20210225STO98708/investeu-programa-europeo-para-impulsar-la-inversion>

**MECANISMO DE RECUPERACIÓN,
TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA****03****EN QUÉ CONSISTE**

El Mecanismo de Recuperación, Transformación y Resiliencia, cuyos fondos se conceden mediante gestión directa según el nivel de cumplimiento de los países de los Planes Nacionales de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Entre los objetivos principales de este mecanismo, y por tanto, del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia español, se encuentran hacer que las economías y sociedades sean más sostenibles, resilientes y preparadas para las transiciones verde y digital en consonancia con las prioridades de la Unión Europea. Al mismo tiempo, pretende abordar los desafíos identificados en las recomendaciones específicas por países en el marco del Semestre Europeo de Coordinación de Políticas Económicas y Sociales.

PROYECTOS O ACCIONES SUBVENCIONABLES

Financia proyectos o acciones en los ámbitos de:

- Transición ecológica.
- Transición digital.
- Crecimiento inteligente, sostenible e integrador que incluya la cohesión económica, el empleo, la productividad, la competitividad, la investigación, el desarrollo y la innovación, y un mercado interior que funcione correctamente con PYMEs sólidas.
- Cohesión social y territorial.
- Salud y resiliencia económica, social e institucional, con objeto, entre otros, de aumentar la preparación y capacidad de reacción ante las crisis.
- Políticas para la próxima generación, la infancia y la juventud, tales como la educación y el desarrollo de capacidades.



PROMOCIÓN DE LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS DE LA UE

04

EN QUÉ CONSISTE

Se trata de campañas destinadas a la financiación de actividades dirigidas a la promoción de productos agroalimentarios sostenibles y de alta calidad de la Unión Europea, dentro y fuera de la Unión.

PROYECTOS O ACCIONES SUBVENCIONABLES

Los proyectos de promoción deben destacar y promocionar productos con los siguientes objetivos:

- Fomentar prácticas sostenibles en la agricultura de la Unión Europea.
- Potenciar el bienestar de los animales.
- Promover el consumo de frutas y hortalizas frescas y una alimentación sana y saludable.



INTERREG MAC

05

EN QUÉ CONSISTE

Instrumento que pretende lograr una mayor integración de las regiones ultraperiféricas con los terceros países socios de su entorno geográfico. De esta manera, se trata de una herramienta de cooperación Madeira-Azores-Canarias en el marco del objetivo de cooperación territorial europea con la participación de los países terceros Cabo Verde, Costa de Marfil, Gambia, Ghana, Mauritania, Senegal y Santo Tomé y Príncipe.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar y mejorar las capacidades de investigación e innovación y la implantación de tecnologías avanzadas.
- Fomentar la eficiencia energética y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Mejora de la capacidad institucional, fomento de las acciones interpersonales, apoyo a una mejor gobernanza de la cooperación.
- Gestión de la movilidad y la migración.



PROYECTOS O ACCIONES SUBVENCIONABLES

- Iniciativas que apoyen proyectos de colaboración entre centros de investigación y empresas.
- Acciones de transferencia de tecnología entre universidades/centros de investigación y empresas en las áreas estratégicas.
- Acciones que promuevan la transición basada en el conocimiento hacia un modelo socioeconómico circular.
- Acciones dirigidas a la aplicación de productos, procesos y/o nuevas tecnologías resultantes de la investigación y la innovación en materia de eficiencia energética que reviertan en una mayor eficiencia en el consumo energético de cualquier sector, especialmente en el turístico.
- Acciones para impulsar la adopción de buenas prácticas en la gestión energética de las empresas.
- Acciones para mejorar la eficiencia energética de las infraestructuras públicas.



PROGRAMA URBACT

06

EN QUÉ CONSISTE

El Programa Urbact se trata de un mecanismo europeo de aprendizaje e intercambio que promueve el desarrollo urbano sostenible, capacitando a las ciudades para desarrollar, en colaboración, soluciones frente a los mayores desafíos urbanos, y reafirmando el papel clave que juegan ante cambios sociales de complejidad creciente. Ayuda a las ciudades a desarrollar y compartir soluciones prácticas novedosas y sostenibles que integran la dimensión económica, social y medioambiental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Capacidades de realización de políticas: capacitar a las ciudades para gestionar políticas y prácticas urbanas sostenibles de forma participativa e integrada.
- Diseño de políticas: mejorar el diseño de políticas y prácticas urbanas sostenibles en las ciudades.
- Implementación de políticas: aplicar las estrategias y acciones urbanas sostenibles e integradas en las ciudades.
- Construir y compartir conocimiento: garantizar que profesionales y responsables de la toma de decisiones de todos los niveles tengan acceso a un conocimiento compartido sobre todos los aspectos del desarrollo urbano sostenible.



PROYECTOS O ACCIONES SUBVENCIONABLES

Este mecanismo presta ayuda, asistencia y financiación a actuaciones dirigidas a:

- Reforzar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.
- Apoyar el cambio de todos los sectores hacia una economía con bajas emisiones de carbono.
- Proteger el medioambiente y promover el uso eficiente de los recursos.
- Fomentar el empleo y facilitar la movilidad laboral.
- Promover la inclusión social y la lucha contra la pobreza.



URBAN INNOVATIVE ACTIONS (UIA)

07

EN QUÉ CONSISTE

Este programa pretende proporcionar a las áreas urbanas de toda Europa recursos para probar soluciones nuevas y no probadas para abordar los desafíos urbanos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estas soluciones nuevas y no probadas, han de cumplir con los objetivos específicos del resto de políticas de la UE relativas a los siguientes ámbitos:

- Calidad del aire.
- CE
- Adaptación climática.
- Cultura y patrimonio cultural.
- Cambio demográfico, transición digital.
- Transición energética, vivienda.
- Integración de migrantes y refugiados.
- Empleos y habilidades en la economía local.
- Uso sostenible y soluciones basadas en la naturaleza.
- Movilidad, pobreza y seguridad urbana.



PROYECTOS O ACCIONES SUBVENCIONABLES

Este programa destina fondos para proporcionar financiación para proyectos de ciudades y para captar y compartir el conocimiento que generarán los proyectos.



MECANISMO DE FINANCIACIÓN DEL CAPITAL NATURAL

08

EN QUÉ CONSISTE

El Mecanismo de Financiación del Capital Natural concede préstamos para apoyar proyectos que promuevan la conservación del capital natural.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Además de la conservación del capital natural, los objetivos específicos de este mecanismo son también, la adaptación al cambio climático; la demostración de que los proyectos de capital natural pueden generar ingresos o reducir costes, al tiempo que contribuyen a alcanzar objetivos en materia de biodiversidad y de adaptación al cambio climático.

PROYECTOS O ACCIONES SUBVENCIONABLES

Los préstamos concedidos se destinan a proyectos o acciones en los siguientes ámbitos:

- Pagos por Servicios Ambientales (PSA).
- Infraestructura verde.
- Compensación biodiversidad.
- Inversiones innovadoras a favor de la biodiversidad y la adaptación al cambio climático.

OTRAS INICIATIVAS O MOVIMIENTOS DE LA UNIÓN EUROPEA

Además de lo anterior, cabe destacar que la Unión Europea promueve **iniciativas o movimientos**, sustentados principalmente en los fondos y programas mencionados anteriormente, que fomentan un medio urbano verde, saludable, sostenible y eficiente. Algunos de ellos son los que se mencionan a continuación:

La Nueva Bauhaus Europea

La Nueva Bauhaus Europea es un movimiento multidisciplinar que pretende unir el Pacto Verde Europeo con la vida cotidiana de los ciudadanos de la Unión europea. Sus principales objetivos radican en:

- Construir un futuro más accesible y asequible.
- Movilizar a profesionales de la arquitectura, diseño, ingeniería, científicos e incluso estudiantes y personas creativas para rediseñar y reimaginar una vida sostenible.
- Mejorar las experiencias de la vida de las personas de la UE.
- Proporcionar apoyo financiero a las ideas y los productos innovadores. No obstante, la Nueva Bauhaus no es un fondo independiente, sino que se articula en programas ya existentes como los Fondos de Cohesión, FEDER o el Programa LIFE.

Misión “ciudades inteligentes y climáticamente neutras”

En el año 2022, la Comisión Europea Anunciaba las cien ciudades que participarán en la misión de las <<cien ciudades inteligentes y climáticamente neutras de aquí a 2030>>. Esta misión es un movimiento apoyado en la financiación del programa Horizonte Europa cuyo objetivo es poner en marcha los procesos de innovación hacia la neutralidad climática de aquí a 2030. Así, estas innovaciones propiciarán la movilidad limpia, la eficiencia energética y la planificación urbana ecológica, posibilitando la creación de iniciativas conjuntas y el aumento de las sinergias con otros programas de la UE.

Acuerdo de Ciudad Verde (Green City Accord)

Este movimiento, promovido por alcaldes europeos, pretende alcanzar ciudades más limpias y saludables, mejorando la calidad de vida de las personas y acelerando la implementación de las leyes ambientales de la UE. Así, firmando el ‘Green City Accord’ las ciudades se comprometen a abordar la gestión ambiental del aire, del agua, la naturaleza, la biodiversidad, la economía circular, los residuos y el ruido. Las ciudades firmantes de este acuerdo pueden acceder a cualquier fondo o programa de los mencionados en este apartado para implementar sus compromisos.

3.10.4. Otros mecanismos de financiación

A pesar de los esfuerzos europeos y estatales por incentivar y apoyar las inversiones públicas en proyectos de renaturalización, la financiación de estas acciones requiere de recursos significativos que a menudo exceden las capacidades presupuestarias de las Administraciones, pues la financiación no solo implica la implementación de nuevos elementos o la creación de espacios verdes, sino su mantenimiento, conservación y protección, al mismo tiempo que se efectúan acciones de sensibilización y participación. De esta manera, aunque son cruciales las fuentes tradicionales de financiación, como las subvenciones o los incentivos económicos y financieros, no son suficientes.



En este contexto, se torna necesaria la participación y colaboración de otros agentes en la financiación de la renaturalización, surgiendo otros mecanismos, considerados innovadores, que establecen nuevas vías de financiación para la implementación de este tipo de acciones, pero que también, pueden servir como recurso para el mantenimiento de estas. Este tipo de vías financiadoras, no solo permite diversificar las fuentes de ingresos, sino que, además, fomentan la participación activa del sector privado y la ciudadanía, creando un enfoque más integrado y resiliente.

A continuación, se exponen vías de financiación de reciente implantación para acometer los gastos derivados de la implementación y el mantenimiento de proyectos de renaturalización, sus correspondientes definiciones, objetivos, ventajas con respecto a otros mecanismos, así como casos prácticos desarrollados en España o a nivel internacional. El propósito principal de estas herramientas es la recaudación de fondos para acciones medioambientales, sin embargo, estos mecanismos pretenden conseguir, además, otros fines relacionados con la sostenibilidad y la renaturalización.



Figura 110. Mecanismos innovadores de financiación. Fuente: elaboración propia.


1 BANCOS DE HÁBITAT O DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

DEFINICIÓN


Los bancos de hábitat constituyen herramientas para el fomento y el desarrollo de acciones de conservación de la biodiversidad que crean valor ambiental en forma de créditos ambientales, los cuales pueden intercambiarse en un mercado. Este mecanismo de conservación de la naturaleza se ve reflejada en la disposición adicional octava de la Ley 21/2013 de Impacto Ambiental.

Un **banco de hábitat** se crea a partir de la implementación de un proyecto de creación, mejora, restauración o conservación ambiental o ecológico. Dicho proyecto genera un incremento del valor ambiental, el cual se comercializa en forma de crédito ambiental. Los créditos ambientales pueden ser adquiridos por otros agentes, promotores, operadores, empresas, etc. para compensar los daños que estos generan o que planean generar en un futuro.

El sistema y funcionamiento de los bancos de hábitat pueden extrapolarse a otros mercados medioambientales. Tal es así que en otros países ya se aplican estos mecanismos en activos naturales como la biodiversidad (conservación de especies y hábitats), el agua (suministro de agua) o el carbono forestal (secuestro de carbono o reducción de emisiones).



Los créditos ambientales son unidades de valor ambiental medidas en unidades objetivas y no necesariamente monetarias.



OBJETIVOS

- Lograr la “no pérdida neta de biodiversidad” y, cuando sea posible, “ganar biodiversidad”.
- Conservar los entornos naturales.
- Asegurar la efectividad de las compensaciones ambientales.
- Internalizar los beneficios y los costes ambientales.

VENTAJAS

- Permite dar valor a activos ambientales que carecen de valor de mercado. Además, la creación de valor natural se conserva en el largo plazo.
- Facilita la ganancia neta de biodiversidad, evitando la pérdida de ecosistemas de forma eficaz.
- El valor natural creado a partir de los bancos de hábitat es equivalente o superior al daño que se pretende compensar.
- Pueden ser creados de manera preventiva, antes de que se efectúen los daños medioambientales.
- Debido a su funcionamiento, se trata de un modelo en el que se benefician tanto las Administraciones como los/as inversores en activos naturales.



CRITERIOS PARA SU FUNCIONAMIENTO

- El número de créditos ambientales procedentes de los bancos de hábitat ha de estar regulado por las Administraciones públicas competentes.
- Es necesario el desarrollo de una normativa específica que regule y legisle sobre los bancos de hábitat y los créditos ambientales.
- Para garantizar el funcionamiento, se precisa de medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
- Con el fin de asegurar su mantenimiento y los seguros de contingencia, es indispensable el establecimiento de fondos económicos a largo plazo.
- Es de obligatorio cumplimiento que en el suelo objeto de banco de conservación no se lleven a cabo usos incompatibles con los valores naturales.

APLICACIONES REALES

En el caso de España, los ejemplos de bancos de hábitat o de conservación en la naturaleza no son abundantes y, los pocos que hay, representan proyectos piloto de este mecanismo.

Destaca el proyecto piloto consistente en la creación de un banco de hábitat en una finca llamada ‘La Garganta’¹¹, ubicada en el Parque Natural Valle de Alcadia y Sierra Madrona, en Ciudad Real. La selección de esta finca se debe a la gran diversidad y cantidad de hábitats, así como por el potencial para su restauración y mejora.

Esta iniciativa, promulgada por la Asociación de Propietarios Rurales para la Gestión Cinegética y Conservación de Medio Ambiente (APROCA) y la Fundación Biodiversidad, se puso en marcha en el año 2015. Esta, constituyó una inversión de 355.202,85 €, 83.951,35 € para actividades de mejora ambiental y 271.251,50 € para garantía financiera; distribuidos en 560 créditos ambientales, 200 para medidas destinadas a los hábitats de producción y 360 para los hábitats prioritarios.

El proyecto a partir del cual se generó el banco de hábitat consistía en actuaciones que contemplaban la construcción de madrigueras de conejo, palomares y repoblación de perdices para asegurar una fuente de alimento a las especies carnívoras; también, la reforestación de bosques de coníferas, pinares y robledales; y la mejora de suelos degradados.

Una vez transcurridos dos años de la implementación de este banco de conservación de la naturaleza, los resultados obtenidos fueron muy satisfactorios: el gobierno regional constató que hubo un incremento de la cantidad de individuos de especies protegidas y que la finca se encontraba en un excelente estado de conservación a través de una gestión sostenible.

¹¹<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8750140.pdf>



2

PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES (PSA)

DEFINICIÓN

El **pago por servicios ambientales (PSA)** es un mecanismo de incentivos en el cual las personas cuyos recursos generan servicios ambientales reciben un pago. De esta manera, pueden definirse los PSA como una transacción voluntaria donde un servicio ambiental o ecosistémico, o el uso de la tierra que provee dicho servicio, es comprado por uno/a o más compradores/as de servicios ambientales a su propietario/a, únicamente si este último asegura y garantiza su provisión.

El precio de los pagos a los/as propietarios/as o proveedores/as de dichos servicios ambientales pueden determinarse mediante negociación entre los/as propios/as interesados/as o puede ser gestionada por diferentes Administraciones, instituciones u organismos.

OBJETIVOS

Incentivar la provisión y el mantenimiento de los servicios ambientales o ecosistémicos bajo los principios de “quien provee cobra” y “quien se beneficia paga”.

VENTAJAS

- Los PSA permiten reconocer el valor económico de los servicios ambientales, pues se basan en la ‘disposición a aceptar’ de los/as propietarios/as y la ‘disposición a pagar’ de los/as compradores/as.
- Este mecanismo, en sus diferentes vertientes, suele estar diseñado para premiar los resultados de la conservación de los servicios ambientales, en lugar de compensar malas prácticas.
- Implica la participación activa de agentes locales (propietarios/as de tierras, comunidades locales, etc.).
- Los sistemas de PSA suelen ser flexibles y adaptables a cada tipo de servicio ambiental.
- Promociona la equidad y la justicia social, proporcionando beneficios de manera equitativa.



CRITERIOS PARA SU FUNCIONAMIENTO

- Hay que establecer una relación causal directa entre una actividad, suelo o bien determinado y la cantidad de activo natural generado.
- Es necesario definir y determinar las zonas de riesgo de forma específica y explícita.
- Es de gran utilidad centrar los esfuerzos en las zonas donde se proporciona la mayor cantidad o calidad de servicios ambientales, siendo estas zonas prioritarias.
- Los precios y tasas de pago han de ser evaluadas individualmente, en base a los costes en los que incurre el propietario por proporcionar los servicios ambientales.
- Es imprescindible desarrollar un sistema de seguimiento, con criterios para la supervisión, sanción y evaluación.
- Se precisa de coordinación entre las diferentes instituciones y, al mismo tiempo, limitar los trámites y costes administrativos.

APLICACIONES REALES

Los pagos por servicios ecosistémicos se aplican en la ciudad de Gerona desde el año 2008¹². Esta iniciativa surge como mecanismo para promover la biodiversidad a través de la conservación de los rodales de bosque maduro, es decir, de parcelas que no han tenido gestión activa en los últimos 50 años.

Este sistema funciona de manera que, a partir del presupuesto provincial y de donaciones privadas, se ofrecen pagos a los/as propietarios/as forestales (públicos o privados) para adquirir el compromiso de dejar estos rodales evolucionar, de forma natural, durante 30 años y que así sigan proporcionando los servicios ecosistémicos actuales.

3

BONOS VERDES

DEFINICIÓN

Un **bono verde** es cualquier tipo de bono cuyos fondos se destinen exclusivamente a financiar o refinanciar, total o parcialmente, proyectos verdes, ya sean nuevos y/o existentes. Un bono podrá recibir la denominación de 'verde' siempre y cuando sus fondos se destinen a financiar proyectos de energías renovables, eficiencia energética, prevención y control de la contaminación, gestión

¹²https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2018/efi_policy_brief_7_spa.pdf



sostenible de los recursos naturales, conservación de la biodiversidad, transporte limpio, gestión sostenible del agua y de las aguas residuales, adaptación al cambio climático, etc.

Los bonos verdes funcionan de la misma manera que cualquier otro bono: una entidad los emite (cualquier entidad con capacidad de emitir deuda, como los gobiernos, empresas, corporaciones, etc.) y los vende a inversores, recibiendo financiación para sufragar proyectos de carácter ambiental y que tengan un impacto positivo en el medioambiente. A cambio, los/as inversores reciben una tasa de interés.

En España, recientemente se trabaja en un Plan Nacional de Finanzas Sostenibles cuyo objetivo es impulsar el mercado de bonos verdes en el país.

OBJETIVOS

Implicar a agentes privados e inversores en la financiación de proyectos medioambientales. A diferencia de otros instrumentos de crédito, los bonos verdes hacen que se comprometa el uso de los fondos a un proyecto ambiental o relacionado con el cambio climático.

VENTAJAS

- Los bonos verdes pueden atraer a un amplio espectro de inversionistas.
- Permiten movilizar grandes cantidades de capital difíciles de reunir mediante otros métodos financieros tradicionales.
- La emisión de bonos verdes mejora la imagen y reputación de la entidad emisora, mostrando su compromiso con la sostenibilidad.
- Facilita el cumplimiento de normativas y políticas ambientales, ayudando a las entidades a alinearse con los objetivos de desarrollo sostenible y otros.

CRITERIOS PARA SU FUNCIONAMIENTO

- Es necesario establecer una definición clara y objetiva del uso de los fondos. La financiación recaudada debe estar específicamente asignada a proyectos que generen beneficios claros y medibles.
- Deben seguirse las categorías de proyectos aceptables tales como las definen los Principios de Bonos Verdes (GBP) o estándares similares.
- Es indispensable la elaboración de informes periódicos sobre el uso de los fondos y los resultados que incluyan indicadores claros de impacto ambiental.



- Los emisores de bonos deben demostrar un compromiso a largo plazo con la sostenibilidad.

APLICACIONES REALES

En el año 2017, el Ayuntamiento de Barcelona se convirtió en la primera Administración local en emitir bonos verdes y sociales por valor de 35 millones de euros¹³. El objetivo de estos bonos es la financiación de proyectos y programas que contribuyan a la mejora del medioambiente y de la sostenibilidad en la ciudad, abordando temas como la eficiencia energética, la movilidad sostenible, la gestión de residuos y la adaptación al cambio climático.

A partir de la emisión de estos bonos, el Ayuntamiento de Barcelona ha sido capaz de desarrollar proyectos de creación y mejora de espacios verdes, parques y jardines, así como la gestión sostenible del agua. También se han realizado obras para la mejora de la eficiencia energética de edificios municipales y adquisición de vehículos eléctricos, entre otros.

4

LICENCIAS Y PERMISOS

DEFINICIÓN

Este mecanismo de financiación persigue la realización de actividades de carácter económico, de ocio, deportivas, ... en espacios renaturalizados, así como la celebración de eventos de forma sostenible y respetuosa con el medioambiente, con el fin de recabar financiación procedente del **cobro de licencias, permisos, autorizaciones, alquileres** o cualquier otro tipo de ingreso derivado de estas actividades.

Siempre y cuando sea posible, en los espacios verdes urbanos y/o en sus espacios colindantes pueden establecerse comercios permanentes (kioscos, cafeterías, restaurantes, etc.) o temporales (mercadillos, ferias, etc.), pueden celebrarse eventos transitorios (conciertos, festivales, congresos, etc.), o incluso actividades deportivas (carreras, competiciones, etc.). Este mecanismo no solo crea una fuente estable de ingresos, sino que también fomenta la conciencia y sensibilidad ambiental y el uso sostenible de estos espacios.

OBJETIVOS

- Promover el uso de espacios verdes como escenarios para eventos y actividades sostenibles.
- Involucrar a la comunidad local.

¹³https://elpais.com/ccaa/2017/12/26/catalunya/1514278914_418776.html



- Contribuir a la autosuficiencia financiera de los espacios verdes.
- Fomentar el turismo interesado en las experiencias al aire libre y el ecoturismo.
- Promover la implantación de pequeños negocios locales que deseen establecerse en espacios verdes.
- Crear oportunidades de empleo local a través de nuevas empresas y la organización de eventos.
- Promulgar eventos y actividades que fomenten el bienestar y la salud de la comunidad.

VENTAJAS

- Se trata de una fuente constante de ingresos.
- Favorecen las interacciones sociales y la cohesión social y cultural.
- Se crean alianzas entre empresas locales y Administraciones públicas a través del patrocinio en eventos y actividades.
- Generan beneficios económicos indirectos en las ciudades debido a la atracción de clientes o usuarios de estas actividades o eventos.

CRITERIOS PARA SU FUNCIONAMIENTO

- Identificar qué tipo de actividades son compatibles y pueden realizarse en los espacios verdes sin comprometer su integridad ecológica.
- Evaluar el impacto potencial de cada actividad en el entorno natural.
- Determinar tarifas justas y competitivas.
- Establecer condiciones claras para el uso de los espacios verdes.
- Implementar sistemas de monitoreo y supervisión para asegurar el cumplimiento de las condiciones de las licencias y permisos.
- Utilizar materiales e infraestructuras respetuosas con el medio, que no lo perjudiquen y que sean fácilmente desmontables.
- Es necesario que sean iniciativas locales, que promuevan la identidad cultural y promulguen valores de sostenibilidad.



APLICACIONES REALES

El primer ejemplo considerado, ‘Les Nits de Barcelona’¹⁴, es un festival celebrado en los jardines del Palacio de Pedralbes durante los meses de verano en el que se combina naturaleza y cultura. El festival destaca por su carácter accesible, inclusivo, seguro, respetuoso, multidisciplinar y protector con el entorno, pues en su página web declaran: “(...) Nos preocupamos por la protección del entorno que nos rodea, su sostenibilidad y la minimización de impactos en áreas ajardinadas y elementos culturales”.

Otra ciudad que disfruta de los espacios verdes urbanos y de la época estival es Sevilla. Las Noches de Verano en los Jardines del Real Alcázar¹⁵ constituyen un encuentro musical en el que se unen historia, naturaleza y cultura.

Y por último, de entre todos los ejemplos que tienen lugar, cabe destacar las celebraciones del día de San Sebastián (País Vasco), para las cuales se instalan puestos de pinchos y tapas en parques urbanos como el Parque de Alderdi Eder, un espacio situado frente al Ayuntamiento de la ciudad y la playa de La Concha que cuenta con elementos vegetales y de recreación.

5

CERTIFICACIÓN Y ETIQUETADO

DEFINICIÓN

Existen numerosas **certificaciones medioambientales** a través de las cuales se puede financiar la renaturalización o utilizar como complemento a otras fuentes de financiamiento.

Las empresas o sociedades realizan inversiones o bien, para mejorar en términos de sostenibilidad medioambiental, o bien para modernizar sus productos o sus procesos con la finalidad de obtener certificaciones. Estas, pueden generar fondos adicionales al acceder a mercados en los que los clientes valoran productos sostenibles y están dispuestos a pagar un sobreprecio por ellos. Parte de los ingresos derivados de este incremento de demanda y de precios en los productos sostenibles debido a la certificación puede destinarse, nuevamente, a proyectos de renaturalización.

En España, es AENOR la empresa que ofrece el mayor catálogo de certificados, validaciones y verificaciones ambientales, la cual permite a las organizaciones, ya sea en las actividades que desarrolla o en los productos que provee, acreditar su compromiso con el medioambiente, aportando un factor de diferenciación competitiva. Actualmente ofrece certificaciones que reconocen los esfuerzos de las empresas por efectuar buenas prácticas en cuanto a la gestión ambiental global, la economía circular, el cambio climático, la gestión de recursos, el sector forestal, etc.

¹⁴<https://nitsdebarcelonapedralbes.com/es/el-festival/>

¹⁵<https://www.alcazarsevilla.org/actividades/noches-jardines-real-alcazar-2022/>



OBJETIVOS

- Fomentar prácticas e inversiones en proyectos sostenibles dirigidos al medioambiente por parte de las empresas.
- Ofrecer distinciones e incentivos a las empresas, entidades y corporaciones.
- Crear una diferenciación positiva en aquellas empresas que aplican prácticas sostenibles.
- Ejercer un “efecto llamado” en la aplicación de medidas o en la inversión de proyectos sostenibles en la actividad empresarial.

VENTAJAS

- La obtención de certificaciones permite a las empresas y organizaciones acceder a nuevos mercados en los que, además, son mejor valoradas debido a su diferenciación ambiental.
- Las empresas mejoran su reputación e imagen.
- En algunos países, las empresas que invierten en prácticas sostenibles y certificaciones ambientales pueden recibir beneficios fiscales que pueden reinvertirse en la renaturalización.
- Las certificaciones pueden ayudar a las empresas y organizaciones a cumplir con las regulaciones ambientales, evitando multas y sanciones.

CRITERIOS PARA SU FUNCIONAMIENTO

- Mantener las certificaciones requiere de auditorías y cumplimiento continuo.
- En primera instancia, las empresas han de incurrir en gastos procedentes de las inversiones pertinentes para obtener las certificaciones.
- Las certificaciones deben complementarse con políticas públicas y subvenciones para maximizar su impacto en la renaturalización.

APLICACIONES REALES

A modo de ejemplo, se cita la iniciativa llevada a cabo por Eco.businessFund¹⁶, que actúa en América Latina, el Caribe y África Subsahariana. Esta sociedad de inversión de capital variable, proporciona

¹⁶<https://www.ecobusiness.fund/es/>



financiación a empresas que llevan a cabo sus actividades de forma sostenible, respetando el medioambiente, promoviendo así prácticas comerciales que protejan la biodiversidad, que alienten el uso sostenible de los recursos naturales y contribuyan a la adaptación y mitigación del cambio climático.

El Eco.businessFund aprovecha los aportes de donantes, organizaciones multilaterales, bancos de desarrollo e inversores privados para apoyar operaciones sostenibles en los sectores de la agricultura, silvicultura, acuicultura y ecoturismo.

El fondo proporciona financiación a entidades elegibles, las cuales han de poseer una certificación reconocida por la implementación de mejoras alineadas con metas de conservación y biodiversidad.

6

CROWDFUNDING

DEFINICIÓN

El **crowdfunding, micromicénazgo o financiación colectiva** es una estrategia de financiación de proyectos, en este caso orientado a la conservación del medioambiente, el impulso a las energías renovables o la sostenibilidad en general, que prescinde de los intermediarios financieros para obtener la financiación necesaria, a través de un gran número de usuarios/as que aportan pequeñas contribuciones voluntarias, cuya motivación puede ser altruista o a cambio de algún tipo de recompensa relacionada con el proyecto. Se considera un tipo de mecanismo de economía colectiva.

