ANEXO III

MANUAL DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

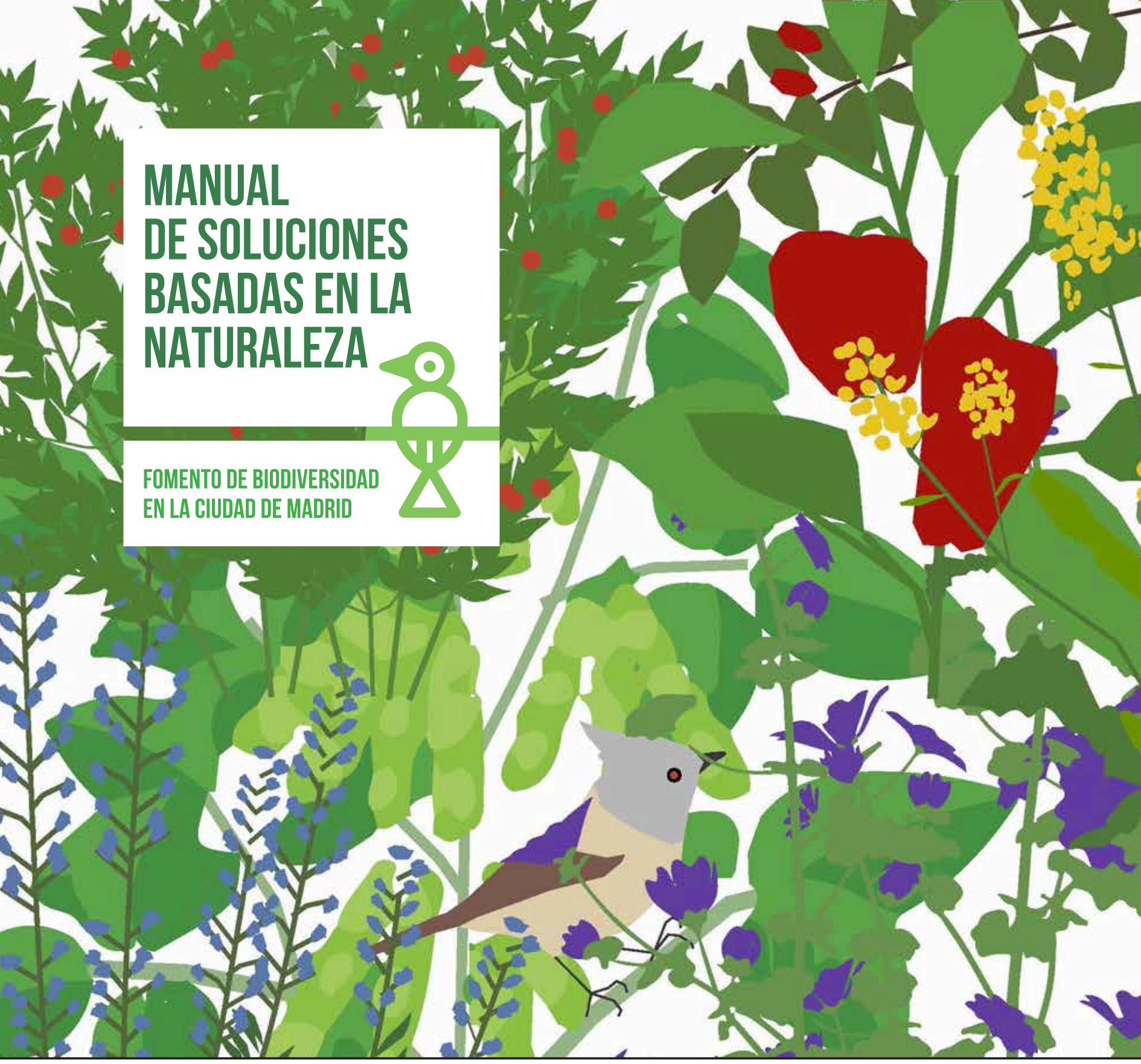
PLAN DE FOMENTO Y GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD
CIUDAD DE MADRID

madrid.es

MADRID

MANUAL DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

FOMENTO DE BIODIVERSIDAD EN LA CIUDAD DE MADRID



madrid.es

MADRID

Dirección del proyecto

Dirección General de Gestión del Agua y Zonas Verdes. Ayuntamiento de Madrid
Francisco Muñoz García
Santiago Soria Carreras
Nuria Bautista Carrascosa

Coordinación

UTE CESYT-INFFE
Luis Hiernaux Candelas
Almudena Sánchez Centeno

Equipo técnico de diseño y redacción

MMMAPA
Irene Iglesias Román
María Núñez Rodríguez
Lucía Corral Partearroyo
Ion Fernández de las Heras

UTE CESYT-INFFE
Almudena Sánchez Centeno
José Miguel Soria García

Maquetación

Noemí Alonso Moreno

ISBN: 978-84-09-44946-0

5
Prólogo

6
Antecedentes y justificación

8
Soluciones Basadas en la Naturaleza

8
CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

8
OBJETIVOS DE LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

9
TIPIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

11
Catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza
PARA EL FOMENTO DE LA BIODIVERSIDAD EN MADRID

12
ZONAS VERDES, PARQUES Y JARDINES

68
VIALES Y EJES

130
PARCELAS VACANTES Y SOLARES

146
DOTACIONES Y EDIFICIOS

168
ACCIONES TRANSVERSALES

174
ANEXO 1 LISTADO DE ESPECIES VEGETALES RECOMENDADAS PARA EL FOMENTO DE LA BIODIVERSIDAD

176
ÍNDICE POR TIPOLOGÍA DE SOLUCIÓN BASADA EN LA NATURALEZA

ÍNDICE

Prólogo

Las soluciones basadas en la naturaleza son estrategias inspiradas en los procesos naturales que, aplicadas en un entorno artificial como es la ciudad, proporcionan beneficios ambientales, sociales y económicos, contribuyen a fomentar la biodiversidad urbana y a fortalecer la capacidad de adaptación ante los efectos del cambio climático.

Las olas de calor –agravadas por el efecto isla de calor–, las sequías e inundaciones, la baja calidad del aire y la contaminación acústica son algunos de los aspectos que provocan que las ciudades se conviertan en entornos menos sostenibles y con riesgos para la salud y el bienestar.

Las ciudades más sostenibles se caracterizan por presentar una extensa red de espacios verdes y un elevado número de calles arboladas. Por espacio verde ha de admitirse toda aquella zona cubierta de vegetación con independencia de su superficie. Así, son admisibles desde un pequeño parterre de escasos metros cuadrados en una manzana de la ciudad hasta los grandes parques periurbanos que superan los centenares de hectáreas.

Muchas ciudades disponen de un gran número de espacios de reducido tamaño susceptibles de ser aprovechados para su naturación a través de diseños que permitan el aprovechamiento del agua de lluvia, sombreados en áreas abiertas o pasillos, fachadas y cubiertas verdes.

En el Área de Medio Ambiente y Movilidad del Ayuntamiento de Madrid somos conscientes del papel vertebrador que juega la red de espacios verdes y arbolado viario en las ciudades desde el punto de vista urbanístico. Y también tenemos en cuenta que esta red verde es un espacio de vida y de salud pública. Por esta razón, la gestión del verde urbano tiene en cuenta que no solo debemos conservar el patrimonio natural sino que debemos también generar el mayor valor social posible. Con ello, además de proponer adaptaciones tanto en la planificación de las nuevas zonas verdes como en la gestión de las ya existentes, pretendemos poner a disposición de los urbanistas un amplio número de soluciones basadas en la naturaleza que permitan ampliar la red verde a las calles, los edificios o las parcelas vacantes y, en consecuencia, contribuir a que la naturaleza colonice paulatinamente la ciudad y a que los ciudadanos cuenten con espacios naturales de salud en su entorno más cercano.

Francisco Muñoz
Director General de Gestión del Agua y Zonas Verdes

Antecedentes y justificación

La diversidad biológica y los beneficios que esta brinda son esenciales para el bienestar humano y para un planeta sano. A pesar de esfuerzos constantes para evitarlo, la biodiversidad se está deteriorando en todo el mundo y se proyecta que, en escenarios en los que todo siga igual, ese deterioro continuará e incluso empeorará.

La ONU, en el documento de "Evaluación Global sobre la Biodiversidad y los Servicios de los Ecosistemas" del Panel Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES), publicado en 2019, advierte de que un millón de especies están en peligro de extinción, más que en cualquier otro momento en la historia de la humanidad.

En septiembre de 2021 se publica, en el marco del Convenio de Diversidad Biológica, el "Primer Proyecto del Marco Mundial de la Diversidad Biológica Posterior a 2020", que establece como visión del mundo uno en que, para 2050, "la diversidad biológica se valora, conserva, restaura y utiliza en forma racional, manteniendo los servicios de los ecosistemas, sosteniendo un planeta sano y brindando beneficios esenciales para todas las personas". Instando a los gobiernos a adoptar medidas urgentes en toda la sociedad para conservar y utilizar de forma sostenible la biodiversidad del planeta, plantea cuatro objetivos:

– Objetivo A: mejorar la integridad de todos los ecosistemas, con un aumento de al menos un 15 % en la superficie, la conectividad y la integridad de los ecosistemas naturales, apoyando a poblaciones saludables y resilientes de todas las especies y revirtiendo las tasas de extinción.

– Objetivo B: valorar, mantener y mejorar las contribuciones de la naturaleza a las personas mediante la conservación y la utilización sostenible de los recursos. Teniendo en cuenta la naturaleza y su contribución a las personas en todas las decisiones públicas y privadas.

– Objetivo C: compartir los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos a efectos de la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

– Objetivo D: eliminar la brecha entre los medios de implementación disponibles, tanto financieros como de otro tipo, y aquellos necesarios para alcanzar la Visión para 2050 mediante el compromiso de suficientes recursos financieros y de otro tipo que permitan cerrar progresivamente el déficit de financiación destinado a biodiversidad.

Esto viene a desarrollar lo establecido en el objetivo del milenio de Naciones Unidas número 15 en el que se insta a los gobiernos a proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de diversidad biológica.

El Ayuntamiento de Madrid ha asumido este reto, por ello forma parte de la Red de Gobiernos Locales +Biodiversidad que tiene por objeto impulsar políticas, planes y programas para la conservación y el fomento de la biodiversidad, la protección del medio hídrico, la restauración de espacios naturales degradados, la mejora de la conectividad ecológica y la salvaguardia de los ecosistemas. Además, ha elaborado y aprobado (acuerdo de 13 de diciembre de 2018 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid) su Estrategia de Infraestructura Verde y Biodiversidad que determina, entre sus retos (RETO 3) "Gestionar activamente la biodiversidad, desarrollando acciones que la fomenten y la protejan".

En la actualidad se encuentra en desarrollo el Plan de Fomento y Gestión de la Biodiversidad en la Ciudad de Madrid que tiene como objetivo la creación de una gran Red de Biodiversidad en el municipio que permita la conexión de los grandes espacios naturales o naturalizados y las zonas verdes de más relevancia para la biodiversidad. Esta conexión se hará efectiva través de la implantación de Soluciones Basadas en Naturaleza que tengan como objetivo la generación de recursos tróficos y de refugio para la fauna, permitan la creación de corredores verdes y favorezcan la diversidad florística y faunística. Todo ello revertirá en una ciudad más biofílica, resiliente y saludable.

En este marco, se elabora este Catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza que ofrece opciones aplicables a todos los espacios de oportunidad de la Red de Biodiversidad.

Soluciones Basadas en la Naturaleza

Conceptualización de las Soluciones Basadas en la Naturaleza

Las Soluciones basadas en la Naturaleza son un concepto novedoso, definido como acciones inspiradas, apoyadas o copiadas de la naturaleza (Cohen-Shacham *et al.*, 2016; CE, 2015).

En 2016, La UICN acuñó la primera definición a escala mundial del concepto de "soluciones basadas en la naturaleza". Estas son "acciones para proteger, gestionar y restaurar de manera sostenible los ecosistemas naturales o modificados que hacen frente a los desafíos sociales de manera efectiva y adaptativa, proporcionando simultáneamente beneficios para el bienestar humano y la biodiversidad".

En un principio, el objetivo de este término estaba centrado en la conservación de la biodiversidad y en el manejo sostenible de los ecosistemas, aunque progresivamente se fueron introduciendo los aspectos económicos y sociales que llevaron a profundizar en lo que se conoce como beneficios ecosistémicos. Gracias a este enfoque, se reconoce el papel de la naturaleza en la salud y el bienestar tanto de la ciudadanía como del propio ecosistema y su contribución al crecimiento y la creación de empleo.

En realidad, se trata de utilizar las funciones de los ecosistemas para resolver o mitigar los desafíos ambientales a los que nos enfrentamos en lugar de depender de forma exclusiva de las soluciones convencionales.

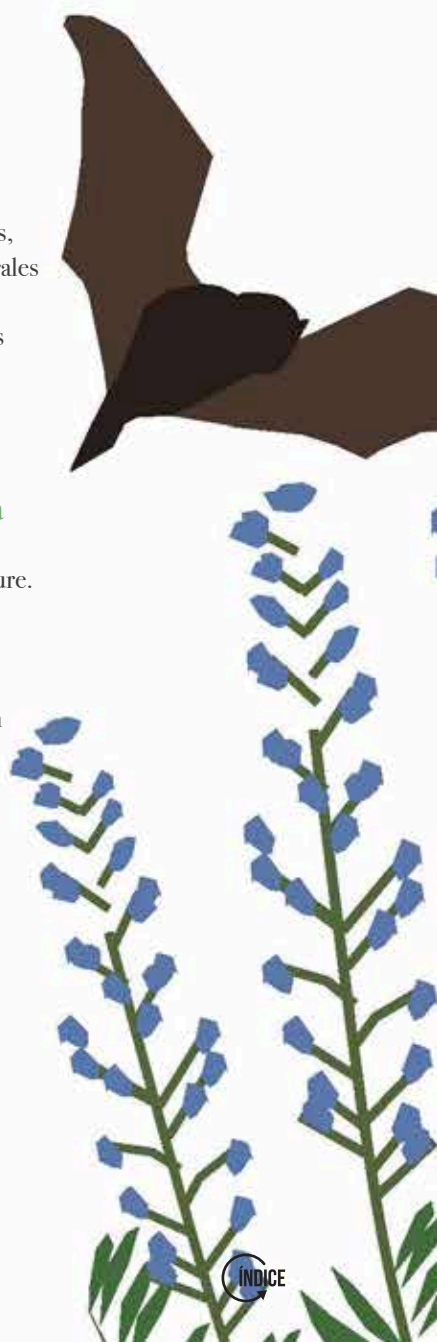
Las Soluciones basadas en la Naturaleza deben:

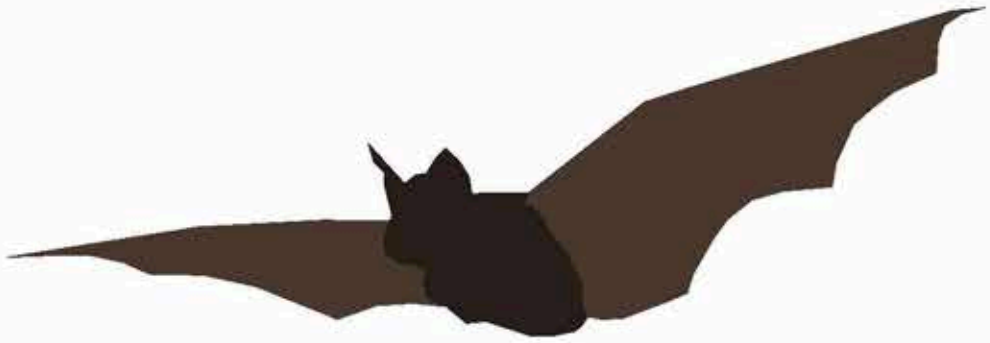
- Utilizar las características y los procesos naturales de forma eficiente y sostenible.
- Estar adaptadas a la realidad local en diversas escalas espaciales, redefiniendo el papel de la naturaleza en las zonas urbanas, rurales y naturales.
- Afrontar los desafíos sociales, medioambientales y económicos conduciendo a múltiples beneficios y apoyando el desarrollo sostenible y la resiliencia.

Objetivos de las Soluciones Basadas en la Naturaleza

Según define la Unión Europea en su informe de 2019 "ThinkNature. Nature-Based Solutions Handbook", las metas a conseguir con la implantación de Soluciones basadas en la Naturaleza son:

- **Urbanización sostenible.** Las áreas urbanas albergan una gran parte de la población mundial, teniendo que afrontar múltiples desafíos como la escasez de recursos naturales, la pérdida de biodiversidad, la contaminación atmosférica o el bienestar humano.
- **Restauración de ecosistemas degradados.** Numerosos ecosistemas han sido degradados debido a las actividades y las intervenciones humanas (agricultura, industria, etc.).
- **Adaptación y mitigación del cambio climático.** Este es un desafío mundial que afecta tanto al medio ambiente como a la economía o a la sociedad.
- **Gestión de riesgos y resiliencia.** Existen diversos peligros que, sin la preparación adecuada, pueden generar pérdidas importantes de recursos naturales y sociales.





Tipificación de las Soluciones Basadas en la Naturaleza

Hay diferentes tipos de Soluciones Basadas en la Naturaleza en base al objetivo que estas persiguen.

- **De intervención mínima o nula en los ecosistemas.** El objetivo es mantener o potenciar los servicios ecosistémicos en ecosistemas naturales ya existentes o en aquellos que tengan una gestión deficiente.

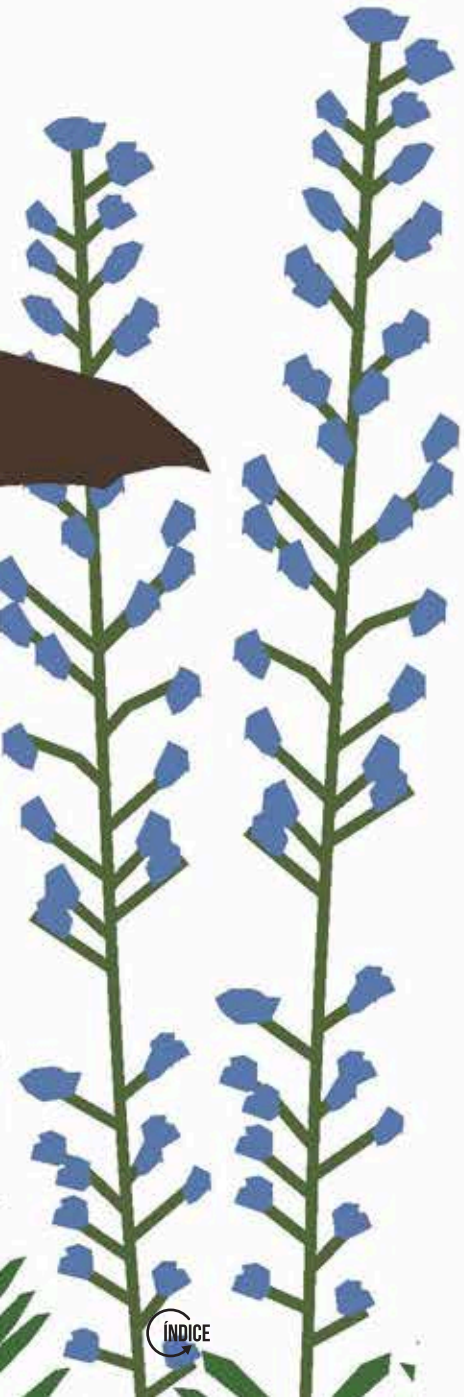
  Suelen ser estrategias de protección o conservación en ecosistemas terrestres como, por ejemplo, aquellas pertenecientes a la Red Natura 2000. En el caso de Madrid, estas soluciones podrían aplicarse en entornos naturalizados como el Encinar de San Pedro o el Monte de Tres Cantos o en otros espacios singulares que se determinen en El Plan de Fomento y Gestión de la Biodiversidad y que se protejan de forma efectiva.

- **Para la gestión sostenible y multifuncional de los ecosistemas.** En este caso, las acciones pasan por apoyar los servicios que ya está proveyendo el ecosistema.

  Estas soluciones pasarían por la promoción y gestión del paisaje agrícola en aquellos espacios en los que sea posible y, sobre todo, por el mantenimiento extensivo y sostenible de las zonas verdes de la ciudad.

- **Diseño y gestión de nuevos ecosistemas.** Se trata de actuaciones de transformación más intrusivas que avanzan en la creación de nuevos ecosistemas buscando maximizar los servicios ecosistémicos en cada caso.

  En lo referente a Madrid, estas soluciones serían las que se implantarían en la Red de Biodiversidad de forma prioritaria, con acciones encaminadas al aumento de la superficie verde en las zonas más duras de la ciudad como plazas y calles, la restauración de zonas degradadas dentro de la ciudad como taludes o incluso canteras, el manejo sostenible del agua o, siendo más ambiciosos, con un cambio de paradigma en las estrategias urbanísticas.



ÍNDICE

Catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza

para el fomento de la biodiversidad en Madrid

Prioritariamente, este catálogo está pensado para la consecución efectiva de la Red de Biodiversidad del municipio. La ciudad de Madrid cuenta con numerosos espacios de oportunidad que permiten el aumento o mejora de su patrimonio verde para la contribución al fomento de la biodiversidad. Las Soluciones Basadas en la Naturaleza se han catalogado en función de las tipologías de espacios de oportunidad que componen la Red:

- ZONAS VERDES, PARQUES Y JARDINES
- VIALES Y EJES
- PARCELAS VACANTES Y SOLARES
- DOTACIONES Y EDIFICIOS

Sin embargo, dentro de estas categorías, las soluciones pueden ser implementadas en cualquier espacio de la ciudad con el objetivo de avanzar en la naturalización urbana más allá de la Red de Biodiversidad. Por otra parte, que una solución esté catalogada en un tipo de espacio no implica que no pueda ser implementada en otro si se considera adecuado.

Además, hay una serie de soluciones que son transversales a todos los espacios.

Este manual debe servir como base para la redacción de anteproyectos o proyectos de ejecución de implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza.

Zonas verdes, parques y jardines

- MEJORA Y DIVERSIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN
- MEJORA O CREACIÓN DE LÁMINAS DE AGUA
- CONSERVACIÓN DE ESTRUCTURAS NATURALES DE ALIMENTACIÓN Y REFUGIO
- INSTALACIÓN DE ELEMENTOS ARTIFICIALES DE ALIMENTACIÓN Y REFUGIO
- NATURALIZACIÓN DE ZONAS ESTANCIALES

Las zonas verdes urbanas y periurbanas son los grandes reservorios de biodiversidad en las ciudades. Hay zonas verdes más naturalizadas como La Casa de Campo o el Monte de Tres Cantos, pero también hay parques que, pareciendo más urbanos, sorprenden por su gran biodiversidad, como el Parque Forestal Felipe VI.

En cualquier caso, actuar mejorando los hábitats que dichos parques ofrecen a la fauna es la mejor medida de fomento de la biodiversidad que puede llevarse a cabo en ellos y a lo que están orientadas las soluciones basadas en la naturaleza que se presentan a continuación.

La creación de bosquetes mixtos de quercíneas, coníferas y frutales, la diversificación del estrato arbustivo, la implantación de praderas mixtas de gramíneas y leguminosas, la evolución de céspedes y praderas a herbazales de plantas arvenses, la plantación de aromáticas, hortícolas y plantas de flor, la creación de charcas y estanques con vegetación acuática y palustre, el mantenimiento de muros, rocas y madera muerta y la instalación de nidales y comederos cubrirían todas las necesidades que la fauna urbana pueda tener convirtiendo las zonas verdes en un espacio privilegiado para ella.

Además, en estos espacios es imprescindible la realización de un mantenimiento sostenible que respete los ciclos vitales de la fauna para no interferir en sus procesos de alimentación, descanso o refugio.

Diversificación y mejora de especies arbóreas

La diversificación y mejora de especies arbóreas en zonas verdes urbanas, frente a la creación de áreas monoespecíficas, supone la generación de mayor variedad de nichos que pueden ser aprovechados por la fauna. Esta estrategia permite crear nuevos hábitats de refugio, alimentación y reproducción para distintas especies. Para implantarla, es necesario identificar las condiciones concretas que requiere cada especie para facilitar el manejo y maximizar los beneficios ecosistémicos que ofrece.

VEGETACIÓN

Arbolado que aporte frutos y genere flores que atraigan polinizadores, con especies como *Quercus pyrenaica* y *Quercus suber*. Esta última presenta su corteza agrietada en la juventud, que puede ser utilizada como lugar de cobijo. Además, como especies de menor tamaño, podrían incluirse *Elaegnus angustifolia* o *Punica granatum* que, además de poseer flores atractivas y fruto comestible, cuenta con espinas que suponen un recurso de refugio.

REFERENCIAS

Parc des Buttes-Chaumont, París, Francia.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Creación de Hábitats. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *Las especies autóctonas permiten una mayor interacción con la fauna local.*
2. *Las especies productoras de frutos ofrecen una fuente de alimento para pequeños mamíferos.*
3. *Los árboles con flores atractivas presentan un contenido de néctar o polen elevado por lo que facilita la presencia de polinizadores.*
4. *El desarrollo adecuado de la copa del arbolado aporta sustratos de nidificación para aves.*
5. *La conservación de arbolado maduro, favoreciendo la formación de cavidades y de perturbaciones singulares, fomenta la presencia de determinadas especies.*
6. *Es positivo favorecer el cierre de copas, al mismo tiempo que mantener algunas aperturas de claros.*

ÍNDICE

01
02
03
04
05
06
INDICE

Diversificación y mejora del estrato arbustivo

Diversificar y mejorar el estrato arbustivo supone aumentar la complejidad del ecosistema y genera una mayor variedad de nichos que pueden ser aprovechados por la fauna. Esta estrategia permite crear hábitats de refugio, alimentación y reproducción para distintas especies de fauna, como mamíferos o aves de sotobosque, en zonas verdes urbanas. Es necesario hacer estudios específicos en cada espacio para detectar las carencias y seleccionar las mejores especies vegetales con el objetivo de facilitar el manejo y maximizar los servicios ambientales que ofrece el estrato arbustivo.

VEGETACIÓN

Se priorizarán especies que cuenten con una forma ramificada y densa, como *Ilex aquifolium*, que ofrecen refugio y aportan fruto en otoño y cuya floración es atractiva para los polinizadores. También se favorecerá la orla espinosa, por ejemplo, con *Rosa* spp. cuya estructura compacta favorece el recurso de refugio. Como trepadoras, se considerarán especies que sean capaces de generar recurso trófico y refugio como *Rubus ulmifolius* o *Rubia peregrina*.

REFERENCIAS

Maximilian Park, Hamm, Alemania. Paisajista Piet Oudoulf. Fotógrafo: Brüse.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Creación de Hábitats. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *Las estructuras vegetales densas y complejas aportan nuevos hábitats.*
2. *La combinación de especies caducifolias y perennifolias fomenta la complejidad estructural.*
3. *Es recomendable utilizar especies productoras de frutos en otoño-invierno para asegurar alimento a aves migratorias e invernantes.*
4. *Limitar el uso de especies resinosas impide la acidificación del suelo.*
5. *Usar plantas trepadoras perennes con flores ricas en néctar para cubrir setos secos permite diversificar la estructura vegetal.*

01
05
03
04
02

Fomento del estrato lianoide

La incorporación de plantas tapizantes, trepadoras y enredaderas en parques y jardines permite crear extensiones de suelo cubierto, muros y pérgolas verdes. Estas especies forman un estrato lianoide que, de forma natural, complementa otras formaciones vegetales como macizos arbustivos o se adhiere a elementos como muros o estructuras de pérgolas, posibilitando el asentamiento de distintas especies al aumentar la complejidad estructural.

VEGETACIÓN

Como especie tapizante podría utilizarse *Vinca minor*, *Arctostaphylos uva-ursi* u otras especies rastreras como *Sedum* spp. que, además, tienen un bajo requerimiento hídrico.

Entre las trepadoras, podrían seleccionarse *Lonicera* spp., *Jasminum* spp., *Hedera helix* o *Smilax aspera*. Todas ellas son capaces de generar flores y frutos atractivos y, además, bien por su densidad o porque cuenten con estructuras defensivas, son ideales como refugio o espacio de reproducción.

REFERENCIAS

Enredadera con efecto tapizante sobre estructura metálica en el Parc de l'abbé froidure, Avenue Brugmann, Bruselas, Bélgica.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Creación de Hábitats. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Las tapizantes permiten cubrir el suelo bajo árboles o arbustos fomentando una mayor diversidad de hábitat.*
2. *Las enredaderas se adhieren a estructuras ligeras, generando recursos para la biodiversidad y áreas de sombra.*
3. *Las trepadoras permiten generar muros verdes.*
4. *Es posible introducir trepadoras y enredaderas junto a arbustos secos o dañados.*

02
03
04
01

Naturalización de céspedes y fomento de praderas y herbazales

Naturalizar céspedes y permitir el desarrollo de praderas y herbazales es una medida clave para el fomento de la biodiversidad. Es adecuada para las zonas de césped con menor presión de uso. Esta acción consiste en moderar la siega, el riego y el desbroce. El manejo puede adaptarse al uso con el objetivo de generar distintas alternativas: céspedes naturalizados, praderas bajas, herbazales, etc. Además, es posible realizar siembras para diversificar las especies vegetales. Esta acción permite realizar diseños temporales creando paisajes efímeros, estacionales o anuales. Las praderas y herbazales ofrecen néctar y polen y son una fuente de semillas.

VEGETACIÓN

Podrían incluirse distintas especies como *Festuca arundinacea* o *Calendula arvensis*. Si se quiere conseguir una floración vistosa otra especie interesante sería *Melilotus officinalis*.

REFERENCIAS

Jardines del Museum Voorlinden, Wassenaar, Países Bajos. Paisajista y fotógrafo Piet Oudolf.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Creación de Hábitats. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los vallados ligeros limitan el pisoteo. Pueden implantarse de forma permanente para áreas concretas, o de forma temporal hasta que la vegetación se consolide o se realice otro diseño.*
2. *La presencia de microherbazales en el interior de un césped seminaturalizado muestra distintas opciones de manejo.*
3. *Reservar zonas de césped social dentro de herbazales permite la convivencia de uso público y biodiversidad.*
4. *La cartelería explicativa permite informar de la utilidad de este tipo de medidas.*
5. *Es posible introducir o complementar estos herbazales con tapizantes, grupos arbustivos o frutales puntuales.*

05
01
02
04
03

Fomento de praderas de flor

Las praderas floridas son combinaciones de plantas anuales y vivaces diseñadas para tener floraciones prolongadas. Se trata de una alternativa más sostenible al uso de flores de temporada o de césped. Destacan por su elevado atractivo paisajístico y su floración escalonada ofrece continuamente néctar y polen. Al final del verano producen semillas, fuente de alimento para la fauna.

VEGETACIÓN

Entre las especies interesantes en este tipo de praderas podrían utilizarse *Bituminaria bituminosa*, *Calendula* arvensis, *Daucus carota* o *Salvia officinalis*. Algunas de estas especies presentan potencial biofílico por su coloración, floración o su aroma.

Si se diseña en barreras arbustivas en torno a estas praderas, una especie interesante a utilizar es *Euonymus japonicus*, que puede crear seto bajo.

REFERENCIAS

Serpentine Gallery. Edificio diseñado por Peter Zumthor y diseño del paisaje de Piet Oudolf.

ASPECTOS CLAVE

ACCIÓN DE SIEMBRA · MANEJO · BAJO COSTE · PEQUEÑA ESCALA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Creación de Hábitats. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *La pradera ornamental combina semillas de vivaces y anuales de diferentes alturas y colores y con distintos requerimientos de humedad.*
2. *Los setos bajos y el mobiliario pueden servir como protección de la pradera en áreas de pequeño tamaño donde haya riesgo de pisoteo.*
3. *La cartelería explicativa permite transmitir la importancia para la biodiversidad de este tipo de intervenciones.*

02
01
03
02

MEJORA Y DIVERSIFICACIÓN DE VEGETACIÓN

Creación de parques agrarios

La creación de parques agrarios en zonas periurbanas supone una oportunidad no sólo para la biodiversidad sino para la transición a una alimentación sostenible. Son espacios agrícolas protegidos en los que se práctica la agroecología o la agricultura ecológica para consumo de proximidad. Estas áreas presentan una gestión específica que implica a distintos actores: agricultores, asociaciones, administraciones, etc. Estos parques pueden diseñarse con la premisa de convertirse en zonas de paseo conectadas con la ciudad, configurándose como espacios abiertos que, además de fomentar la biodiversidad, permiten al ciudadano disfrutar de la naturaleza.

VEGETACIÓN

En este tipo de espacios, lo recomendable es combinar plantas de tres tipos: especies que destacan como condimento, hortalizas y flores atractivas para insectos. Entre las primeras estarían el *Foeniculum vulgare*, la *Melissa officinalis* o la *Mentha suaveolens*. Entre las segundas, *Allium cepa*, *Daucus carota* o *Borago officinalis*. Algunas plantas de flor interesantes son la *Calendula officinalis* y el *Hypericum perforatum*.

REFERENCIAS

Parque agrario del Baix Llobregat, Gavà, Cataluña. El Parque Agrario se creó en 1998 con la voluntad de preservar el patrimonio económico, ecológico y paisajístico. Fotografías de Barcelona Film Commission y Catalunya Film Commission.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Zazo Moratalla, Ana (2015). *El Parque Agrario: estructura de preservación de los espacios agrarios en entornos urbanos en un contexto de cambio global. Tesis (Doctoral)*, E.T.S. Arquitectura (UPM).

Benayas, José & Bullock, James. (2015). *Vegetation Restoration and Other Actions to Enhance Wildlife in European Agricultural Landscapes*. Rewilding European Landscapes. 127-142.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *Los islotes de vegetación y los setos vivos ofrecen refugio y alimento para la biodiversidad.*
2. *Las parcelas agrícolas de pequeño tamaño y la diversificación de los cultivos generan estructuras complejas y alimento para diferentes especies.*
3. *La plantación de árboles frutales aislados diversifica la fuente de alimento.*
4. *La creación de majanos, muros de piedra o la acumulación de materiales pétreos y cerámicos ofrece refugios para la fauna.*
5. *Introducir pequeñas áreas para polinizadores ofrece numerosos servicios ecosistémicos.*
6. *La colocación de cajas nido o perchas favorece el control biológico de plagas y la dispersión de semillas.*
7. *Las microcharcas atraen anfibios y son utilizadas por diferentes especies para beber.*
8. *La adaptación de las casetas de aperos para el refugio de especies que necesitan grandes espacios es una gran oportunidad para la biodiversidad.*

ÍNDICE

08
03
06
04
01
07
02
03
05

Creación de huertos urbanos

Los huertos urbanos generan áreas atractivas para la fauna, son espacios de encuentro de vecinas y vecinos y lugares clave para la educación ambiental. Pueden integrarse tanto en el interior de zonas verdes de mediano o gran tamaño como en pequeños parterres, y existen distintas formas de gestionarlos (municipal, comunitarios, etc.). La incorporación de especies aromáticas y hortícolas en la ciudad tiene gran atractivo para la fauna. Además, otras medidas de fomento de la biodiversidad como los muros que separan cultivos o los setos vivos atraerán especies que favorecen el control de plagas perjudiciales para los huertos.