La metodología más común consiste en, a través de plataformas específicas de crowdfunding y tras los estudios de viabilidad correspondientes, los proyectos se publican en dichas plataformas y se difunden a través de diferentes medios.

OBJETIVOS

- Implicar a una amplia gama de personas y comunidades.
- Apoyar las iniciativas locales.
- Apoyar proyectos innovadores que podrían no ser financiados a través de canales tradicionales.
- Promover la diversificación de soluciones para los retos ambientales.



VENTAJAS

- Permite el acceso de pequeños inversionistas a participar en iniciativas que apoyan causas ambientales.
- Los proyectos pueden obtener un financiamiento rápido, permitiendo una implantación ágil y oportuna.
- Los/as contribuyentes a los proyectos financiados con crowdfunding pueden seguir el progreso y los resultados de la financiación del proyecto, favoreciendo la transparencia.
- Reduce los costes administrativos y de intermediación.

CRITERIOS PARA SU FUNCIONAMIENTO

- Se deben considerar factores económicos, sociales y medioambientales de forma conjunta.
- Es fundamental que los objetivos de los proyectos estén claramente definidos, así como los impactos ambientales esperados y los métodos de implementación.
- Es imprescindible elegir una plataforma adecuada que cuente con las herramientas fundamentales de promoción, difusión y gestión.
- Se necesita una estrategia clara de comunicación.
- Es primordial cumplir con todas las regulaciones y normativas legales aplicables al crowdfunding.

APLICACIONES REALES

En la actualidad, existen numerosas plataformas online en las que se recogen proyectos medioambientales relacionados con la sostenibilidad, con el objetivo de recaudar fondos para su implementación y/o ejecución como, por ejemplo, ener2crowd.com¹⁷, Crowdfundind Fundación Triodos¹⁸ o La Teua Terra¹⁹.

A modo de ejemplo, se cita el proyecto ‘¡De la SIMIENTe al vientre!’²⁰ que, bajo este lema, promueve la financiación de un proyecto destinado a recuperar la biodiversidad agrícola tradicional a través de la comercialización de semillas de alta calidad en Zaragoza.

¹⁷<https://ener2crowd.com/es/home>

¹⁸<https://www.fundaciontriodos.es/crowdfunding>

¹⁹<https://www.lateuaterra.com/>

²⁰<https://crowdfunding.fundaciontriodos.es/de-la-simiente-al-ventre/4743>



A través de la adquisición de materiales y herramientas que ayuden a la extracción, limpieza y conservación de semillas, se pretende asegurar la perdurabilidad de las especies agrícolas tradicionales.

En la plataforma web se especifica una definición explícita sobre los contenidos del proyecto, los montantes necesarios para alcanzar los objetivos y la ejecución del mismo, se establece una fecha límite para su consecución y se hace referencia a la cantidad monetaria obtenida hasta el momento.

7 ESPONSORIZACIÓN

DEFINICIÓN

En este contexto, la esponsorización ambiental, también conocida como **patrocinio o patrocinio corporativo ambiental**, consiste en una estrategia en la que una compañía proporciona capital en la financiación de un proyecto medioambiental a cambio de que la marca esté presente.

Los compromisos del patrocinador pueden ser variados, desde la financiación de proyectos de rehabilitación o mantenimiento, hasta la asunción de responsabilidades en la propia ejecución de las intervenciones. El principal beneficio del patrocinador es el acceso a publicidad, en muchas ocasiones privilegiada, debido a la ubicación y características de los espacios verdes urbanos.

OBJETIVOS

- Implicar una participación activa del sector privado en la financiación y ejecución de los proyectos de renaturalización.
- Reforzar la imagen y la reputación de las empresas patrocinadoras al demostrar su compromiso con la sostenibilidad ambiental.
- Favorecer la colaboración entre empresas, organizaciones, instituciones y gobiernos.
- Aumentar de la visibilidad y el alcance de las empresas, pero también de los proyectos ambientales.

VENTAJAS

- Proporciona una fuente de financiamiento estable.
- La esponsorización ambiental ayuda a las empresas a diferenciarse de la competencia.
- Apoyar iniciativas ambientales ayuda a las empresas a cumplir con regulaciones ambientales.
- Acceso a conocimientos técnicos y experiencias debido a las asociaciones con empresas.

CRITERIOS PARA SU FUNCIONAMIENTO

- Es necesario que aquellas empresas que ofrecen financiación a cambio de publicidad lleven a cabo prácticas sostenibles y respetuosas con el medioambiente en su actividad económica.
- La publicidad de las entidades ha de ser respetuosa con el medioambiente y no producir altos impactos ambientales, paisajísticos o visuales.
- Es preciso asegurar que los objetivos del patrocinador están alineados con la misión y los valores de los proyectos ambientales.

APLICACIONES REALES

Los proyectos de renaturalización, además de la ejecución de proyectos o actuaciones, contempla acciones de sensibilización, concienciación y participación ciudadana. Este es el caso del Congreso Mundial de La Naturaleza (UICN)²¹, que se considera el evento más grande y de mayor diversidad a nivel internacional en cuestiones de conservación de la naturaleza.

El objetivo principal de este congreso es la mejora del manejo del medioambiente de forma trasversal con el desarrollo y el crecimiento social y económico.

En este caso, la esponsorización tiene lugar a través de la colaboración de numerosas empresas como patrocinadoras de este evento, demostrando su compromiso y dedicación con la naturaleza y el desarrollo sostenible. Entre las organizaciones y empresas que participan se encuentran Nutella, Federal Office for the Environment (FOEN), Veolia Environnement, Ministry of Environment of the Republic of Korea, Sustainable Forestry Initiative, VIGILIFE, Government of the United States of America.

Estas empresas, a cambio de publicidad, colaboran en la financiación de eventos, actuaciones e intervenciones para mejorar las interacciones humanas con el medioambiente.

8

VOLUNTARIADO

DEFINICIÓN

Los **programas de voluntariado ambiental** consisten en la participación activa y no remunerada en actividades destinadas a la conservación, protección o mejoras del medioambiente. Estas, suelen consistir en la promoción de prácticas sostenibles, educación sobre temas ambientales y contribución al bienestar y la salud de los ecosistemas locales.

²¹<https://iucn.org/es/nuestra-union/congreso-mundial-de-la-naturaleza-de-la-uicn>



Cabe destacar en este apartado que, el Real Decreto Ley 6/2023, de 19 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia en materia de servicio público de justicia, función pública, régimen local y mecenazgo, tiene como uno de sus principales objetivos el incremento de los incentivos fiscales al mecenazgo, incorporando ciertas modificaciones de la Ley de Mecenazgo y fomentando esta manera de inversión. Así, este decreto incrementa los porcentajes de deducciones de los donativos realizados, aplicables a personas físicas y jurídicas, residentes o no. Además, al margen de las donaciones dinerarias, se incorporan nuevos supuestos que dan derecho a la deducción por donativos, como es la cesión de uso de un bien mueble o inmueble por un periodo de tiempo determinado y sin contraprestación alguna.

OBJETIVOS

- Acercar la ciudadanía a la naturaleza.
- Concienciar y educar, de primera mano, a la ciudadanía sobre la protección del medioambiente.
- Apoyar a programas de monitoreo de especies, recolección de datos para estudios científicos y medidas para proteger hábitats y especies.
- Fomentar la adopción de prácticas sostenibles en el día a día de los/as individuos/as.
- Atraer y retener voluntarios/as comprometidos con la conservación ambiental.

VENTAJAS

- Proporciona oportunidades a la ciudadanía para aprender y contribuir activamente al bien común.
- Fortalece el sentido de comunidad y el compromiso cívico.
- Facilita la toma de conciencia y promueve actividades positivas.
- Fomenta la integración de diversos grupos sociales y comunidades.

CRITERIOS PARA SU FUNCIONAMIENTO

- Establecer objetivos y metas atractivas para atraer a voluntarios/as comprometidos/as y motivados/as.
- Proporcionar orientación y formación adecuada para asegurar la preparación de los/as voluntarios/as.

- Fomentar la colaboración entre organizaciones locales, instituciones educativas, empresas y otros actores relevantes.
- Establecer canales de comunicación claves y efectivos.
- Actuar con actitud integral y responsabilidad ética en todas las actividades.
- Asegurar el cumplimiento de todas las regulaciones y normativas relacionadas con la conservación ambiental, la protección de la biodiversidad y la gestión de residuos.

APLICACIONES REALES

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de su página web oficial, promueve una selección de iniciativas promovidas por organizaciones no gubernamentales y otras de ámbito internacional²² en las que se pueden encontrar programas de voluntariado ambiental.

A modo de ejemplo, la Red de Voluntarios de WWF España²³, la cual pertenece a la organización internacional WWF, es una web creada para todos aquellos que quieran contribuir en la conservación del medioambiente y actuaciones de restauración de la naturaleza.

Actualmente, las actividades de voluntariado ambiental que se promueven en esta red y que se desarrollan en el ámbito espacial de España son: actuaciones para la conservación de aves marinas, mediante la recogida de información de las interacciones entre la actividad humana y las poblaciones de aves marinas buceadoras; la recuperación de costas y limpieza de playas en Canarias; actividades de reforestación y mantenimiento de plantaciones forestales para la conservación de los bosques; y actividades que persiguen la mejora de los hábitats de especies amenazadas para la conservación de estas.

9

INCREMENTOS EN EL VALOR DEL SUELO

DEFINICIÓN

Los proyectos de renaturalización, consistentes en la creación, ampliación o mejora de los espacios verdes en espacios urbanos pueden **incrementar el valor del suelo** en las zonas cercanas.

Las empresas, trabajadores/as y ciudadanos/as valoran un entorno de vida atractivo y ecológico, lo cual puede verse reflejado en los precios de los inmuebles. Según Jókövi, EM. y Luttik, J. (2003), los incrementos del valor del suelo pueden oscilar entre un 4 % y un 12 %, dependiendo de la cercanía a los espacios verdes y del tipo de elementos que en ellos se encuentran (agua, vegetación, etc.). Son más de 30 los estudios que han demostrado que los espacios naturales tienen un impacto positivo en el valor de las propiedades.

²²<https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/pag-web/programas-planes/voluntariado-onq-internacionales.html>

²³<https://www.wwf.es/participa/voluntariadowwf/>



La cercanía a espacios verdes y, por ende, los incrementos en el valor del suelo redundan en valores más altos en la recaudación de tributos como el Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI), lo que supone mayores ingresos para las corporaciones locales, que pueden utilizarse en mejorar los espacios verdes urbanos. Además, estos factores refuerzan la riqueza colectiva, a través de la apreciación del suelo y los ingresos procedentes de otros sectores como la recreación y el turismo.

No obstante, este mecanismo no puede aplicarse de forma directa como el resto: las variaciones en el valor del suelo o los inmuebles dependen de múltiples factores además de por la cercanía a espacios verdes y zonas renaturalizadas, respondiendo al comportamiento de la oferta y la demanda, por lo que es muy complejo aislar el efecto medioambiental. Sin embargo, las Administraciones pueden realizar estimaciones e invertir la proporción calculada en proyectos de renaturalización.



3.11. El verde en la infraestructura de transporte

La red de carreteras ya satura la geografía insular pues, según el Ministerio de Política Territorial y Memoria Democrática, su densidad (dotación por kilómetro cuadrado de territorio) es la más alta de todas las comunidades autónomas de España y dobla la media nacional (0,61 frente a 0,31). Además, se encuentra condicionada por las características orográficas del territorio, el crecimiento poblacional y la manera en que los usos se distribuyen en el territorio. Por ello, su implantación debería acometerse desde una visión integrada, estrechamente relacionada con el modelo de ordenación y la estructura de distribución (expansiva, monofuncional o dispersa), ya que influye en las necesidades y los patrones de movilidad de la población, que a su vez determina la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos.

“[...] el transporte terrestre genera aproximadamente el 42 % de las emisiones en Canarias”

Estrategia Canaria de Acción Climática 2040

La construcción de esta red de carreteras ha consumido una gran cantidad de suelo y provocado la división entre los sistemas natural, rural y el urbano. Esto se evidencia de manera clara con la fragmentación de los ecosistemas, la pérdida de la biodiversidad y la segmentación de los diferentes corredores ecológicos existentes como los barrancos, los cuales atraviesan tanto los entornos naturales como los urbanos.

Además, se ha reducido la capacidad de adaptación del territorio derivando en la imposibilidad de apoyar la mejora ambiental de los entornos urbanos y, por tanto, contribuyendo a la pérdida de unas condiciones de vida y salud óptimas por parte de la ciudadanía. Al mismo tiempo, la forma de urbanizar ha causado importantes modificaciones en el ciclo hidrológico natural, ya sea por el aumento del sellado del suelo, o porque los usos pormenorizados han generado la reducción de la densidad de la vegetación existente en el espacio público.

Asimismo, es importante señalar que el patrón de ocupación del territorio constituye la principal barrera para la recuperación y conservación de la naturaleza, así como para la implementación de un modelo de movilidad sostenible. En este contexto, adquiere un valor estratégico el papel de las infraestructuras de transporte y de los sistemas de movilidad en la lucha contra el cambio climático, especialmente mediante procesos de renaturalización del espacio público.

La transformación del modelo de movilidad y de infraestructuras hacia un enfoque de proximidad, diseñado por y para la ciudadanía (y no centrado en el vehículo privado), es un elemento clave para la configuración de entornos urbanos resilientes y saludables, en los que la naturaleza asume un papel protagonista dentro del espacio público.



Figura 111. Circunvalación del Norte de Gran Canaria. Fuente: www.revistaitransporte.es www.ecodigital.org

Las infraestructuras viarias son consideradas uno de los grandes causantes de las modificaciones del paisaje, pero al mismo tiempo, tienen un gran potencial para recuperar la conectividad perdida de los corredores ecológicos existentes en las zonas urbanas. Por tanto, es necesario que se lleven a cabo acciones en ellas para que, como elementos estructurantes del territorio, se conformen como herramientas para crear y/o recuperar los puntos de confluencia entre los entornos ambientales y antrópicos. Esto hace posible la interrelación entre los distintos ecosistemas, además de facilitar la transformación del modelo de movilidad que potencie los modos menos contaminantes y contribuya a la mejora del confort urbano.

3.11.1. Objetivos y criterios técnicos

Como ya quedó evidenciado, la construcción de las infraestructuras de transporte terrestre produce una serie de impactos sobre el territorio (alteración del suelo, eliminación de la cubierta vegetal, efecto barrero, fragmentación de los ecosistemas e impactos paisajísticos, etc.). Por ello, con el objetivo de proporcionar una mayor integración paisajística y de aportar los beneficios de la vegetación al sistema urbano, con el paso de los años se ha ido incrementado la cubierta vegetal de la red viaria y se ha recuperado espacio para devolvérselo a la vegetación. Incluso los proyectos de construcción de infraestructuras viarias contemplan la introducción de la vegetación como parte de las medidas que contribuyen a prevenir, minimizar y corregir los impactos generados por su construcción, sobre todo aquellos que incluyen Estudio de Impacto Ambiental.

En este sentido, habitualmente los proyectos y obras de carreteras incluyen acciones de revegetación o ajardinamiento de la red viaria y sus elementos funcionales (márgenes, taludes, enlaces, etc.). Sin embargo, es obvio que las mejoras ambientales ejecutadas requieren un mantenimiento posterior. No llevar a cabo las tareas de conservación significa la pérdida casi total de la cubierta vegetal, con las graves repercusiones ecológicas y económicas que supone.

En base a ello, el ajardinamiento de la red de infraestructuras de transporte terrestre persigue, entre otros, los objetivos siguientes:

- La integración de la red viaria en el entorno y su embellecimiento.
- La protección contra la erosión de los suelos.
- La estabilización de taludes.



- La creación de hábitats naturales para la fauna.
- La conservación de la biodiversidad.
- Contribuir a la limitación del riesgo de incendios (especies vegetales de bajo poder combustible).
- Favorecer a la creación un entorno agradable al usuario de la carretera.
- Garantizar la seguridad vial (guiado óptico, efecto antideslumbramiento, etc.).
- Uso racional de los recursos naturales y de los económicos.

El planteamiento a seguir con las plantaciones de la red viaria de las zonas urbanas va desde del ajardinamiento de los elementos funcionales, a la contribución a la rehabilitación ambiental de los ecotonos degradados mediante la renaturalización, mejorando el estado de las conexiones entre los diferentes sistemas (urbano, rural y natural).

No obstante, no siempre los resultados o fines perseguidos con las actuaciones de revegetación han sido favorables, ya que a veces el choque entre los diferentes agentes sin directrices que intervienen en el medio, o los marcos que fijan los criterios a adoptar con las actuaciones, no aseguran el crecimiento y durabilidad de las plantaciones.

Asimismo, existen otros factores que pueden perjudicar a que la contribución de las infraestructuras lineales de transporte en la formación de una infraestructura verde continua y sin fragmentar se vea mermada. Estos pueden ser los siguientes:

- Personal no especializado en flora en la redacción del proyecto y fase de ejecución de la obra.
- Escaso control en las labores de mantenimiento debido fundamentalmente a la insuficiencia de recursos humanos.
- Falta de sincronización entre el período de plantación y la finalización de la obra.
- Empleo de especies vegetales no adaptadas a las condiciones ambientales de la zona que se pretende recuperar.

3.11.2. Fases metodológicas. ¿Qué es importante analizar?

Además de lo anteriormente expuesto, para que las infraestructuras de transporte y las actuaciones de ajardinamiento urbano contribuyan de forma eficaz a la configuración de una Infraestructura Verde-Azul urbana efectiva, conectada y continua, es necesario incorporar una visión multidimensional.

Este análisis debe permitir identificar oportunidades y barreras en la integración ecológica de estos elementos urbanos, prestando especial atención a su potencial como corredores ecológicos, su conectividad funcional con espacios naturales y verdes ya existentes, su compatibilidad con los usos del suelo y su capacidad para aportar servicios ecosistémicos.

En este sentido, es importante considerar una serie de aspectos clave, y que se encuentran agrupados a través de las siguientes fases:



Figura 112. Fases metodológicas para el ajardinamiento de la red viaria. Fuente: Elaboración propia.

Es imprescindible analizar, el planeamiento urbanístico y los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS). Con el fin de crear una red de IV-A conectada y continua, es preciso estudiar la normativa, la distribución de los usos del suelo, ubicación de las dotaciones y equipamientos, espacios libres, sistemas generales, etc. establecidos en el planeamiento urbanístico (vigente y propuesto). Además, es necesario estudiar aquellos documentos que recojan propuestas relacionadas con la movilidad y las infraestructuras de transporte y su relación con el planeamiento (agendas urbanas, planes piloto y estrategias disponibles, etc.).

Es importante también, realizar un reconocimiento del contexto territorial en el que se enmarca el ámbito de actuación para identificar cuáles son las necesidades de la población que se verá posteriormente beneficiada por el ajardinamiento del espacio urbano. A su vez, se tendría que analizar, desde una visión multidisciplinar, cuál es actualmente la interacción y el grado de conectividad de la red verde, el grado de naturalización y antropización del espacio urbano, así como aquellos puntos donde se fragmenta la red y donde conecta o podría conectar con los sistemas natural y rural.

El diagnóstico podría indicar, además de mejoras para hacer que el modelo de movilidad sea más eficiente y sostenible el cual reduzca las emisiones de GEI, si las secciones viarias cuentan ya con vegetación o si tienen una sección transversal suficiente que incrementen la potencialidad de formar parte de la IV-A. y si existe o no, conectividad ecológica con zonas naturales o rurales colindantes. Con este análisis, se detectarían aquellos espacios públicos urbanos con potencial para revegetar (aparcamientos, plazas, parques, etc.).

La ejecución de infraestructuras de aparcamiento disuasorio cumple la función de sustituir parte de los aparcamientos que está previsto retirar del espacio público para mejorar la calidad de vida urbana

y habilitar espacio para los modos de movilidad más eficientes y sostenibles, así como la creación de lugares para incrementar el verde y poder conectar la IV-A.

Sin embargo, indicar que esto no puede hacerse a la ligera, sino habría que analizar los usos permitidos y/o alternativos establecidos en el Plan General de Ordenación en cuestión. Puede darse la casuística de necesitar reubicar aparcamientos que se suprimen de la vía pública y bajo espacios libres o zonas ajardinadas se permita la construcción de aparcamientos bajo rasante. Este análisis, junto con las propuestas de los PMUS permiten transformar parcelas en espacios de apropiación y disfrute, espacios óptimos a renaturalizar.

Los aparcamientos, aunque estén destinados precisamente al vehículo privado, no tienen que conllevar un elevado sellado del suelo, sino que pueden ser un gran apoyo para que el proceso de renaturalización urbana sea aún más óptimo, ya que tienen un gran potencial para funcionar como conectores de la infraestructura verde.

En definitiva, la red viaria, los aparcamientos (en calzada o bolsas de aparcamiento), además de asfalto, piedra hormigón o metal, también pueden incorporar recubrimientos vivos, es decir, la inclusión de vegetación, que junto con el resto de elementos del verde urbano, pueden llegar a conformar una gran trama verde-azul, integrada y conectada con los ecosistemas de su entorno o cultivos en las afueras de las zonas urbanas.

Por otro lado, lo siguiente a analizar serían los conectores lineales de la IV-A, tomando en consideración los barrancos, ya que son grandes corredores ecológicos asociados a cursos de agua, situados entre los elementos núcleo y los nodos verdes existentes en las zonas más alejadas de los entornos urbanos. Muchos de estos conectores potenciales están parcialmente fragmentados por las infraestructuras viarias, por lo que se tendrán que definir esos viales en los que se pueden ejecutar acciones de acondicionamiento y mejora para favorecer su función conectora.

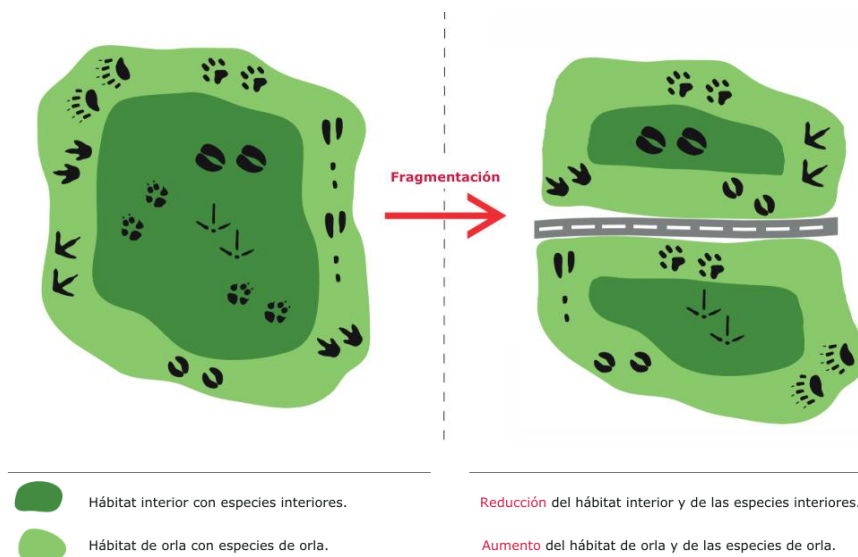


Figura 113. Ilustración de la pérdida de hábitat central (o hábitat interior) provocada por la construcción de una carretera que atraviesa una extensión de hábitat. Fuente: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/FRAGMENTACION%20PAISAJE%20EUROPA_tcm30-185089.pdf



Cierto es que en algunas ocasiones el impedimento para ello es la sección transversal de los viarios, sin embargo, pueden buscarse alternativas para incluir la vegetación en el espacio público (mobiliario urbano, cubiertas y fachadas vegetales, etc.). También puede resolverse a partir de aplicación de Soluciones basadas en la Naturaleza, las cuales ponen a la vegetación como protagonista del espacio público urbano y son costo-efectivas y eficaces para favorecer la creación de ese nexo de unión entre lo natural y lo urbano. Además, proporcionan numerosos servicios ecosistémicos como la regulación térmica, disminución del efecto isla de calor, purificación del aire, reducción de la contaminación acústica, etc.

Entre estas soluciones se encuentran los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) los cuales aprovechan las aguas pluviales para el riego de las zonas ajardinadas, entre otros usos (ver apartado “*Infraestructura azul: la gestión sostenible del agua en el ajardinamiento*”). En definitiva, se trata de desarrollar modelos de “ciudad esponja” con la proyección y ejecución efectiva de técnicas que lleven intrínseco la instalación de estos sistemas en los entornos urbano. Estos sistemas hacen posible que el consumo desmesurado del recurso hídrico derivado del aumento de la vegetación no comprometa al medio ambiente.

Por ejemplo, además de instalar elementos que ayuden a retener el agua pluvial para su reutilización en otros usos municipales, puede implantarse pavimento drenante para incrementar la infiltración al terreno.

La utilización de pavimentos y superficies permeables y porosas en las zonas y áreas pavimentadas constituye una tecnología sencilla y con gran proyección en la transformación del espacio público urbano, que, implementada a escala generalizada de la ciudad, puede contribuir considerablemente a una mejor absorción del agua de escorrentía y por ende ayudar a la ciudad a hacer frente a los períodos con intensidad de precipitación y sus efectos inmediatos como las inundaciones pluviales.



Figura 114. Ejemplo de SUDS en espacio público.
Fuente: <https://drenajesostenible.com/productos/>



Figura 115. Pavimento drenante en bolsa de aparcamiento. Fuente: <https://drenajesostenible.com/disenos/>

Se trata de una tecnología sencilla cuya efectividad aumenta si su implementación se hace de forma generalizada a escala estructural y para todo el municipio. Sin embargo, la implementación de superficies porosas y permeables, por sí solas, solo es viable si no se ubican sobre equipamientos subterráneos. No obstante, en consonancia con los SUDS destinados a la retención de agua pluvial sí es viable.

Para aquellos casos en los que no sea viable técnicamente, es posible la instalación de mobiliario urbano vegetado. El mobiliario desempeña un papel crucial en la configuración y el diseño de los espacios públicos. Pero más allá de su funcionalidad, también puede integrarse armoniosamente con el paisajismo y la arquitectura de la zona, creando un entorno urbano atractivo y cohesivo.

Por ejemplo, la instalación de pérgolas puede pensarse para que contribuya además de para generar sombra, para mejorar el confort urbano, ya que ayudan a reducir la temperatura ambiente, y a incrementar la generación de energía renovable tanto para el uso en las propias infraestructuras de transporte como en la red de alumbrado público. Estos elementos funcionan como elementos estéticos que conjugan la versatilidad de generar sombra, electricidad y al mismo tiempo mejorar las condiciones de confort.



Figura 116. Ejemplo de marquesinas de las paradas de guagua. Fuente: <https://www.intelligenttransport.com/transport-news/20684/super-bus-shelter-manchester/>



Figura 117. Ejemplo de marquesina vegetal en aparcamiento. Japón. Fuente: <https://visitalaradio.com/entretenimiento/japon-instalacion-jardines-flotantes-en-estacionamientos-publicos/>

3.11.3. Determinaciones de la normativa sectorial de carreteras

Es evidente que lo ideal sería el ajardinamiento de las zonas de afección de las carreteras, al ser espacios que pueden ser aprovechados para compensar las emisiones contaminantes generadas por el transporte terrestre. Sin embargo, el arbolado no es el único que presenta condicionantes (ambientales y de entorno) que pueden limitar su desarrollo natural, más aún en los entornos urbanos con alta presión demográfica e intensa circulación viaria, sino que la ocupación de los espacios de oportunidad de las infraestructuras viarias, más específicamente las de titularidad autonómica e insular, está limitada a las determinaciones establecidas en la normativa en materia de carreteras.

Resulta de aplicación la Ley 9/1991, de 8 de mayo, de Carreteras de Canarias, modificada por la Ley 5/2021, de 21 de diciembre, de medidas urgentes de impulso de los sectores primario, energético, turístico y territorial de Canarias, que tiene por objeto la regulación de la actividad de planificar, proyectar, construir, conservar, financiar, usar y explotar las carreteras de Canarias.

Dicha Ley, en el artículo 47 del Título IV Redes arteriales y tramos urbanos hace referencia al ajardinamiento de los terrenos situados en los márgenes de las carreteras y reza lo que sigue:

“Uno. En los tramos de carretera que discurran total o parcialmente por núcleos de población, la línea límite de edificación se fijará atendiendo a la seguridad viaria mediante la ordenación de los márgenes y el adecuado control de accesos, de acuerdo



con el tipo de carretera. Teniendo en cuenta las condiciones indicadas, la línea límite de edificación podrá situarse a distancia inferior a la establecida en general para la carretera, siempre que lo permita el correspondiente planeamiento urbanístico o lo solicite así el Ayuntamiento correspondiente y lo autorice el titular de la carretera. Cuando exista espacio para ello se establecerá una franja ajardinada de separación de la carretera que sirva de protección a la zona edificable.

Dos. Cuando los terrenos situados en márgenes de carretas sean clasificados como urbanizables, se deberá contemplar, además de las condiciones indicadas en el apartado anterior, la protección de la calidad de vida en las futuras urbanizaciones, mediante el establecimiento de una franja ajardinada de separación de la carretera que proteja a los usuarios de la zona urbana de los ruidos y contaminación producidos en la carretera.”

Por ello, previo a la elaboración de propuestas y proyectos de ajardinamiento de la red viaria, es imprescindible revisar la normativa vigente, sectorial y municipal, por si existiese alguna limitación al respecto ya que pueden verse afectados los elementos funcionales de las vías (márgenes, taludes, enlaces, etc.), incumpléndose así en lo dispuesto por Ley 9/1991, de 8 de mayo, de Carreteras de Canarias y su modificación, así como su Reglamento de desarrollo aprobado por medio del Decreto 131/1995, de 11 de mayo.

Asimismo, cabe destacar que, si las propuestas afectan a las franjas de protección de carreteras (dominio público, servidumbres, zona de afección o línea límite de la edificación), de titularidad autonómica o insular, deberán acreditarse para su autorización, el cumplimiento técnico de cuantos aspectos de protección y funcionalidad de las carreteras sean exigibles ante las Consejerías competentes en materia de carreteras del Gobierno de Canarias o del Cabildo en cuestión, o informe preceptivo en el caso de tratarse de suelo urbano.



Figura 118. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria. Fuente: www.laspalmasgc.es



3.12. La polivalencia de la Infraestructura Verde en los usos públicos y privados

La IV puede ajustarse de diferentes formas sobre el soporte edificado desde todas las escalas urbanas posibles, desde superficies verdes verticales en fachadas, grandes macetones en zonas altamente pavimentadas, lugares intersticiales sin uso e incluso, plantas en los balcones de las viviendas. Independiente de la naturaleza de la propiedad, existen múltiples soluciones que despliegan el potencial del verde y gran parte del abanico de los cobeneficios ecosistémicos. En este contexto, se exponen soluciones que pueden aplicarse en entornos altamente transformados y/o que no dispongan de la capacidad para permeabilizar el espacio urbano.

3.12.1. Soluciones verdes en los sistemas de pavimentación

Los sistemas de pavimentación semipermeables, más blandos, con juntas abiertas, fomenta el crecimiento natural de vegetación a través de las grietas. Esta sencilla técnica aporta muchos beneficios:

- **El uso de pavimentos semipermeables ligados a la topografía de los espacios urbanos** donde se acopian los restos verdes (caídas de ramas y hojas que los jardineros municipales recogen y tiran a la basura) permiten cerrar el ciclo nutricional natural del suelo.
- **La existencia de pavimentos permeables verdes asociados a terrazas hosteleras** aumentan el confort térmico y la purificación del aire de los usuarios y clientes de los establecimientos, así como reduce problemas de encharcamiento bajo episodios de lluvia intensa y, cabe destacar, el aprovechamiento de aquellos restos orgánicos a priori despreciables, como migas de pan, líquidos y similares, que en pavimentos duros supone un problema de limpieza.

3.12.2. La polivalencia de la IV en suelo consolidado

Es crucial tener en cuenta que el verde urbano no se limita exclusivamente a los espacios explícitamente diseñados y mantenidos para tal fin. Existen múltiples espacios indecisos en la mayoría de las ciudades y pueblos, caracterizados por no tener una funcionalidad antrópica en los que no está claro cómo se debe actuar, y que son acuñados como “**espacios residuales o tercer paisaje**” (*Giles Clément, 2004*) y que suponen lugares de oportunidad para trazar un IV urbana coherente e interconectada que se expanda más allá de sus propios límites.





La revitalización de áreas, a menudo consideradas abandonadas, puede ser clave también para contribuir a la generación de una diversidad cambiante y creciente. La diversidad biológica de las zonas de abandono se nutrirá de la red de espacios interconectados de la IV y viceversa, por eso es de vital importancia que en la Infraestructura Verde participen tantos espacios públicos y privados.

Estos **espacios de abandono** o **disfuncionales** incluyen:

- **Parcelas vacías.**
- **Bordes urbanos.**
- **Áreas industriales en desuso.**
- **Carreteras secundarias.**
- **Antiguas plantaciones abandonadas.**
- **Otros espacios urbanos desprovistos de una función clara.**

En cuanto a la posibilidad de realizar intervenciones blandas en el entorno urbano, que no requieran levantar pavimento, hay varios ejemplos al respecto que ponen en manifiesto la gran polivalencia de la IV:

- **Las cubiertas y fachadas verdes** mejoran la calidad del aire y reducen el efecto isla de calor permitiendo el enfriamiento del aire circundante. Además, la vegetación vertical actúa como aislante térmico y acústico, reduciendo la temperatura de los edificios en verano y a mantener el calor en invierno, disminuyendo la contaminación acústica de las zonas urbanas. Estos cobeneficios a su vez mejoran la estética de los urbana y son elementos que permiten la biodiversidad y permiten la revalorización de las propiedades e infraestructuras.
- **Los techos verdes en paradas de guagua, aparcamientos subterráneos o al aire libre** no solo mejoran la estética de la infraestructura urbana, sino que también proporcionan sombra, haciendo que las áreas de espera sean más agradables. Esto conllevará una mejora de la percepción pública de estos espacios contribuyendo a incentivar el uso del transporte público dado a que aumenta el confort ambiental en los puntos de espera. A su vez, estas cubiertas verdes pueden absorber y retener agua de lluvia, absorber CO₂ y producir una mejora de las poblaciones de polinizadores. En las cubiertas de los aparcamientos subterráneos y al aire libre, es posible incorporar elementos de mobiliario urbano estratégicamente situados para no sobrecargar la estructura y poder plantar árboles de pequeño porte.



- **Los techos verdes en aeropuertos** protegen de los efectos de la radiación ultravioleta y de cambios drásticos de temperatura, reduciendo la necesidad de reparaciones y sustituciones. Contribuyen a hacer el espacio más habitable y menos artificial y a reducir el estrés que implica para muchas personas volar o pasar tanto tiempo de tránsito lejos de casa. Permiten la gestión efectiva y la reutilización del agua de lluvia de grandes superficies.
- **Las grandes jardineras urbanas** son un claro ejemplo de elemento polivalente de la IV ya que embellecen el entorno urbano, mejoran la calidad del aire reduciendo el dióxido de carbono emitido por el tráfico, ayudando además a gestionar el agua de lluvia, reteniéndola y filtrándola, disminuyendo así el riesgo de inundaciones. La vegetación en ellas proporciona sombra, mitigando el efecto isla de calor y crean un entorno más fresco y agradable. Los muros de las jardineras además de servir para la retención de la tierra del interior pueden conformar zonas de asiento ofreciendo a los peatones un lugar cómodo para descansar, lo cual promueve la convivencia y el uso de los espacios públicos.
- **Toldos verdes** que generan sombra e introducen la naturaleza en calles comerciales, terrazas y plazas para el disfrute del espacio público sin quitar espacio. Protegen, a su vez, de la lluvia y del sol. Revitalizan el entorno urbano al permitir introducir vegetación donde el espacio es reducido, interactuando con el entorno inmediato y permitiendo su vista desde los edificios adyacentes. Además, mejoran la conexión entre otras zonas verdes, fomentando la biodiversidad y accesibilidad de los ciudadanos a zonas verdes a parte de todos los beneficios propios de la IV (reducción del efecto isla de calor, mejorar la calidad del aire y la gestión del agua de lluvia, reducir la contaminación del aire, amortiguar el ruido, etc).
- **Naturalización de terrazas bares, restaurantes u hoteles** introduciendo vegetación a modo de pantalla protectora o separadora con arbustos, setos, enredaderas... Los jardines de hoteles privados también son un punto importante a tener en cuenta para la renaturalización y una oportunidad para incorporar vegetación autóctona, que potencie la identidad del lugar además de ser un recurso potente de educación ambiental que muchas personas turistas valoran.

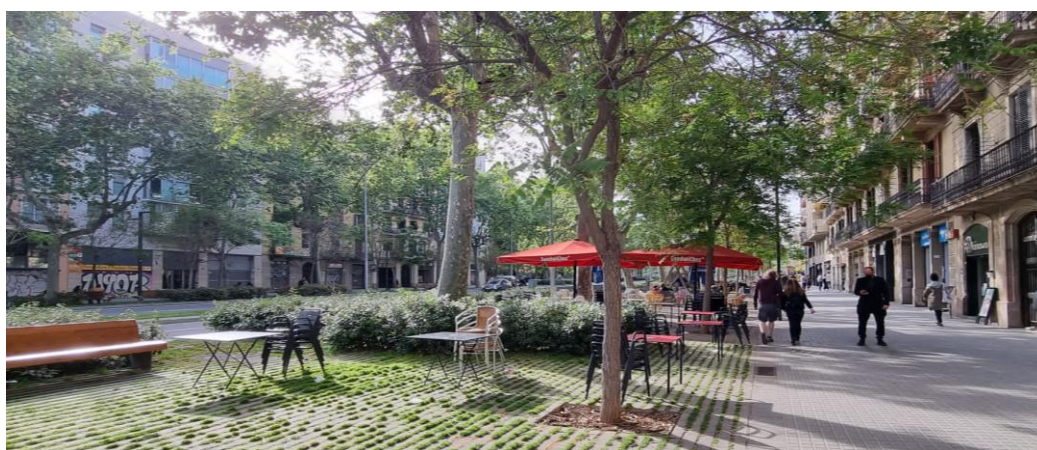




Figura 119. Asociación de pavimentos semipermeables con el uso del espacio público urbano.
Fuente: Elaboración propia



- **Introducción de mobiliario urbano verde** como bancos, fuentes, carteles, rótulos o estaciones de bicicletas. Son elementos con potencialidad para la calidad estética que permiten revalorizar el entorno. También es posible la instalación de estructuras verdes móviles a modo de información del municipio lo que, además, embellece el entorno.
- **Naturalización de mobiliario urbano existente** mediante intervenciones sencillas para favorecer la presencia de vegetación en elementos que se encuentran en la vía, sin necesidad de cambiarlos como bancos, fuentes, farolas etc. Las fuentes, en combinación con vegetación, generan una mayor evaporación y liberación de humedad ayudando a refrescar el área circundante.
- **Renaturalización de alcorques** que son unas de las pocas superficies de suelo sin sellar en la mayoría de las calles de la ciudad, por lo que se convierten en áreas de oportunidad para las herbáceas. Existen distintas iniciativas europeas en las que los vecinos y vecinas “adoptan” uno o varios alcorques de forma temporal para plantar vegetación en su base (Iniciativa: Adopta un alcorque). Una forma de aumentar el tamaño de los alcorques sin perder ancho de acera es conectar dos o más alcorques en superficie mediante macetas de gran tamaño. Esta solución permite dar continuidad sin tener que realizar obra civil.
- **Muros de gaviones con vegetación o muros de contención con vegetación.** La vegetación contribuye a reforzar la estructura del y la hace más resistente, al tiempo que le da una apariencia más natural. Controla la erosión, las escorrentías y los sedimentos y asegura la estabilidad de los terrenos mediante el anclaje que ofrecen los sistemas radicales de las plantas. Además, se crean refugios y alimento para la fauna del lugar.
- **El protagonismo de los jardines privados.** Representan una valiosa oportunidad para el fortalecimiento de la IV pues permiten promover la incorporación de flora autóctona, lo que contribuye a la preservación de especies locales y a la creación de un entorno más resiliente frente a los cambios ambientales. Además, en estos jardines se puede fomentar el control biológico de plagas mediante la instalación de cajas nido y hoteles para insectos, los cuales podrían estar interconectados para facilitar el tránsito y la interacción de diversas especies. Estos refugios no solo ayudarían a mantener el equilibrio ecológico, sino que también proporcionarían hábitats seguros para insectos beneficiosos frente a plagas. La elección de plantas con nectarios accesibles para polinizadores, como abejas y mariposas, puede enriquecer la biodiversidad local y potenciar la polinización, beneficiando tanto a los jardines privados como a la agricultura urbana cercana.



Los **jardines privados** pueden contribuir a fomentar la interacción entre vecinos/as, creando **redes de apoyo** en torno al cuidado del medio ambiente, impulsando la **custodia del territorio** y **generando sinergias positivas con viveristas**



- **Naturalización de patios escolares** mediante la introducción de especies vegetales maceteros, madera muerta, enredaderas en muros, fachadas y setos a modo de elementos separadores (utilización de la vegetación para delimitar usos). La implementación de bancales donde realizar labores de huerto, la naturalización de los elementos de juego... Estas intervenciones mejoran la salud ambiental en los centros escolares y está demostrado que mejoran el rendimiento escolar y el bienestar siendo gran recurso educativo.

3.12.3. La polivalencia del verde como solución a problemáticas del espacio urbano

La IV no solo aumenta la resiliencia del medio urbano en los aspectos de suelo y biodiversidad, sino que también contribuye a resolver problemáticas de diversa índole.

- **El uso de composteras y nichos de biodiversidad** se presenta como elementos de conversión de residuos en recursos y son una herramienta de concienciación y educación ciudadana. Paralelamente, para aquellos vecinos que residen a pocos metros de estos espacios, esta alternativa resuelve el problema logístico casero de gestión de residuos orgánicos.
- **Los huertos urbanos, zonas y otros espacios destinados a huertos** para satisfacer la demanda de alimento de quienes lo cultivan, claro ejemplo de cómo la IV permite abordar el acceso a alimentos saludables. Estos espacios proporcionan alimentos frescos y de proximidad a los vecinos y, a su vez, fomentan la cohesión social y la educación ambiental permitiendo que los ciudadanos se involucren activamente en la producción de sus propios alimentos. Además, son una eficaz manera de acercar a la población urbana al medio rural y preservar la cultura popular y las variedades locales que en muchos entornos se están perdiendo de manera irreversible.
- **El uso de los hoteles de insectos e infraestructuras similares (fauna auxiliar) para combatir plagas** son un ejemplo de cobeneficio ambiental y concienciación ciudadana. Paralelamente, estas estructuras sirven de espacios de observación y estudio de los insectos y su positiva repercusión los espacios verdes urbanos.



Figura 120. Hotel para insectos bajo un duraznero. Fuente: Elaboración propia.



- **Las zonas de agua que sirvan para recoger las precipitaciones provenientes de espacios impermeabilizados**, y que bien gestionados, suponen espacios agradables para los sentidos y elementos capaces de suavizar la temperatura.



Figura 121. Espacios de agua en un parque urbano. Fuente: Elaboración propia.

ASPECTOS ESTRATÉGICOS DE INTERÉS

- Todas las propuestas de IV, a su vez, van a relacionarse con otros elementos de la IV, como parques cercanos, actuando como corredores ecológicos y ayudando a crear una Red Verde interconectada.
- La IV puede tomar diferentes formas y ajustarse a todas las escalas posibles. Es polivalente. La polivalencia de la IV es una herramienta fundamental para el desarrollo urbano sostenible y el bienestar humano
- La IV posee una gran capacidad polivalente que además ofrece múltiples cobeneficios.



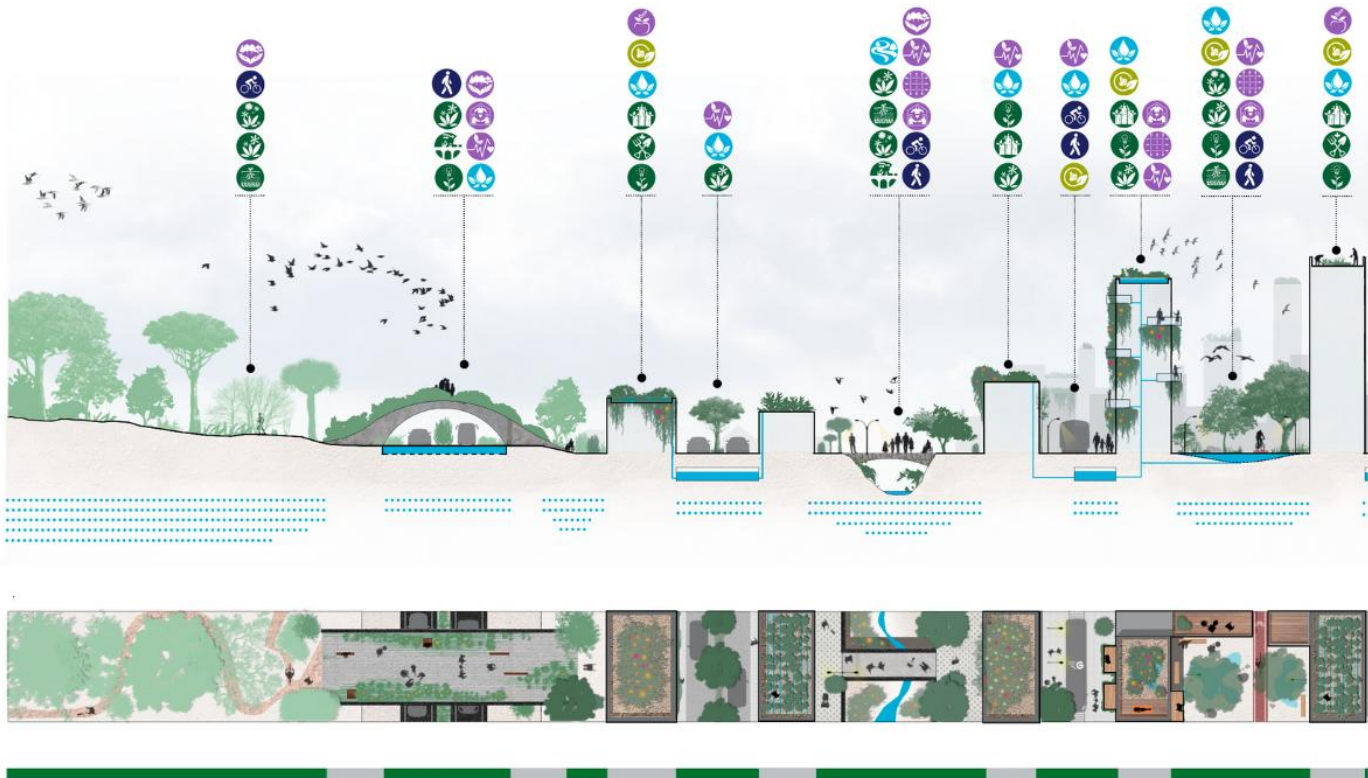
Figura 122. Esquema de las dimensiones de polivalencia de las IV. Fuente: Elaboración propia.



IMPACTOS Y REPERCUSIONES CONSIDERANDO LA VISIÓN TRADICIONAL DEL SISTEMA URBANO TIPO EN CANARIAS

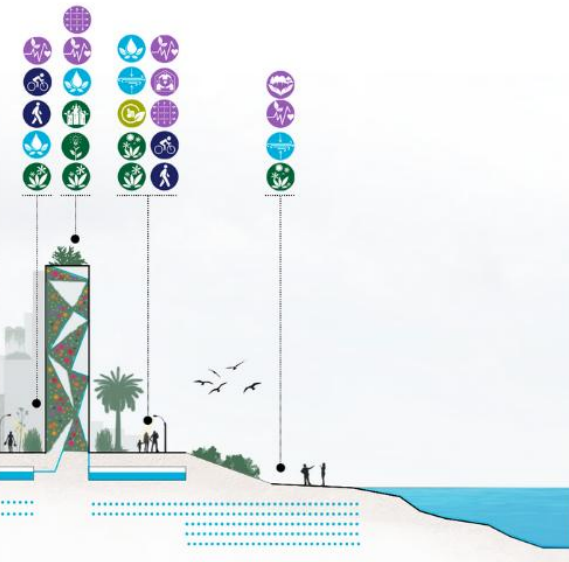
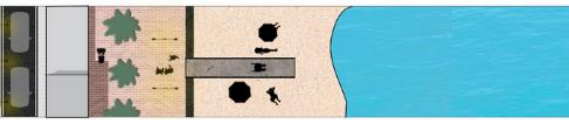
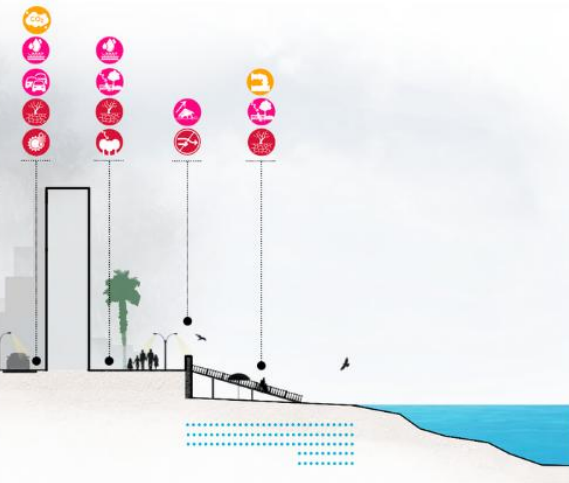


POTENCIALES COBENEFICIOS DE LA RENATURALIZACIÓN URBANA EN CANARIAS





INTERPRETACIÓN DE LA ICONOGRAFÍA



IMPACTOS Y REPERCUSIONES

VEGETACIÓN

- V1 Especies invasoras
- V2 Déficit de flora
- V3 Barrera ecológica
- V4 Arbolado deficitario
- V5 Isla de calor
- V6 Aumento del riesgo de incendio

USOS ANTRÓPICOS

- A1 Usos incívicos
- A2 Espacios disfuncionales
- A3 Uso unifuncional
- A4 Tráfico
- A5 Sellado del suelo
- A6 Aumento del riesgo de inundación

FAUNA

- F1 Trampa para fauna
- F2 Proliferación de plagas
- F3 Heces

VERTIDOS Y ACOPIOS

- AC1 Nube de contaminación
- AC2 Vertido al mar
- AC3 Acumulación de vertidos y/o movimientos de tierra

CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN

- F1 Excelente
- F2 Muy buena
- F3 Buena
- F4 Reducida

COBENEFICIOS DE LA RENATURALIZACIÓN URBANA

BIODIVERSIDAD

- N1 Conexión ecológica
- N2 Flora autóctona
- N3 Huertos urbanos
- N4 Restauración de suelos
- N5 Refugios de biodiversidad
- N6 Fachadas/Cubiertas verdes
- N7 Soluciones basadas en la naturaleza

ECONOMÍA

- E1 Bioeconomía y empleo verde

RECURSOS HÍDRICOS

- H1 Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible
- H2 Recuperación del curso natural del agua
- H3 Litorales resilientes

MOVILIDAD

- M1 Peatonalización
- M2 Movilidad sostenible

SOCIEDAD

- S1 Espacios multifuncionales
- S2 Lugares de interacción social
- S3 Seguridad alimentaria
- S4 Custodia del territorio
- S5 Salud pública y confort ambiental

EFFECTIVIDAD DEL VERDE

- EF 1 Excelente
- EF 2 Deficitaria
- EF 3 Nula

3.13. La digitalización como aliada para el ajardinamiento urbano eficiente

En la actual era digital, las **Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)** ofrecen un enorme potencial para acompañar la regeneración del espacio urbano, mejorar la calidad de vida y reforzar la cohesión social, contribuyendo así a la construcción de ciudades y pueblos más resilientes, sostenibles e inclusivos.

El avance tecnológico de las últimas décadas, intensificado tras la pandemia de la COVID-19, ha transformado profundamente los parámetros tradicionales de urbanización. El despliegue de plataformas de datos abiertos, sensores, sistemas de información geográfica (SIG) y herramientas de visualización ha impulsado el desarrollo de las **ciudades inteligentes (Smart Cities)**, donde la toma de decisiones urbanas se basa en información precisa, en tiempo real y territorialmente contextualizada. Esta digitalización promueve una **conectividad multiescalar**, que abarca desde lo global hasta lo local (barrios, comunidades, incluso edificaciones) generando un ecosistema urbano más eficiente, interoperable y centrado en las personas.

En este marco, el concepto de **Medio Ambiente Inteligente (Smart Environment)** (Cohen, 2014) cobra especial relevancia al integrar herramientas digitales para identificar espacios de oportunidad para la renaturalización, especialmente en áreas densamente urbanizadas o degradadas. Además, **permite monitorizar variables ecológicas clave** (como la cobertura vegetal, calidad del aire, temperatura superficial o humedad del suelo), facilitando una gestión adaptativa del ecosistema urbano y orientando acciones basadas en evidencia científica.

Asimismo, las TIC pueden desempeñar un papel **transversal en la gobernanza ambiental**, habilitando canales innovadores de comunicación y participación ciudadana, así como espacios de encuentro y colaboración digital entre administraciones, entidades del conocimiento, empresas y sociedad civil. Esta interconectividad fortalece la planificación integrada, el diseño participativo y la implementación de estrategias de renaturalización con enfoques consensuados, eficaces y socialmente legitimados.



Figura 123. Dimensiones a integrar en una ciudad inteligente (aspectos del Medio Ambiente Digital). Fuente: elaboración propia a partir de la "Rueda de ciudad inteligente" (Cohen, 2012).



Conscientes del papel clave que desempeña la **smartización** en la reconceptualización de las urbes contemporáneas, se plantea la necesidad **de explorar el potencial de las TIC en la expansión y gestión de la Infraestructura Verde-Azul (IV-A)** en entornos altamente antropizados. Esta línea de trabajo permite **identificar espacios de oportunidad para la renaturalización**, así como valorar el impacto positivo de la digitalización en la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y en la cocreación de estrategias urbanas abiertas, colaborativas y basadas en datos, involucrando de forma activa a los diversos agentes implicados.

Desde la óptica de la renaturalización, esta aproximación favorece el desarrollo de un **modelo urbano inteligente, interconectado con los sistemas naturales**, y con capacidad para ofrecer múltiples funciones ecosistémicas, sociales y climáticas. Se avanza así hacia un **entorno más polivalente, resiliente, equitativo y sostenible en el tiempo**, capaz de adaptarse dinámicamente a los retos ambientales y urbanos.

Metodológicamente, esta línea de trabajo se concreta en la propuesta recogida en el epígrafe “6.3. Herramienta TIC. Prediseño” del presente Manual, donde se sistematiza su aplicación como soporte para la planificación, visualización y evaluación de actuaciones de renaturalización urbana.

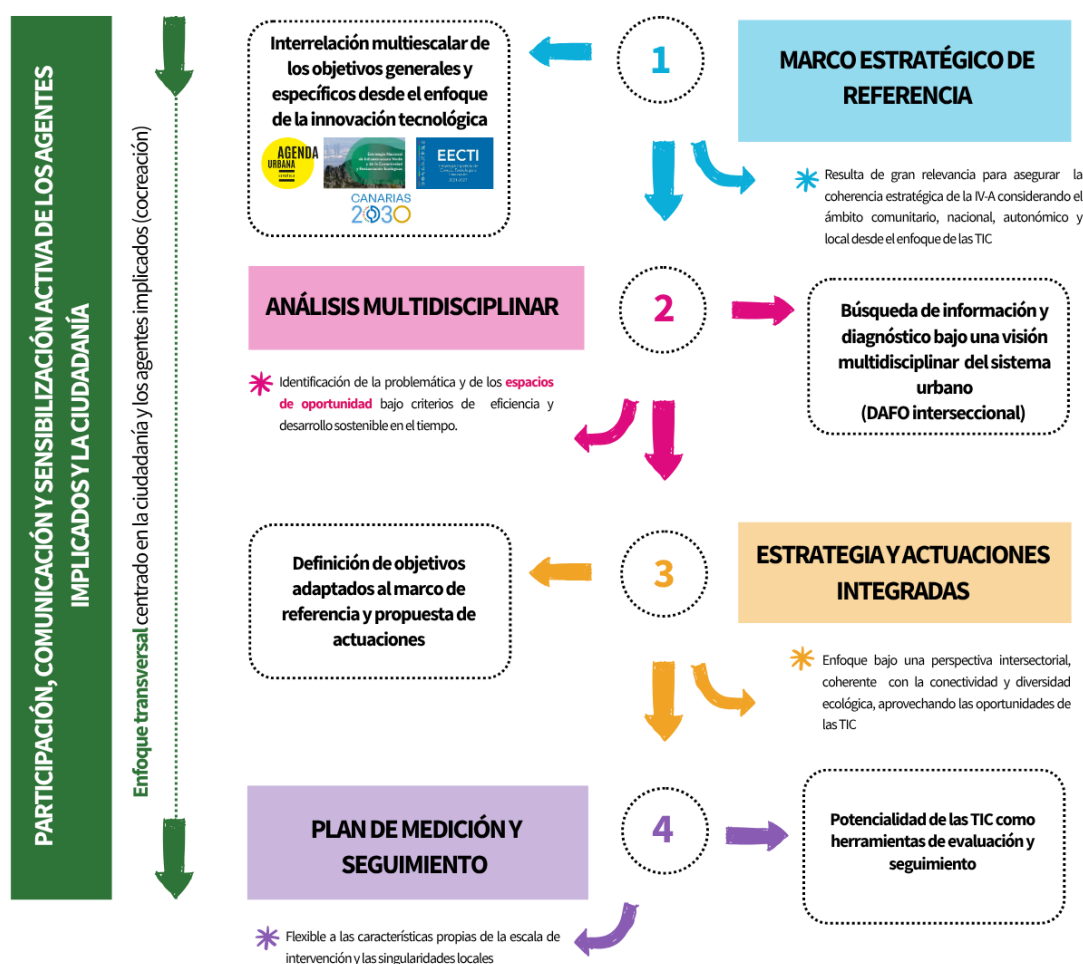


Figura 124. Enfoque metodológico de implementación de las TIC en el proceso de renaturalización urbana. Fuente: Elaboración propia.