VEGETACIÓN

La combinación de especies aromáticas, de flor y hortícolas tradicionales es la mejor estrategia en este tipo de espacios. Algunas especies interesantes son: *Ruta graveolens*, *Thymus vulgaris*, *Anethum graveolens*, *Allium saltivum* o *Fragaria vesca*.

REFERENCIAS

Huerto en espacio verde de acera, Canberra, Australia. Plantación gestionada por los vecinos y vecinas con regulación del Ayuntamiento.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (2017). *Curso de Huerto Urbano Ecológico*. Madrid.

Benayas, José & Bullock, James. (2015). *Vegetation Restoration and Other Actions to Enhance Wildlife in European Agricultural Landscapes*. Rewilding European Landscapes. 127-142.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *Es preferible seleccionar especies hortícolas de variedad local para asegurar su adaptación al clima.*
2. *El compost constituye una forma sostenible de evitar la producción de residuos y asegurar la salud del suelo.*
3. *Los frutales son una fuente de alimento para especies frutícolas.*
4. *Las cajas nido o refugios de polinizadores facilitan la presencia de algunas especies que controlan plagas dañinas para los cultivos.*
5. *La cartelería explicativa contribuye a la educación ambiental.*
6. *Los setos vivos ofrecen recursos tróficos para algunas especies que pueden ser beneficiosas para los cultivos.*

06
03
01
04
05
02

Fomento de espacios hortícolas ornamentales

Las especies aromáticas, hortícolas y los frutales pueden ser incluidos en las zonas verdes urbanas para fomentar la biodiversidad. No solo es posible introducir especies hortícolas en pequeños recintos de huertas, sino que también es conveniente integrarlas en diseño de parques convencionales. Pueden utilizarse frutales en boquetes, hortícolas en praderas o parras en pérgolas y eso permite generar mezclas de gran diversidad biológica con nuevas fuentes de alimento para la fauna. La selección de especies hortícolas debe complementarse con un diseño que permita el control biológico para evitar plagas.

VEGETACIÓN

Las especies aromáticas como *Lavandula angustifolia* o *Thymus vulgaris* ya se utilizan de forma tradicional como especies ornamentales en parques, pero hay otras especies más hortícolas que son interesantes para la fauna y que pueden ser introducidas como *Cucumis sativus*, *Allium cepa* o *Brassica oleracea*.

REFERENCIAS

Especies aromáticas y hortícolas, rue Dufresne, Montreal, Canadá. Proyecto del centro de alimentación Centre-Sud. Fotografía Flavie Laplante.

ASPECTOS CLAVE

ACCIÓN DE PLANTACIÓN

PEQUEÑA ESCALA

BAJO COSTE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Creación de Hábitats. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *La pradera ornamental combina semillas de plantas hortícolas y no hortícolas.*
2. *Los emparrados de vid ofrecen sombra estacional además de frutos.*
3. *Los setos comestibles combinan arbustos con frutos y especies de hortícolas.*
4. *Las cajas nido facilitan el control biológico.*

02
04
03
01

MEJORA O CREACIÓN DE LÁMINAS DE AGUA

Naturalización de cauces confinados o construidos

Las intervenciones en cauces de ríos construidos deben estar destinadas a recuperar, al menos parcialmente, los procesos fluviales naturales y su funcionamiento como ecosistema. Cuando no sea posible descanalizar para aumentar el espacio fluvial, es importante centrarse en la implementación de regímenes ecológicos de caudales, en la eliminación de restricciones (presas y losas de fondo) y en evitar la contaminación del agua. Esto puede conllevar intervenciones fuera del área del cauce o del tramo urbano canalizado. Estas intervenciones tienen efectos en cascada que mejoran la salud general del río y generan hábitats mediante procesos ecológicos y geomorfológicos. Es destacable la importancia de islas, árboles secos, vegetación de ribera, áreas de grava y piedras y su manejo evolutivo para asegurar la heterogeneidad física y temporal del borde de la orilla. Si no se produce una regeneración natural de la vegetación, se pueden llevar a cabo estrategias de naturalización como el suavizado de pendientes en orillas artificiales para fomentar la continuidad transversal o la revegetación con especies autóctonas. La intervención en cauces de ríos es compleja y necesita de seguimiento y evaluación permanente.

VEGETACIÓN

Es importante recuperar la vegetación de ribera en todos sus estratos. En el estrato arbóreo destacan *Salix* spp., *Populus* spp. o *Alnus* glutinosa. El estrato arbustivo, además de ser un recurso para la biodiversidad, puede utilizarse como barrera de separación y protección del cauce, con especies como *Crataegus monogyna*, *Cornus* spp., *Tamarix* spp. o *Rubus* spp. La vegetación subarbustiva es muy diversa e incluye especies emergentes plantadas dentro del agua, en tierra inundada o muy húmeda o en tierra húmeda al borde del agua, enraizadas al fondo y con una parte flotante, flotantes o sumergidas por completo.

REFERENCIAS

Izda. Márgenes naturalizadas del río Lee en su paso por el Queen Elizabeth Olympic Park. Londres, Reino Unido. Fotografía Mike T.
Dcha. Renaturalización del río Manzanares, Madrid.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Gónzales del Tánago, M., García de Jalón,D. (2001); *Restauración de ríos y riberas*, Escuela técnica superior de ingenieros de Montes, coed. Fundación Conde del Valle Salazar. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid

Palmer, M., Bernhardt, E., Allan, J.D., Lake, P., Alexander, G., Brooks, S., Carr, J., Clayton, S., Dahm, C.N., Follstad Shah, J., Galat, D.L., Loss, S.G., Goodwin, P., Hart, D., Hassett, B., Jenkinson, R., Kondolf, G., Lave, R., Meyer, J., O'Donnell, T., Pagano, L., Sudduth, E. (2005), *Standards for ecologically successful river restoration.* Journal of Applied Ecology, 42, pg 208-217.

Woolsey, S., Capelli, F., Gonser, T., Hoehn, E., Hostmann, M., Junker, B., Paetzold, A., Roulier, C., Schweizer, S., Tiegs, S.D., Tockner, K., Weber, C., Peter, A. (2007), *A strategy to assess river restoration success.* Freshwater Biology, 52, pg 752-769.

ESCALA

1/150

LEYENDA

1. *Implementar regímenes ecológicos de caudales, eliminar restricciones al cauce y evitar la contaminación del agua crea efectos en cascada beneficiosos para la salud del ecosistema y la biodiversidad.*
2. *Las islas que se forman de manera natural son especialmente relevantes para la biodiversidad.*
3. *Es importante que exista diversidad de sustratos en las orillas.*
4. *Los troncos secos ofrecen posaderos y refugios.*
5. *Las cajas nido pueden servir para realizar control biológico de especies que generen molestias en entornos urbanos.*
6. *Las gravas son un hábitat importante para especies de aves y peces.*

ÍNDICE

01
02
03
04
05
06
03
06

Mejora y naturalización de arroyos no confinados

La mejora y naturalización de arroyos consiste en el afloramiento y restauración fluvial de arroyos canalizados.
La restauración de estos cauces supone una gran oportunidad para la conectividad ecológica, la biodiversidad y la naturalización de las ciudades.

Las intervenciones deben estar destinadas a recuperar los procesos fluviales en la medida de lo posible y devolver a los ríos su funcionamiento como ecosistemas. Deben tenerse en cuenta los principios de restauración fluvial y geomorfológica, considerando los caudales y condicionantes concretos del cauce. Es importante dar espacio a los arroyos y permitir su desplazamiento transversal.

VEGETACIÓN

Es importante recuperar la vegetación de ribera en todos sus estratos. Con especies arbóreas (*Fraxinus angustifolia*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus* spp., etc.), arbustivas (*Lonicera* spp., *Hedera helix*, *Sambucus* spp., *Cornus* spp.), helechos (*Brachypodium sylvaticum*, *Equisetum* spp., *Arum* spp., *Epilobium hirsutum*, etc.) y eneas, carrizos y juncos (*Typha* spp., *Phragmites australis*, *Juncus* spp., *Scipus* spp., etc.).

REFERENCIAS

Arroyo en superficie en las áreas ajardinadas junto al complejo residencial Hardegg, Berna, Suiza. Estudio de arquitectura Matti Ragaz Hitz. Fotografía de Christian Schwager.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Gónzales del Tánago, M., García de Jalón,D. (2001); *Restauración de ríos y riberas*, Escuela técnica superior de ingenieros de Montes, coed. Fundación Conde del Valle Salazar. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid

Palmer, M., Bernhardt, E., Allan, J.D., Lake, P., Alexander, G., Brooks, S., Carr, J., Clayton, S., Dahm, C.N., Follstad Shah, J., Galat, D.L., Loss, S.G., Goodwin, P., Hart, D., Hassett, B., Jenkinson, R., Kondolf, G., Lave, R., Meyer, J., O'donnell, T., Pagano, L., Sudduth, E. (2005), *Standards for ecologically successful river restoration*. Journal of Applied Ecology, 42, pg 208-217.

Woolsey, S., Capelli, F., Gonser, T., Hoehn, E., Hostmann, M., Junker, B., Paetzold, A., Roulier, C., Schweizer, S., Tiegs, S.D., Tockner, K., Weber, C., Peter, A. (2007), *A strategy to assess river restoration success*. Freshwater Biology, 52, pg 752-769.

Ecologistas en Acción, 2016. *Plan de naturalización y restauración ambiental del río Manzanares a su paso por la ciudad de Madrid.*

ESCALA

1/150

LEYENDA

1. *Implementar regímenes ecológicos de caudales, eliminar restricciones al cauce y evitar la contaminación del agua crea efectos en cascada para la salud del ecosistema y la biodiversidad.*
2. *El proyecto debe atender a principios de restauración fluvial y geomorfológica.*
3. *Las islas que se forman de manera natural son especialmente relevantes para la biodiversidad.*
4. *Es importante que exista diversidad de sustratos.*
5. *Los troncos secos ofrecen posaderos y refugios*
6. *Las cajas nido pueden servir para realizar control biológico de especies que generen molestias en entornos urbanos.*
7. *Las gravas son un hábitat importante para especies de aves y peces.*
8. *La presencia de orillas rugosas y vegetadas favorece la biodiversidad además de contribuir a la salud del cauce.*

ÍNDICE

01
02
03
04
05
06
07
08

Naturalización de láminas de agua e introducción de plantas acuáticas

Esta es una medida diseñada para naturalizar grandes fuentes, canales ornamentales y estanques artificiales construidos sin modificar su vaso. El objetivo es aumentar la disponibilidad de sustrato para diversificar los hábitats mediante la creación de nuevos bordes, islas o penínsulas, posaderos, la diversificación de la profundidad del vaso suavizando las orillas y la reducción de las perturbaciones. Las intervenciones deben adaptarse al tamaño de la lámina y ajustarse en función de las especies de fauna y flora acuática que quieran potenciarse.

VEGETACIÓN

Pueden introducirse especies dentro del agua, pero a poca profundidad, como es el caso de *Lythrum salicaria*, enraizadas en el fondo con una parte flotante como *Potamogeton crispus*, o en tierras húmedas al borde del agua, como *Mentha spicata* la cual, además, cuenta con una floración muy aromática.

REFERENCIAS

Estanque de recogida de aguas pluviales que, gracias a un sustrato geológico y a la diversidad de plantas acuáticas, filtra el agua del espacio público. Proyecto de regeneración urbana diseñado por el arquitecto, urbanista y paisajista Alexandre Chemetoff. Bassin du Tripode, Nantes.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Middleton, B. 1999. *Wetland restoration, flood pulsing and disturbance dynamics*. John Wiley and Sons, Inc. Estados Unidos.

Vadillo Fernández, L. 1996. *Guía de restauración de graveras*. I.T.G.E.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *Es recomendable crear áreas de poca perturbación con pantallas vegetales, observatorios y cartelería específica.*
2. *Mantener láminas de aguas grandes, alejadas de la orilla, genera hábitats adecuados para el descanso de las aves.*
3. *Las perchas o árboles secos ofrecen descansaderos para aves que necesitan secar su plumaje.*
4. *Las orillas deben incorporar playas que integren vegetación y áreas de gravas y deben ser sinuosas.*
5. *Las islas con forma de herradura multiplican la superficie de borde, protegen de vientos dominantes o perturbaciones y crean de espacios de aguas superficiales en su interior.*
6. *La vegetación palustre ofrece lugares adecuados para la nidificación. Es previsible que en las islas haya mayor éxito reproductor que en las orillas.*
7. *Los accesos a las islas tienen que incorporar un diseño que facilite el acceso y salida al agua.*
8. *Las redes cerradas o acopios de troncos sumergidos ofrecen zonas de refugio para peces.*
9. *Los biorrollos sirven de sustrato para especies emergentes plantadas bajo el agua.*
10. *Es conveniente que estas áreas incorporen zonas poco profundas, de entre 5 cm y 1,5 m.*

ÍNDICE

06
06
04
07
01
09
03
10
02
05
08

Creación de charcas

Las charcas son esenciales para la biodiversidad ya que aumentan la disponibilidad de agua. Construidas mediante la excavación y la introducción de superficies impermeables cubiertas con tierra, arenas, gravas y piedras, estos hábitats isla tienen un impacto muy positivo en la fauna.

La estructura óptima para anfibios estaría constituida de una charca principal (de unos 100 m²) y otras más pequeñas en el entorno para asegurar sistemas estables, pero también es posible realizar charcas pequeñas. Las charcas para odonatos deben tener un tamaño mínimo de 4m², estar conectadas a un arroyo o suficientemente oxigenadas, tener vegetación sumergida y zonas de agua libre. No es conveniente que existan grandes variaciones del nivel del agua.

VEGETACIÓN

La selección de especies vegetales dependerá del tipo de fauna u objetivo que se persiga.

REFERENCIAS

Izda. Great Britain Garden, Queen Elizabeth Olympic Park, Londres, Reino Unido.
Dcha. Jardín botánico Water Garden, prefectura de Tochigi, Japón. Diseñado por Junya Ishigami.
Fotografía de Iwan Baan.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Reques, R. y Tejedo, M. (2008). *Crear charcas para anfibios: una herramienta eficaz de conservación.* Quercus, 273, 15-20.

García Peña, P. (2019). *Restauración de charcas y participación ciudadana: creación de charcas para anfibios.* Ediciones Ecoherentes

Torralba Burrial, A. (2007). *Medidas de conservación para los Odonatos.*

British Dragonfly Society (1990). *Dig a pond for dragonflies.* British Dragonfly Society.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Las charcas deben presentar una profundidad variable (máximo 1m), con pendientes diversas en sus orillas.*
2. *Se debe diseñar con el objetivo de multiplicar la superficie de bordes.*
3. *Es conveniente que, además de la tierra del enclave, existan distintos sustratos sumergidos: arena, gravas y piedras.*
4. *Es preferible que estén parcialmente soleadas.*
5. *No es conveniente introducir especies vegetales que se multipliquen muy deprisa ya que puede ocupar toda la extensión de la charca.*
6. *Los setos y vallados evitan el acceso de perros u otros depredadores al recinto y protegen la charca del viento.*
7. *La señalética ayuda a comunicar los objetivos de la intervención.*

ÍNDICE

04
06
05
02
01
07
03

MEJORA O CREACIÓN DE LÁMINAS DE AGUA

Creación de charcas depuradoras

Las charcas depuradoras funcionan como filtro físico, químico y biológico, depurando las aguas mediante sistemas naturales y permitiendo la degradación de contaminantes orgánicos. Se construyen mediante la excavación y la introducción de superficies impermeables y geotextiles cubiertos con tierra, arenas, gravas y piedras. Su diseño depende del tipo y nivel de contaminación. Este tipo de charcas, además de generar hábitats acuáticos, puede proveer de agua de riego a las zonas verdes en las que se encuentran.

VEGETACIÓN

Es recomendable realizar un análisis inicial del agua que se va a depurar a partir del cual se seleccionará la vegetación más adecuada, incluyendo especies con una función de depuración como *Miriophyllum spicatum*, *Vallisneria spiralis* o *Pectinatus* spp., y otras para el fomento de la biodiversidad.

REFERENCIAS

Charca depuradora a través de las raíces de Phragmites Australis Variegatus, London Wetland Centre, Londres, Inglaterra. Paisajista Nigel Dunnett.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Nature Based Solutions – *Technical Handbook, Part II* (2019). UNaLab.

U.S. Environmental Protection Agency, (1999). *Constructed wetlands treatment of municipal wastewaters.* U.S. Environmental Protection Agency.