CAPÍTULO IV

Diversidad de los asentamientos canarios: el acercamiento a su contextualización bioclimática

Los asentamientos humanos en Canarias han crecido y evolucionado condicionados por una extraordinaria diversidad bioclimática: desde las cumbres húmedas y nubosas hasta los áridos entornos costeros.

Comprender la distribución de los asentamientos humanos en relación con los pisos bioclimáticos es fundamental para diseñar estrategias de renaturalización urbana exitosas. A través de **mapas conceptuales específicos para cada isla**, este capítulo ofrece una **visión integrada de los factores naturales, culturales y usos** que han moldeado el paisaje canario.

Esta información resulta imprescindible para identificar oportunidades de intervención y diseñar proyectos de renaturalización que respeten las características únicas de cada territorio.



CAPÍTULO IV. DIVERSIDAD DE LOS ASENTAMIENTOS CANARIOS: EL ACERCAMIENTO A SU CONTEXTUALIZACIÓN BIOCLIMÁTICA

Las Islas Canarias, con su rica diversidad geográfica y climática, presentan un mosaico de asentamientos humanos que han evolucionado en estrecha relación con su entorno natural. La singularidad de cada isla, su orografía y sus condiciones climáticas han dado lugar a una amplia variedad de paisajes culturales y formas de vida.

Por tanto, la zonificación bioclimática de los asentamientos canarios es esencial para la planificación urbana sostenible. Al identificar las particularidades de cada territorio y su relación con el entorno natural, se pueden diseñar estrategias de renaturalización más efectivas y adaptadas a las necesidades locales. Este capítulo presenta una serie de mapas conceptuales planteados desde la escala insular que permiten visualizar las interacciones entre los asentamientos humanos y los ecosistemas naturales de cada isla, facilitando así la toma de decisiones para promover la sostenibilidad y la resiliencia de nuestras ciudades y pueblos.

Cabe aclarar que **estos mapas temáticos tienen como objetivo principal ayudar a reorientar las pautas estratégicas y técnicas** para la planificación, ejecución y gestión del ajardinamiento urbano sostenible de Canarias, así como **la correcta elección de las especies de flora**, considerando el abanico de cobeneficios urbanos, las posibilidades biogeográficas adaptadas a la naturaleza de cada núcleo y su polivalencia estratégica en la regeneración urbanística. Asimismo, facilitan una selección más fundamentada y con mayor criterio ecológico de las especies propuestas en el *Catálogo de Vegetación Autóctona para el Ajardinamiento Urbano de Canarias (Tomo I y II)*, fichero desarrollado como [Anexo del presente Manual](#).

La definición de los núcleos urbanizados

Para la definición de los núcleos urbanizados se utilizaron como capas fuentes: *Corine Land Cover* (2018), núcleos de población del Instituto Canario de Estadística (2001) y la cartografía de GRAFCAN. A partir de estas capas, mediante fotointerpretación se ajustó la delimitación de los núcleos a la realidad existente. Para la capa resultante se diseñó una base de datos geográfica que pone en relación la información biogeográfica de cada isla con los distintos núcleos urbanizados, definiéndose para cada uno de ellos los siguientes atributos: isla, topónimo, altitud media, vertiente, zonificación altitudinal, piso bioclimático, uso principal y tipo de poblamiento.

Los atributos establecidos

El objetivo que se persigue es determinar las características de los diferentes núcleos urbanizados para facilitar la selección de las especies vegetales que se utilicen en el ajardinamiento urbano atendiendo a sus especificidades biogeográficas, detallándose lo siguiente:

- **Isla.** Se establece la isla en la que se localiza el núcleo urbanizado.
- **Municipio.** Se establece el municipio en el que se localiza el núcleo urbanizado. En el caso de núcleos urbanizados supramunicipales, se detallan todos los municipios al que pertenece.



- **Topónimo.** La toponimia se ha obtenido del mapa topográfico integrado obtenido de la Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias, así como de la toponimia de Gran Canaria elaborada por el Cabildo de Gran Canaria en 1986 y obtenido de la Infraestructura de Datos Espaciales de Gran Canaria.
- **Altitud media.** La altitud media se ha obtenido del Modelo Digital de Elevaciones descargado del Centro de Descargas del CNIG.
- **Vertiente.** Se ha establecido la vertiente en la que se localiza el núcleo urbanizado (*norte, sur, este, oeste, noroeste, noreste, suroeste, sureste*).
- **Zonificación altitudinal.** Se refiere a la altitud sobre el nivel del mar (m s. n. m.), que define un tipo de relieve, con características específicas de vegetación, flora y fauna. Abarcando el **sector costero** desde 0 – 400 m.s.n.m, la **medianía** desde 400 – 1.500 m.s.n.m y la **cumbre** de los 1.500 hasta la altitud máxima insular. Diferenciándose el **núcleo de transición** a aquellos núcleos urbanizados que puedan acoger especies de varias zonas altitudinales.
- **Piso bioclimático.** Se ha añadido el piso bioclimático en el que se localizan los distintos núcleos urbanizados, entendiéndose por piso bioclimático cada uno de los espacios que se suceden altitudinalmente, con las consiguientes variaciones de temperatura. Las unidades bioclimáticas se delimitan en función de las temperaturas, de las precipitaciones y de la distribución de ambas a lo largo del año. A cada piso bioclimático le corresponden, una serie de comunidades vegetales que varían en función de las regiones biogeográficas, pero que mantienen grandes rasgos en común (Cinturón Halófilo Costero, Piso Basal, Bosque Termófilo, Monteverde, Pinar, Vegetación de Alta Montaña).
- **Uso principal.** Se ha establecido el uso de suelo principal de los diferentes núcleos urbanizados (residencial, turístico, industrial, infraestructura aeroportuaria, infraestructura portuaria).
- **Tipo poblamiento.** Se ha establecido el tipo de poblamiento de los diferentes núcleos urbanizados, obteniéndose la información del Instituto Canario de Estadística en su trabajo “*Determinación del grado de urbanización de Canarias en multiescala*”. Siendo el poblamiento rural cuando la población se asienta en pueblos o casas aisladas (ciudades, conjuntos urbanos, núcleos rurales).






Como resultado de este análisis, se han elaborado un total de 16 mapas conceptuales, dos por cada isla. Estos mapas ofrecen una visión integrada de los factores naturales y antrópicos que conforman el paisaje canario.

Por un lado, los mapas ambientales representan la red hídrica, los pisos bioclimáticos y los núcleos urbanizados, permitiendo visualizar las relaciones entre los elementos naturales y los asentamientos humanos e identificar potenciales corredores ecológicos.



Por su parte, los mapas antrópicos se centran en la tipología de poblamiento, los usos del suelo y las infraestructuras, proporcionando una base para comprender la dinámica de los asentamientos humanos y su impacto en el entorno.



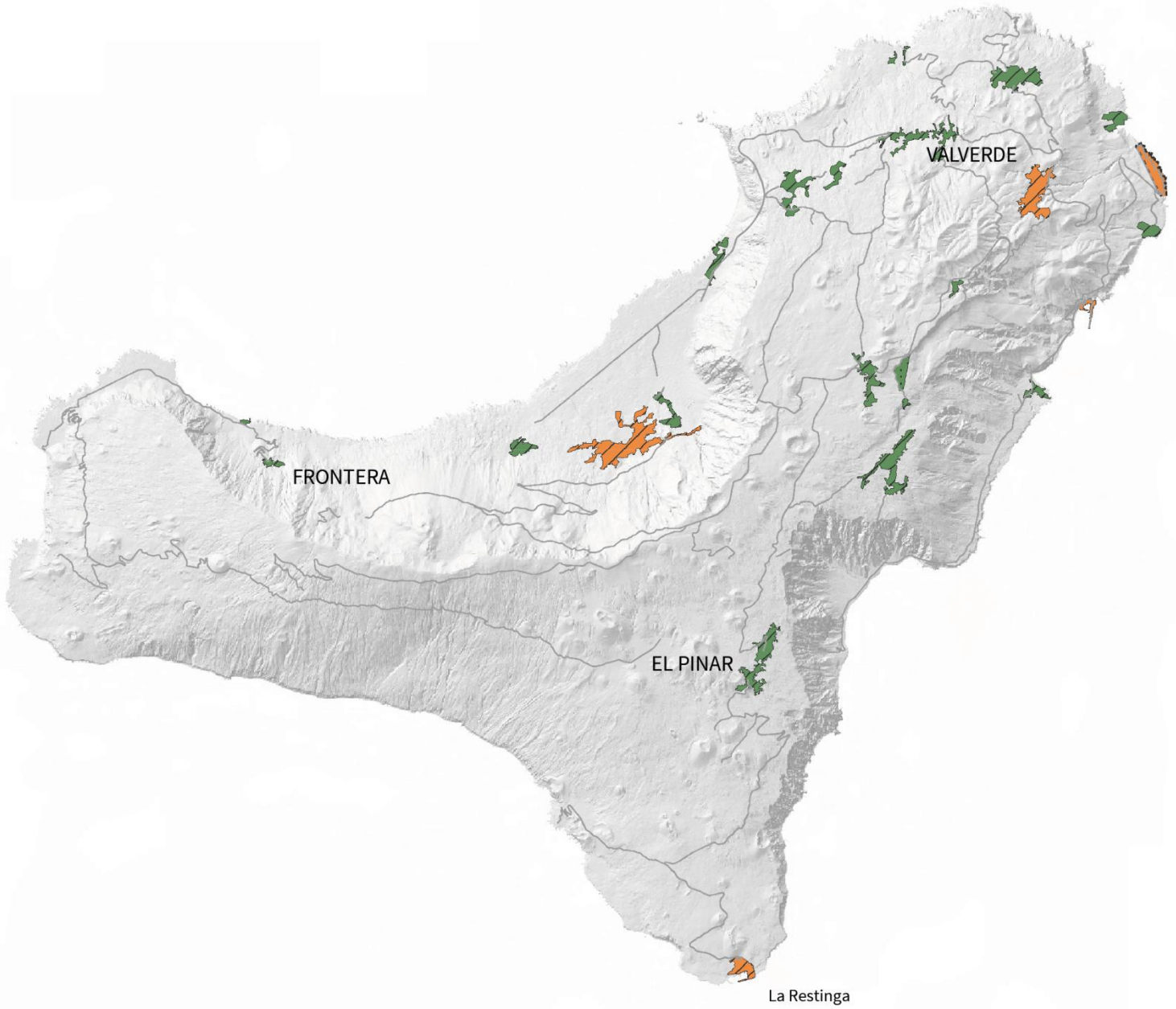
PISOS BIOCLIMÁTICOS DE GRAN CANARIA

-  Cinturón Halófilo-Costero
-  Piso Basal
-  Bosque Termófilo
-  Monteverde (Laurisilva - Fayal Brezal)
-  Pinar

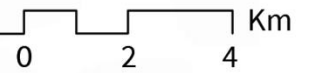
NÚCLEOS Y RED HÍDRICA

-  Núcleos urbanizados
-  Red hídrica

TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO Y USO PRINCIPAL DE LOS NÚCLEOS URBANIZADOS DE EL HIERRO



La Restinga



TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO

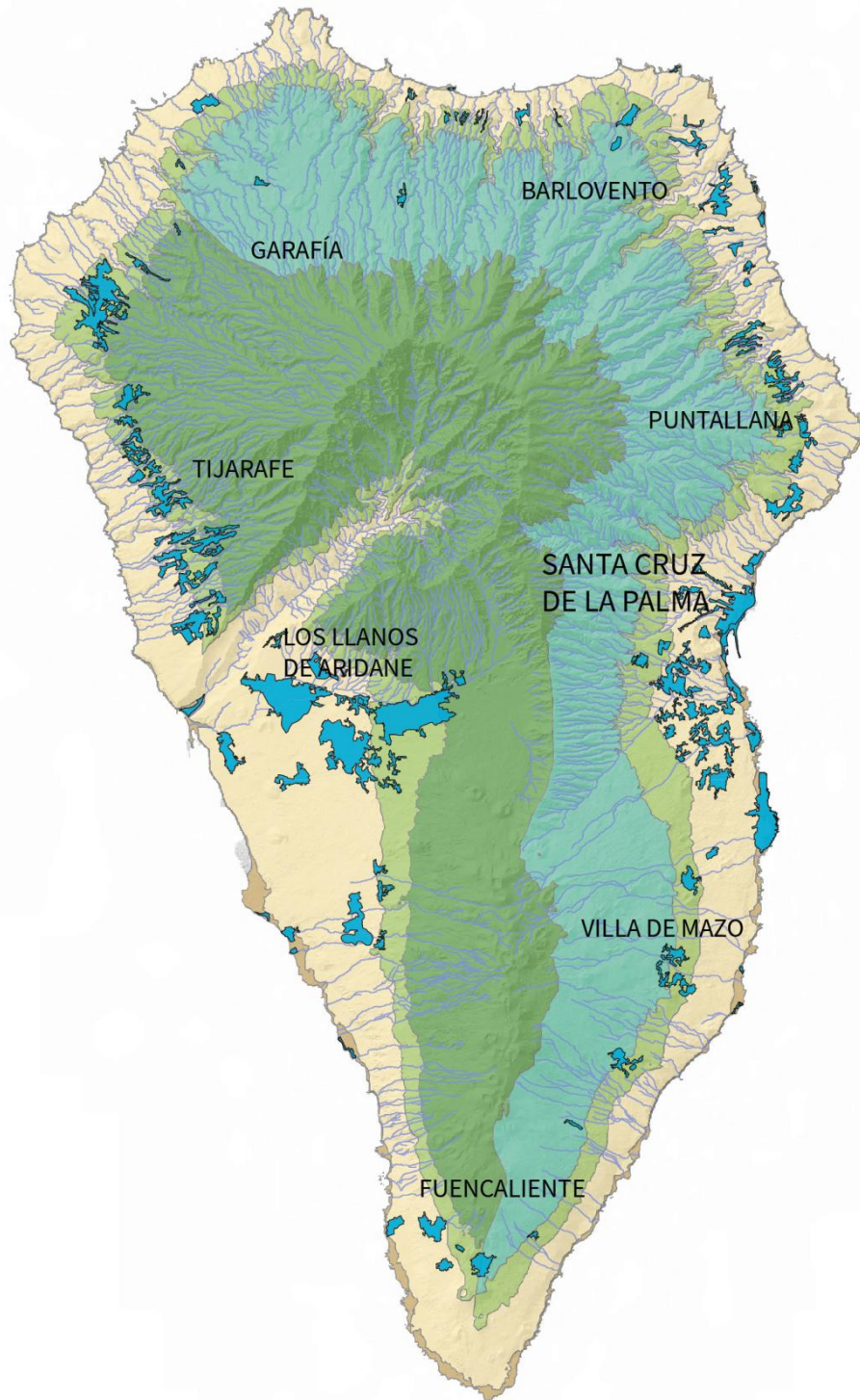
- Ciudades
- Conjuntos urbanos
- Núcleos rurales

USO PRINCIPAL


- Infraestructura aeroportuaria
- Infraestructura portuaria
- Residencial
- Industrial
- Turístico

RED DE CARRETERAS


- Autopista
- Carretera



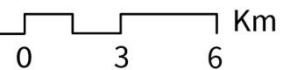
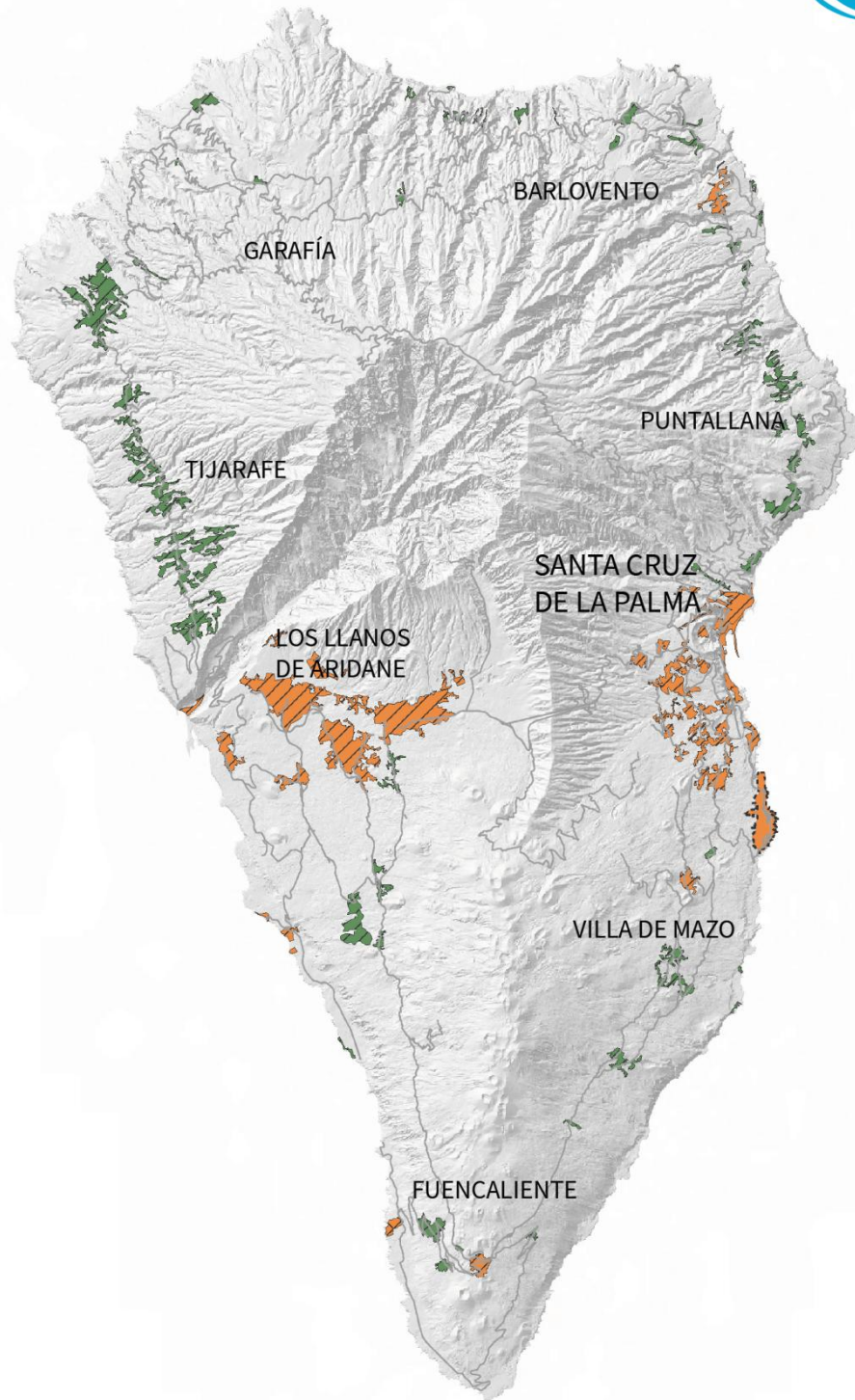
PISOS BIOCLIMÁTICOS DE GRAN CANARIA

-  Cinturón Halófilo-Costero
-  Piso Basal
-  Bosque Termófilo
-  Monteverde (Laurisilva - Fayal Brezal)
-  Pinar
-  Vegetación de Alta Montaña

NÚCLEOS Y RED HÍDRICA

-  Núcleos urbanizados
-  Red hídrica

TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO Y USO PRINCIPAL DE LOS NÚCLEOS URBANIZADOS DE LA PALMA



TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO

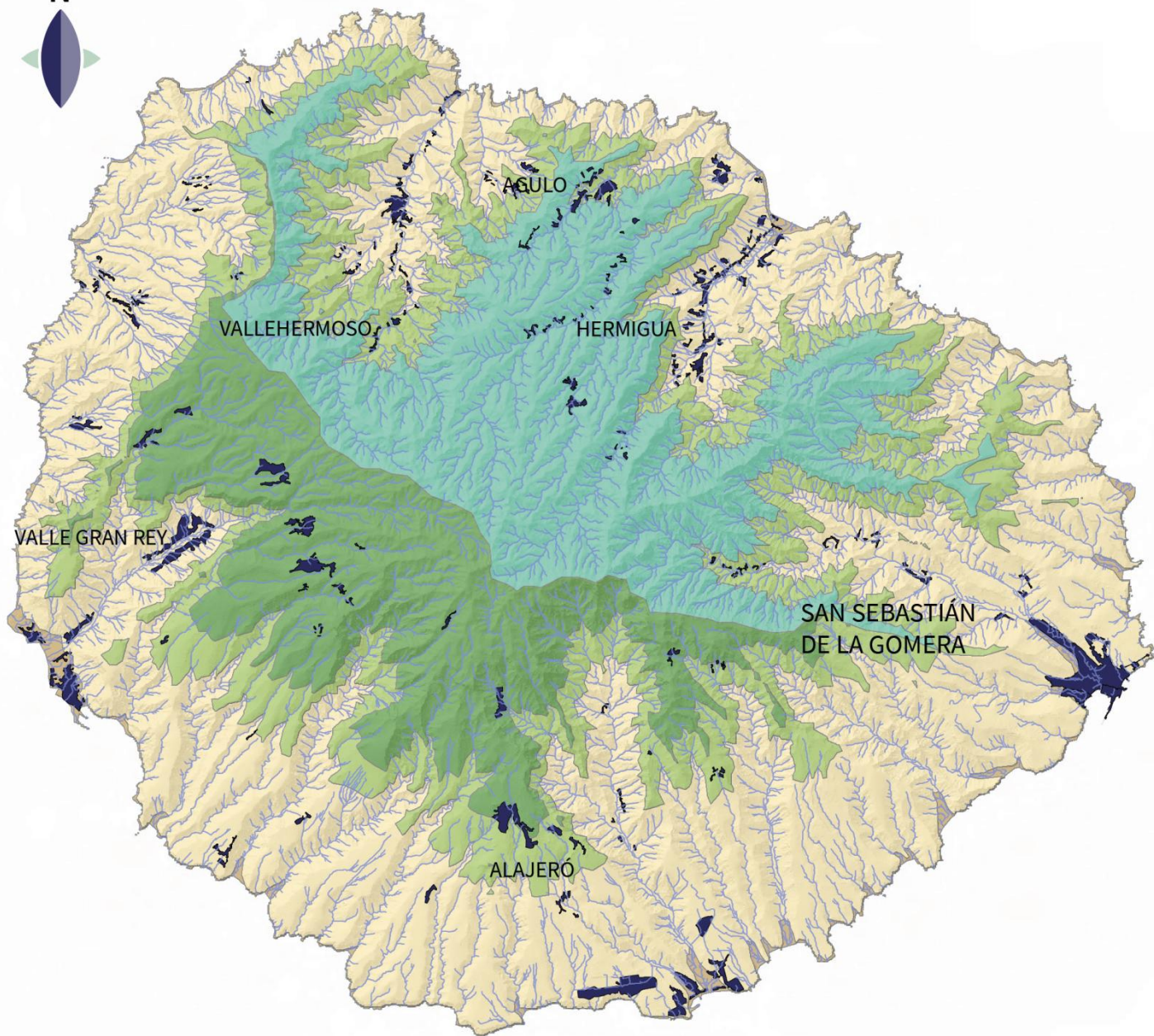
- Ciudades
- Conjuntos urbanos
- Núcleos rurales

USO PRINCIPAL






- Infraestructura aeroportuaria
- Infraestructura portuaria
- Residencial
- Industrial
- Turístico

RED DE CARRETERAS


- Autopista
- Carretera



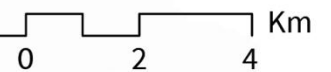
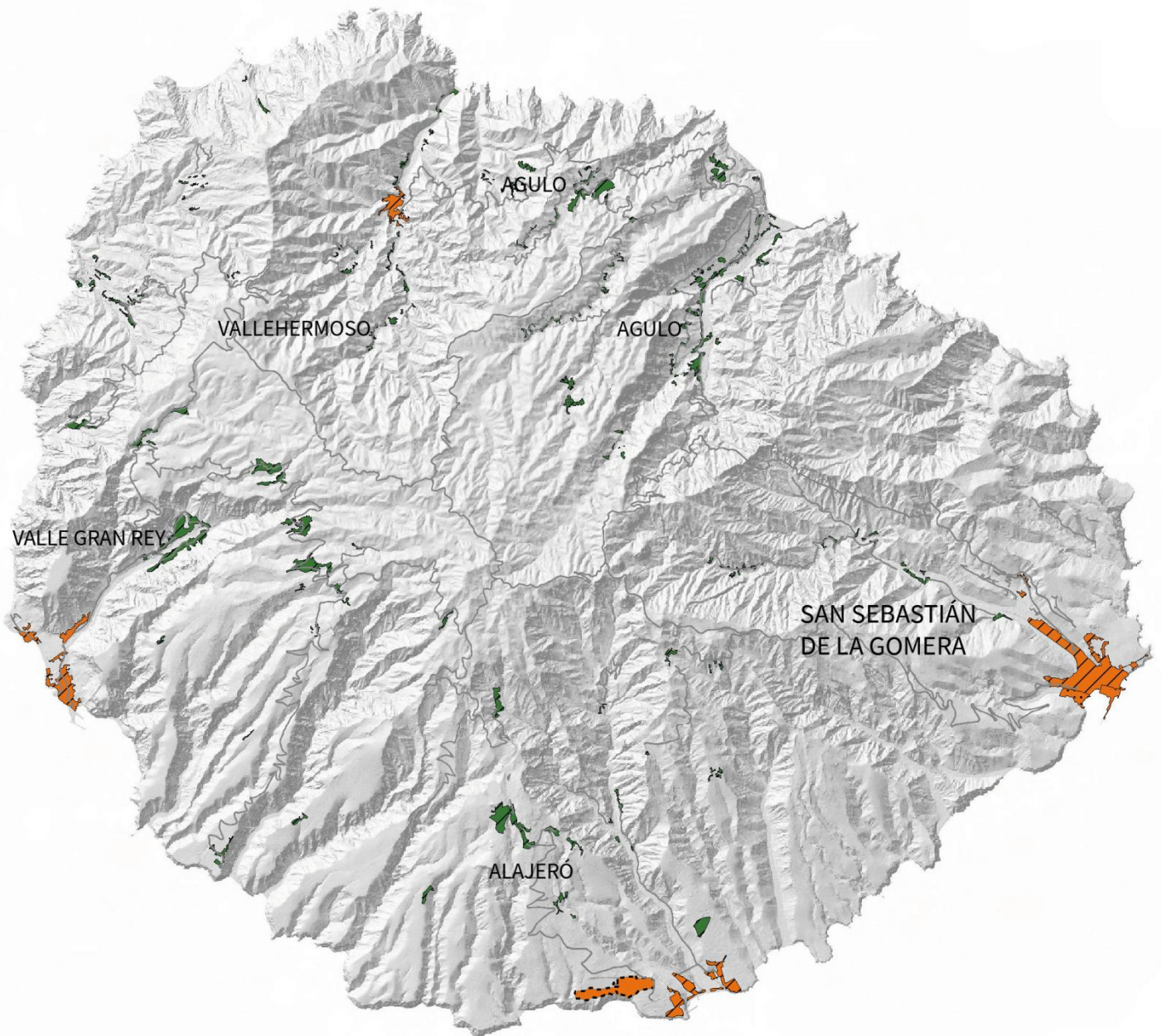
PISOS BIOCLIMÁTICOS DE GRAN CANARIA

-  Cinturón Halófilo-Costero
-  Piso Basal
-  Bosque Termófilo
-  Monteverde (Laurisilva - Fayal Brezal)
-  Pinar

NÚCLEOS Y RED HÍDRICA

-  Núcleos urbanizados
-  Red hídrica

TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO Y USO PRINCIPAL DE LOS NÚCLEOS URBANIZADOS DE LA GOMERA



TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO

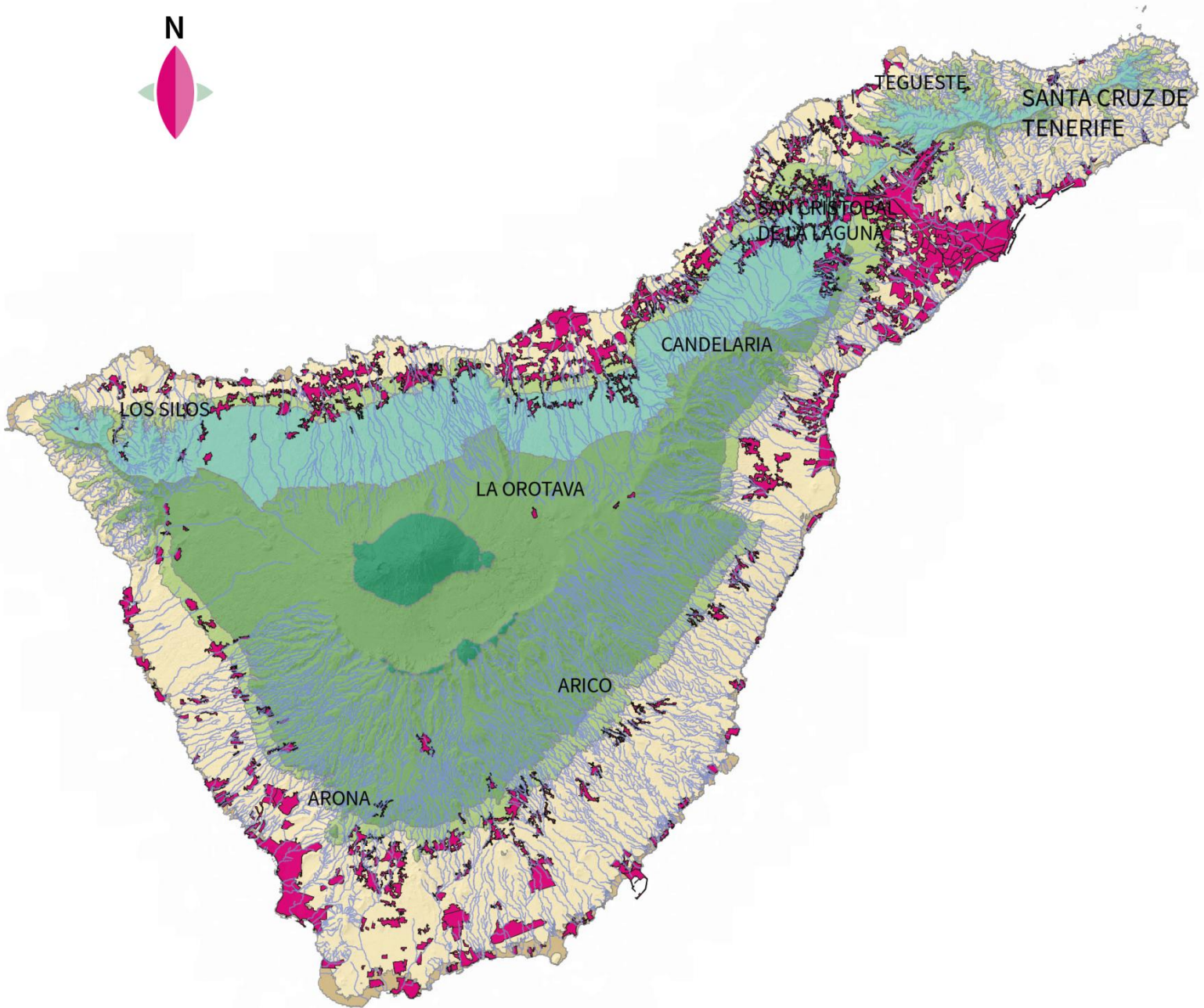
- Ciudades
- Conjuntos urbanos
- Núcleos rurales

USO PRINCIPAL

- Infraestructura aeroportuaria
- Infraestructura portuaria
- Residencial
- Industrial
- Turístico

RED DE CARRETERAS



- Autopista
- Carretera



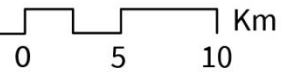
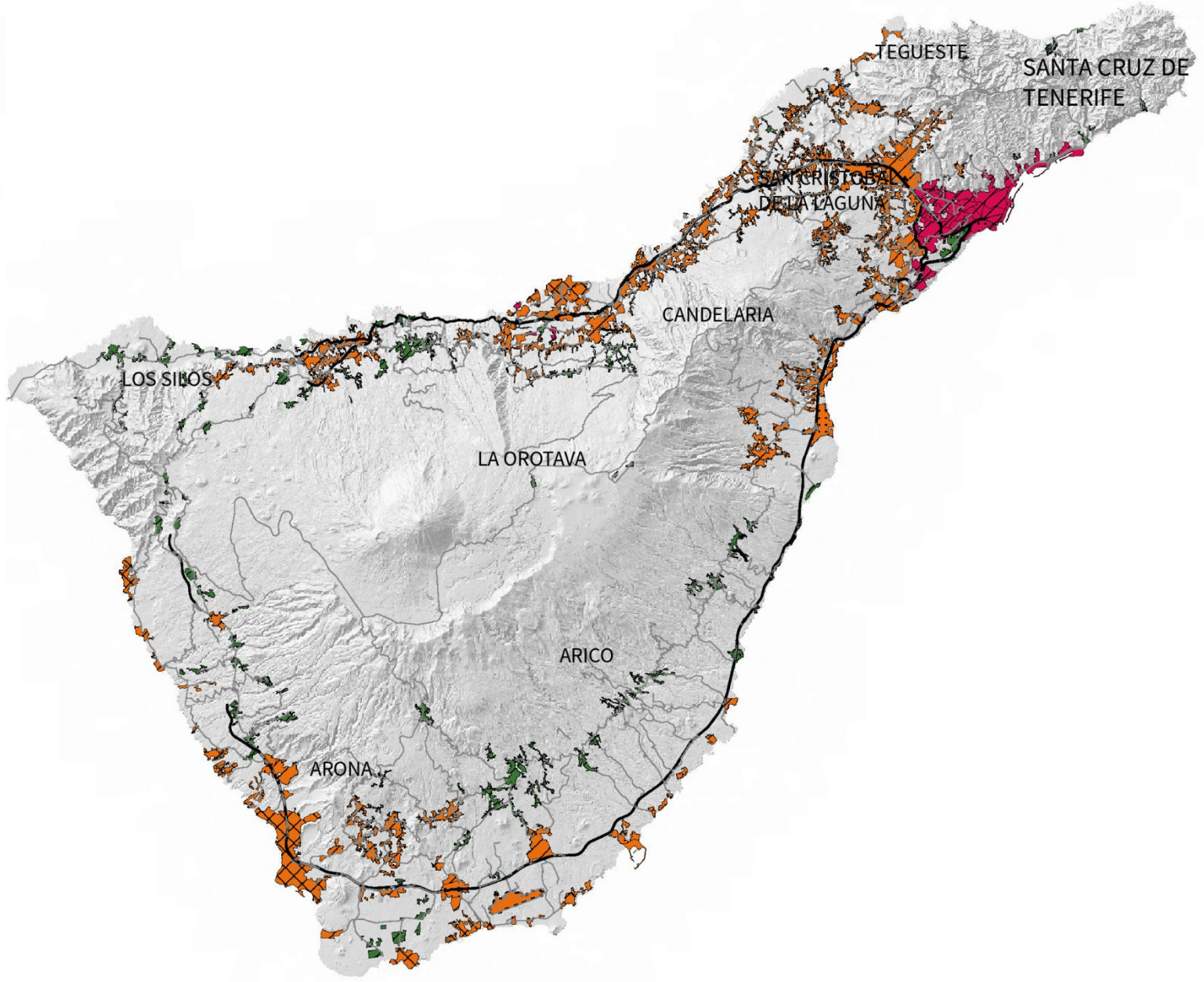
PISOS BIOCLIMÁTICOS DE GRAN CANARIA

-  Cinturón Halófilo-Costero
-  Piso Basal
-  Bosque Termófilo
-  Monteverde (Laurisilva - Fayal Brezal)
-  Pinar
-  Vegetación de Alta Montaña

NÚCLEOS Y RED HÍDRICA

-  Núcleos urbanizados
-  Red hídrica

TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO Y USO PRINCIPAL DE LOS NÚCLEOS URBANIZADOS DE TENERIFE



TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO

- Ciudades
- Conjuntos urbanos
- Núcleos rurales

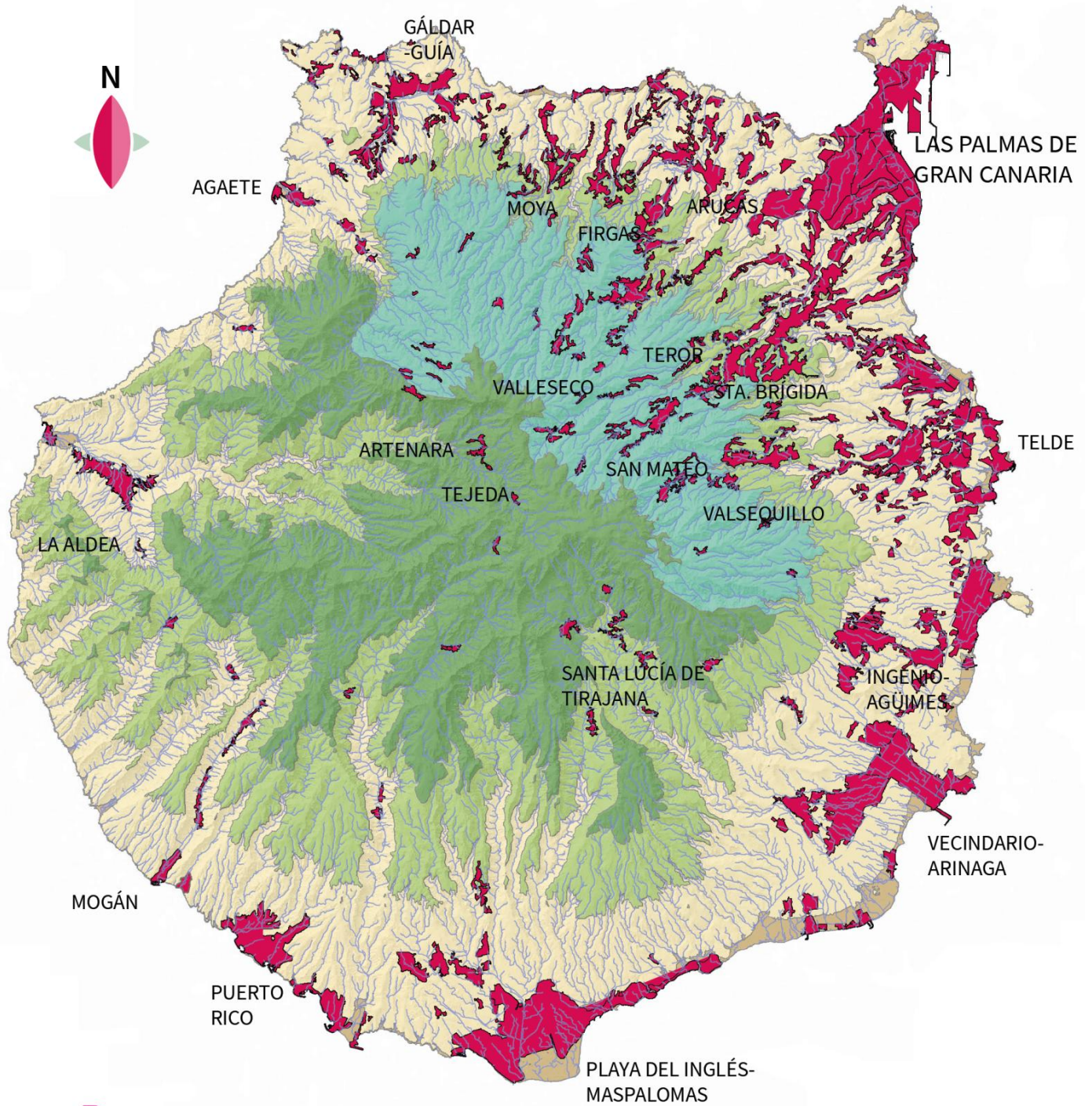
USO PRINCIPAL

- Infraestructura aeroportuaria
- Infraestructura portuaria
- Residencial
- Industrial
- Turístico

RED DE CARRETERAS

- Autopista
- Carretera

RED HÍDRICA, PISOS BIOCLIMÁTICOS Y NÚCLEOS DE POBLACIÓN



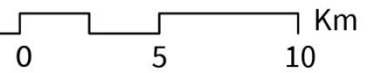
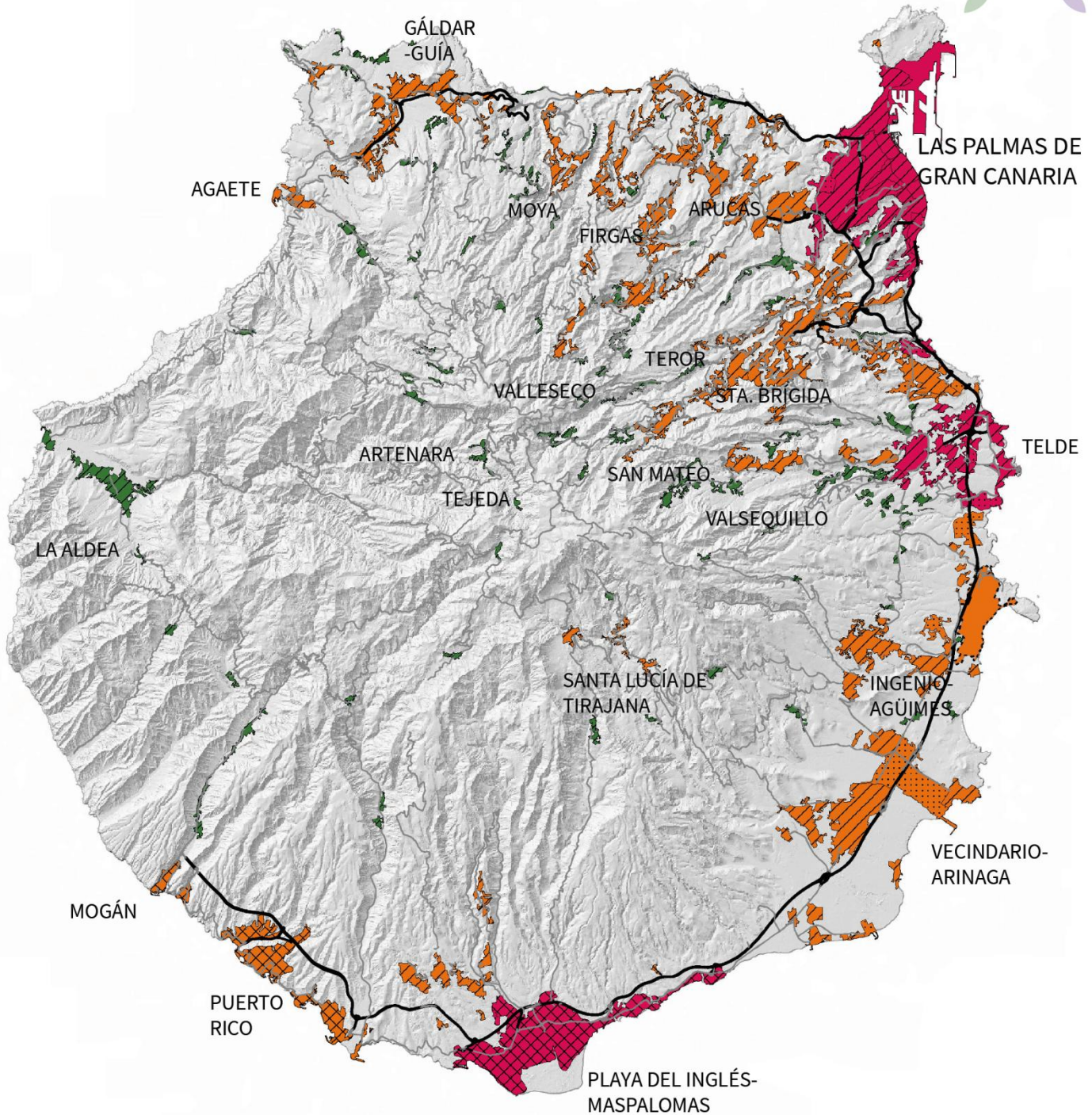
PISOS BIOCLIMÁTICOS DE GRAN CANARIA

- Cinturón Halófilo-Costero
- Piso Basal
- Bosque Termófilo
- Monteverde
- Pinar

NÚCLEOS Y RED HÍDRICA

- Núcleos urbanizados
- Red hídrica

TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO Y USO PRINCIPAL DE LOS NÚCLEOS URBANIZADOS DE GRAN CANARIA



TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO

- Ciudades
- Conjuntos urbanos
- Núcleos rurales

USO PRINCIPAL





- Infraestructura aeroportuaria
- Infraestructura portuaria
- Residencial
- Industrial
- Turístico

RED DE CARRETERAS



- Autopista
- Carretera



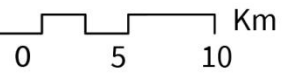
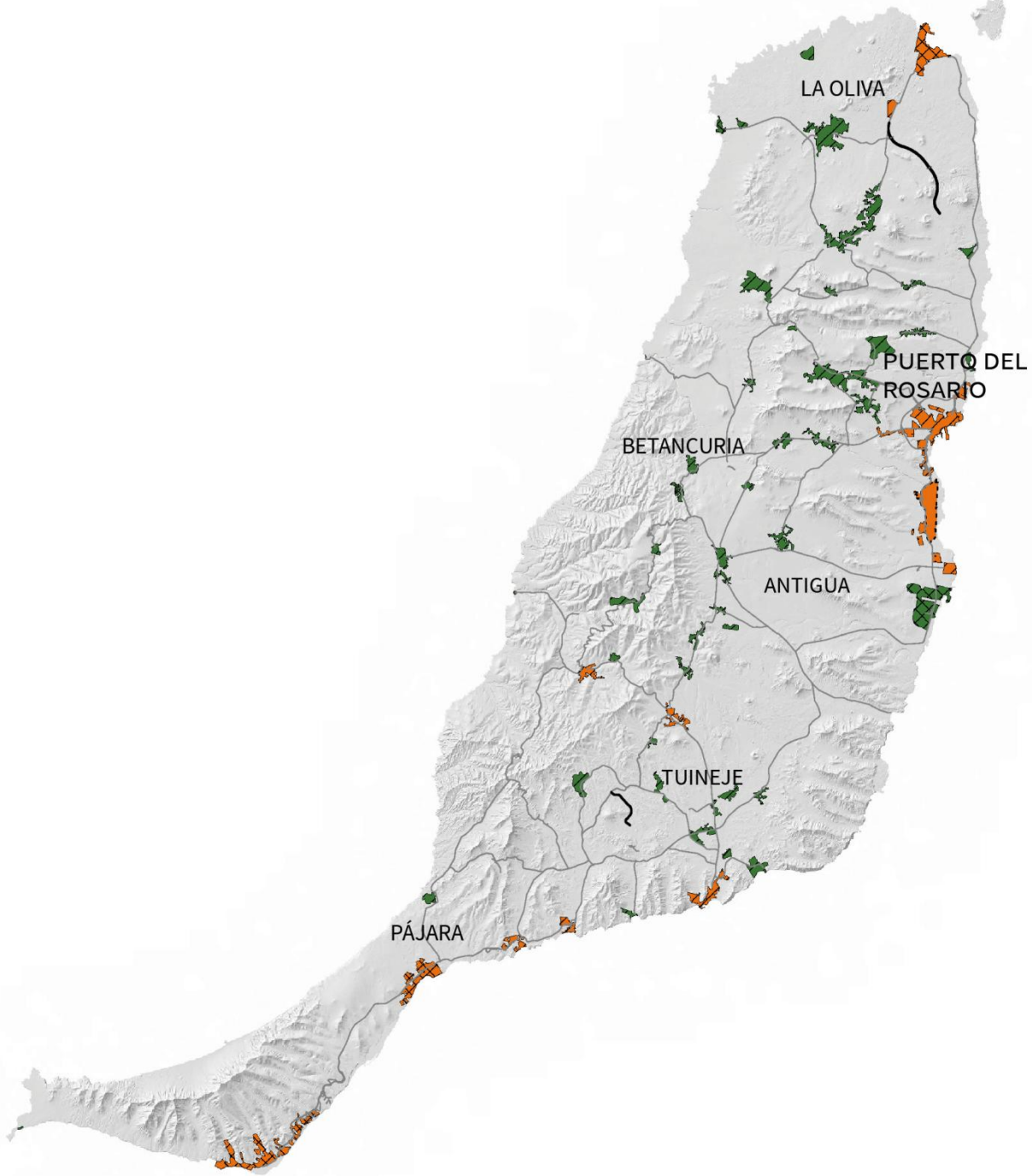
PISOS BIOCLIMÁTICOS DE GRAN CANARIA

-  Cinturón Halófilo-Coestero
-  Piso Basal
-  Bosque Termófilo
-  Monteverde (Laurisilva - Fayal Brezal)

NÚCLEOS Y RED HÍDRICA

-  Núcleos urbanizados
-  Red hídrica

TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO Y USO PRINCIPAL DE LOS NÚCLEOS URBANIZADOS DE FUERTEVENTURA



TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO

- Ciudades
- Conjuntos urbanos
- Núcleos rurales

USO PRINCIPAL



- Infraestructura aeroportuaria
- Infraestructura portuaria
- Residencial
- Industrial
- Turístico

RED DE CARRETERAS



- Autopista
- Carretera



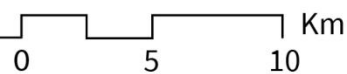
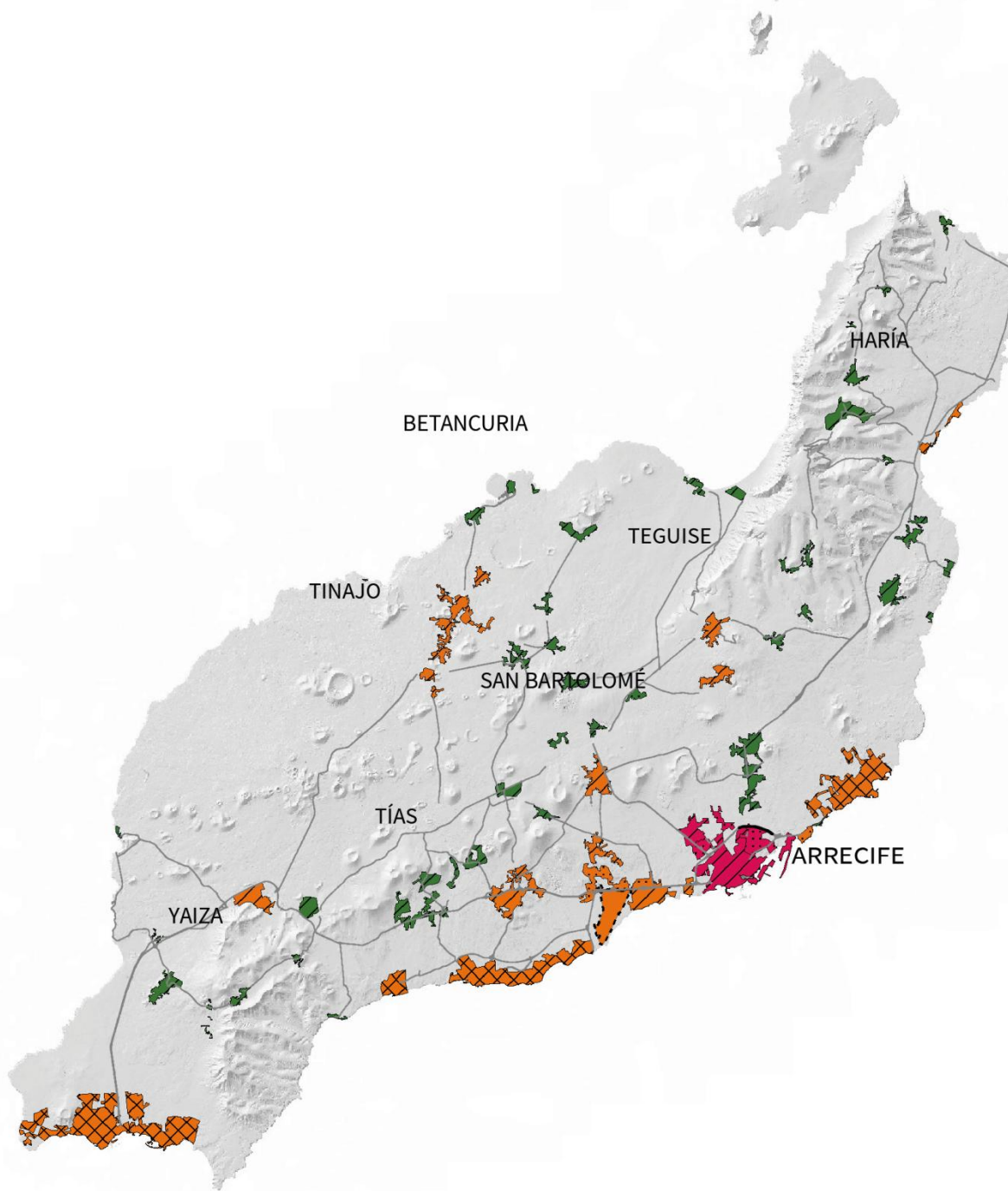
PISOS BIOCLIMÁTICOS DE GRAN CANARIA

-  Cinturón Halófilo-Coestero
-  Piso Basal
-  Bosque Termófilo

NÚCLEOS Y RED HÍDRICA

-  Núcleos urbanizados
-  Red hídrica

TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO Y USO PRINCIPAL DE LOS NÚCLEOS URBANIZADOS DE LANZAROTE



TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO

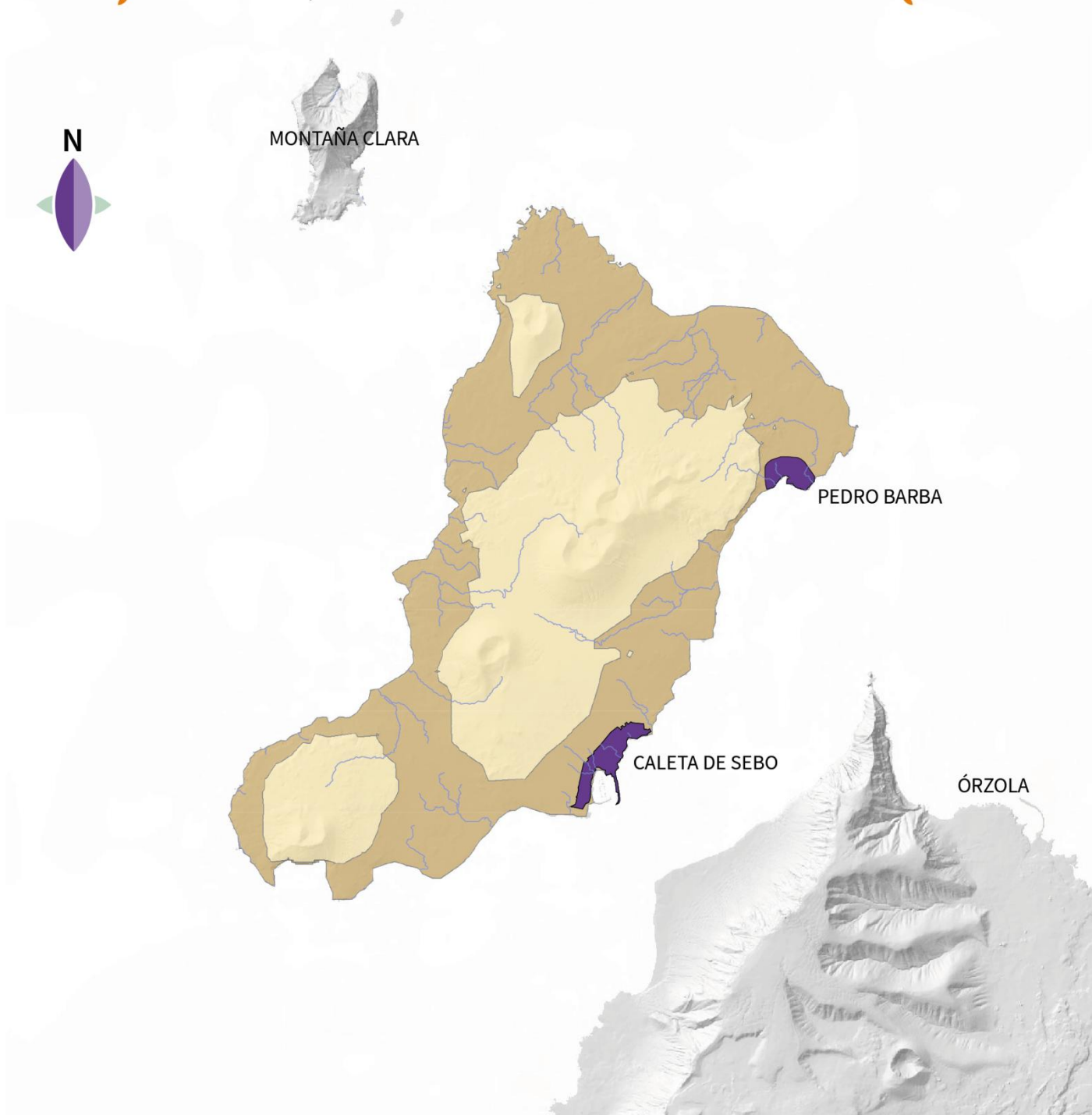
- Ciudades
- Conjuntos urbanos
- Núcleos rurales

USO PRINCIPAL



- Infraestructura aeroportuaria
- Infraestructura portuaria
- Residencial
- Industrial
- Turístico

RED DE CARRETERAS



- Autopista
- Carretera



PISOS BIOCLIMÁTICOS DE GRAN CANARIA

-  Cinturón Halófilo-Coestero
-  Piso Basal

NÚCLEOS Y RED HÍDRICA

-  Núcleos urbanizados
-  Red hídrica

TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO Y USO PRINCIPAL DE LOS NÚCLEOS URBANIZADOS DE LA GRACIOSA



MONTAÑA CLARA

PEDRO BARBA

CALETA DE SEBO

ÓRZOLA

0 1 2 Km

TIPOLOGÍA DE POBLAMIENTO

- Ciudades
- Conjuntos urbanos
- Núcleos rurales

USO PRINCIPAL

- Infraestructura aeroportuaria
- Infraestructura portuaria
- Residencial
- Industrial
- Turístico


RED DE CARRETERAS

- Autopista
- Carretera



CAPÍTULO V

Soluciones para la proyección del ajardinamiento urbano



Este Capítulo presenta una serie de tipologías de ajardinamiento urbano que, inspiradas en los principios de la biofilia y la biomimética, ofrecen un conjunto de herramientas prácticas para integrar la naturaleza en nuestros espacios urbanos. A través de este catálogo de tipologías, se busca facilitar la implementación de soluciones basadas en la naturaleza en diferentes contextos urbanos.