Torrent Sallent, A. *Principios de funcionamiento y características de las depuradoras naturales.*

Torrent A., Pastó A.; *El tractament d'aigües per sistemes naturals, una concepció ecològica, integrada i productiva del tractament d'aigües residuals.*

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *La arqueta de depuración previa retiene algunos contaminantes específicos como las grasas.*
2. *La entrada de aguas a depurar se realiza por el fondo de la charca, pero no perfora el vaso.*
3. *La charca filtrante de 1,5-2,0 m de profundidad puede contar con zonas diferenciadas.*
4. *Los materiales del lecho (tierra, gravas y áridos) se seleccionan en función del tipo y nivel de contaminación.*
5. *Se pueden introducir plantas macrófitas de flotación libre y de borde.*
6. *Es recomendable acotar áreas de protección para evitar el acceso de personas ajenas a la instalación.*
7. *La señalética permite comunicar la función de este tipo de intervenciones.*

ÍNDICE

07
01
02
06
05
03
04

MEJORA O CREACIÓN DE LÁMINAS DE AGUA

Gestión sostenible del agua de escorrentía

Los parques y las zonas verdes urbanas constituyen, por sí mismas, el espacio ideal para la infiltración del agua de lluvia en el terreno. Las soluciones basadas en los sistemas de drenaje urbano sostenible son las únicas capaces de asegurar que la mayor parte del agua se vaya filtrando al terreno. En el caso de que un parque o zona verde presente problemas de encharcamientos se debe realizar un estudio pormenorizado de las causas que hacen que el agua no se infiltre en el terreno.

Cuando debido a causas mayores, como grandes movimientos en la topografía, no sea posible que el agua se infiltre se deben adoptar soluciones de emergencia como la creación de jardines de lluvia o balsas de retención, para almacenar el agua en momentos de fuertes lluvias y evitar así posibles inundaciones.

VEGETACIÓN

Se priorizarán plantas capaces de soportar el encharcamiento estacional como *Verbena officinalis* o *Mentha spicata* la cual, además, cuenta con una floración muy aromática. En general, deben seleccionarse especies propias de ribera.

REFERENCIAS

Izda. Balsa de retención en Bruselas, Bélgica. Brussels Environment. Fotografía de Bernard Boccara. Dcha. Jardín de lluvia en Bruselas, proyecto diseñado a cargo de Atlante. Fotografía de Lode Saidane.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Perales, S., Calcerrada E. (2018). *Guía básica de diseño de sistemas de gestión sostenible de aguas pluviales en zonas verdes y otros espacios públicos.* Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad, Ayuntamiento de Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Depresión del terreno que forma la balsa de retención. La vegetación hidrófita ayuda a retener y filtrar el agua a la vez que crea un microclima local.*
2. *Reguero de llegada del agua. La incorporación de piedras y gravas ayuda al filtrado del agua y constituye un hábitat importante para especies de aves y peces.*

02
01

CONSERVACIÓN DE ESTRUCTURAS NATURALES DE ALIMENTACIÓN Y REFUGIO

Mantenimiento de árboles secos y gestión de madera muerta

Mantener árboles secos y gestionar la madera muerta en las zonas verdes donde se genera es una medida de fomento de la biodiversidad muy interesante y de bajo coste. La presencia de acopios de troncos y ramas de diferentes tamaños provee de madera muerta que puede ser utilizada por especies xilófagas y genera cavidades donde nidifican otras especies. Se debe realizar siempre un análisis que determine la causa de la muerte del árbol para cumplir la normativa sanitaria y evitar plagas que puedan afectar a árboles sanos.

VEGETACIÓN

La especie de los árboles o arbustos muertos no es significativa.

REFERENCIAS

Izda. Mantenimiento de árbol caído en el Parc de Forest, Bruselas, Bélgica.
Dcha. Utilización de troncos y ramas del parque para hacer una valla de madera que fomenta la biodiversidad y es refugio de invertebrados. Parc Duden, Bruselas, Bélgica.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

U.G. Sandström, P. Angelstam, G. Mikusiński, (2006). *Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space*, Landscape and Urban Planning, Volume 77, Issues 1–2, 2006, Pages 39-53.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Es posible mantener la madera muerta creando acopios de troncos y ramas de distintos tamaños.*
2. *El vallado de protección evita los riesgos asociados a este manejo.*
3. *La señalética es imprescindible para informar a la ciudadanía de los objetivos de esta intervención.*

01
03
02
01

CONSERVACIÓN DE ESTRUCTURAS NATURALES DE ALIMENTACIÓN Y REFUGIO

Presencia de hojarasca y agrupación de hojas secas

Almacenar o conservar la hojarasca facilita la presencia de fauna ya que permite la acumulación de invertebrados que, a su vez, sirven de alimento a aves insectívoras. También genera espacios de refugio para reptiles y micromamíferos.

Es posible realizar esta medida a través de dos intervenciones. Una consiste en agrupar la hojarasca en pequeñas compostadoras in situ que concentran las hojas dentro de un cercado. Otra es su acumulación bajo el arbolado en áreas con poco uso público. Es necesario monitorizar esta intervención para evitar la alta concentración de contaminantes inorgánicos en el suelo y evitar incendios.

VEGETACIÓN

Es importante seleccionar especies caducifolias si se busca que este proceso ocurra de forma natural. Además, puede delimitarse estas zonas realizando cercados con estrato arbustivo en forma de seto lo que supone un aumento de recursos para la fauna.

REFERENCIAS

Sencillo vallado que recoge las hojas caídas en otoño y evita su dispersión. Parc Duden, Bruselas, Bélgica.

ASPECTOS CLAVE

MANEJO

PEQUEÑA ESCALA

BAJO COSTE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

Mizejewski, D. (2014). *What to do With Fallen Leaves*. 17-01-2022, de National Wildlife Federation.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *La hojarasca puede agruparse y quedar cercada por una valla metálica para generar espacios de compostaje in situ, con montículos de hasta un metro de altura.*
2. *Se puede, simplemente, permitir la acumulación de hojarasca bajo el arbolado, no siendo retirada en el mantenimiento.*

02
01

Conservación de árboles veteranos y de gran tamaño

Conservar y proteger el arbolado veterano y singular en las zonas verdes, incluso si está seco, es una herramienta eficaz de fomento de la biodiversidad. El arbolado grande y desarrollado presenta huecos, cavidades o grietas que son ocupadas por distintas especies. Además, si es de gran porte, proporciona posaderos o dormideros. Para que esta medida conviva con el uso público es necesario adaptar su gestión mediante la colocación de vallado en las zonas en las que se encuentren árboles secos con el objetivo de evitar posibles riesgos derivados de la caída de troncos o ramas. Además, es importante tener en cuenta la normativa sanitaria y realizar análisis para evitar plagas.

VEGETACIÓN

Las oquedades tienden a aparecer con la edad y la madurez en las distintas especies arbóreas, si bien hay algunas que tienen una mayor tendencia a generarlas como el *Platanus* spp.

REFERENCIAS

Árboles veteranos en Hatfield Forest, Essex, Reino Unido. Fotografía de Ancient Tree Inventory, organización benéfica que promueve el mapeo y protección de árboles veteranos en Reino Unido (ati.woodlandtrust.org.uk).

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *La conservación de arbolado veterano favorece la formación de cavidades y de estructuras singulares y fomenta la presencia de determinadas especies.*
2. *La conservación de arbolado de gran porte crea estructuras complejas y singulares y favorece la creación de posaderos o dormideros.*
3. *Es posible gestionar el riesgo en las zonas verdes a través del manejo del entorno, por ejemplo, con el vallado de los árboles secos para su conservación.*

02
01
03

CONSERVACIÓN DE ESTRUCTURAS NATURALES DE ALIMENTACIÓN Y REFUGIO

Fomento de especies con frutos y semillas comestibles

Las especies arbóreas y arbustivas productoras de frutos ofrecen alimentos para la fauna. Los herbazales, las praderas ornamentales o los campos de gramíneas también son productores de semillas en invierno y primavera.

Es importante racionalizar la frecuencia de siegas en las praderas y de poda en el estrato arbustivo y arbóreo para permitir que la fauna aproveche los recursos tróficos.

VEGETACIÓN

Es interesante incluir especies como el *Ginkgo biloba* que es productora de fruto durante otoño e invierno, pero también otras capaces de garantizar la presencia de alimento durante el resto de las estaciones como *Eriobotrya japonica* o *Morus nigra*. Además, hay que incluir especies que suministren néctar y polen como el *Viburnum tinus*, generando así una diversidad de estratos que asegure las mejores condiciones de alimentación y refugio.

REFERENCIAS

Gramíneas en el Tokachi Millennium Forest, Hokkaidō, Japón. Paisajismo de Dan Pearson Studio. Fotografía de Kiichi Noro/Syogo Oizumi.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Las especies productoras de frutos ofrecen una fuente de alimento para aves y pequeños mamíferos.*
2. *Es recomendable utilizar especies que produzcan frutos en otoño-invierno para asegurar alimento a aves migratorias e invernantes.*
3. *La presencia de hortícolas aumenta la disponibilidad de néctar, polen, frutos y semillas.*
4. *Las praderas, al final del verano, son fuente de semillas.*

01
02
03
04

CONSERVACIÓN DE ESTRUCTURAS NATURALES DE ALIMENTACIÓN Y REFUGIO

Fomento de especies con néctar y polen

Las especies con néctar y polen ofrecen alimento a distintos polinizadores. Se deben incluir en las zonas verdes árboles y arbustos con flores, plantas trepadoras, como la hiedra o la madreselva, que aportan néctar y fruto, praderas mixtas con leguminosas y gramíneas o herbazales de plantas arvenses.

Es importante racionalizar las siegas de las praderas y retrasarlas hasta que se haya producido la caída de las semillas y la poda de los árboles y arbustos para evitar que se pierdan los recursos de floración o fructificación.

VEGETACIÓN

Son muchas las especies interesantes en todos los estratos por su capacidad de generar polen y néctar. Es interesante que la diversidad de géneros en las herbáceas sea lo más grande posible incluyendo *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Boraginaceae*, *Crassulaceae*, *Fabaceae*, *Hipericaceae*, *Lamiaceae*, *Malvaceae*, *Papaveraceae*, *Poaceae*, *Valerianaceae* y *Xanthorrhoeaceae*.

REFERENCIAS

Jardins du Tiers-Paysage, Saint-Nazaire, Francia. Diseño y fotografía de Gilles Clément.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los árboles frutales ofrecen una fuente de néctar y polen cuando florecen.*
2. *La presencia de hortícolas aumenta la disponibilidad de néctar, polen, frutos y semillas.*
3. *Las praderas floridas ofrecen néctar y polen durante todo el año al estar diseñadas para tener una floración escalonada.*

01
02
03

INSTALACIÓN DE ELEMENTOS ARTIFICIALES DE ALIMENTACIÓN Y REFUGIO

Adecuación y fomento de muros de piedra o con oquedades

Los muros de piedra seca y otros muros que incorporan cavidades y grietas, incluidos los muros en ruinas, son hábitats relevantes dentro de los ecosistemas urbanos. Estos huecos son el refugio de un amplio abanico de invertebrados y vertebrados, destacando las especies rupícolas y fisurícolas. En general, los muros con oquedades tienen cierto valor patrimonial por lo que es imprescindible combinar su restauración con el fomento y la conservación de la biodiversidad.

VEGETACIÓN

Si se utilizan trepadoras, es importante seleccionar aquellas que ofrezcan más opciones de recurso trófico como *Lonicera* spp. o *Jasminum* spp.

REFERENCIAS

Izda. Muro de piedra con oquedades en el Ningbo History Museum, China. Estudio de arquitectura Wang Shu. Dcha. Muro de piedra seca en Vilafranca (Castellón).

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos.* Madrid.

Manenti, Raoul. (2014). *Dry stone walls favour biodiversity: A case-study from the Appennines.* Biodiversity and Conservation. 23.

Galanthus, 2016, *Informe: Mesures per al Foment Urbana de la Biodiversidat a la ciutat de Girona.*

Camprodon, J.; Guixé, D.; Soler-Zurita, J. 2012. *Espais urbans.Manual de gestió d'hàbitats per a la fauna vertebrada.* Diputació de Barcelona i Obra Social "la Caixa".

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los muros de piedra seca son importantes refugios para la fauna. Lo ideal es que las oquedades tengan diferentes tamaños y se encuentren a distintas alturas.*
2. *Es posible adaptar cavidades para facilitar la presencia de especies vulnerables.*
3. *Las oquedades en muros de altura media son importantes refugios para las aves rupícolas.*
4. *Es posible cubrir ocasionalmente los muros con enredaderas, pero no es recomendable hacer esto de forma sistemática si existen nidales.*
5. *Es preferible que el entorno de estas áreas sea tranquilo.*
6. *Las albardillas con voladizo sirven como posaderos y como espacios de nidificación.*

02
01
04
05
03
05

INSTALACIÓN DE ELEMENTOS ARTIFICIALES DE ALIMENTACIÓN Y REFUGIO

Creación de refugios para insectos

Los refugios para insectos son estructuras sencillas que generan fisuras y pequeñas cavidades para especies como hormigas, abejas, avispas, arañas, crisopas, mariquitas o polillas, mediante la acumulación de sustratos de distintos materiales y tamaños. La incorporación de estas estructuras puede estar vinculada a elementos de mobiliario, como bancos, o a elementos constructivos, como muros. Este tipo de construcciones son particularmente interesantes para la educación ambiental.

VEGETACIÓN

Si se utilizan trepadoras, es importante seleccionar aquellas que ofrezcan más opciones de recurso trófico como *Lonicera* spp. o *Jasminum* spp.

REFERENCIAS

Muro en el Parque Vallmora en el Masnou, Barcelona, España. Batlleiroig Arquitectura. Fotografía de Jordi Surroca.

ASPECTOS CLAVE

COLOCACIÓN DE ELEMENTOS

PEQUEÑA ESCALA

BAJO COSTE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos.* Madrid.

ESCALA

1/25

LEYENDA

1. *La diversidad de sustratos como sarmientos, ramas, troncos de distintos tamaños, rasillas o piñas facilita la atracción de una mayor variedad de insectos.*
2. *La albardilla con alero evita la entrada del agua y crea posaderos.*
3. *Es posible incorporar plantas trepadoras en los refugios para insectos.*
4. *La presencia de agua cercana ayuda a la colonización de estos elementos.*
5. *Los carteles informativos facilitan la educación ambiental, principal objetivo de esta medida.*

ÍNDICE

01
02
03
04
05

Instalación de cajas nido

La introducción de cajas nido aumenta la disponibilidad de espacios de nidificación para especies que lo hacen en cavidades. Las cajas nido pueden ser para aves, murciélagos, erizos o, incluso, insectos como abejorros.

Las cajas nido para aves y murciélagos deben colocarse, como norma general, en orientación S-E y a una distancia de unos 3 m del suelo, pero esto varía en función de la especie objetivo. Es imprescindible que se sujeten con medios adecuados que permitan un fácil manejo cuando se produzca su revisión y limpieza. Para evitar depredadores, pueden incluir mecanismos específicos y, en el caso de especies de pequeño tamaño, han de situarse lejos del tronco principal, en ramas poco accesibles.

VEGETACIÓN

Es interesante la colocación de las cajas nido en entornos en los que la disponibilidad de alimento sea elevada bien sea porque ya existan plantaciones que aseguren el recurso trófico o porque se realicen.

REFERENCIAS

Nidal de diseño para pájaros. Fotografía de Green&Blue.

ASPECTOS CLAVE

COLOCACIÓN DE ELEMENTOS

PEQUEÑA ESCALA

BAJO COSTE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

Calderón Martínez, F., *Manual de Cajas nido para las Aves de España*. Serbal.

Sanz, J.J. 2001. *Problemas detectados en las cajas-nido para aves insectívoras forestales*. Quercus, 181: 10-13.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *El tamaño y la forma de la caja nido y de su orificio de entrada determinan la especie a la que está dirigida.*
2. *En ocasiones es necesaria su colocación frente a espacios abiertos para facilitar la entrada y salida de los ocupantes.*
3. *Deben ser diseñadas con mecanismos anti depredadores como cubiertas inclinadas y situarlas, en el caso de aves de pequeño tamaño, lejos del tronco principal.*
4. *El mejor material para las cajas es el cemento-madera. Si son de madera, no es recomendable usar barnices ni productos químicos.*
5. *Es imprescindible realizar una limpieza y mantenimiento anuales, durante el invierno, para favorecer la anidación en la siguiente época de cría. Se puede aprovechar ese mantenimiento para realizar informes de ocupación.*
6. *Es recomendable que haya charcas o láminas de agua cercanas que suministren agua y recursos tróficos.*
7. *La cartelería disuasoria puede contribuir a que no se generen molestias a la fauna.*

ÍNDICE

03
01
02
06
04
05
07

Instalación de comederos y bebederos

La escasez de alimento es una de las limitaciones habituales para la fauna. La forma más eficiente de resolver la escasez es incidir en los procesos que llevan a esta limitación como la poca diversidad vegetal o la realización de siegas y podas en épocas inadecuadas, pero esas son medidas que dan resultado a medio plazo por lo que es posible complementar temporalmente estas estrategias con la implantación de comederos.

Los comederos resuelven problemas de escasez principalmente en invierno, estación en la que disminuye el alimento a base de insectos, invertebrados, frutos o semillas. Con los bebederos ocurre a la inversa: son más necesarios en las estaciones estivales y especialmente en los periodos de sequías, cada vez más frecuentes. Estas intervenciones generan repercusiones de aumento de fauna, pero también pueden generar efectos no deseados como la proliferación de especies oportunistas, la dependencia del ser humano o la interferencia en procesos ecológicos.