Ante la gran cantidad de información disponible sobre el diseño de jardines urbanos, hemos elaborado un anexo titulado **'Píldora 1: Soluciones para la Proyección del Ajardinamiento Urbano'**. Este documento complementario condensa los conceptos clave y las mejores prácticas en la materia, proporcionando una guía práctica para profesionales y entusiastas del paisajismo urbano que deseen incorporar diferentes líneas de trabajo sobre soluciones basadas en la naturaleza en sus proyectos.



CAPÍTULO V. SOLUCIONES PARA LA PROYECCIÓN DEL AJARDINAMIENTO URBANO

La creciente crisis climática y la acelerada pérdida de biodiversidad a escala global demandan una transformación radical de los entornos urbanos. Las ciudades canarias, con su particular riqueza natural y cultural, no son ajenas a este desafío. La renaturalización urbana se presenta como una estrategia fundamental para mitigar los efectos del cambio climático, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, preservar el patrimonio natural e incluso reforzar las identidades locales.



Tradicionalmente, el concepto de ajardinamiento urbano ha estado asociado a una visión fragmentada y ornamental. Sin embargo, es imperativo adoptar un enfoque integral que reconozca la importancia de los ecosistemas urbanos como infraestructuras verdes capaces de proporcionar múltiples servicios ambientales, tales como la regulación del clima, la gestión de las aguas pluviales, la mejora de la calidad del aire y la conservación de la biodiversidad (entre otros).

Reconociendo la complejidad inherente a la hora implementar estos principios en el diseño de espacios verdes urbanos, se ha elaborado la **Píldora 1. Soluciones para la Proyección del Ajardinamiento Urbano**, siendo un Anexo del presente Manual.



Figura 125. Tipologías del ajardinamiento urbano de la Píldora 1. Soluciones para la Proyección del Ajardinamiento Urbano. Fuente: Elaboración propia.





Con el objeto de proporcionar fórmulas ágiles que promuevan la integración armoniosa entre la naturaleza y el entorno urbano, esta Píldora tiene como finalidad ofrecer un marco práctico para orientar la planificación, diseño e implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en las distintas tipologías de ajardinamiento urbano.

En este contexto, se presentan estrategias adaptadas que favorecen la multifuncionalidad de los espacios verdes, la mejora de la resiliencia climática, el fomento de la biodiversidad y la calidad del paisaje urbano. Para facilitar su aplicación, estas soluciones se agrupan en cuatro dimensiones temáticas clave (descritas en detalle en el epígrafe “La finalidad del Manual”) que permiten abordar los retos urbanos desde una perspectiva integral, interconectando aspectos ecológicos, sociales, funcionales y estéticos.

La Píldora 1 es concebida como un documento técnico que clasifica, describe y contextualiza las tipologías de ajardinamiento urbano más representativas en Canarias, incorporando nociones multidisciplinarias que permiten abordar su diseño, gestión y adaptación

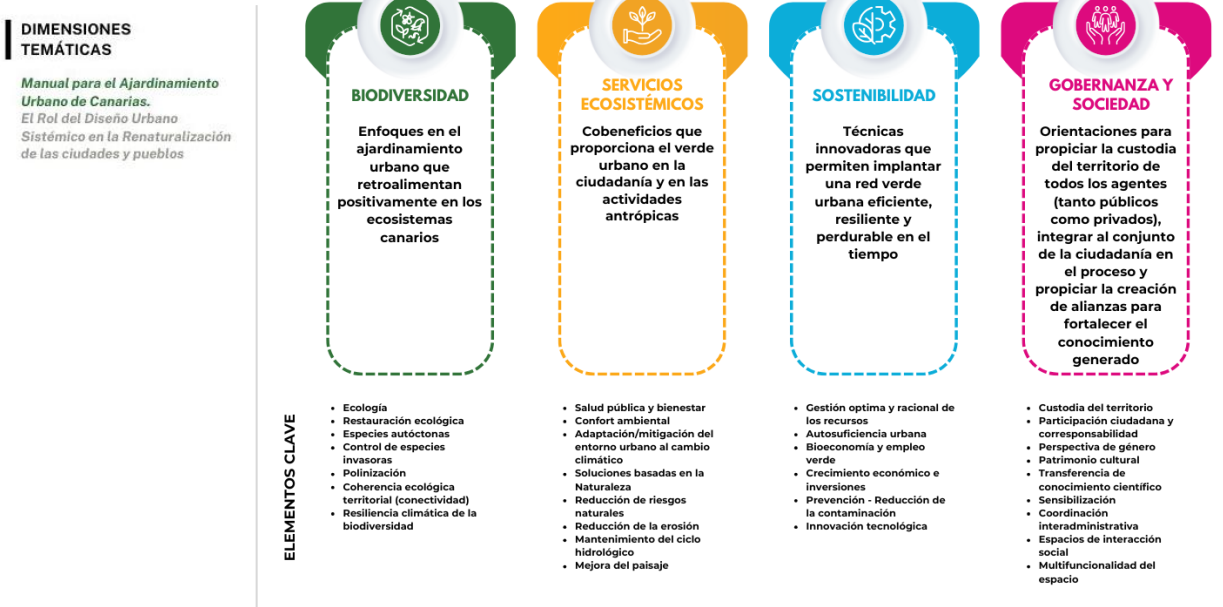


Figura 126. Dimensiones temáticas que pueden ayudar a establecer a los equipos técnicos las líneas de trabajo. Fuente: Elaboración propia.





CAPÍTULO VI

Implementación de la participación, gobernanza, sensibilización y transferencia de conocimiento en el proceso de renaturalización urbana

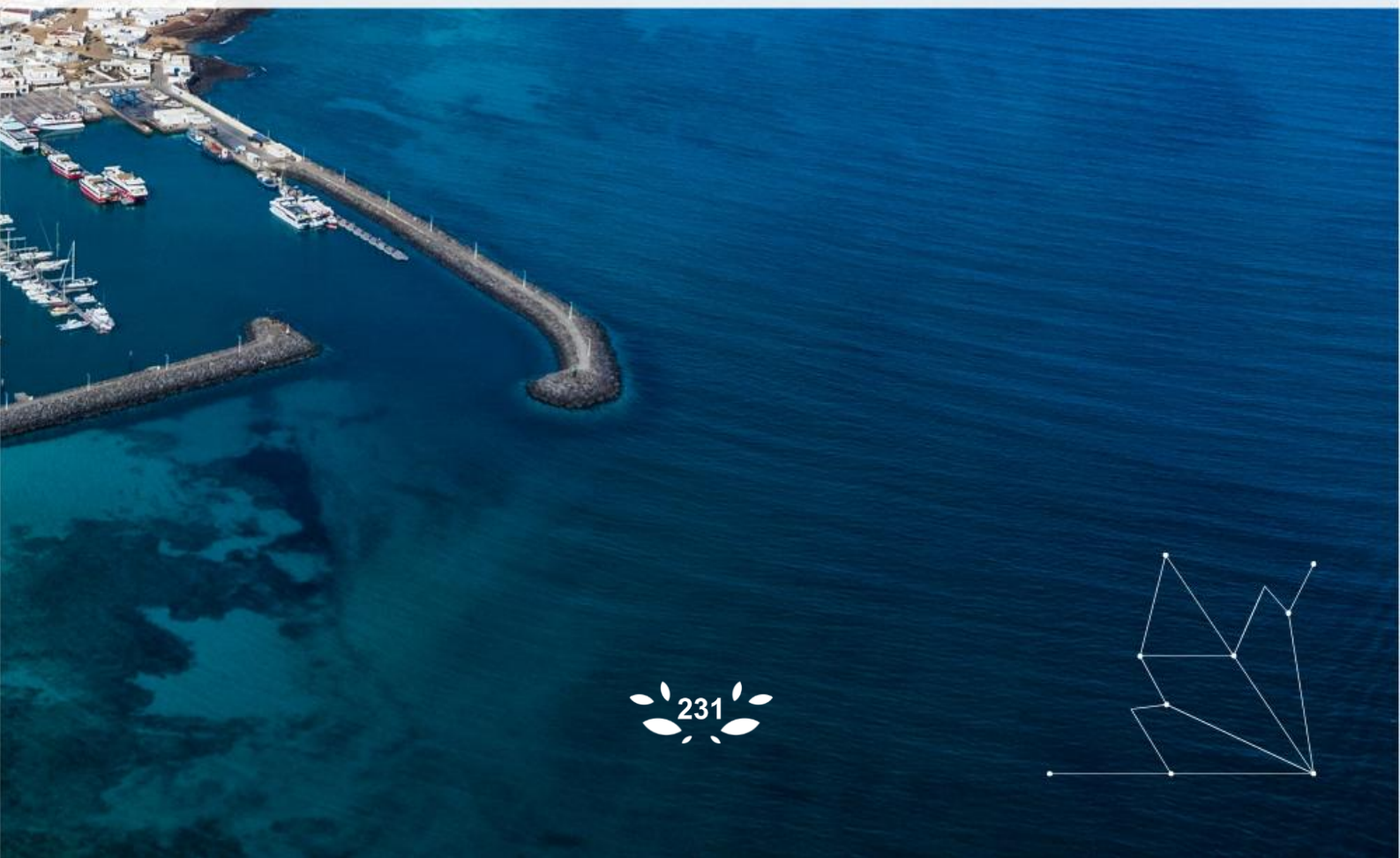


La renaturalización urbana pensada como estrategia que abarque una transformación radical de los modelos de gestión urbana, demanda la adopción de enfoques innovadores que superen las fórmulas de gestión lineales y cortoplacistas.

En este contexto, **la cogobernanza se posiciona como un paradigma fundamental** para promover la participación activa de diversos actores sociales en la co-creación de ciudades más sostenibles y resilientes.

Este Capítulo explora cómo el planeamiento urbanístico y los planes estratégicos puede catalizar la innovación y la cocreación en los procesos de renaturalización urbana, promoviendo la cogobernanza y desplegando estrategias de participación ciudadana efectivas.

Asimismo, se profundiza en la importancia de la **transferencia del conocimiento** generado, a fin de garantizar la replicabilidad y escalabilidad de las experiencias exitosas.



CAPÍTULO VI. IMPLEMENTACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN, GOBERNANZA, SENSIBILIZACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN EL PROCESO DE RENATURALIZACIÓN URBANA

El presente Manual es configurado como una herramienta con vocación transformadora de la realidad local. Pretende ser útil para que los pueblos y ciudades de Canarias, aborden junto con la ciudadanía unos nuevos planes de ajardinado y renaturalización, públicos y privados, que nos permitan ir articulando una estrategia, institucional, social y ambiental donde el verde sea más que un color o adorno.

En este sentido, la cogobernanza es clave, caracterizándose por ser un tipo de acción colectiva, mediante la cual la ciudadanía toma parte en la construcción, evaluación, gestión y desarrollo de los asuntos públicos, independientemente de las modalidades por las que esta misma discurra. Para ello es imprescindible no solo en reconocer el derecho, sino el disponer de los medios, el espacio, la oportunidad, el apoyo en su caso para participar e incidir en las decisiones, colaborar en las acciones y actividades, e incluso liderarlas a través de las organizaciones sociales para contribuir a construir una sociedad mejor para el futuro. Todo ello de acuerdo con los marcos participativos existentes o potenciales de cada territorio, y de acuerdo con una legislación local.

El proceso de participación en el desarrollo e implantación de las líneas de trabajo del Manual, debe ser un compromiso asumido por las autoridades regionales, insulares y locales, que deseen impulsarlo, incorporando todas las posibilidades de participación a los colectivos y a la ciudadanía que deseen inicialmente o a lo largo de su despliegue involucrarse en el mismo.

VISIÓN

El presente Proyecto pretende involucrar a las administraciones, a las empresas y a la ciudadanía en el proceso de incorporar la naturaleza a la ciudad, como eje de la lucha de las urbes contra los efectos del cambio climático, incorporando la reconstrucción de la biodiversidad.

MISIÓN

Se pretende facilitar nociones para la intervención pública y privada en el proceso, incorporando el catálogo de especies, como elemento claves para la resiliencia climática en los distintos territorios de Canarias, favoreciendo además la recuperación de la fauna autóctona.





OBJETIVOS

1. Promover el desarrollo de la biomimesis y el diseño biofílico en los espacios urbano, ayudando a la administración y a la ciudadanía, a utilizar la biodiversidad para obtener beneficios ambientales, sociales y económicos, a nivel privado y a nivel colectivo.
2. Promover planes de infraestructuras verdes, que canalicen las necesidades y demandas de la ciudadanía y los sectores socio económicos, mediante una adecuada implantación de las variables del Manual.
3. Desplegar el potencial de la ciudadanía y las administraciones locales para conseguir ciudades más sanas y la reconstrucción de la naturaleza a nuestro alrededor.

PRINCIPIOS Y VALORES

1. Participación y transparencia en la toma de decisiones con los distintos actores.
2. Compromiso intergeneracional para crear un nuevo modelo de ciudad entre las distintas generaciones actuales y futuras.
3. Compromiso ambiental, con los ejes claves de las políticas del Pacto Verde Europeo, los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la Agenda Urbana Europea, la Estrategia Europea de Biodiversidad y la taxonomía de las inversiones verdes.
4. Acción y validación basada en criterios científicos, así como en la educación y sensibilización del conjunto de la ciudadanía.
5. Compromiso específico con la protección y recuperación de la riqueza común de la biodiversidad de Canarias.

ACTIVIDADES

1. Planificación de las infraestructuras verdes.
2. Implantación, mantenimiento y cuidado.
3. Desarrollo formativo multinivel.
4. Despliegue de proyectos específicos.
5. Dinamización de la participación ciudadana en el marco elaborado.



6.1. Despliegue de la participación para articular la cogobernanza

La implementación de procesos participativos en la renaturalización urbana presenta desafíos como la necesidad de dedicar tiempo y recursos, la garantía de una representación equitativa de todos los sectores de la población, y la capacidad de los equipos técnicos municipales para facilitar estos procesos. Sin embargo, también ofrece grandes oportunidades para fortalecer el tejido social, mejorar la calidad de vida y construir ciudades más resilientes y sostenibles.

6.1.1. Identificación de las partes interesadas y sus intereses

IDENTIFICACIÓN DE ACTORES CLAVE Y PARTES INTERESADAS

La identificación inicial de las partes interesadas que estén organizadas o no, pero que jueguen un papel en el proceso, es un primer ejercicio esencial en la puesta en marcha de los planes y/o estrategias. Debemos identificar y conocer la perspectiva de cada una de las organizaciones y personas que son partes interesadas en el proceso.

En la Administración pública local

Hemos de conciliar la perspectiva del equipo redactor, con la perspectiva de los distintos responsables políticos y técnicos que tienen responsabilidades sobre la renaturalización urbana. Fundamentalmente el área de servicios públicos encuadra en algunas ocasiones los servicios de jardinería, y, por otro lado, suelen existir responsables de medio ambiente que han de conciliar posiciones para impulsar una visión conjunta de los departamentos técnicos de servicios y de los departamentos que se orientan a la educación ambiental, para desarrollar una política local coherente a largo plazo a través del proceso de renaturalización urbana.

- **Los responsables de las áreas involucradas y los servicios correspondientes.**

Además de los responsables políticos y técnicos, los/as trabajadores/as de campo juegan un papel crucial. Será imposible llevar adelante lo propuesto en el presente trabajo si no sensibilizamos a cada una de las personas que intervienen en el proceso. El manejo de cada uno de los individuos y las especies que conforman el conjunto de plantas y animales de la biodiversidad, exigen un conocimiento específico complejo que hay que compartir con los/as trabajadores/as.





- **Otras administraciones que tienen competencias concurrentes.**

Los Cabildos y el Gobierno de Canarias, intervienen en la biodiversidad local, a través de distintos servicios. Los servicios de carreteras, los Consejos Insulares de Agua, las áreas de medio ambiente en el campo de la biodiversidad y forestal, intervienen en muchos de los elementos que conforman la estructura verde local, y por tanto en el manejo de las especies a nivel local.

- **Las empresas concesionarias, que forman parte de la administración.**

Aunque se someten a un pliego de contratación, estas empresas han de asumir progresivamente los principios planteados, en algunos casos con modificaciones del pliego, pero en general no debe haber grandes modificaciones que signifiquen impactos económicos sobre los contratos en marcha.

- **Una nueva institucionalidad para la renaturalización urbana.**

El nuevo enfoque de los procesos de renaturalización posiblemente requiera de una nueva institucionalidad en el municipio, fundamentalmente si a nivel local se pretende articular la ciudadanía en un proceso permanente de construcción de la naturaleza y transformación urbana a nivel local. En ese sentido, en aquellos casos que se considere, se propone la creación de una FUNDACION COMUNITARIA, podría ser una herramienta útil para articular los esfuerzos comunitarios y la colaboración de las empresas con el objetivo de crear nuevas unidades ambientales en el territorio con colaboración público privada.

Las empresas locales beneficiarias de una mejora estructural de los equipamientos verdes a nivel local. Sistema hotelero, empresas de servicios turísticos, empresas o actores que explotan particularidades locales

Pueden ser beneficiarias directas de la mejora del entorno urbano y rural, en tanto en cuanto pueden a futuro mejorar la resiliencia climática de sus infraestructuras, aprovechar la infraestructura verde como espacio de observación de especies, o aprovechar otros servicios ecosistémicos.

Las empresas por su estructura orientada a objetivos a medio y largo plazo, constituyen un sector de alianzas muy importante dado que si se encuentran sinergias comunes pueden constituir un motor de la renaturalización a largo plazo.



El sector agrícola, ganadero y forestal, actores muy relevantes en el mantenimiento del medio

En su transición hacia la agroecología y la agricultura resiliente al cambio climático, exige y exigirá cada vez más, la restauración de los servicios ecosistémicos de la naturaleza en los entornos urbanos y rurales donde se despliega, articulando mercados y servicios de km 0. Además, el sector silvícola podría desarrollar una vertiente urbana de producción y aprovechamiento de recursos forestales compatibles con la biodiversidad. También en esta dirección los bosques productivos en las ciudades podrían ser un factor de evolución de los servicios múltiples de la naturaleza, en la producción de alimentos, y otros elementos productivos de los bosques productivos o comestibles.

Es fundamental identificar las propiedades de suelo privadas interesadas en la recuperación del potencial natural y que pueden tener un interés público a través de los sistemas de custodia del territorio

Las entidades de voluntariado, constituyen un plano específico de las entidades del tercer sector, ya que son las que tienen las metodologías apropiadas para ordenar el trabajo voluntario

- **El tercer sector.**

Las Asociaciones sin Ánimo de Lucro, Los centros especiales de empleo, las empresas de inserción y las entidades de formación o atención a colectivos. Conforman una tupida red social y empresarial que pueden ser aliados claves de las estrategias esbozadas. Además, la relación de estos colectivos con la gestión del Fondo Social Europeo (FSE), permite obtener financiación complementaria para la financiación de las unidades de gestión que plantearemos en los proyectos y/o planes. A este sector pertenecen también las fundaciones, públicas, comunitarias o privadas, que conforman un sector con potencial de tracción fiscal.

El tercer sector es también el principal articulador potencial de la CUSTODIA DEL TERRITORIO, que debe ser una de las herramientas claves para canalizar la participación de la ciudadanía en el proceso de renaturalización.





Es otra de las herramientas claves para articular a corto, medio y largo plazo, el esfuerzo individual de la ciudadanía, a través de entidades de voluntariado que permitan ordenar y desarrollar acciones permanentes en el medio.

- **Los movimientos sociales, ecofeministas y ecologistas locales.**

Son colectivos claves para la reivindicación verde, su militancia social y ambiental debe ser tenida en cuenta en los procesos de consolidación de la renaturalización urbana, considerando en todo caso que la legitimidad nace en las instituciones que lo impulsan.

- **Las asociaciones vecinales, comunidades vecinales y similares.**

Constituyen una primera red de participación que puede contribuir a estructurar una primera red de espacios a nivel de barrio, o incluso a nivel de comunidades de edificios e incluso la renaturalización de los espacios edificados mediante las técnicas apropiadas. También en este nivel de participación social, se podrán dar los primeros pasos en la “despavimentación” y recuperación de la calle para los peatones, articulando soluciones alternativas para la movilidad motorizada. Sus estructuras sociales y su representatividad barrial pueden ayudar a dinamizar a la ciudadanía en post de los objetivos que nos planteamos. La identificación de sus liderazgos y la colaboración de los mismos en el proceso contribuirá a la identificación del proyecto con los intereses de cada barrio.

- **Otros colectivos.**

Entidades específicas de custodia, entidades promotoras del cuidado del patrimonio, de las vías pecuarias, de la agroecología, la apicultura o la micología. Son entidades especializadas en lineamientos específicos del conjunto de retos de la biodiversidad, que pueden contribuir, sin embargo, desde una perspectiva parcial al cuidado del conjunto.





- **Las personas interesadas específicamente en aspectos de interés de la ciudad.**

En los municipios suelen identificarse personas interesadas en la protección de especies, de árboles singulares, o de espacios concretos por razones muy específicas en cada caso. Estas personas suelen aportar un bagaje de información histórica y redes sociales de gran importancia para las estrategias y planes.

- **Los centros escolares y la comunidad escolar.**

Constituyen un eje de trabajo clave a corto, medio y largo plazo. A corto plazo podemos desarrollar acciones específicas en los centros escolares convirtiéndolos en refugios climáticos y núcleos de biodiversidad local. A medio plazo, los/las estudiantes y profesorado se integran en el Plan de Infraestructuras Verdes y a largo plazo el alumnado constituirá el eje central de la demanda de biodiversidad como elemento vertebrador de la salud ambiental.

- **La ciudadanía.**

Se conforma a través de la interacción de distintos colectivos, sexos, grupos de interés, sectores y subsectores, ámbitos generacionales e intergeneracionales, todo ello, puede converger en los procesos participativos o directamente en los proyectos. Si bien la ciudadanía no presenta, como tal, una dinámica participativa permanente, si es fundamental interaccionar periódicamente para conocer el estado de opinión y situación de las estrategias verdes. Describimos en este apartado los distintos colectivos que deben estar en nuestra reflexión a la hora de diseñar espacios verdes. El conjunto de colectivos nos ofrece un mosaico de posibilidades, que no son sistemáticas, sino que constituyen un punto de arranque para la reflexión y la creatividad colectiva. Veremos que un Plan o Estrategia de renaturalización urbana y ajardinado, enfrenta necesidades de todos los colectivos, y debe ser útil para construir un sistema natural para la salud pública, para el ocio, para la integración social, para la formación y la sensibilización y en resumen para la vida.





La ciudadanía que opera en la renaturalización directamente

Muchas personas mantienen jardines privados, huertos, áreas de macetas, o comunidades con jardines. Todos ellos operan e interaccionan con la biodiversidad local. Fijar y divulgar criterios para una interacción positiva, podría mejorar la gestión de la difusión de las especies exóticas invasoras, o generar núcleos de biodiversidad o agrobiodiversidad específica. Debemos dedicar un esfuerzo adicional a articular el interés de las familias, por mantener una relación directa e individualizada con la naturaleza, ese interés debe ser uno de los elementos de sensibilización, para posibilitar la articulación de las iniciativas individuales y familiares.

La ciudadanía que demanda los servicios ecosistémicos

Distintos colectivos y segmentos sociales, demandan cada vez más una mayor calidad del medio urbano en relación con demandas ecosistémicas cotidianas, la calidad del aire ante la contaminación, la calidad y cantidad de sombra ante la radiación solar, los problemas derivados de plagas en las ciudades, la contaminación lumínica o la contaminación acústica, los problemas de sensibilidad ante productos químicos o ante el polen de las propias plantas, la demanda de huertos urbanos, son problemas y demandas, todos ellos, que debemos paliar a través del proceso de renaturalización urbana. Y los colectivos afectados constituyen colectivos claves para avanzar en el proceso de renaturalización. Aunque hay que tener en cuenta que también estos colectivos mantienen sus propias contradicciones con la perspectiva de la biodiversidad, así observamos como el avance del animalismo en las ciudades y los sistemas CER de cuidado de los gatos callejeros, están generando muchos problemas a la biodiversidad urbana, por lo que hay que prestar especial atención a estos fenómenos de la sociología urbana.

Los y las jóvenes

Constituyen una población objetivo esencial para la articulación de la participación. La ansiedad climática de nuestra juventud, en preocupante crecimiento, se puede paliar con acciones de voluntariado ambiental en los municipios. La existencia de una estrategia para recuperar la biodiversidad en las ciudades, puede constituir un paliativo para la ansiedad climática de nuestros jóvenes, además de posibilitar su compromiso a futuro con la visión de las futuras estrategias y los planes.



Otro enfoque de la relación de los jóvenes, lo constituye el diseño de la movilidad, los itinerarios seguros y verdes, que pueden constituir en algunas ciudades elementos claves de los corredores ambientales y del acceso de los jóvenes a los distintos espacios de uso. Centros de formación, parques urbanos, casas de juventud, etc. Los jóvenes constituyen uno de los colectivos que utiliza en mayor medida los espacios libres, y los corredores de movilidad, el diseño de espacios seguros, que posibiliten la poliactividad de los colectivos jóvenes, deportiva, social, cultural, etc., es un enorme reto para el diseño de las ciudades y por tanto para activar la participación de los jóvenes.

Las personas mayores

El cambio climático ha sido identificado como potencialmente el mayor desafío sanitario del siglo XXI, presentando una amenaza fundamental para la salud humana, los mayores constituyen el grupo de población de mayor alto riesgo directo ante el cambio climático y sus consecuencias en las ciudades. Los espacios de sombra, los refugios climáticos, los espacios de estancia y juego al aire libre, los huertos comunitarios, y los itinerarios de paseo, constituyen el tejido urbano que ha de proteger a nuestras personas mayores a través de la infraestructura verde. La insolación, los golpes de calor, los problemas respiratorios, la insuficiencia cardiaca congestiva, la diabetes y otras enfermedades crónicas aumentan la sensibilidad al calor, a la radiación solar, y a las calimas recurrentes.

La creación de una red de ajardinamiento funcional y polivalente permite convertir el espacio libre urbano en refugios climáticos

Personas y colectivos con interés en los huertos urbanos

Las familias y distintos subgrupos de adultos, se interesan en las ciudades por los huertos urbanos. Perfiles de muy distintos signo y motivación, demandan la existencia de espacios para el cultivo de algunas frutas y verduras de autoconsumo. Estos espacios, se están convirtiendo en espacios de ocio, de encuentro y también en refugios climáticos y de la biodiversidad, si utilizamos técnicas de agroecología y bosques urbanos. La creación de redes de huertos urbanos, además constituye un bien económico y ecológico para muchas familias, que encuentran en los huertos un medio de complementar su cesta de la compra y una alimentación más sana.





La infancia

En la infancia encontramos una demanda de Itinerarios seguros, de parques infantiles inclusivos, de zonas de juego libre y de espacios para promover la curiosidad por la naturaleza y su cuidado. En muchas ocasiones, los espacios libres en las ciudades son el espacio de la primera toma de contacto de la infancia con la naturaleza, con la flora y la fauna que constituirá una experiencia importante para el resto de la vida. Los espacios para la infancia, deben diseñarse entendiendo estos factores y promoviendo una relación sana y segura con la naturaleza, promoviendo el cuidado de la misma mediante la observación y el aprendizaje permanentes. Además, los centros escolares pueden ser el primer eslabón para sensibilizar sobre la necesidad de traer la naturaleza a nuestras ciudades, y el profesorado el agente activo más importante para conseguir que en la infancia, las familias asuman este centro de interés.

Las personas con diversidad funcional.

Constituyen un reto para la renaturalización. Construir espacios accesibles y facilitar el acceso a los servicios ecosistémicos de la naturaleza es todo un reto para este colectivo. Sin embargo, la consideración de su problemática específica nos permite mejorar la calidad de la experiencia para el conjunto. Hay que poner especial atención en este aspecto además de los retos sanitarios que afectan a otros colectivos, incorporar la demanda de sensaciones en la naturaleza que podemos y debemos ofrecer a este colectivo. Por otro lado, no es menor el potencial de integración social y laboral de personas con diversidad que posibilitan los servicios de implantación y cuidado del medio ambiente. Tanto desde el punto de vista laboral como terapéutico para los distintos subgrupos que componen el colectivo.

El enfoque de género, un enfoque transversal.

Tal como hemos argumentado en otros capítulos, hemos de asegurar una participación igualitaria de sexos en la implantación local de la renaturalización urbana, que considere todas las perspectivas de los distintos colectivos, sectores y subsectores de población, estableciendo de manera especial las demandas de los distintos géneros a lo largo de la vida. En este sentido la perspectiva de género es interseccional en el sentido que se configura a partir de la superposición de diferentes factores sociales que van desde el género, a la etnia o la clase social.





El enfoque de género hemos de tratarlo no sólo en las personas, sino que incluso hemos de abordarlo en el género de las plantas, dado que el predominio de las plantas de género masculino sobre las de género femenino puede aumentar la incidencia de procesos de alergia, como han demostrado ya algunas investigaciones, que han acuñado el término “sexismo botánico” (Thomas Leo Ogren, 2015).

Una visión sexista androcentrista, ha causado y causa muchos males en el diseño de la ciudad, y no es menor en la perspectiva botánica, en el diseño de las ciudades y en especial en lo proyectos.

A este respecto la perspectiva a tener en cuenta debe considerar los aspectos sanitarios, los aspectos de impacto climático, los usos de las plantas por géneros tanto a nivel público como privado, la seguridad, los itinerarios y las distintas demandas en el ciclo de vida de todas las personas.

6.1.2. El proceso participativo para articular una estrategia compartida del bien común

ARTICULAR LA PARTICIPACIÓN

Hemos definido colectivos y sectores de población, estableciendo unas mínimas demandas preliminares de cada uno, que nos permitirán tener una guía de búsqueda de las demandas propias en cada lugar, y por tanto de la adaptación de las estrategias a cada una de ellas, en el momento de su implantación.

La aplicación práctica, requerirá activar a cada una de las partes interesadas, dando voz a los que no tenga voz, de acuerdo con estas demandas preliminares que hemos identificado.

El proceso participativo, nos llevará a IDENTIFICAR e INTERACTUAR, con cada uno de los colectivos y sectores, definiendo orientaciones de lo que buscamos y recibiendo propuestas adaptadas, a las posibilidades que establezcamos con cada administración, de acuerdo a unas previsiones preliminares de inversión media anual.

El proceso participativo, será así un proceso de adaptación a las necesidades y a las posibilidades que establece cada administración de actuar a corto, medio y largo plazo, en función de la visión política en cada caso.

La intervención tendrá que plasmarse a nivel territorial, estableciendo posibilidades de intervención directa de la ciudadanía, las empresas y la administración, en colaboración buscando el máximo consenso y articulación múltiple de los recursos de los que se disponga.





Repositorios de información que articulan la participación

Para mantener viva la interrelación entre ciudadanía, empresas y administraciones, se podría opcionalmente establecer un sistema digital interactivo que permita armar el proceso participativo y la intervención de las distintas partes que actúan en el territorio.

En función de la capacidad iniciativa de la administración local, y de acuerdo con ella. La aplicación del proceso de renaturalización urbana podría establecer un acuerdo marco inicial entre actores, que encamine las actuaciones en las distintas graduaciones:

- Conjunto de referencias como, por ejemplo, el presente Manual.
- El Plan de Infraestructura verde local.
- Creación de órgano participativo e institucionalización a largo plazo del proceso de acuerdo con las herramientas que establece la *Ley 7/2015* de los municipios.
- Diseño de un soporte digital que permita evolucionar el modelo de intervención hacia esa nueva institucionalización local.

El acceso multigeneracional e intersectorial

Los canales de acceso a las propuestas son muy diferentes en las distintas generaciones, que acceden de formas y por canales muy distintos a la información derivada de procesos formativos. Es por ello que además de los procesos digitales que llegan a determinados colectivos, se arbitrará un sistema de interacción directa con los colectivos con menos accesibilidad digital.

Una perspectiva de utilidades de los repositorios digitales de participación

Los repositorios digitales nos permitirán sin embargo mantener a medio y largo plazo, la vigencia de los procesos participativos. El soporte que consideramos adecuado para articular la participación a largo plazo, permitirá consultar todas las fases y operaciones propuestas y en proceso, de tal forma que sean instrumentos para la participación activa, y para la evaluación de las políticas públicas que se impulse.





La web interactiva del proceso participativo y la gestión posterior

Una web interactiva nos permitirá sentar las bases de consolidación de las nuevas institucionalidades necesarias para abordar a largo plazo los procesos de implicación social, nos permitirá documentar los progresos y poner en valor cada una de las iniciativas públicas o colectivas que se pongan en marcha.

- **Las posibilidades de estructura básica para las webs.** La web participativa puede estructurarse con los siguientes campos de publicación:
 - a) Contexto social y político en el que se lanza la iniciativa a nivel local.
 - b) Propuestas iniciales, prediagnósticos de situación de partida.
 - c) Procesos de debate y participación colectiva.
 - d) Marcos de intervenciones acordado.
 - e) Progreso de las propuestas.
 - f) Proyectos de intervención.
 - g) Formación y sensibilización social.
 - h) Interacción ciudadana.

EL PROCESO PARTICIPATIVO

Acordados los marcos e instrumentos de intervención inicial con las autoridades locales, iniciamos un proceso de identificación, acercamiento e interacción con los distintos agentes que hemos identificado y con nuevos agentes que van surgiendo en el proceso.

La preparación de la estrategia de participación y sus procesos a corto, medio y largo plazo

Deberíamos tender a iniciar un camino de progresión de los esfuerzos colectivos para la renaturalización. Por ello hemos de cuidar la gestión de las expectativas de los distintos colectivos, estableciendo los límites y plazos acordados con la administración que impulsa la implantación colectiva del proceso de renaturalización urbana.





Elaboración de materiales

Se propone materiales que se adaptan a las perspectivas de cada colectivo, de acuerdo con los colectivos, espacios y modelos de intervención que hayamos identificado.

Las convocatorias

En colaboración con la administración local, estableceremos un programa de convocatorias a los distintos colectivos, lo más intergeneracionales posibles, y tratando de armar estrategias válidas para todos y todas en el marco de un territorio que habremos estudiado previamente.

La dinamización ex ante

Para garantizarnos una participación adecuada, cuidaremos las convocatorias iniciales valorando con la administración local y con los liderazgos locales, las capacidades de convocatoria y asistencia de todos los colectivos a los que orientamos nuestra acción. En este punto el proceso es preparatorio para la participación.

La dinamización durante

En el marco de un encuentro con la ciudadanía, hemos de establecer modelos efectivos de desarrollo de las actividades de dinamización, valorando la creación de grupos por afinidad y puestas en común del conjunto a fin de ir creando un modelo común de intervención del proceso en el territorio. Este “*momentum*” participativo ha de generar propuestas operativas en el territorio, que permitan el diseño de intervenciones operativas en el territorio, de acuerdo con los intereses de cada parte y en lo posible establezcan sinergias duraderas entre las partes.

La dinamización ex post

Para que la dinamización rinda frutos adecuados, hay que prever la necesidad de reportar a las personas y colectivos participantes, el fruto de su participación. En cualquiera de los alcances de que se trate, comunicando las dificultades para desarrollar las acciones que se propongan, y ponderando las oportunidades que se abren con cada una de las propuestas planteadas.





También este “*momentum*” participativo se ha de convertir en un proceso de evaluación que facilite el reconocimiento de dificultades y el emprendimiento de nuevas acciones.

Las actas y documentos de verificación

En los procesos de participación, hemos de establecer actas de notas básicas que permitan tener una idea de lo tratado, con claridad en los acuerdos a los que se haya podido llegar. Estos documentos, que han de ser sencillos y claros, constituyen componentes de legitimación y retroalimentación de la participación ciudadana para que puedan convertirse en acción colectiva de las personas y de los grupos. Deben registrarse en el soporte web que hemos decidido utilizar en el proceso.

Hacia un programa anual

Cada municipio y dentro de él cada colectivo ha de estructurar su propia dinámica. Sin embargo, dinamizar a largo plazo un proceso social para consolidar la renaturalización de las ciudades y pueblos, exige que planteemos hitos periódicos que nos sensibilicen y nos movilicen para articular la acción colectiva en el territorio. Estos hitos nos permiten organizar acciones prácticas en el territorio, desplegar la acción como un proceso gradual en el territorio y con la ciudadanía, que mantiene el interés colectivo de alcanzar objetivos concretos a lo largo del tiempo.

Propuesta de hitos posibles

Proponemos centrar la acción participativa entorno a procesos de reflexión y acción en el tiempo, que se articulen en periodos temporales cercanos. Utilizamos los días internacionales, para dotar a las acciones de un contexto global que aparece en los medios de comunicación, y que refuerza la idea de visión global y acción local en lo que desarrollamos.

Una primera acción colectiva la situamos en el otoño. Entorno al día internacional del cambio climático que se celebra el 24 de octubre, y que nos es útil para sensibilizar sobre como los impactos del cambio climático percuten en nuestro entorno inmediato.

Una segunda acción de refuerzo la situamos en la última semana de noviembre, en la que se está impulsando desde hace años la celebración del DIA DEL ARBOL DE CANARIAS, lo que nos permite generar una primera actividad orientada a mejorar nuestro entorno próximo.





Una tercera acción la proponemos el día internacional de los bosque que coincide con la entrada de la primavera, y que nos sensibiliza sobre los bosques y su cuidado, y esa actividad la relacionamos dos meses después con el día internacional de la diversidad biológica, el 22 de mayo, que nos permite sensibilizar sobre la idea de la recuperación de la biodiversidad en sus diferentes aspectos y en los días siguientes con el cuidado de las Islas Canarias, en el día institucional de Canarias el 30 de mayo.

AGENTES ACTIVOS PARA LA PARTICIPACIÓN

Para articular este proceso de participación hemos de pactar sus metodologías con las áreas de participación ciudadana de los municipios, y con las concejalías implicadas en el proceso.

A través de ellos, identificaremos las entidades clave en el municipio para el despliegue de la acción, y estableceremos los recursos organizativos y los límites de las expectativas que podamos crear entre la ciudadanía del territorio.

6.1.3. La plataforma institucional para gobernanza de la renaturalización

En cada institución, colectivo o territorio, se tendrá que determinar en qué tipo de plataforma pueda operar la gobernanza del proceso de renaturalización de la ciudad, y es conveniente hacerlo desde la reflexión previa de los intereses que queremos combinar para orientarlos hacia el bien común de la renaturalización urbana.

Algunas posibilidades son las siguientes de acuerdo con la *Ley 7/2015 de 1 de abril, de los municipios de Canarias*:

- a) En todos los municipios de Canarias, a través de los Consejos de Participación Ciudadana, regulado en el título 2º de la ley.
- b) En los municipios de más de 50.000 habitantes, a través de la creación de un CONSEJO DE BARRIO O CONSEJO DE SECTOR, según el ámbito de aplicación del proceso de renaturalización. De acuerdo con el artículo 17, 1 c), así como otras herramientas participativas especificadas en la misma legislación.
- c) También se puede crear un órgano especial de la administración para el desarrollo de la renaturalización de acuerdo con el artículo 54 de la *Ley 7/2015*.



- d) O un organismo autónomo o entidad pública empresarial, que tendría sus propios estatutos y atribución de recursos, y que están regulados en el capítulo III artículos 70 y siguientes, y entre los que se encuentran los consorcios (Capítulo IV, artículos 77 a 80), las sociedades mercantiles (Capítulo V, artículos 81 y 82) y las fundaciones públicas municipales (Capítulo VI, artículos 83 a 86).

En otro orden, se está abriendo paso la posibilidad de crear fundaciones mixtas con participación pública y privada, que se puedan constituir como FUNDACIONES COMUNITARIAS, y que pueden a la vez estimular la filantropía y la solidaridad local, para crear recursos financieros e invertir en la comunidad entre otros en el marco de la renaturalización.

6.1.4. Estrategias de financiación

La financiación de la puesta en marcha operativa del futuro proyecto, constituye uno de los más complejos e importantes para hacerlo efectivo.

El apartado 3.10.3. de esta memoria, hace referencia a las fuentes de financiación disponibles procedentes de la Unión Europea, y en el 3.10.4., a otros mecanismos de financiación aplicables a los proyectos de renaturalización urbana.

Además de estas herramientas, cabe destacar el papel de otras administraciones locales, como es el **Gobierno de Canarias**, el cual está financiando la creación de sumideros naturales de carbono. Esto constituye un proceso exploratorio de lo que próximamente será la regulación de los sumideros de carbono como herramientas para la compensación de la huella de carbono, a través del Registro de la Huella de Carbono, previsto en la Ley Canaria de Cambio Climático y Transición Energética, Ley 6/2022 de 27 de diciembre y Decreto Ley 5/2024 que modifica la anterior, y que determina además el objetivo de disponer en las ciudades de 10 árboles por habitante. Este registro será complementario al registro nacional y podrá operar en su diseño con incentivos fiscales que se puedan definir en el Régimen Económico y Fiscal de Canarias.

A fin de posibilitar la canalización de estas fuentes de financiación hacia los proyectos de renaturalización, hay que considerar que hay que establecer con claridad los objetivos ambientales de los planes de renaturalización, identificar bien las áreas específicas donde se van a realizar las distintas inversiones, y evaluar debidamente el impacto ambiental positivo que el proyecto generará incluyendo todos los indicadores medibles posibles ambientales y sociales.





Depende de la escala y naturaleza del Plan o Proyecto, se pueden incluir la reducción de CO₂ (donde es estratégico lo sumideros de carbono), el aumento de m² verdes por habitantes, criterios de árboles y la zonificación de los mismos por habitante, que permitan organizar debidamente el modelo de gestión del conjunto.

Por último, cabe destacar el programa de cálculo y registro de la huella de carbono de La red Española de Ciudades por el Clima, que permite a las ciudades ir mejorando progresivamente sus capacidades técnicas para la medición y por tanto para la financiación de sus esfuerzos de financiación de la renaturalización, en el marco de las estrategias de descarbonización urbana y por tanto de la renaturalización como contabilidad positiva de la fijación de carbono mediante la fotosíntesis de las plantas.

6.1.5. La optimización de los recursos no financieros

En el proceso de renaturalización de las ciudades y pueblos, demandamos, generamos o fijamos nuevos recursos materiales que debemos tratar desde la perspectiva de la economía circular, y que, de acuerdo con la taxonomía de las inversiones verdes, debemos contabilizar en términos de impacto sobre los seis ejes de la taxonomía, reflejando en los balances de carbono contabilizados, la gestión inteligente de estos recursos.

Algunos de ellos, son:

- a) El “depave”, o despavimentación, en proyectos que incluyan la recuperación de espacios asfaltados o pavimentados para la renaturalización, pueden convertirse, mediante un adecuado tratamiento, en materiales útiles para el desarrollo de nuevas plataformas, pavimentos drenantes para estructuras de almacenamiento de agua, u otras instalaciones que precisen los planes de renaturalización. En este caso se contabilizarán las emisiones positivas derivadas del reciclaje de materiales que no deben ir a vertedero en ningún caso.
- b) El reciclaje de los restos de podas y plantas, en compost para el abonado o el acolchado de las zonas renaturalizadas, reutilizando todo el carbono fijado en las plantas para regenerar los suelos y mantener la vida en ellos. En este aspecto, de acuerdo con los distintos diseños ecosociales que elaboremos, podremos sumar materia orgánica de origen domiciliario a través de los sistemas de compostaje comunitario y la gestión de huertos y bosques urbanos, que deja de verterse y que contribuye a mejorar la contabilidad positiva del balance a través de la economía circular.





- c) La reutilización del agua, la depuración cercana y todos los sistemas de mejora del ciclo natural del agua, constituyen hitos fundamentales en los procesos de renaturalización. Los riegos de apoyo en la consolidación de zonas renaturalizadas, o los riegos en bosques y huertos urbanos, han de realizarse contabilizando los impactos positivos que se tendrán sobre el ciclo urbano y el ciclo natural del agua en las ciudades, incidiendo especialmente en la mejora de la captación natural de agua, la mejora del medio urbano por el incremento de la humedad relativa, la mejora de los sistemas de saneamiento, depuración y regeneración.
- d) Las mejoras de los suelos, y su capacidad de fijación de carbono, constituye un elemento complementario pero imprescindible en las estrategias de renaturalización. El suelo es un recurso no renovable, que debe tratarse como un recurso básico en las ciudades y sus entornos, su manejo y uso debe realizarse con el cuidado necesario que precisa cualquier recurso natural.
- e) La energía es otro factor a considerar en la implementación de la renaturalización, considerando los consumos de las instalaciones necesarias y su producción sostenible. En otro orden habría que considerar la posibilidad de relacionar la energía verde y la renaturalización en la generación de recursos financieros vectorizados para los programas de transición ecológica.

La mejora de la movilidad urbana, a través de la mejora de los tramos renaturalizados, es un vector más de ahorro en emisiones directas en las ciudades, que puede ser calculada a los efectos de su contribución de valor en los procesos de renaturalización. La modificación de las pautas de movilidad de las personas, el abandono del vehículo privado por la mejora de las ciudades, la incorporación de la movilidad eléctrica, o la mejora de la movilidad a través del uso de transportes alternativos y comunitarios, mejorará también los balances de carbono de la ciudad, además de la salud pública, de acuerdo con la ambición ambiental que seamos capaces de desarrollar con el conjunto de la población de las ciudades.

6.1.6. Los suelos disponibles

La implantación de la red de infraestructura verde, exige entender la dinámica natural en los distintos suelos en el territorio. Por un lado, hemos de configurar en el planeamiento urbanístico la consolidación de las estrategias de renaturalización, a través de los planes generales o en su caso, a través de la planificación especial establecida en la Ley 4/2017 de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias.





Para implantar los procesos de renaturalización hemos de definir las categorías de suelos sobre los que podemos operar y su alcance:

Terrenos Públicos

En el caso de terrenos en pleno dominio de las administraciones públicas y que su uso sea compatible con las previsiones de los planes de renaturalización, no parece que existan problemas para la aplicación de las previsiones de los principios básicos promovidos desde la renaturalización urbana.

En terrenos privados sometidos a distintos niveles de protección

En este caso, se propone que la intervención aborde la lucha contra las especies exóticas invasoras y a la regeneración de los suelos para el mantenimiento de la protección de los mismos a través de la biodiversidad potencial del espacio. En este caso apelaremos a la obligación de la propiedad de conservar y preservar los suelos y en su caso su masa vegetal para evitar la erosión y los incendios, de acuerdo con el artículo 37 de la *Ley del Suelo de Canarias 4/2017*.

Terrenos Privados en custodia

Son o serán espacios donde exista un acuerdo de custodia, fundamentado en un plan de gestión, con las orientaciones que puedan adaptarse a partir de los principios que se fundamenten en los Proyectos o Planes.

Terrenos en usufructo temporal o definitivo

Son o serán terrenos cedidos por la propiedad, mediante convenio de uso en usufructo temporal o definitivo, para ser utilizado bajo los criterios que establezca se establezca en los Proyectos o Planes que desarrollen los equipos redactores.





6.1.7. Las empresas colaboradoras

La sensibilidad ambiental está llegando a todos los sectores de la sociedad y las empresas constituyen el pilar de la economía, en muchos casos comprometidas con la sostenibilidad. El compromiso de las empresas con la eliminación de sus emisiones de carbono, es cada vez más verificable, a través de sus sistemas de calidad y calidad ambiental en la gestión (ISO 9001 e ISO 14.001).

Este compromiso nos permite canalizar el esfuerzo de las empresas, hacia los planes de renaturalización, incentivando la aplicación de las prescripciones de los principios de la renaturalización en los distintos espacios del territorio, incluidos los espacios propios de las empresas.

En esta dirección la colaboración de las empresas, y su reconocimiento constituye un sistema de financiación complementario, a la vez que un sistema de implantación de estos principios en los entornos empresariales.

6.1.8. La custodia del territorio

La custodia del territorio, es el conjunto de estrategias e instrumentos que permiten dinamizar en el territorio, a las personas propietarias, a las empresas, a las instituciones y al conjunto de la ciudadanía y usuarios del territorio en la conservación y el buen uso de los valores y recursos naturales, culturales, paisajísticos o de biodiversidad en los territorios, y también en las ciudades. La custodia, a través de los registros de los acuerdos de custodia, constituyen una de las herramientas claves para desplegar la gobernanza en el territorio de los planes de infraestructuras verdes y la aplicación práctica.

El marco jurídico de la custodia del territorio parte de la Ley de Biodiversidad y Patrimonio Natural Ley 42/2007, y se ha incorporado en el Anteproyecto de Ley de Biodiversidad y Recursos Naturales en tramitación en el Gobierno de Canarias.

6.1.9. Temporalización en la creación de las infraestructuras verdes

La implantación de la renaturalización urbana requiere tener en cuenta los tiempos necesarios para la preparación, implantación, y consolidación de las infraestructuras verdes propuestas.





En este sentido se ha de calcular un periodo mínimo de 7 años, para el diseño y consolidación de las infraestructuras verdes propuestas.

Las necesidades temporales para el desarrollo de todo el proceso, han de ser consideradas en el momento de diseñar cualquier intervención derivada del manual, que ha de contemplar los requisitos de partida para su implantación a lo largo del periodo de implantación.

6.2. La transferencia de conocimientos y oportunidades

La aplicación práctica de la Renaturalización Urbana, exigirá un enfoque científico a corto y largo plazo, contando con las estructuras científicas de nuestras universidades e instituciones científicas como el ITC o el CSIC, o entidades técnicas especializadas como, por ejemplo, la Fundación Foresta y Gesplan.

Por otro lado, a nivel administrativo se propone contar con los instrumentos de planificación y gestión articulados por el Gobierno de Canarias, a través de BIOCAN, herramienta que permite el registro global de las nuevas infraestructuras verdes y su biodiversidad, a la vez que permite evaluar los impactos de las propuestas de intervención en función de los registros.

Validación de las propuestas y soluciones

Las propuestas de intervención que se configuren en los planes de infraestructuras verdes, han de tener la máxima validación científica posible. A esos efectos, se propone la consulta con el CSIC, LAS UNIVERSIDADES DE CANARIAS y aquellos agentes de investigación que estén interesados en realizar aportaciones críticas que mejoren su viabilidad y factibilidad.

Ciencia ciudadana

La ciencia ciudadana es otra herramienta científica que permite a la ciudadanía una mayor comprensión del entorno, de los servicios ecosistémicos que nos prestan la flora y la fauna o de los riesgos ambientales. Todo ello permite mejorar la implicación de las personas en la conservación del entorno y en la mejora de la salud ambiental de las ciudades.



Las observaciones sobre la evolución de la flora y la fauna en las ciudades, y su conexión con los sistemas públicos de control de especies exóticas, o con la plataforma BIOCAN, va a permitir además convertir el compromiso ciudadano con el medio ambiente en una fuente de información y recursos científicos para el progreso de la naturaleza en las ciudades.

6.3. Herramientas TIC. Prediseño

Las estrategias, como guía para la renaturalización de las ciudades, además de herramientas sociales, jurídicas o ambientales, necesitará para su implantación y gestión un sistema tecnológico avanzado que permita realizar los registros necesarios para optimizar el gobierno del sistema natural en las ciudades y pueblos.

La digitalización en el proceso, el seguimiento de las condiciones ambientales para la gestión de plagas y enfermedades, las condiciones de los suelos, las calidades del agua, o los eventos climáticos que afecten a los espacios renaturalizados será otro de los objetivos de la digitalización.

También la gestión de los derechos de carbono que se obtengan en los distintos espacios y los costes y servicios asociados, permitirán canalizar los registros necesarios para captar la financiación necesaria para la consolidación de la financiación a largo plazo.

La participación ciudadana en el proceso, de acuerdo con la estrategia que se plantee, requiere igualmente un soporte tecnológico que permita interactuar al conjunto de la ciudadanía, y a las empresas visibilizar su aportación y participación.

Para el diseño de estas herramientas y su integración abordaremos las siguientes fases de diseño:

DIAGNÓSTICO INICIAL Y PLANIFICACIÓN

En primer lugar, definiremos el Análisis de Necesidades a través del cual se realiza un diagnóstico de la situación ambiental y urbana del municipio para identificar áreas prioritarias de renaturalización, zonas con baja biodiversidad, áreas urbanas vulnerables al cambio climático, humedales, barrancos, litorales, parques preexistentes, edificios susceptibles de implantar proyectos combinados con naturaleza, etc. A partir de ahí definiremos los Objetivos de Renaturalización, definiendo con claridad los objetivos a nivel de biodiversidad, resiliencia climática y bienestar social. Estos objetivos deben estar alineados con los planes urbanos existentes o en desarrollo y con los distintos objetivos de la renaturalización, en los distintos espacios que se puedan tratar a corto o largo plazo.





Todo esto se someterá al proceso participativo y a la reflexión propuesta sobre los instrumentos jurídicos de gobernanza, para establecer el modelo de gestión y los requerimientos tecnológicos.

INNOVACIÓN Y DISEÑO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

A partir del plan, estableceremos el proceso de integración de Tecnologías Verdes, desarrollando las soluciones tecnológicas específicas, como sensores (Internet de las cosas) para el monitoreo ambiental, plataformas digitales para la participación ciudadana y aplicaciones móviles para la gestión de espacios verdes.

Sensores de calidad del aire en áreas renaturalizadas, sensores para la identificación de problemas ambientales que puedan afectar a los espacios renaturalizados o aplicaciones que permiten a los ciudadanos reportar problemas en espacios verdes, así como sensores de humedad de suelo que controlen el elemento que conforma la vida en ellos, evitando así su mala gestión.

La Infraestructura de Datos, implementa un sistema de gestión de datos que integre información ambiental, urbana y social para monitorear el progreso de los proyectos y facilitar la toma de decisiones basadas en datos.

A través de una plataforma GIS (Sistema de Información Geográfica) para mapear la evolución de las áreas renaturalizadas, la sensorización de datos, la evolución de los indicadores y los registros de consumos de agua, compost, cubiertas, así como la fijación de carbono.

ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN

Se desarrolla un proceso de pilotaje y escalado que comienza con proyectos piloto en áreas estratégicas del municipio para probar las tecnologías desarrolladas. Utiliza los aprendizajes para mejorar y escalar las soluciones a toda la ciudad. En esta fase se podrán utilizar todas las herramientas posibles de registro y gestión.

Este proceso puede dar lugar a nuevos proyectos de colaboración Público-Privada, a través del fomento de la colaboración entre el municipio, universidades, empresas tecnológicas y organizaciones no gubernamentales para asegurar recursos, conocimientos y apoyo técnico, presentando proyectos a los distintos programas de innovación existentes a nivel regional nacional y europeo, y contribuyendo así a la financiación de la implantación.





FINANCIACIÓN Y MECANISMOS DE SOPORTE

Para el desarrollo de un sistema de financiación basado en Bonos Verdes, hay que diseñar un modelo de registro de variables que permita apalancar los bonos verdes locales para financiar los proyectos de renaturalización. Para ello hay que asegurar la certificación verde, mediante un sistema de certificación de calidad que permita atraer inversores interesados en un impacto ambiental positivo de sus inversiones.

La capacidad de planificación y registro, nos permitirá acceder a Fondos Europeos y Nacionales, así como las convocatorias nacionales de la Fundación Biodiversidad, para cofinanciar las iniciativas públicas y privadas que puedan configurar el plan.

En algunos casos, podremos articular pequeños proyectos participativos con la ciudadanía de un barrio o sector y armar a través del soporte web, modelos de Crowdfunding Verde que puedan atraer microdonaciones de empresas y ciudadanía involucrada.

GESTIÓN Y MONITOREO

Todos los sistemas han de integrarse en un sistema de gestión de proyecto (SGP): que desarrolla un sistema centralizado de gestión del plan y que permita el seguimiento de los objetivos, recursos y evolución del plan. Que permita Implementar nuevas herramientas ágiles para facilitar la gestión colaborativa entre diferentes partes interesadas en el plan.

Se promoverá un cuadro de mandos que permita monitorear en tiempo real las distintas variables del plan, la calidad del aire, los registros de todos los sistemas implantados, el acceso y la seguridad de los espacios, la iluminación, la consolidación vegetal, la dinámica de la flora y la fauna, la fijación de carbono, etc.

INFORMES Y TRANSPARENCIA

Todos los elementos del sistema se han de integrar en un mecanismo de rendición de cuentas, para reportar de manera periódica los avances a inversores y ciudadanía. Publicando informes periódicos abiertos y transparentes sobre el uso de los fondos y los impactos logrados.





PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y SENSIBILIZACIÓN

Se desarrollarán Plataformas Digitales Ciudadanas, que desarrollen plataformas online para involucrar a los ciudadanos en la toma de decisiones, la monitorización de proyectos, la presentación de sugerencias y el impulso a nuevas propuestas.

PROGRAMAS EDUCATIVOS

A través de la plataforma, se diseñará un modelo de ciencia ciudadana, y participación proactiva del alumnado, que permita el desarrollo de programas educativos en escuelas e institutos y campañas de sensibilización para fomentar la conciencia sobre la importancia de la renaturalización urbana, el seguimiento de los indicadores y se facilite a la ciudadanía el que puedan contribuir en el proceso de creación de ciudades sanas, resilientes y sostenibles.

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS Y ESCALABILIDAD

La documentación generada podrá favorecer la replicabilidad de la propuesta y documentar todas las fases del proyecto para permitir su implantación en otros espacios del municipio o en otros municipios. Genera guías y manuales basados en las experiencias y lecciones aprendidas.

La experiencia puede despertar el interés de otras redes de conocimiento, conectando con redes nacionales e internacionales de ciudades sostenibles para intercambiar conocimientos y experiencias.

EVALUACIÓN Y MEJORA CONTINUA

A través de los indicadores de impacto, definiremos indicadores claves para medir el impacto ambiental, social y económico de los proyectos. Así mismo, la realización de evaluaciones periódicas nos permitirá ajustar las estrategias según los resultados obtenidos.