VEGETACIÓN

Es interesante la colocación de las cajas nido en entornos en los que la disponibilidad de alimento sea elevada bien sea porque ya existan plantaciones que aseguren el recurso trófico o porque se realicen.

REFERENCIAS

Izda. Comedero para aves. Fotografía de Green&Blue.
Dcha. Comedero tipo "seed ball". Fotografía de Perky-Pet.

ASPECTOS CLAVE

COLOCACIÓN DE ELEMENTOS

PEQUEÑA ESCALA

BAJO COSTE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos.* Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los comederos pueden tener distintos diseños en función de las especies a las que estén destinados.*
2. *Es necesario evitar localizaciones muy expuestas. Deben colocarse en ramas poco accesibles y a distancia del tronco principal para evitar la presencia de depredadores.*
3. *Esta es una medida de educación ambiental que tiene gran éxito entre amantes de la fauna ya que permite una buena observación de diferentes especies.*

02
03
01

INSTALACIÓN DE ELEMENTOS ARTIFICIALES DE ALIMENTACIÓN Y REFUGIO

Inclusión de elementos de refugio en edificios

Las edificaciones que se encuentran en zonas verdes pueden ofrecer refugio a distintas especies de fauna. El gorrión, el avión común, el vencejo común o los murciélagos, por ejemplo, frecuentan los edificios construidos. Las poblaciones de especies rupícolas de entornos urbanos están limitadas por la disponibilidad hábitat. Se pueden implementar medidas sencillas para la adaptación de los edificios como sustituir algunas tejas convencionales por tejas nido, incorporar ladrillos-nido, instalar cajas nido bajo los aleros, crear oquedades adaptadas en antiguas ventanas, formar agujeros en el cerramiento o permitir el acceso al espacio bajo cubierta. Si existen especies que necesiten mucho espacio, es posible adaptar estancias del edificio para que funcionen como refugios. Estos espacios necesitan de seguimiento y mantenimiento y son una oportunidad para la educación ambiental y la investigación.

VEGETACIÓN

Es posible la utilización de especies trepadoras en zonas seleccionadas de los edificios o de setos en su entorno con el objetivo de ofrecer recurso trófico a las especies que previsiblemente ocuparán este nicho.

REFERENCIAS

Arriba. Ladrillos de nidificación para abejas desarrollados a raíz de las nuevas regulaciones del ayuntamiento de Brighton & Hove, Reino Unido, por la cuales se establece la obligatoriedad de instalar sistemas de nidificación en las edificaciones. Fotografía de Green&Blue.
Abajo. Caja para nidificación de vencejos.

ASPECTOS CLAVE

COLOCACIÓN DE ELEMENTOS

PEQUEÑA ESCALA

BAJO COSTE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Gunnel K., Williams C., Murphy B., 2013. *Designing for Biodiversity: A technical guide for new and existing buildings*. RIBA Publishing. London.

Galanthus, 2016, *Informe: Mesures per al Foment de la Biodiversidat Urbana a la ciutat de Girona.*

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *En los muros, pueden introducirse ladrillos-nido.*
2. *Las cubiertas de teja simplemente apoyadas son refugio de numerosas especies. Además, se pueden incorporar tejas-nido.*
3. *La presencia de aleros permite la nidificación de distintas especies y, bajo ellos, pueden incorporarse cajas nido.*
4. *El espacio bajo cubierta es una oportunidad para especies que necesitan volúmenes de tamaño intermedio.*
5. *Es posible adaptar huecos y transformarlos en nidos para distintas especies.*
6. *El entorno de estos edificios debe ser tranquilo y se debe evitar la iluminación.*

02
04
05
03
01
06

INSTALACIÓN DE ELEMENTOS ARTIFICIALES DE ALIMENTACIÓN Y REFUGIO

Adecuación y conservación de edificios abandonados

Los edificios abandonados son un espacio muy importante para la biodiversidad urbana ya que ofrecen numerosos hábitats para la fauna, incluyendo refugios de gran tamaño. Las cubiertas de teja, las superficies rugosas, los promontorios, las repisas y las oquedades son hábitats que pueden ser utilizados por distintas especies. Generar áreas tranquilas y con poca iluminación a su alrededor facilita procesos de colonización. Si se lleva a cabo la rehabilitación de estos espacios, es necesario tener en cuenta la conservación y el fomento de la fauna.

VEGETACIÓN

Como medidas de protección podrían incluirse cerramientos que limiten el espacio a base de setos que ofrezcan recurso trófico con especies como *Pistacia lentiscus* o *Pyracantha coccinea*. También sería interesante contar con especies trepadoras teniendo siempre en cuenta su desarrollo o especies tapizantes como *Vinca* spp.

REFERENCIAS

Arriba y dcha. Adecuación de ruinas medievales en la finca de Torrecchia Vecchia, Roma, Italia. Paisajismo Dan Pearson Studio, Fotografía de Eva Nemeth y Huw Morgan.
Abajo izda. Palacio Arzobispal de Alcalá de Henares, Alcalá de Henares, Madrid. Fotografía de Pilar Navío.

ASPECTOS CLAVE

MANEJO

PEQUEÑA ESCALA

BAJO COSTE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Creación de Hábitats. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

García Grande M.A., Sánchez Cepeda B, 2018. *Conservación y Fomento de la biodiversidad en Obras de Rehabilitación y Reforma de Segovia;* SEO/BirdLife. Ayuntamiento de Segovia, 2018.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Las cubiertas de teja simplemente apoyadas son refugio de numerosas especies.*
2. *Los huecos en los muros permiten la nidificación de especies rupícolas.*
3. *Algunas especies de murciélagos necesitan de espacios amplios de nidificación.*
4. *Es preferible que el entorno de estos edificios sea tranquilo y tenga poca iluminación artificial.*

01
02
03
02
04

NATURALIZACIÓN DE ZONAS ESTANCIALES

Diseño de zonas infantiles naturalizadas

Los juegos de agua, los acúmulos de piedras y troncos, los túneles o cabañas vegetadas, entre muchos otros, son juegos infantiles divertidos y didácticos, muy atractivos para el público infantil. A la vez, son un recurso muy interesante para el fomento de la biodiversidad.

Diseñar e implementar áreas infantiles naturalizadas permite mejorar el confort térmico en las mismas, fomenta la biofilia y es un recurso para la educación y la sensibilización ambiental.

VEGETACIÓN

Es interesante introducir especies caducifolias que permitan el paso del sol en invierno, pero generen sombra en verano. Si se tienen en cuenta aspectos como el color de otoñada o el aroma de las especies vegetales, se aumentaría el valor biofílico.

Hay que tener especial cuidado con las especies que presentan pinchos o espinas para evitar posibles accidentes.

REFERENCIAS

Izda y centro. Marge & Charles Schott Cincinnati Nature Center PlayScape, Ohio, EE.UU. Dcha.Parque infantil en HortPark, Singapur.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Laute, J., Lusquiños, A., Meijer, M. y Vande, M. (2021). *Repenser la cour de récréation. Guide pour l'amélioration des cours de récréation en région bruxelloise.* Perspective Brussels, Bruxelles. environnement.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Es posible realizar cabañas o laberintos con especies vegetales.*
2. *Los juegos de agua y barro pueden formar áreas que faciliten la construcción de nidales con barro, además de suministrar agua.*
3. *Algunas especies vegetales permiten el juego y el aprendizaje.*
4. *Utilizar madera seca para hacer juegos es una forma sostenible de gestionarla.*
5. *Los acopios de piedras, gravas, arena, ramas y troncos son medidas de fomento de la biodiversidad y elementos de juego.*
6. *El arbolado permite distintos juegos (escondites, trepar, etc.) además de mejorar el confort térmico en estas áreas.*
7. *Las superficies de suelos terrizos y arenosos disminuyen la temperatura de las áreas de juego y pueden favorecer la presencia de pequeños lodazales temporales.*
8. *Las hojas secas y las flores caídas pueden convertirse en elementos temporales de juego.*

ÍNDICE

06
04
04
07
07
08
02
01
05
02
03

Creación de calistenias y ejercicios biosaludables naturalizados

Las áreas de calistenia y los ejercicios biosaludables pueden integrar la biodiversidad en su diseño. La incorporación de grandes piedras y troncos para las estructuras de barras, los troncos secos, los arbustos en formaciones determinadas, los suelos de terrizos y gravas, las praderas naturalizadas para la realización de ejercicios de suelo y el arbolado de sombra permiten una mayor integración paisajística de estas áreas en las zonas verdes.

VEGETACIÓN

Es importante la selección de especies arbóreas que tengan gran proyección de sombra compacta y que sean capaces de reducir las radiaciones UVA como *Ulmus pumila*, *Quercus ilex* o *Magnolia grandiflora*.

En algunas zonas, podrían incluirse praderas naturales que permitieran que el suelo fuera más mullido y agradable para la realización de determinados ejercicios.

REFERENCIAS

Wild Forest Gym, Brentwood, California, EE.UU.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Laute, J., Lusquiños, A., Meijer, M. y Vande, M. (2021). Perspective Brussels, Bruxelles environnement.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los pavimentos de grava y los terrizos permiten mejorar el confort térmico y disminuir la isla de calor.*
2. *Los troncos secos permiten realizar mobiliario deportivo.*
3. *Es posible introducir piedras de distinto tamaño.*
4. *Los árboles secos y las orlas arbustivas son espacios deportivos donde se incorpora la vegetación.*
5. *El arbolado contribuye a generar zonas confortables para el ejercicio físico gracias a la sombra.*

01
01
02
05
04
03

Viales y ejes

- CREACIÓN DE MICROECOSISTEMAS
- REALIZACIÓN DE INTERVENCIONES EN ALCORQUES EXISTENTES
- CREACIÓN DE ALCORQUES DE GRAN TAMAÑO
- CONEXIÓN DE ALCORQUES
- IMPLEMENTACIÓN DE JARDINES DE LLUVIA
- REVEGETACIÓN DE CUNETAS
- FOMENTO DE PAVIMENTOS VEGETADOS
- CREACIÓN DE CUBIERTAS VERDES SOBRE APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS
- REALIZACIÓN DE ACTUACIONES EN EDIFICIOS
- NATURALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS URBANAS
- CREACIÓN DE RINCONES URBANOS PARA LA BIODIVERSIDAD

Los ejes y viales, junto con los edificios, configuran la infraestructura gris de las ciudades ocupando una enorme superficie de estas. Sin embargo, son espacios en los que se desarrolla la actividad de las ciudades. Por ello, conseguir convertirlos en infraestructura verde tiene una importancia vital tanto para la biodiversidad como para la ciudadanía.

Además, estos ejes contribuyen a la conectividad ambiental y social relacionando las zonas verdes entre sí y con el espacio periurbano y creando corredores que permitan la movilidad de determinadas especies.

La ciudad de Madrid está surcada, además, por un tipo de ejes muy particulares que son las Vías Pecuarias. Estas sufren diversas casuísticas dentro de la ciudad. Algunas son calles principales y se encuentran pavimentadas, otras atraviesan zonas verdes y se encuentran en mejor o peor estado de conservación y otras se encuentran en entornos periurbanos. La mayoría de ellas están afectadas por disrupciones. Sería necesario realizar un estudio concreto de cada casuística, pero, en cualquier caso, las soluciones que se presentan a continuación son validas para las vías pecuarias.

CREACIÓN DE MICROECOSISTEMAS

Naturalización de espacios intersticiales

Las medianas, glorietas, isletas y, en general, los espacios intersticiales de la ciudad son áreas de oportunidad para el fomento de la biodiversidad al permitir la plantación de vegetación. Constituyen pequeños lugares en los que incorporar bosquetes, masas de arbustos, praderas, herbazales, aromáticas u hortícolas y funcionan como puntos de apoyo o de conexión de otras zonas verdes más amplias. Estos recintos contribuyen a la generación de corredores verdes y a la captación de agua de lluvia. Esta medida debe acompañarse de medidas encaminadas al calmado del tráfico para evitar la creación de hábitats trampa.

VEGETACIÓN

En estos espacios es importante hacer una selección de vegetación teniendo en cuenta que las especies seleccionadas no lleguen a invadir la calzada y no supongan un problema para el firme. La selección de especies ser realizará en función del tamaño del espacio a vegetar priorizando las de pequeño porte y crecimiento lento en las zonas con más limitaciones de espacio.

REFERENCIAS

Rotonda y espacio en acera intervenidos en contra del abandono del espacio público, Elephant and Castle, Londres, Inglaterra. Richard Reynolds, Guerrilla Gardering. Fotografía de Richard Reynolds.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Fernández-Juricic, E. & Jokimäki, J. (2001). *Habitat Island Approach to Conserving Birds in Urban Landscapes: Case Studies from Southern and Northern Europe*. Biodiversity and Conservation. 10. 2023-2043.

Fahrig, L., and T. Rytwinski. 2009. *Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis*. Ecology and Society.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *Las isletas y rotondas pueden acoger vegetación abundante que permita el alimento de distintas especies.*
2. *Al no tener uso público, son áreas que permiten la introducción de todos los estratos de vegetación.*

02
01

REALIZACIÓN DE INTERVENCIONES EN ALCORQUES EXISTENTES

Revegetación de alcorques

Los alcorques 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. En lugares cercanos a fuentes semilleras (parques, zonas verdes, solares) existen herbáceas sin necesidad de actuar, en el resto de los alcorques la siembra de semillas puede facilitar la presencia de aves y de insectos. Es recomendable seleccionar especies que no compitan con el árbol.

Cuando los alcorques tienen riego, es posible introducir especies que se mantengan verdes durante todo el año. Cuando no lo tienen, las plantas se agostan en verano emulando el paisaje seco mediterráneo.

VEGETACIÓN

La selección de especies tiene que estar encaminada al fomento de polinizadores. Algunas especies interesantes son *Achillea millefolium*, *Alyssum maritimum*, *Centaurea cyanus*, *Silene colorata*, *Salvia verbenaca*, *Knautia arvensis* o *Echium vulgare*.

REFERENCIAS

Arriba izda. Alcorque de amplias dimensiones que permite el crecimiento de vegetación herbácea estacional y arbustiva a la vez que arbórea. Rue de Russie, Bruselas, Bélgica.
Arriba dcha. Proyecto Alcorques Vivos, Barcelona. Diseño de Bichos & Plantas.
Abajo. Alcorques con vegetación para favorecer la polinización de abejas en la Avenida de Baleares, Valencia. Fotografía de Mónica Torres.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Núñez Rodríguez, M.; *¡Bajo el asfalto, los adoquines!*, Ayuntamiento de Madrid, Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los alcorques con herbáceas pueden facilitar la presencia de algunas aves e insectos. Si tienen riego, se mantienen verdes todo el año, si no, se agostan en verano.*
2. *La vegetación en alcorques puede contribuir a la accesibilidad al ofrecer una barrera vertical.*
3. *Estas intervenciones pueden realizarse siempre y cuando exista una acera accesible, de ancho mayor a 1,8 m.*

ÍNDICE

01
02
03

REALIZACIÓN DE INTERVENCIONES EN ALCORQUES EXISTENTES

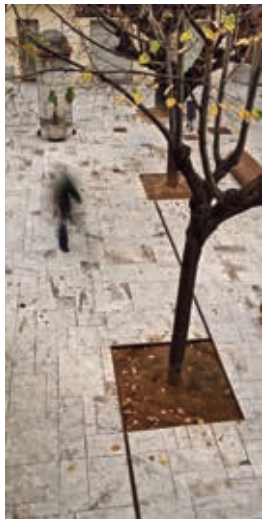
Creación de drenajes urbanos sostenibles en alcorques

Los alcorques del arbolado de alineación tienen el potencial de configurarse como una red de sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDs) a muy pequeña escala. La acción consiste en conectar los alcorques entre sí mediante un caz que recoja el agua de la acera, retrasando así el acceso de ese agua de escorrentía a la red de drenaje. La introducción de herbáceas se convierte en una estrategia de manejo del agua de lluvia, al mejorar la capacidad de infiltración de los alcorques.

VEGETACIÓN

La selección de especies tiene que estar encaminada al fomento de polinizadores. Algunas especies interesantes son *Achillea millefolium*, *Alyssum maritimum*, *Centaurea cyanus* o *Echium vulgare*.

REFERENCIAS



Alcorques conectados mediante un pequeño canal de agua. Remodelación del casco antiguo de Banyoles, España. MiAs Architectes.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Núñez Rodríguez, M.; *¡Bajo el asfalto, los adoquines!*, Ayuntamiento de Madrid, Madrid.

Robert M. Elliott, Elizabeth R. Adkins, Patricia J. Culligan, Matthew I. Palmer, *Stormwater infiltration capacity of street tree pits: Quantifying the influence of different design and management strategies in New York City*, Ecological Engineering, Volume 111, 2018, pg. 157-166.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los alcorques con herbáceas silvestres pueden facilitar la presencia de aves e insectos.*
2. *La vegetación en alcorques puede contribuir a la accesibilidad al ofrecer una barrera vertical.*
3. *Los caces recogen el agua de lluvia y la dirigen a los alcorques.*
4. *Es preferible realizar esta intervención en aceras anchas, de mínimo 3 m, para maximizar su efecto.*

01
02
03
04

REALIZACIÓN DE INTERVENCIONES EN ALCORQUES EXISTENTES

Fomento de alcorques participados

La incorporación de vegetación en alcorques puede realizarse por particulares o colectivos, aportando múltiples beneficios para la comunidad. No todos los alcorques pueden ser cultivados: el árbol debe tener al menos 3 años, un alcorque lo suficientemente ancho, el hoyo de plantación no puede estar obstruido por raíces y las especies de árboles deben tener raíces profundas para evitar cortarlas durante la plantación. 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.