GLOSARIO



GLOSARIO

A

- **ACCESIBILIDAD UNIVERSAL:** la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible. Presupone la estrategia de «diseño para todos» y se entiende sin perjuicio de los ajustes razonables que deban adoptarse.
- **ACCIONES POSITIVAS:** son estrategias temporales (hasta la consecución del objetivo) destinadas a remover situaciones, prejuicios, comportamientos y prácticas culturales y sociales que impiden a un grupo social discriminado o minusvalorado alcanzar una situación real de igualdad de oportunidades.
- **ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO:** ajustes que realizamos en el territorio, sus dinámicas en el sistema social para reducir su vulnerabilidad a los efectos adversos del cambio climático, y aprovechar las oportunidades que este pueda presentar.
- **AGENDA CANARIA 2030 (ACDS 2030):** es un documento estratégico que adapta los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas a la realidad específica del Archipiélago Canario. Es decir, es una hoja de ruta que guía a las islas hacia un futuro más sostenible, inclusivo y resiliente.
- **AGENDA URBANA ESPAÑOLA (AUE):** es un documento estratégico que establece un marco de trabajo para desarrollar ciudades más sostenibles, inclusivas y resilientes en España. Se trata de una hoja de ruta que guía las políticas y acciones a nivel local, regional y nacional, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y hacer frente a los desafíos urbanos del siglo XXI.

B

- **BIOMÍMESIS:** enfoque que estudia a la naturaleza como fuente de inspiración para desarrollar tecnologías innovadoras y resolver problemas humanos. En esencia, se trata de imitar a la naturaleza, de aprender de los millones de años de evolución y aplicar esos conocimientos a nuestras propias creaciones.

C

- **COBENEFICIOS:** múltiples beneficios positivos que surgen de una única intervención o solución. En otras palabras, es cuando una acción resuelve no solo el problema para el que fue diseñada, sino que también genera beneficios adicionales en otros ámbitos.
- **CAMBIO CLIMÁTICO:** fenómeno global se refiere a los cambios a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos. Estos cambios pueden ser naturales, pero desde mediados del siglo XIX, las actividades humanas han sido el principal motor del cambio climático, principalmente debido al cambio de uso del suelo y a la quema de combustibles fósiles.

D

- **DIÁLOGO CIVIL:** el principio en virtud del cual las organizaciones representativas de personas con diversidad funcional y de sus familias participan, en los términos que establecen las leyes y demás disposiciones normativas, en la elaboración, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas



oficiales que se desarrollan en la esfera de las personas con diversidad funcional, las cuales garantizarán, en todo caso, el derecho de los niños y las niñas a expresar su opinión libremente sobre todas las cuestiones que les afecten y a recibir asistencia apropiada con arreglo a su diversidad funcional y edad para poder ejercer ese derecho.

- **DISEÑO BIOFÍLICO:** práctica que busca conectar a las personas con la naturaleza a través del diseño de espacios. Se basa en la premisa de que los seres humanos tenemos una conexión innata con el mundo natural y que, al incorporar elementos naturales en nuestros entornos construidos, podemos mejorar nuestro bienestar físico y mental.
- **DISEÑO INCLUSIVO:** la actividad por la que se concibe o proyecta, desde el origen, y siempre que ello sea posible, entornos, procesos, bienes, productos, servicios, objetos, instrumentos, dispositivos o herramientas, de tal forma que puedan ser utilizados por todas las personas, en la mayor extensión posible.
- **DISCRIMINACIÓN INDIRECTA:** constituye discriminación indirecta por razón de sexo la situación en la que una disposición, criterio o práctica, aparentemente neutras, sitúan a personas de un sexo determinado en desventaja particular con respecto a personas de otro sexo, salvo que dicha disposición, criterio o práctica puedan justificarse objetivamente con una finalidad legítima y que los medios para alcanzarla sean adecuados y necesarios. En cualquier caso, se considera discriminatoria toda orden de discriminar, directa o indirectamente, por razón de sexo.
- **DOBLE DISCRIMINACIÓN O VULNERABILIDAD SOCIAL DE DETERMINADOS COLECTIVOS:** situación y condiciones de vida de determinados colectivos de mujeres en las que confluyen y se potencian mutuamente variables y fenómenos de desigualdad o discriminación física, económica, social, laboral o cultural y de discriminación por razón del rol de género, generando círculos de reproducción de la marginalidad y la exclusión difíciles de romper.

E

- **ECONOMÍA CIRCULAR:** es un modelo de producción y consumo que busca maximizar el valor de los recursos y minimizar los residuos. A diferencia de la economía lineal tradicional, donde los recursos se extraen, se utilizan y se desechan, la economía circular busca cerrar los ciclos de vida de los productos, manteniendo los materiales en uso el mayor tiempo posible.
- **EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE GÉNERO:** constituye impacto el conjunto de resultados, efectos, productos o respuestas –previstas y no previstas, deseadas o no– que se registran en una población o ámbito de actuación tras una intervención o la aplicación de una norma, medida, política o disposición. La evaluación del impacto de género es el examen de las políticas, normas, planes, programas y medidas en función de indicadores diferenciales de género, a fin de conocer el modo en el que afectarán a mujeres y hombres y poder adoptar las medidas correctoras necesarias. Comporta, en consecuencia, su revisión y adaptación para eliminar los efectos discriminatorios y fomentar la igualdad real y efectiva de ambos sexos.

I

- **IGUALDAD REAL Y EFECTIVA:** ausencia de barreras sociales, económicas, políticas o culturales al pleno ejercicio de la igualdad de derechos y libertades de mujeres y hombres; de las condiciones de plena ciudadanía de ambos sexos y de participación paritaria en los ámbitos público y privado, reconocida en la Constitución española de 1978 en el artículo 9.2, que obliga a todos los poderes públicos a remover

obstáculos y a promover las condiciones que hagan real y efectiva la igualdad de las personas y de los grupos en los que se integran.

- **INFRAESTRUCTURA AZUL:** red de elementos naturales y diseñados relacionados con el agua, que desempeñan un papel fundamental en la gestión sostenible de los recursos hídricos y en la mejora de la calidad de vida en las ciudades. A diferencia de la infraestructura gris, que se compone de elementos construidos como alcantarillas y tuberías, la infraestructura azul aprovecha los procesos naturales del agua para proporcionar múltiples beneficios ambientales y sociales.
- **INFRAESTRUCTURA VERDE:** Red estratégicamente planificada de espacios naturales y seminaturales, diseñada y gestionada para proporcionar una amplia gama de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad en entornos urbanos. En esencia, es una forma de integrar la naturaleza en la ciudad, creando un entorno más saludable, resiliente y agradable para vivir.

M

- **MITIGACIÓN:** Acciones y estrategias que buscan reducir o prevenir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y mejorar los sumideros de carbono. En otras palabras, es el conjunto de medidas que tomamos para disminuir la intensidad y los efectos del calentamiento global.

N

- **NORMALIZACIÓN:** el principio en virtud del cual las personas con diversidad funcional deben poder llevar una vida normal, accediendo a los mismos lugares, ámbitos, bienes y servicios que están a disposición de cualquier otra persona.

O

- **OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS):** también conocidos como Agenda 2030, son un conjunto de 17 objetivos globales interconectados que fueron adoptados por todos los estados miembros de las Naciones Unidas en 2015. Estos objetivos buscan erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda universal.

P

- **PERSPECTIVA O ANÁLISIS DE GÉNERO:** es la consideración sistemática, en el conjunto de la actividad política, social, institucional, de las diferentes situaciones y condiciones de vida, obstáculos o limitaciones, participación, recursos, derechos, prioridades o necesidades, valores y comportamientos de mujeres y hombres, determinados por los roles tradicionales de género, que provocan desigualdades sociales o discriminaciones reales y efectivas entre ambos sexos.

R

- **RESILIENCIA CLIMÁTICA:** capacidad de un sistema, ya sea natural o humano, para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse frente a los impactos del cambio climático y los eventos climáticos extremos.

**S**

- **SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SBN):** son enfoques, acciones o procesos que utilizan la biomímesis y beneficios de la naturaleza para abordar desafíos sociales como el cambio climático, la gestión de recursos hídricos, la seguridad alimentaria y la salud humana. En esencia, se trata de aprovechar los servicios ecosistémicos que nos brindan los ecosistemas naturales y modificados para encontrar soluciones sostenibles a los problemas que enfrentamos.
- **SOSTENIBILIDAD URBANA:** creación de ciudades y pueblos que puedan satisfacer las necesidades de sus habitantes actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer las suyas. Es decir, busca un equilibrio entre el crecimiento económico, la equidad social y la protección del medio ambiente.
- **SUMIDERO DE CARBONO:** cualquier depósito natural o artificial que absorbe y almacena más dióxido de carbono (CO₂) del que libera.
- **SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE (SUDS):** conjunto de técnicas y estrategias de gestión de las aguas pluviales que buscan imitar los procesos hidrológicos naturales en el entorno urbano. En lugar de canalizar rápidamente el agua de lluvia hacia sistemas de alcantarillado, los SUDS buscan infiltrarla, almacenarla y evapotranspirarla en el mismo lugar donde cae, minimizando así el impacto ambiental y reduciendo el riesgo de inundaciones.

T

- **TRANSVERSALIDAD DE LAS POLÍTICAS:** en materia de diversidad funcional, el principio en virtud del cual las actuaciones que desarrollan las Administraciones públicas no se limitan únicamente a planes, programas y acciones específicos, pensados exclusivamente para estas personas, sino que comprenden las políticas y líneas de acción de carácter general en cualquiera de los ámbitos de actuación pública, en donde se tendrán en cuenta las necesidades y demandas de las personas con diversidad funcional.
- **TRANSVERSALIDAD Y MAINSTREAMING DE GÉNERO:** la estrategia de transversalidad de género consiste en la integración de la igualdad de mujeres y hombres en todas las políticas generales y sectoriales, como parte integral en el trabajo diario de las y los agentes normalmente involucrados en su desarrollo, con el objetivo de alcanzar la igualdad efectiva de género. El mainstreaming de género constituye la integración de la perspectiva de género en el diagnóstico, la planificación, la ejecución y la evaluación de las políticas públicas, implica un cambio en las técnicas y herramientas institucionales y políticas y en la cultura organizativa de los poderes públicos, a efectos de promover la igualdad efectiva de ambos sexos y evitar el impacto desigual en función del género.

V

- **VIDA INDEPENDIENTE:** la situación en la que la persona con diversidad funcional ejerce el poder de decisión sobre su propia existencia y participa activamente en la vida de su comunidad, conforme al derecho al libre desarrollo de la personalidad.



BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

A

- AENOR. Certificaciones medioambientales. <https://www.aenor.com/certificacion/medio-ambiente/inis>
- Agencia Ejecutiva Europea sobre Clima, Infraestructuras y Medio Ambiente. (s.f.). Programa LIFE. Comisión Europea. https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life_en
- Álvarez, D., González, I. (2012). Bancos de hábitat: una solución de futuro. Madrid. Ecoacsa Reserva de Biodiversidad. http://www.mercadosdemedioambiente.com/docs/100_doc_96892140.pdf
- Arrieta, J., Ayudga, E., Ayuga, A., Eiras, J., de Asís, F., García, C., Guillén, M. A., Ángeles, G., Iglesias, M.I., González, C., Mena, A., Ochoa, J., Pereira-Espinel, J., Sánchez, A., Ugidos, A., Vilar, M. Asociación Española de Parques y Jardines Públicos. (2020). Norma Granada 2020.
- Azqueta, D. (1994). Valoración económica de la calidad ambiental. <http://repositoriokoha.uner.edu.ar/fceco/digitalizacion/indices/3447.pdf>
- Ayuntamiento de Viena: Gender Mainstreaming in Urban Planning and Urban Development11 (Damianovic, 2013).

B

- BANCO EUROPEO DE INVERSIONES.
- https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-investment-bank-eib_es
- Barbier, E.B., Acreman, M.C., Knowler, D. (1997). Valoración económica de los humedales – Guía para decisores y planificadores. Oficina de La Convención de Ramsar, Gland, Suiza. Recuperado el 13 de enero de 2003.
- Bizkaia Crowdfunding. (2020). El papel del crowdfunding en el cuidado del medio ambiente. <https://blog.crowdfundingbizkaia.com/inversores/crowdfunding-medio-ambiente/>
- Bonos verdes:
- <https://www.climatebonds.net/resources/reports/2023>
- <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/Translations/2021/Spanish-GBP-2021.pdf?vid=2>
- <https://www.comunidad.madrid/inversion/relacion-inversores/financiacion-sostenible-verde>
- <https://www.hemerotecaes.catalunyapress.com/texto-diario/mostrars/976769/ayuntamiento-barcelona-primera-administracion-catalana-emitir-bonos-verdes-sociales>
- Bowen, K.J., Yvonne Lynch, Y. (2017) The public health benefits of green infrastructure: the potential of economic framing for enhanced decision-making, Current Opinion in Environmental Sustainability, Volumen 25, págs 90-95, ISSN 1877-3435. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.08.003>

C

- CANARIAS
- <https://contratacionpublicaresponsable.org/noticia/i-informe-de-situacion-cpr-en-canarias-2018-2022/>
- CJC Consulting. (2005). Economic Benefits of Accesible Green Spaces for Physical and Mental Health. A Scoping Study.
- Comisión de Gestión y Calidad de la Asociación Española de Parques y Jardines Públicos. (2017). Análisis de la conservación de la infraestructura verde urbana en España 2015. <https://redbiodiversidad.es/sites/default/files/2020->



[05/An%C3%A1lisis%20de%20la%20Conservaci%C3%B3n%20de%20la%20Infraestructura%20Verde%20Urbana%20en%20Espa%C3%B1a_0.pdf](https://www.consilium.europa.eu/es/policies/eu-long-term-budget/05/An%C3%A1lisis%20de%20la%20Conservaci%C3%B3n%20de%20la%20Infraestructura%20Verde%20Urbana%20en%20Espa%C3%B1a_0.pdf)

Consejo Europeo. Consejo de la Unión Europea. (2022). Presupuesto a largo plazo de la Unión Europea. <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/eu-long-term-budget/>

Cristeche, E., Penna, J.A. (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales. ISSN 1851-6955. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25399w/metodos_de_valoracion_economica.pdf

D

De Guerrero Manso, Carmen (2022b): «Los bancos de mitigación en EE.UU.: orígenes y evolución de esta forma de compensación ambiental», en De Guerrero Manso, C. y García-Álvarez, G. (eds.), Bancos de conservación y otras medidas de compensación ambiental en el Derecho comparado. Claves para su implantación, en esta Revista, Monográfico XXIII. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8750140.pdf>

De La Fuente, G. (2020). Capital Natural: renaturalización de las ciudades. Tourism&Landscape. <https://www.tourismlandscape.com/l/capital-natural-renaturalizacion-de-las-ciudades/>

Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural. (s.f.). Agricultura y desarrollo rural. Política Agraria Común. Unión Europea. https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/rural-development_es#ruraldevelopmentprogrammes

Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural. (s.f.). Promoción de los productos agrícolas de la UE. Comisión Europea. https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/market-measures/promotion-eu-farm-products_es

Dirección General de Asuntos Económicos y Financieros. (s.f.). InvestEU. Unión Europea. https://investeu.europa.eu/index_en?prefLang=es

Dirección General de Comunicación. (s.f.). El Mecanismo Europeo de Recuperación y Resiliencia. Comisión Europea. https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-recovery/recovery-and-resilience-facility_es

Dirección General de Comunicación. (s.f.). Financiación, ayudas y subsidios de la Unión Europea. Unión Europea. https://european-union.europa.eu/live-work-study/funding-grants-subsidies_es

Dolores Hayden (1980). La Gran Revolución Doméstica

E

Environmental Protection Agency. 2008. "Trees and Vegetation." In: Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies. U.S. Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies: Trees and Vegetation (epa.gov)

ESPAÑA

<https://fundacion-biodiversidad.es/buscador-de-convocatorias/>

<https://redciudadesclima.es/>

European Environment Agency (AEMA). (2011). Green infrastructure and territorial cohesion. The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems. ISSN 1725-2237. doi:10.2800/88266. https://www.eea.europa.eu/publications/green-infrastructure-and-territorial-cohesion/at_download/file

European Environment Agency (AEMA). (2015). Infraestructura verde: una vida mejor mediante soluciones naturales. <https://www.eea.europa.eu/es/articles/infraestructura-verde-una-vida-mejor>

European Investment Bank. (s.f.). Investing in nature: financing conservation and nature-based solutions. A practical guide for Europe. European Commission. <https://www.eib.org/attachments/pj/ncff-invest-nature-report-en.pdf>

European Regional Development Fund. (2022). UIA. Urban Innovative Actions. Region Hauts-de-France. https://www.uia-initiative.eu/sites/default/files/2022-06/UIA%20Guidance_V6_0.pdf

F

Fundación Biodiversidad. Guía para incluir la perspectiva de género en los proyectos con los que colabora la fundación. 2022.

G

Gouardères, F. (2024). Fondo de Transición Justa. Fichas temáticas sobre la Unión Europea. Parlamento Europeo. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/214/fondo-de-transicion-justa>

H

Haines-Young, R. & Potschin, M. (2012). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4. European Environment Agency, 2012, vol. 33, p. 107. https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2012/07/CICES-V43_Revised-Final_Report_29012013.pdf

Harnik, P., Y Welle, B. (2009). Measuring the Economic Value of City Park System. United States of America: The Trust for Public Land.

Herrero, N. (2013). Proyecto de ajardinamiento en una finca privada en el paraje Fuente de Los Labradores. Término Municipal de Palencia. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/4704/1/TFG-L422.pdf>

Hoverter S. P. (2012). Adapting to Urban Heat. Georgetown Climate Center. Adapting to Urban Heat: A Tool Kit for Local Governments (kresge.org)

Hunt, W. F., Lord, B., Loh. B., Sia, A. (2012). Plant selection for bioretention systems and storm wáter treatment practices. Centre for Urban Greenery and Ecology (CUGE). Springer Open. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-981-287-245-6.pdf>

I

Instituto Europeo de la Igualdad de Género. EIGE Informe 2012.

J

Jókövi, EM., Luttk, J. (2003). Rood en groen – Het combineren van verstedelijking en natuur in de praktijk; Wageningen.

L

López, S. (2021). La infraestructura verde y su marco normativo; especial referencia a la legislación e implantación efectiva en la Comunidad Autónoma de Canarias.

Luttk, J., B., Van derPloeg, J., Van den Berg, P. J., Reijnen, M.J.S.M., Sanders, M.E. (2000) Landbouw Natuurlijk; over het meten van natuurkwaliteit in agrarisch gebied. https://www.researchgate.net/publication/40796455_Landbouw_natuurlijk_over_het_meten_van_natuurkwaliteit_in_het_agrarisch_gebied

**M**

- Marín, O. E. (2021). Los bancos de conservación en España y su estado actual. *Actualidad Jurídica Ambiental*, n. 111, Sección “Artículos doctrinales”. ISSN: 1989-5666; NIPO: 832-20-001-3. <https://www.actualidadjuridicaambiental.com/wp-content/uploads/2021/04/2021-04-26-Marín-Bancos-conservacion.pdf>
- Merk, O., Saussier, S., Staropoli, C., Slack, E., Kim, J.-H. 2012. Financing Green Urban Infrastructure. OECD Regional Development Working Papers 2012/10, OECD.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). (Program), ed. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Gobierno de España (2020). Guía de gestión integrada de plagas. Parques y jardines. https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/parquesyjardines_web_v03_metadatos_protegida_tcm30-542251.pdf
- Ministerio de Economía, Comercio y Empresa. Gobierno de España. (2021). El programa de bonos verdes soberanos. Marco de Bonos Verdes. <https://www.tesoro.es/deuda-publica/el-programa-de-bonos-verdes-soberanos>
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y Universidad de Alcalá. Gobierno de España. (2008). Valoración de los activos naturales de España (VANE). https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-la-biodiversidad/valoracion-y-aspectos-economicos-de-la-biodiversidad/cb_vae_valoracion_activos_naturales.html
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). (2020). Estrategia nacional de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas. https://www.miteco.gob.es/images/es/borradoreeivcre_infopublica_tcm30-497133.PDF
- Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Basagaña, X., Cirach, M., Cole-Hunter, T., Dadvand, P., Donaire Gonzalez, D., Foraster, M., Gascón, M., Martínez, D., Tonne, C., Triguero-Mas, M., Valentín, A., Nieuwenhuijsen, M.J. (2017). Urban and transport planning related exposures and mortality: a health impact assessment for cities. *Environ. Health Perspect.*, 125 (2017), pp. 89-96. <https://doi.org/10.1289/EHP220>

N

- Naumann, S., M. Davis, T. Kaphengst, and M. Pieterse. 2011. Design, implementation and cost elements of green infrastructure projects. Final report to the European Commission, DG Environment, Contract no. 070307/2010/577182/ETU/F.1, Ecologic Institute and GHK Consulting.

O

- OMS Europe, 2016. Non communicable diseases [WWW Document]. URL <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/urban-health/activities/noncommunicable-diseases>
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). (2020). A comprehensive overview of global Biodiversity finance.

P

- Pahissa, M. (2021). La naturaleza como activo para la salud. *Revista Ambienta*. N° 127. <https://www.revistaambienta.es/content/dam/revistaambienta/files-1/Revista-Ambienta/compartidos/127%20ART%C3%8DCULO%20LA%20NATURALEZA%20COMO%20ACTIVO%20PARA%20LA%20SALUD.pdf>
- Pandit, R., & Laband, D. N. (2010). Energy Savings from Tree Shade. *Ecological Economics*, 69(6), 1324-1329. doi:http://dx.doi.org/prx.library.gatech.edu/10.1016/j.ecolecon.2010.01.009. https://www.auburn.edu/academic/forestry_wildlife/forest_policy_ctr/documents/energy-savings-ecol-econ.pdf

- Pepper, D. (1996). Modern environmentalism: an introduction. Routledge. Choice Reviews, 34(04), 34-2126. <https://doi.org/10.5860/choice.34-2126>
- Petsinaris, F., Baroni, L., Georgi, B. (2020). Compendium of Nature-based and 'grey' solutions to address climate- and water-related problems in European cities. Grow Green. GrowGreen-Compendium-of-NBS_InfoSheet.pdf (growgreenproject.eu)
- Pérez, S. G. C. (2020). Infraestructura verde y planeación urbana, elementos clave para una ciudad sustentable. Importancia de la infraestructura verde y la planeación para el desarrollo urbano sustentable, 6.
- Programa de Cooperación Territorial Europea. (s.f.) Interreg Madeira-Azores-Canarias (MAC) 2021-2027. <https://interregmac.org/>
- Prokofieva, I., Wunder, S., Vidale, E. (2012). Pagos por Servicios Ambientales: ¿Una oportunidad para los Bosques Mediterráneos? EFI – informe de políticas nº 7. European Forest Institute. ISBN: 978-952-5453-99-7. <https://efi.int/publications-bank/pagos-por-servicios-ambientales-una-oportunidad-para-los-bosques-mediterraneos>
- PWD. (2009). Green City Clean Waters: The City of Philadelphia's Program for Combined Sewer Overflow Control—A Long Term Control Plan Update, Summary Report; Philadelphia Water Department: Philadelphia, PA, USA.

R

- Red Española de Ciudades por el Clima – Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2023). Experiencias municipales en renaturalización de ciudades. Biblioteca ciudades por el clima. <https://earea.es/recursos/experiencias-municipales-en-renaturalizacion-de-ciudades/>
- Red de Gobiernos Locales +Biodiversidad de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP); Asociación de Empresas de Gestión de Infraestructura Verde (ASEJA); Asociación Española de Parques y Jardines Públicos (AEPJP). (2021). Recomendaciones para la contratación de servicios de conservación y mantenimiento de la infraestructura verde. https://www.femp.es/sites/default/files/multimedia/recomendaciones_contratacion_infraestructura_verde_r_0.pdf
- Reglamento (UE) 2021/1060 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2021, por el que se establecen las disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo Plus, al Fondo de Cohesión, al Fondo de Transición Justa y al Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura, así como las normas financieras para dichos Fondos y para el Fondo de Asilo, Migración e Integración, el Fondo de Seguridad Interior y el Instrumento de Apoyo Financiero a la Gestión de Fronteras y la Política de Visados (DO L 231 de 30.6.2021, p. 159). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:02021R1060-20230301>
- Reglamento (UE) 2021/1139 del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de julio de 2021 por el que se establece el Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura, y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2017/1004. <https://www.boe.es/doue/2021/247/L00001-00049.pdf>
- Regenerisconsulting Ltd. (2009). The economic contribution of the Mersey Forest's Objective One-funded investments. https://cdn.forestresearch.gov.uk/2022/02/urgp_evidence_note_002_economic.pdf
- Regeneración Urbana con Perspectiva de Género en el marco de la Agenda Urbana del País Vasco. Sonia De Gregorio Hurtado

S

- Schwarz, K. (2024). El Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Parlamento Europeo. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/95/el-fondo-europeo-de-desarrollo-regional-feder->
- SDL, Investigación y Divulgación del Medio Ambiente, S.L. (2013). Guía de Jardinería Sostenible. Manual para la gestión eficiente de nuestros jardines. SDL Ediciones. <https://www.sdlmedioambiente.com/ficheros/guia%20jardineria%20.pdf>
- Secretaría URBACT. (2023). URBACT IV. Programme Manual. Version 5. Co-funded by the European Union. <https://urbact.eu/sites/default/files/2023-10/URBACT%20IV%20Programme%20Manual%20November%202023.pdf>



Shakya, R.; Ahiablame, L. (2021). A Synthesis of Social and Economic Benefits Linked to Green Infrastructure. *Water*. 13, 3651. <https://doi.org/10.3390/w13243651>

U

UNION EUROPEA

<https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/servicios/ayudas-subsvenciones/programa-life/convocatoria-2024.html>

<https://www.interregeurope.eu/next-call-for-projects>

<https://www.horizonteeuropa.es/>

<https://www.urban-initiative.eu/>

V

Van den Berg, A.E., Koenis, R. y Van den Berg, M.M.H. (2007). Spelen in het groen: Effecten van een bezoek aan een natuurspeeltuin op het speelgedrag, de lichamelijke activiteit, de concentratie en de stemming van kinderen; Alterra-rapport 1600, Wageningen: Alterra.

Vella, Karmenu. (2019). 'Ciudades Verdes Europeas'. Renaturalització de La Ciutat.

Van Oijstaeijen, W., Van Passel, S., Cools, J. (2020). Urban green infrastructure: A review on valuation toolkits from an urban planning perspective. *Journal of Environmental Management*. Volume 267. ISSN 0301-4797. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110603>



EQUIPO REDACTOR

REDACCIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

Gestión y Planeamiento Territorial y Medioambiental, S.A. (Gesplan):

- Aarón León González (Informático)
- Adrián Jesús Flores Ravelo (Ambientólogo especializado en biodiversidad)
- Alba Ramírez Domec (Arquitecta)
- Carolina Isabel Santana Lorenzo (Ingeniera civil)
- Cristopher Rodríguez Rodríguez (Administrativo)
- Estefanía Begines López (Bellas Artes)
- Eva Dolores Padrón Sánchez (Arquitecta)
- **Francisco Cristian Cabrera Falcón (Geógrafo y jefe del Proyecto)**
- Gema Vega Domínguez (Ingeniera civil)
- Indira María Rosario Dávila (Economista)
- Javier Moreno Matos (Geógrafo)
- Jessica Coromoto Rivero Urbina (Técnica Informática)
- Jonatan Mendoza Godoy (Geógrafo)
- José Alberto Delgado Abreu (Geomata)
- José Luis Figueroa de la Paz (Sociólogo)
- José María Fragoso Torres (Jurista)
- Julia Socorro Santana (Ingeniera Técnica de Diseño Industrial)
- Julio Miguel Bernardos Hernández (Ingeniero Agrícola, Arquitecto Paisajista y Agroecólogo)
- Marcos Daniel García Rodríguez (Diseño industrial)
- María del Cristo Sosa Herrera (Arquitecta)
- Patricia Robaina Hernández (Bióloga)
- Santiago Joaquín Hernández Socorro (Ambientólogo)
- Silvia Nakoura González (Arquitecta)

ASESORAMIENTO TÉCNICO Y COLABORACIONES ACADÉMICAS

Instituto de Productos Naturales y Agrobiología - Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IPNA-CSIC)

- Manuel Julio Nogales Hidalgo
- María Guerrero Campos

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria - Facultad de Geografía e Historia

- Ángel de Jesús Nuez Alonso (Geógrafo)
- Gara Guillén Mujica (Geógrafa)
- Nauzet Jesús Santana Guedes (Geógrafo)

Este proyecto ha sido impulsado por la Dirección General de Ordenación del Territorio y Cohesión Territorial del Gobierno de Canarias.



“
La suma de todos los individuos es lo que realmente producirá resultados. Cuando una amplia mayoría de la población sea consciente de la fragilidad y equilibrio del todo, seremos capaces de revertir la destrucción que hemos puesto en marcha.
”

César Manrique



**RENATURALIZACIÓN
URBANA EN EL MARCO
DE LOS  Y LA AU**