VEGETACIÓN

Las especies vegetales serán decididas por la ciudadanía, pero sería interesante la creación de documentos con recomendaciones de especies para el fomento de la biodiversidad.

REFERENCIAS

Calle de prioridad peatonal con alcorques participados por los vecinosy vecinas del barrio, Rue Emile Feron, Bruselas, Bélgica.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Núñez Rodríguez, M.; *¡Bajo el asfalto, los adoquines!*, Ayuntamiento de Madrid, Madrid.

Picqué, C., Raymenants, J. y Van Campenhout, T. (2020). Végétalisons nos rues. Guides des bonnes pratiques. Brussels: St Gilles. Cellule de Végétalisation Urbaine et le Service Développement durable.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *La plantación debe realizarse sin afectar a las raíces de los árboles.*
2. *La implementación de un programa informativo específico y la colocación de elementos que señalan que el alcorque está siendo mantenido por particulares es importante para advertir a los encargados del mantenimiento municipal.*
3. *Se deben diseñar sistemas de gestión para facilitar la puesta en marcha de estos procesos de adopción de alcorques.*
4. *Pueden complementarse con bordillos o cercados para evitar el pisoteo.*

01
02
03
04

CREACIÓN DE ALCORQUES DE GRAN TAMAÑO

Diseño e implantación de superalcorques

Los superalcorques tienen un volumen de suelo disponible de al menos 15 m³ por árbol, pudiendo ser de hasta 50 m³. En plazas o aceras muy anchas, es preferible aumentar el espacio para el desarrollo radicular con este tipo de soluciones a crear distintos alcorques, uno para cada árbol. Estudios sobre arbolado urbano apuntan a que, cuanto mayor sea el volumen radicular, mayor es el crecimiento, la salud y la resistencia a periodos de sequía del arbolado, por lo que se debe trabajar en este sentido. En los casos en los que estén previstos árboles cercanos y la intensidad del uso público lo permita, es conveniente crear superalcorques en los que se agrupen diferentes árboles. No es recomendable excavar más allá del pavimento para generar superalcorques si los árboles existen previamente a la intervención.

VEGETACIÓN

Los superalcorques pueden acoger vegetación arbórea, arbustiva y herbácea. Al tratarse de espacios de uso público, además del fomento de la biodiversidad, deben tenerse en cuenta otros criterios a la hora de seleccionar las especies a plantar: capacidad para absorber contaminantes, para generar confort térmico o biofilia.

REFERENCIAS

Espacio exterior del Colegio Don Bosco, Bruselas. Studio Basta. Fotografía de Michiel De Cleene & Studio Basta.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Sanders J. Gabrosky J. Crowie P. (2013). *Establishing maximum size expectations for urban trees with regards to designed space*, Arboriculture & Urban Forestry, 39(2): 68-73.

Bühler O., Kristoffersen P. and Larsen S., 2007. *Growth of Street Trees in Copenhaguen with Emphasis on the Effect of Different Establishment Concepts*, Arboriculture and Urban Forestry, 33(5): 330-370

Watson G., 2011. *Fifteen years of urban tree planting and establishment research, Parallel sesion 1a: Tree planting and establishment*, Conference: Trees, People and the Built Environment At:Birmingham

Núñez Rodríguez, M.; *¡Bajo el asfalto, los adoquines!*, Ayuntamiento de Madrid, Madrid.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *Un superalcorque permite agrupar varios árboles, creando una zona sombreada en el espacio público.*
2. *Es posible aumentar el espacio radicular mediante la introducción de celdas o suelos estructurales con pavimentos sobre ellos.*
3. *La presencia de distintos estratos vegetales diversifica los hábitats generando más nichos de oportunidad para la fauna.*

01
02
03

Creación de alcorques berlineses

Esta propuesta consiste en introducir alcorques de al menos 3x3 metros. En Berlín es habitual que el arbolado de alineación se encuentre en grandes alcorques de ahí el nombre de estos. Permiten un mayor desarrollo del árbol, pueden servir como lugar estancial, generar espacios urbanos convivenciales y permiten la plantación de distintos estratos. No es recomendable excavar más allá del pavimento para generar alcorques berlineses si los árboles existen previamente a la intervención.

VEGETACIÓN

Este tipo de alcorques pueden acoger vegetación arbustiva interesante como recurso trófico y de refugio como *Rhamnus alaternus*, *Rosa canina* o *Rosmarinus officinalis*.

También pueden acoger vegetación herbácea interesante para polinizadores.

REFERENCIAS

Plaza urbana con gran alcorque conocida como Fürstenberghaus en Münster, Alemania. Paisajista Planergruppe Oberhausen. Fotografía Claudia-Dreysse.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Núñez Rodríguez, M.; *¡Bajo el asfalto, los adoquines!*, Ayuntamiento de Madrid, Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los alcorques de 3x3 metros mejoran el crecimiento del arbolado y pueden acoger distintos estratos y diversas especies.*
2. *El mobiliario estancial protege el alcorque del pisoteo, evitando la compactación.*
3. *Las aceras en que se introducen estos alcorques deben ser suficientemente anchas. Se recomienda que sean de, al menos, ocho metros.*

02
01
03

Conexión de alcorques dos a dos

Una forma de aumentar el tamaño de los alcorques sin perder ancho de acera es conectar dos o más alcorques entre sí, minimizando el sellado del suelo de la calle y plantando un estrato de herbáceas o arbustivas. No es recomendable excavar más allá del pavimento para generar alcorques conectados si los árboles existen previamente a la intervención.

VEGETACIÓN

Estos alcorques pueden acoger vegetación arbustiva y herbácea interesante para convertirse en corredores urbanos de biodiversidad. Además, han de seleccionarse las especies con el objetivo de maximizar otros beneficios ecosistémicos para la salud física y psicosocial de la ciudadanía.

REFERENCIAS

Alcorques lineales que conectan diferente arbolado con enredaderas tapizantes. Rue de Suède, Bruselas, Bélgica.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Núñez Rodríguez, M.; *¡Bajo el asfalto, los adoquines!*, Ayuntamiento de Madrid, Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Dos alcorques conectados facilitan la presencia de arbustos y herbáceas en la calle.*
2. *Es necesario introducir un vallado perimetral, al menos hasta que las plantas sean suficientemente altas.*
3. *Es preferible ubicarlos en áreas en las que no exista un paso transversal de peatones, para evitar el pisoteo.*

01
02
03

CONEXIÓN DE ALCORQUES

Creación de alcorques corridos

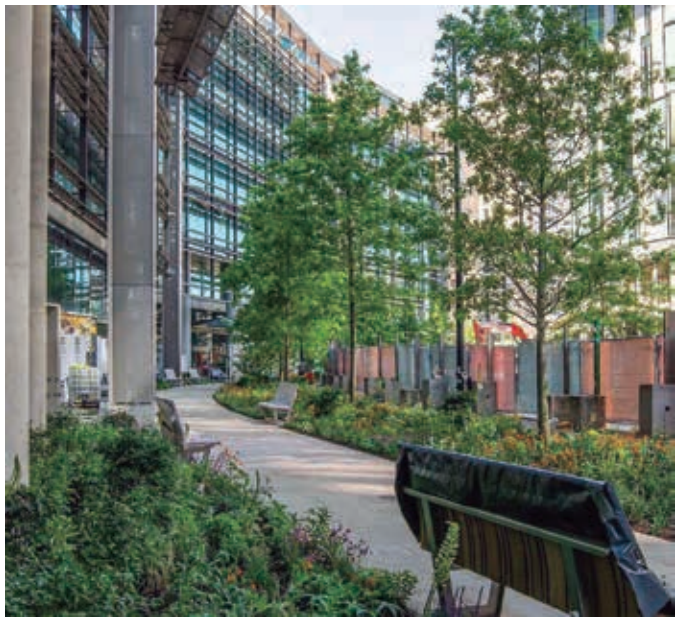
Un alcorque corrido es un espacio verde longitudinal continuo a lo largo de la calle. Este tipo de alcorque posibilita el paso a través e integra el mobiliario urbano, además de permitir la introducción de especies arbustivas y herbáceas.

Es conveniente diseñarlos de forma que se posibilite la recogida de agua de la acera. Además deben incluir, al menos temporalmente, un cercado que los proteja del pisoteo pero permita el paso del agua.

VEGETACIÓN

Estos alcorques permiten acoger vegetación arbustiva y herbácea interesante para convertirse en corredores urbanos para la biodiversidad. Además, han de seleccionarse las especies con el objetivo de maximizar otros beneficios ecosistémicos para la salud física y psicosocial de los ciudadanos.

REFERENCIAS



Canal Reach, King's Cross. Paisajista Nigel Dunett.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Núñez Rodríguez, M.; *¡Bajo el asfalto, los adoquines!*, Ayuntamiento de Madrid, Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los alcorques corridos acogen estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.*
2. *Pueden contar con mobiliario integrado, creando agradables zonas estanciales.*
3. *Se debe crear una franja que permita el refugio de los peatones o su salida de los vehículos estacionados.*
4. *Es preferible introducir pasos que permitan atravesar la zona de forma transversal para evitar el pisoteo.*

01
02
03
04

CONEXIÓN DE ALCORQUES

Creación de alcorques con suelo estructural

Son alcorques convencionales ampliados por suelo estructural. El suelo estructural es una mezcla de arenas, gravas y piedras grandes y angulosas diseñada para mantener suelos con tierra vegetal sin compactar y, al mismo tiempo, recibir grandes cargas en superficie sin deformarse. Es posible apoyar pavimentos convencionales y pavimentos de piezas sobre suelos estructurales, agrandando el espacio radicular del arbolado urbano.

No es conveniente introducir estos suelos si ya existe arbolado ya que podrían dañar las raíces.

VEGETACIÓN

El estrato vegetal tiene una mayor capacidad de desarrollo radicular por lo que esta solución puede acoger cualquier especie arbórea. También permite que se desarrollen arbustos y estrato herbáceo tanto en el alcorque como en las juntas filtrantes.

REFERENCIAS

Arriba. Suelo estructural en la ciudad de Estocolmo, Suecia. Fotografía de Stockholm Tree Pits. Abajo. Alcorque en construcción, con un suelo estructural de piedras grandes para soportar el tráfico rodado en Estocolmo, Suecia. Fotografía de Stockholm Tree Pits.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Núñez Rodríguez, M.; *¡Bajo el asfalto, los adoquines!*, Ayuntamiento de Madrid, Madrid.

Day S., Watson G., Wiseman E., Harris J.R. (2009). *Causes and consequences of deep structural roots in urban trees: from nursery production to landscape establishment.* Arboriculture & Urban Forestry, 35(4): 182-191.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los suelos estructurales aumentan el espacio radicular más allá del área del alcorque.*
2. *Es posible cubrirlos con tierra vegetal, pavimentos de piezas o pavimentos convencionales como baldosas de hormigón.*
3. *Los pavimentos de piezas pueden tener juntas filtrantes de forma que el conjunto funcione como un sistema urbano de drenaje sostenible, recogiendo el agua de la acera.*
4. *Se crea una estructura de piedras angulosas que permitan que el suelo estructural cumpla su función de retener la tierra vegetal sin compactar y sin deformarse.*
5. *Es posible introducir este tipo de suelos tanto en los itinerarios transitables como en la franja de arbolado y mobiliario.*

ÍNDICE

01
02
03
04
05

CONEXIÓN DE ALCORQUES

Creación de alcorques con celdas estructurales

Se trata de alcorques convencionales ampliados por piezas que contienen tierra vegetal. Las celdas estructurales son piezas de polipropileno que sostienen el pavimento y evitan la compactación del suelo, favoreciendo el desarrollo y la salud del árbol. Es posible apoyar pavimentos convencionales y pavimentos de piezas sobre las celdas estructurales. No es conveniente introducir estos suelos si ya existe arbolado porque pueden dañarse las raíces.

VEGETACIÓN

Cualquier especie arbórea es interesante en este tipo de solución por lo que la selección debe atender a la maximización de los beneficios ecosistémicos que dicha especie genera en la salud de la ciudadanía.

De la misma manera se puede realizar la selección de especies para el estrato arbustivo y arbóreo.

REFERENCIAS

Árbol con geoceldas de Green Blue Urban.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Núñez Rodríguez, M.; *¡Bajo el asfalto, los adoquines!*, Ayuntamiento de Madrid, Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Las celdas estructurales aumentan el espacio radicular más allá del área del alcorque.*
2. *Es posible cubrirlas con tierra vegetal, pavimentos de piezas o pavimentos convencionales como baldosas de hormigón sobre losa de hormigón.*
3. *Los pavimentos de piezas pueden tener juntas filtrantes de forma que el conjunto funcione como un sistema urbano de drenaje sostenible, recogiendo el agua de la acera.*
4. *Las celdas estructurales crean una estructura resistente que evita la compactación de la tierra vegetal y sobre la cual se pueden apoyar distintos pavimentos.*
5. *Es posible introducir este tipo de suelos tanto en los itinerarios transitables como en la franja de arbolado y mobiliario.*

01
02
03
04
05
05

CONEXIÓN DE ALCORQUES

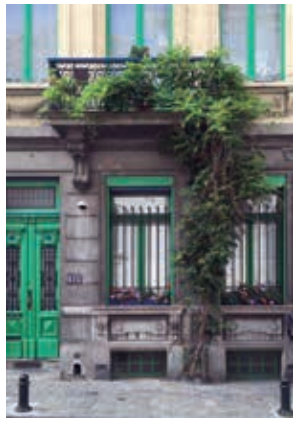
Apertura de alcorques en fachada

Los alcorques en fachada son espacios para la plantación de distintas especies, en particular, trepadoras. Las especies trepadoras son la forma más sencilla y económica de vegetar un paramento vertical ya que cubren grandes superficies y crean hábitats de alimentación y refugio para distintas especies con una ocupación mínima del suelo. A pesar de la creencia instaurada de que daña los edificios, distintos estudios apuntan que la vegetación en fachada tiene una función aislante, atenúa el efecto del viento, protege de rayos ultravioletas y de las altas temperaturas y absorbe el agua de posibles humedades en los sótanos sin dañar los cimientos. Esta medida es particularmente eficaz en vías estrechas, de menos de 10 metros de anchura, y de plataforma única. Frente al arbolado de alineación, que genera un itinerario junto a la fachada, esta intervención ocupa la línea de fachada creando un itinerario en la parte central de la acera.

VEGETACIÓN

Existe una gran variedad de especies trepadoras que generan recurso para la fauna. *Lonicera* spp., *Hedera helix* o *Jasmminum* spp. son especies de ámbito urbano que pueden funcionar bien en este tipo de intervenciones. En el suelo pueden fomentarse especies aromáticas, generadoras de fruto y con gran potencial biofílico.

REFERENCIAS



Izda. Pequeño alcorque junto a la fachada en el que crecen herbáceas, arbustos y enredaderas. El Ayuntamiento de Bruselas facilita el crecimiento de trepadoras instalando pequeños cables de acero anclados en las fachadas. El mantenimiento corre a cargo de las vecinas y vecinos del edificio. Bruselas, Bélgica.
Dcha. Enredadera de gran porte plantada en un pequeño alcorque junto a la fachada. Bruselas, Bélgica.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Picqué, C., Raymenants, J. y Van Campenhout, T. (2020). Végétalisons nos rues. Guides des bonnes pratiques. Brussels: St Gilles. Cellule de Végétalisation Urbaine et le Service Développement durable.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *El alcorque corrido de pequeño tamaño, de 30-50 cm de anchura, permite vegetar la fachada del edificio.*
2. *Los alcorques en fachada favorecen que el itinerario peatonal principal quede centrado en la acera.*
3. *Los cables tensados ayudan a la implantación de especies trepadoras.*

03
01
02

CONEXIÓN DE ALCORQUES

Fomento de especies trepadoras entre fachadas

Las trepadoras en fachada se pueden combinar con cortinas de enredaderas entre edificios opuestos. Incorporando tensores entre fachadas enfrentadas, es posible contribuir a la formación de áreas sombreadas y confortables. Estas estructuras protegen los edificios de las altas temperaturas y los rayos ultravioletas, generan espacios de gran confort térmico en las aceras, proporcionan refugio y alimento a la fauna y permiten su desplazamiento transversal.

VEGETACIÓN

Además de la atracción de fauna, para la selección de especies trepadoras se debe tener en cuenta su capacidad para aumentar la humedad relativa, generando confort térmico y contribuyendo a la atenuación de la isla de calor urbana.

REFERENCIAS

Sistema de enredaderas sobre cables de acero sobre fachadas de Canopy en Gante, Bélgica.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Picqué, C., Raymenants, J. y Van Campenhout, T. (2020). *Végétalisons nos rues. Guides des bonnes pratiques. Brussels: St Gilles. Cellule de Végétalisation Urbaine et le Service Développement durable.*

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Las trepadoras se plantan en alcorques junto a las fachadas que deben tener una anchura mínima de 30-50 cm.*
2. *Los alcorques en fachada favorecen que el itinerario peatonal principal quede centrado en la acera.*
3. *Los cables pueden tensarse entre dos fachadas, siempre asegurando el paso de camiones (bomberos, recogida de basura, etc.) y autobuses por debajo.*

03
02
01

CONEXIÓN DE ALCORQUES

Reverdecimiento de calles mediante acciones no invasivas como macetas-saco

En los casos en los que no se puede aumentar la superficie de los alcorques debido al paso de instalaciones o a la necesidad de que la actuación sea temporal, se puede dar continuidad al verde mediante intervenciones suaves en la superficie. Se propone la incorporación de grandes sacos semillados o plantados. Esta solución favorece la creación de áreas de aspecto naturalizado y permite integrar mobiliario urbano.

VEGETACIÓN

El estrato admitido será únicamente subarbustivo o herbáceo. Se deben seleccionar especies que ofrezcan polen, néctar, fruto o semillas interesantes para la fauna.

REFERENCIAS

Sacos cultivados en la Institución Libre de Enseñanza, Fundación Giner de los Ríos, Madrid, España. Estudio amid.cero9 y Teresa Galí-Izard. Fotografía: José Hevia.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Nature Based Solutions – Technical Handbook, Part II (2019). UNaLab.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los sacos de tierra vegetal pueden semillarse o plantarse y se colocan directamente sobre el pavimento.*
2. *Entre los sacos, pueden introducirse pequeñas piezas de mobiliario urbano.*

01
02

Conexión de alcorques en superficie mediante macetas de gran tamaño

Esta solución permite dar continuidad al verde sin tener que realizar obra civil. Puede llevarse a cabo en casos en los que no sea posible o no se desee aumentar la superficie propia de los alcorques.
La incorporación de este tipo de maceteros y una adecuada selección vegetal favorece la creación de áreas de aspecto naturalizado, más saludables y confortables.

VEGETACIÓN

Estas estructuras admiten estrato arbustivo y herbáceo e incluso arboles de pequeño tamaño. Tienen el potencial de convertirse en viveros urbanos o en espacios de experimentación con nuevas especies.

REFERENCIAS

Macetas de tipo saco en el espacio público del centro cultural Centquatre en Paris, Francia.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Nature Based Solutions – Technical Handbook, Part II (2019). UNaLab.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los grandes maceteros pueden incorporar herbáceas, arbustos y árboles pequeños y estar fabricados con diferentes materiales.*
2. *Estas intervenciones contribuyen a mejorar el confort ambiental de las áreas estanciales y permiten integrar vegetación sin obra civil.*

01
02

IMPLEMENTACIÓN DE JARDINES DE LLUVIA

Creación de jardines de lluvia en la acera

Un jardín de lluvia es un tipo de sistema urbano de drenaje sostenible que tiene por objetivo ralentizar, reducir, filtrar y almacenar en superficie el agua de escorrentía. Recoge el agua de la calzada y de la acera y la filtra mediante el paso por vegetación y gravas de distintos tamaños, configurando pequeñas zonas de inundación temporal.

El diseño queda incorporado longitudinalmente en la acera, igual que un alcorque corrido, y tiene pequeños pasos que permiten atravesarlo sin dañar el sistema.

VEGETACIÓN

La vegetación seleccionada debe ser capaz de resistir el encharcamiento temporal. Además, sería interesante maximizar la superficie foliar con el objetivo de realizar una doble retención del agua de lluvia, primero en la planta y luego en el propio jardín.

REFERENCIAS

Izda. High Point Natural Drainage System, Seattle, EEUU.
Dcha. Jardín de lluvia en Wimbledon, Londres, Inglaterra. Diseño Meristem Design.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ballester-Olmos, J., Doménech, I., Escuder, I., Perales, S. y Peris, P., (2015). *El agua en Benaguasil. Un viaje en el tiempo.* Ajuntament de Benaguasil.

Perales, S., Calcerrada E,. (2018). *Guía básica de diseño de sistemas de gestión sostenible de aguas pluviales en zonas verdes y otros espacios públicos.* Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad, Ayuntamiento de Madrid.

Nature Based Solutions – Technical Handbook, Part II (2019). UNaLab.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *El jardín de lluvia recoge el agua de escorrentía de la acera.*
2. *También recoge, con una rejilla de protección, el agua de la calzada.*
3. *El canalillo principal tiene un lecho de gravas que sirve como filtro.*
4. *Es posible infiltrar directamente el agua en el terreno o conectarlo a la red de drenaje.*
5. *Los pasos superiores evitan que el sistema se pisotee.*

01
02
03
04
05

Creación de jardines de lluvia en la calzada

Un jardín de lluvia es un tipo de sistema urbano de drenaje sostenible que tiene por objetivo ralentizar, reducir, filtrar y almacenar en superficie el agua de escorrentía. Recoge el agua de la calzada y de la acera y la filtra mediante el paso por vegetación y gravas de distintos tamaños, configurando pequeñas zonas de inundación temporal.

El diseño queda incorporado longitudinalmente en la calzada, transforma algunas plazas de aparcamiento y tiene pequeños pasos que permiten atravesarlo.

VEGETACIÓN

La vegetación seleccionada debe ser capaz de resistir el encharcamiento temporal. Además, sería interesante maximizar la superficie foliar con el objetivo de realizar una doble retención del agua de lluvia, primero en la planta y luego en el propio jardín.

REFERENCIAS

Izda. Jardín de lluvia aterrazado que recoge las aguas de la calzada y las aguas provenientes del camino. Vallado temporal hasta que se consolide la vegetación interna. Av. des Vilas, Bruselas, Bélgica. Dcha. Grey to Green, Sheffield, Inglaterra. Paisajista Nigel Dunnett.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ballester-Olmos, J., Doménech, I., Escuder, I., Perales, S. y Peris, P., (2015). *El agua en Benaguasil. Un viaje en el tiempo.* Ajuntament de Benaguasil.

Perales, S., Calcerrada E,. (2018). *Guía básica de diseño de sistemas de gestión sostenible de aguas pluviales en zonas verdes y otros espacios públicos.* Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad, Ayuntamiento de Madrid.

Nature Based Solutions – Technical Handbook, Part II (2019). UNaLab.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *El jardín de lluvia recoge el agua de escorrentía de la acera y de la calzada.*
2. *El canalillo principal tiene un lecho de gravas que sirve como filtro.*
3. *Es posible infiltrar directamente el agua en el terreno o conectarlo a la red de drenaje.*

01
02
03

REVEGETACIÓN DE CUNETAS

Creación de cunetas vegetadas

Una cuneta vegetada es un sistema urbano de drenaje sostenible diseñado para vías de varios carriles. Son canales anchos, de poca profundidad y cubiertos de vegetación que tienen por objetivo captar, tratar y transportar la escorrentía en superficie. Existen distintos diseños, algunos de los cuales incorporan elementos de contención transversal para evitar la erosión del cauce. Se debe tener cuidado para evitar la creación de hábitats trampa.

VEGETACIÓN

Además del valor que la vegetación tenga para la fauna o la capacidad de retener el agua de escorrentía, la localización de esta solución determina que la captación de gases contaminantes y material particulado sean criterios a tener en cuenta en la selección de especies.

REFERENCIAS

Aplicación de Sistemas de Drenaje Urbano sostenibles (SUDs) y naturalización del rio Batán en la Avenida de Gasteiz, en Vitoria-Gasteiz, España.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ballester-Olmos, J., Doménech, I., Escuder, I., Perales, S. y Peris, P., (2015). *El agua en Benaguasil. Un viaje en el tiempo.* Ajuntament de Benaguasil.

Perales, S., Calcerrada E,. (2018). *Guía básica de diseño de sistemas de gestión sostenible de aguas pluviales en zonas verdes y otros espacios públicos.* Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad, Ayuntamiento de Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *La cuneta vegetada mitiga los impactos del sellado de grandes superficies de viales.*
2. *El bordillo de separación con el arcén está horadado para permitir el paso del agua.*
3. *La vegetación contribuye a la evapotranspiración y a la filtración del agua. También a la captación de gases contaminantes y material particulado.*

01
02
03

FOMENTO DE PAVIMENTOS VEGETADOS

Instalación de pavimentos permeables con vegetación

Los pavimentos permeables son un sistema urbano de drenaje sostenible que minimiza el sellado del suelo urbano, permitiendo la infiltración de aguas pluviales en el suelo y retardando su entrada en la red de drenaje.

Los pavimentos permeables vegetados están construidos con capas de gravas drenantes de distintos diámetros organizados según profundidad. Sobre ellas se coloca una capa de tierra vegetal semillada y un pavimento de piezas o celdas. La vegetación se desarrolla entre las piezas o en su interior.

VEGETACIÓN

El único estrato admitido es el herbáceo, que debe ser semillado. Se priorizarán especies resistentes al pisoteo.

REFERENCIAS

Remodelación del Paseo Sant Joan en Barcelona, España. Estudio Lola Domenech y paisajista Teresa Galí-Izard. Fotografía: Adrià Goula.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Núñez, M. (2018). *¡Bajo el asfalto, los adoquines!* Madrid: Departamento de Intervención en el Paisaje Urbano. Ayuntamiento de Madrid.

Perales, S., Calcerrada E. (2018). *Guía básica de diseño de sistemas de gestión sostenible de aguas pluviales en zonas verdes y otros espacios públicos.* Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad, Ayuntamiento de Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *El pavimento de piezas con vegetación en las juntas permite que el agua se infiltre en las capas inferiores.*
2. *La introducción de herbáceas en el pavimento favorece su funcionamiento.*
3. *La base granular acumula y filtra el agua de escorrentía.*
4. *Es preferible introducir este tipo de pavimento en áreas estanciales y no es posible hacerlo en itinerarios peatonales.*

01
02
03
04

FOMENTO DE PAVIMENTOS VEGETADOS

Recuperación de tramos de adoquines tradicionales con juntas

Los pavimentos tradicionales en Madrid son de adoquín madrileño, esto es, de adoquines de gran tamaño que quedan hincados en el suelo. Por lo general, quedan ocultos bajo la calzada y suelen aparecer en las obras de asfaltado o de reforma de la vía pública.

Los pavimentos tradicionales ofrecen ciertas posibilidades para la naturalización urbana por lo que recuperarlos y favorecer la presencia de herbáceas con raíces ligeras en las juntas puede crear calles verdes estacionales.

VEGETACIÓN

La vegetación solo puede ser herbácea y de raíces ligeras. El principio, lo ideal es permitir que la colonización sea espontánea, pero si se semillase, habría que escoger especies resistentes al pisoteo.

REFERENCIAS

Recuperación del camino Cal Meter, Gironella, España. Estudio Carles Enrich. Fotografía Carles Enriquecer.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Núñez Rodríguez, M.; *¡Bajo el asfalto, los adoquines!*, Ayuntamiento de Madrid, Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Las juntas de los adoquines tradicionales de Madrid son espacios de oportunidad para la biodiversidad.*
2. *Es posible introducir alcorques levantando algunos de los adoquines.*
3. *Este tipo de pavimentos pueden combinarse con áreas de pavimento convencional para asegurar la accesibilidad.*

01
02
03

FOMENTO DE PAVIMENTOS VEGETADOS

Promoción de pavimentos participados

Los pavimentos participados están constituidos por piezas sobre bases de suelo o celdas estructurales que tienen por objetivo proveer a la ciudadanía de espacios disponibles para la plantación y experimentación. Se construyen mediante pavimentos de piezas. Los vecinos y vecinas o colectivos se apropian temporalmente de la acera solicitando al Ayuntamiento el levantado de los adoquines para plantar. Esto permite la implicación ciudadana en la transformación del espacio urbano.

Los adoquines retirados se conservan por si se diese alguna circunstancia que obligase a revertir esta actuación.

VEGETACIÓN

La ciudadanía elegirá lo que se planta en cada espacio; sin embargo, sería interesante la realización de campañas de sensibilización para que se prioricen especies que fomenten la biodiversidad.

REFERENCIAS

Intervención ciudadana en el espacio público del manual: Végétalisons nos rue, Guides des bonnes pratiques 2020. Unidad de Reverdecimiento Urbano y Servicio de Desarrollo Sostenible de Saint-Gilles, Bruselas.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Picqué, C., Raymenants, J. y Van Campenhout, T. (2020). *Végétalisons nos rues. Guides des bonnes pratiques. Brussels: St Gilles.* Cellule de Végétalisation Urbaine et le Service Développement durable.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los pavimentos participados se pueden introducir en líneas de fachada.*
2. *Las piezas que se retiran del pavimento se guardan por si se desea revertir la intervención.*
3. *Se deben articular protocolos para que vecinas y vecinos o colectivos notifiquen a la administración que solicitan el manejo de un área.*

03
01
02

Creación de cubiertas verdes continuas

Las cubiertas verdes ligeras pueden instalarse en áreas afectadas por la presencia de aparcamientos subterráneos, ya que no sobrecargan la estructura. Consisten en unas piezas prefabricadas de plástico que incorporan entre 5 y 20 centímetros de sustrato, una cantidad adaptable según la capacidad de carga de la cubierta. Funcionan parcialmente como sistema urbano de drenaje sostenible, mitigan el efecto isla de calor urbana y permiten la creación de praderas de *Sedum* spp. o de herbáceas.

VEGETACIÓN

Las plantas del género sedum poseen la peculiaridad de ser buenos captadores de contaminantes y tienen un bajo requerimiento hídrico. En este caso, con el objetivo de favorecer la biodiversidad, se priorizarán especies autóctonas como *Sedum acre*, *Sedum album*, *Sedum dasyphyllum* o *Sedum hispanicum*.

REFERENCIAS

Lurie Garden, en el Millennium Park de Chicago, una de las cubiertas verdes más grandes del mundo. Diseñado por Gustafson Guthrie Nichol, Piet Oudolf y Robert Israel.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Köhler M., Clements A.M. (2012). *Green Roofs, Ecological Functions.* In: Meyers R.A. (eds) Encyclopedia of Sustainability Science and Technology. Springer, New York, NY.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *Los sistemas de cubierta verde ligera permiten la incorporación de praderas de herbáceas o Sedum* spp.
2. *Es preferible que las zonas verdes en cubiertas ligeras no sean estanciales.*
3. *Estos sistemas de cubierta verde ligera modular pueden tener el riego incorporado.*
4. *Incorporar elementos de protección de las zonas verdes, como bancos corridos, evita su degradación.*

01
02
03
04

CREACIÓN DE CUBIERTAS VERDES SOBRE APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS

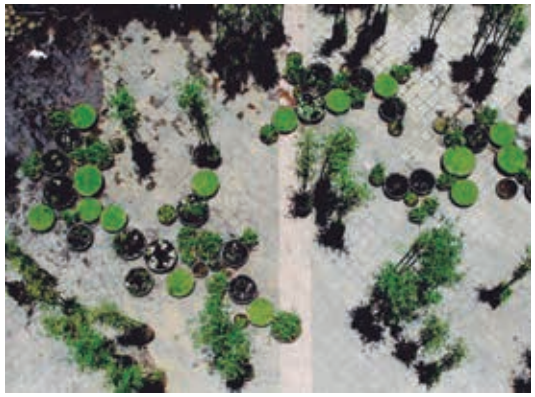
Instalación de mobiliario verde en cubiertas

En las cubiertas de los aparcamientos subterráneos es posible incorporar elementos de mobiliario urbano estratégicamente situados para no sobrecargar la estructura y poder plantar árboles de pequeño porte. Es obligatorio que, atendiendo a la capacidad de carga, las macetas más pesadas se coloquen en relación con la estructura portante del aparcamiento. Además, es posible introducir pavimentos verdes sobre celdas drenantes que recojan el agua y la dirijan a zonas de acumulación. Esta solución permite la introducción de árboles y arbustos y facilita instalaciones temporales.

VEGETACIÓN

En estos espacios la selección de planta viene determinada por el porte y por la capacidad de realizar su ciclo vital en macetas.

REFERENCIAS



Atrio de San Francisco, Centro Histórico, México. Jerónimo Hagerman.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Köhler M., Clements A.M. (2012). *Green Roofs, Ecological Functions.* In: Meyers R.A. (eds) Encyclopedia of Sustainability Science and Technology. Springer, New York, NY.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *Los sistemas de cubierta verde ligera permiten la incorporación de praderas de herbáceas o Sedum* spp.
2. *Las macetas en lugares estratégicos permiten plantar árboles y arbustos de porte medio.*
3. *Es posible añadir sistemas de pavimentos verdes sobre geoceldas que funcionen como áreas de recogida de agua para riego.*
4. *Incorporar elementos de protección de las zonas verdes, como bancos corridos, evita su degradación.*

04
01
03
02

Adaptación de edificios a la presencia de fauna

Esta estrategia consiste en adaptar los edificios a la presencia de la fauna y tiene por objetivo mejorar el estado de las poblaciones que nidifican en ellos. Las especies rupícolas y fisurícolas utilizan los edificios como refugio cuando habitan en las ciudades, por ello es necesario considerar este tipo de actuaciones cuando se fomenta la biodiversidad urbana.

Esta estrategia consta de dos líneas de trabajo: la primera es la protección, incorporación y adaptación de nidales en edificios y la segunda es la adaptación de edificios para evitar daños a la fauna. Esta medida puede tener un gran efecto en la biodiversidad y es una buena estrategia de educación ambiental.

VEGETACIÓN

En el entorno de los edificios o en patios interiores pueden realizarse plantaciones encaminadas a la provisión de recurso trófico con especies y estratos seleccionados en función del espacio en el que se va a plantar.

REFERENCIAS

Arriba. Cajas nido en entorno urbano, RHS Hampton Court Show 2015, Londres, Reino Unido. Paisajista Nigel Dunett.
Abajo. Aparcamiento de bicicletas con cajas nido incorporadas. Diseño Green Roof Shelters.

ASPECTOS CLAVE

COLOCACIÓN DE ELEMENTOS

PEQUEÑA ESCALA

BAJO COSTE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Gunnel K., Williams C., Murphy B., 2013. *Designing for Biodiversity: A technical guide for new and existing buildings.* RIBA Publishing. London.

Galanthus, 2016, *Informe: Mesures per al Foment de la Biodiversidat Urbana a la ciutat de Girona.*

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los aleros son un espacio escogido por algunas especies rupícolas para nidificar.*
2. *Es posible adaptar cubiertas como espacio de biodiversidad introduciendo cubiertas de teja, tejas nido u ofreciendo pequeños espacios de refugio.*
3. *Las cajas nido deben seleccionarse y colocarse en función de la especie que se quiere favorecer, asegurándose de que están en espacios tranquilos.*
4. *Los alféizares pueden ser lugares adecuados para introducir nidales.*
5. *Pueden adaptarse los respiraderos de las cubiertas para fomentar determinadas especies.*
6. *Es posible complementar estas iniciativas con la formación de pequeños barrizales asociados a fuentes de agua potable.*
7. *Es conveniente introducir marcas anticolisiones en grandes paños de vidrio para proteger a distintas especies.*

ÍNDICE

02
03
05
01
04
07
06

REALIZACIÓN DE ACTUACIONES EN EDIFICIOS

Fomento de vegetación en balcones y terrazas

Los balcones y terrazas de los edificios, tanto públicos como privados, son un gran espacio de oportunidad para el reverdecimiento del espacio urbano más duro, en el que los edificios son predominantes. El fomento del verde en estos espacios no solo supone una oportunidad para la biodiversidad, sino que hace que el espacio urbano sea más habitable, más bello y singular. Esta estrategia puede ser individual, organizada por asociaciones o coordinada desde el Ayuntamiento mediante campañas de comunicación o, incluso, donación de plantas a los interesados y las interesadas en el reverdecimiento de sus terrazas y balcones.

VEGETACIÓN

Serán los propietarios de las terrazas los que determinen las especies a plantar. Si se coordina desde el Ayuntamiento pueden recomendarse, o incluso donarse, especies especialmente indicadas para el fomento de la biodiversidad. El estrato admitido dependerá del espacio a reverdecer.

REFERENCIAS

Balcón verde en C/ Pastor. Programa "Rebrota Malasaña".

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Gunnel K., Williams C., Murphy B., 2013. *Designing for Biodiversity: A technical guide for new and existing buildings*. RIBA Publishing. London.

Galanthus, 2016, *Informe: Mesures per al Foment de la Biodiversitat Urbana a la ciutat de Girona.*

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *La realización de programas de fomento de la vegetación en balcones y terrazas es una estrategia sencilla para el reverdecimiento urbano.*

01

NATURALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS URBANAS

Revegetación de estructuras urbanas

Revegetar elementos urbanos consiste en generar pequeñas intervenciones de obra civil para favorecer la presencia de vegetación en elementos que se encuentran en la en la vía pública como son pórticos, soportales, vallados, casetas, postes, etc. Esta propuesta no trata de reemplazar elementos existentes sino de realizar pequeñas intervenciones que permitan incorporar vegetación en dichos elementos para el fomento de la biodiversidad. Es una estrategia de resultado rápido gracias a la cual, mediante sencillas intervenciones, se obtienen efectos positivos en el corto plazo de manera que los cambios se visibilizan rápidamente en la ciudad y generan concienciación y sensibilización ambiental.

VEGETACIÓN

En función del espacio, podría llegar a introducirse incluso arbolado de pequeño tamaño. Es importante realizar una valoración de la vegetación que ya existe en el entorno para que la nueva sea complementaria.

REFERENCIAS

Mobiliario urbano que ofrece las funciones de banco, estructuras para plantas trepadoras y comederos para aves. Pieza de Jerónimo Hagerman en el Museo Universitario del Chopo, Mexico. Fotografía de Barry Domínguez.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Gunnel K., Williams C., Murphy B., 2013. *Designing for Biodiversity: A technical guide for new and existing buildings*. RIBA Publishing. London.

Galanthus, 2016, *Informe: Mesures per al Foment de la Biodiversidat Urbana a la ciutat de Girona.*

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *La creación de pequeños alcorques corridos estrechos, de 30 a 50 cm de ancho, permite el crecimiento de trepadoras en el vallado urbano.*
2. *Pueden crearse pequeños alcorques asociados a áreas porticadas.*
3. *Es posible incorporar cubiertas verdes ligeras en pequeños elementos urbanos como quioscos.*

03
02
01

Naturalización de terrazas y zonas estanciales

La creación de zonas estanciales públicas y privadas sobre la calzada es una oportunidad para el fomento de la biodiversidad. La transformación de plazas de aparcamiento en áreas estanciales permite, sin ejecutar obra civil, incorporar nuevos usos en la vía pública a la vez que se generan espacios convivenciales agradables. En este caso, la vegetación cumple una función de pantalla protectora. Estas estructuras naturalizadas con arbustos, matorrales o enredaderas son capaces de contribuir y mejorar el espacio público y generan grandes beneficios ecosistémicos.

VEGETACIÓN

Los estratos admitidos dependerán del diseño y de la disponibilidad de espacio. Además del fomento de la biodiversidad, deben tenerse en cuenta las cualidades de las especies seleccionadas para captar contaminación, atenuar el ruido, mejorar el confort térmico y generar biofilia.

REFERENCIAS

Arriba. Mobiliario estancial con pequeño jardín, Copenhague, Dinamarca. Diseño Vega Landskab en colaboración con Søren Ejlersen y Aarstiderne.com.
Abajo. Intervención temporal sobre plazas de aparcamiento para conseguir un espacio de terraza. La vegetación está plantada sobre sacos. Rue des Alliés, Bruselas, Bélgica.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Galanthus, 2016, *Informe: Mesures per al Foment de la Biodiversidat Urbana a la ciutat de Girona.*

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Pueden crearse estructuras temporales de madera ocupando plazas de aparcamiento.*
2. *La elevación de la plataforma mediante soportes permite la adaptación a la altura de la acera.*
3. *Los maceteros con vegetación funcionan como pantalla acústica y visual frente a la calzada.*

B
A
R
03
01
02

Naturalización de mobiliario urbano

Revegetar el mobiliario urbano consiste en generar pequeñas intervenciones para favorecer la presencia de vegetación en elementos que se encuentran en la vía como son bancos, paradas de autobús, farolas etc. Esta propuesta no trata de reemplazar elementos del mobiliario urbano existentes sino de añadirles capacidad para el fomento de la biodiversidad mediante intervenciones sencillas que tienen gran visibilidad y un efecto rápido.

VEGETACIÓN

Esta solución, al contar con maceteros, permite incorporar todo tipo de estratos. Sin embargo, en la revegetación del mobiliario deben priorizarse las herbáceas y las especies trepadoras, siempre en función del elemento a reverdecer y del diseño.

REFERENCIAS

Parada naturalizada en la ciudad de Bialystok, Polonia. Cuenta con un sistema de recogida de agua de lluvia para el riego del muro verde.

ASPECTOS CLAVE

COLOCACIÓN DE ELEMENTOS

PEQUEÑA ESCALA

BAJO COSTE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Galanthus, 2016, *Informe: Mesures per al Foment de la Biodiversidat Urbana a la ciutat de Girona.*

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Es posible introducir cubiertas verdes ligeras sobre pequeñas estructuras urbanas como marquesinas.*
2. *La introducción de maceteros permite naturalizar áreas estanciales.*

02
01

Instalación de estructuras verdes móviles

Mobile Green Living Room es un objeto de mobiliario urbano creado en el marco del proyecto TURAS en Ludwigsburg (Alemania) y financiado con fondos europeos. Consiste en una pieza modular formada por una plataforma elevada con ruedas y un muro verde. Esta estructura es fácilmente transportable y autónoma ya que cuenta con su propio tanque de agua. Ha sido diseñada como un elemento que permite intervenciones temporales como exposiciones o puntos de encuentro asociados a la infraestructura verde.

VEGETACIÓN

La vegetación admitida es herbácea y lianoide.

REFERENCIAS

Mobil Green living Room, exposición modular creada por TURAS (Transición hacia la resiliencia urbana y lasostenibilidad), HELIX Pflanzen GmbH y la Universidad de Stuttgart en Ludwigsburg, Alemania. Fuente: helix-pflanzen.de

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Kress, A., Mekjian, S. (2016). *The Mobile Green Living Room Roadshow – a feast for the senses.* 19/01/2022, de Climate Alliance.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *El muro verde modular permite introducir vegetación diversa.*
2. *La estructura de madera temporal y elevada permite el uso estancial.*
3. *Puede instalarse como complemento en entornos ya vegetados, por ejemplo con alcorques.*

01
02
03

NATURALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS URBANAS

Instalación de pérgolas refrescantes

La incorporación de plantas tapizantes, trepadoras y enredaderas en el espacio público y en plazas urbanas favorece la biodiversidad, contribuye a la creación de espacios de sombra que repercuten en una disminución de la isla de calor urbana y permite crear paseos confortables bajo pérgolas verdes. En muchas ocasiones, estas especies complementan otras formaciones vegetales o se adhieren a elementos como muros, estructuras de pérgolas, etc. Posibilitan el hábitat de distintas especies al aumentar la complejidad estructural. En caso de épocas de mucho calor y siempre que estas no coincidan con grandes sequías, pueden incorporarse microdifusores que permitan refrescar el ambiente.

VEGETACIÓN

Entre las trepadoras, podrían seleccionarse *Lonicera* spp., *Jasminum* spp., *Hedera helix* o *Smilax aspera*. Todas ellas son capaces de generar flores y frutos y pueden servir como refugio o espacio de reproducción.

REFERENCIAS

"El Cenador" del jardín Botánico Histórico La Concepción, en Málaga. Fotografía de rosergoula en wikipedia.org.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). Manual de Creación de Hábitats. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos. Madrid.

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). Manual de Mantenimiento Sostenible. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos. Madrid.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *Las enredaderas se adhieren a estructuras ligeras para generar áreas de sombra.*
2. *La incorporación de humidificadores refresca el ambiente generando un microclima.*

02
01

CREACIÓN DE RINCONES URBANOS PARA LA BIODIVERSIDAD

Diseño e implantación de rincones urbanos para la biodivesridad

La creación de rincones urbanos de biodiversidad consiste en configurar pequeños espacios para la atracción de especies faunísticas deseadas en lugares de la ciudad con poco uso: pequeños ensanchamientos de las aceras, medianeras ciegas, etc. En este caso, la estrategia de fomento de la biodiversidad está asociada a una regeneración y mejora del espacio urbano.

VEGETACIÓN

Se fomentarán todos los estratos vegetales priorizando especies con la máxima capacidad de generar recursos tróficos y de refugio para la fauna.

REFERENCIAS

Enredadera sobre fachada y casa para insectos de Canopy en Gante, Bélgica.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Galanthus, 2016, Informe: *Mesures per al Foment de la Biodiversidat Urbana a la ciutat de Girona.*

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Las cajas nido, los bebederos y los comederos permiten una instalación sencilla.*
2. *Es posible adaptar o mantener pequeñas irregularidades u oquedades para el fomento de la fauna.*
3. *Un alcorque corrido de pequeñas dimensiones, de 30-50 cm de ancho, facilita el crecimiento de especies trepadoras.*
4. *Los tensores anclados en fachada medianera permiten el crecimiento de las enredaderas.*
5. *La presencia de carteles informativos ayuda al cuidado de estas áreas.*
6. *Incluir mobiliario urbano permite un uso estancial asociado a estas áreas naturalizadas, generando entornos más habitables.*

01
02
03
04
05
06

Parcelas vacantes y solares

- CREACIÓN DE ISLAS DE NATURALEZA
- CREACIÓN DE ZONAS DE SUCESIÓN NATURAL
- CREACIÓN DE ESPACIOS DE AGRICULTURA URBANA
- CREACIÓN DE MICRORRESERVAS DE BIODIVERSIDAD

ÍNDICE

El suelo urbano desnudo, sin pavimentar, suelo funcional, es escaso en las ciudades y un bien muy preciado. Existen parcelas que son vacantes según el Plan General de Ordenación, con diferentes finalidades, y solares particulares que se encuentran sin intervenir.

Estos espacios son una gran oportunidad para el aumento de las superficies naturalizadas en las ciudades, pero es imprescindible la realización de estudios de titularidad previos. En las parcelas destinadas a verde dotacional se podrán llevar a cabo actuaciones de mayor calado en las que se planten todos los estratos, incluido el arbóreo.

En las parcelas reservadas para otros usos se realizarán actuaciones efímeras o, al menos, reversibles, que no supongan un problema cuando se dé el destino final al espacio. En ellas se favorecerá la vegetación o se plantarán estratos nunca arbóreos. En caso de que el espacio cuente con solo una parte destinada a zona verde, se tratarán de mantener dichas actuaciones verdes preexistentes cuando se produzca la construcción definitiva.

Creación de microbosques urbanos

Esta propuesta consiste en el fomento del crecimiento de microbosques en parcelas sin desarrollar. Frente a solares vacíos con suelos compactados, se propone la plantación o semillado de distintas especies de vegetación que generen bosquetes densos, de mantenimiento mínimo y de gran biodiversidad. Son espacios centrados en el fomento de la biodiversidad urbana, en la reversión del suelo sellado y en la mejora del confort ambiental. Pueden tener uso público o no. Estas intervenciones tienen un coste mínimo y aportan numerosos beneficios a los ecosistemas urbanos. Pueden realizarse en pequeñas parcelas urbanas que sean de titularidad municipal.

VEGETACIÓN

Esta actuación admite todo tipo de estratos. La selección de especies se realizará atendiendo a la vegetación que ya exista en el espacio, a si está previsto o no el uso público y, por supuesto, a la maximización de los beneficios ecosistémicos.

REFERENCIAS

Tiny Forest Muziekplein, Holanda.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Creación de Hábitats. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

ESCALA

1/150

LEYENDA

1. *Parcela diversificada con diferentes estratos vegetales y vegetación autóctona y espontánea.*
2. *El vallado de protección permite el crecimiento del estrato herbáceo y crea espacios de tranquilidad para la fauna si no se prevé el uso público.*

01
02

CREACIÓN DE ISLAS DE NATURALEZA

Creación de paisajes agrícolas

La introducción de paisajes agrícolas en parcelas urbanas sin desarrollar es una oportunidad para diversificar el verde urbano. En parcelas suficientemente grandes en las que no se prevea el desarrollo a medio plazo es posible introducir paisajes agrícolas tradicionales con el objetivo de diversificar el tipo de espacio verde urbano y facilitar la experimentación. Estas áreas deben incorporar diversidad de cultivos, setos vegetales, charcas, cajas nido, etc. También pueden incorporar huertos urbanos. Esta actuación genera paisajes poco comunes en la ciudad que pueden estar diseñados como espacios productivos, de educación ambiental o ambas.

VEGETACIÓN

Se admiten todos los estratos vegetales, siendo importante la diversificación de especies.

REFERENCIAS

Sistema agroforestal en Montant de Tost (Alt Urgell, Lleida). Cultivo de lavanda y encinas truferas, de Roser Cristóbal. Fotografía del Dossier Tècnic, Nº 99: Los sistemas agroforestales, junio de 2019.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Benayas, José & Bullock, James. (2015). *Vegetation Restoration and Other Actions to Enhance Wildlife in European Agricultural Landscapes*. Rewilding European Landscapes. 127-142.

ESCALA

1/300

LEYENDA

1. *Los islotes de vegetación y los setos vivos ofrecen refugio y alimento a la fauna.*
2. *Las parcelas agrícolas de pequeño tamaño y la diversificación de cultivos crea estructuras espaciales complejas y ofrece alimento para especies diferentes.*
3. *La introducción de árboles frutales aislados diversifica la fuente de alimento.*
4. *La creación de majanos, muros de piedra o acumulaciones de materiales pétreos y cerámicos ofrece refugios para la fauna.*
5. *Introducir pequeñas áreas para polinizadores ofrece numerosos beneficios ecosistémicos.*
6. *La introducción de cajas nido o perchas favorece el control biológico y la dispersión de semillas.*
7. *La creación de microcharcas ofrece hábitats para anfibios y agua en épocas de sequía para distintas especies.*
8. *Las casetas de aperos adaptadas como refugio para especies que necesitan espacios grandes son una oportunidad para la biodiversidad.*

ÍNDICE

01
02
05
07
08

CREACIÓN DE ISLAS DE NATURALEZA

Creación de dehesas y encinares

La introducción de sistemas agroforestales como la dehesa y los encinares es una oportunidad para diversificar el verde urbano. En parcelas suficientemente grandes y periféricas en las que no se prevea el desarrollo a medio plazo es posible introducir estos sistemas tradicionales para diversificar el paisaje urbano. Estas zonas pueden estar conectadas a vías pecuarias y servir como áreas para la ciencia, para la educación ambiental o para ambas.

VEGETACIÓN

Las especies a introducir serán siempre autóctonas y las tradicionales de los sistemas adehesados.

REFERENCIAS

Dehesa Boyal, San Sebastián de los Reyes, Comunidad de Madrid. Fotografía: Carlos Delgado.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Creación de Hábitats. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos.* Madrid.

ESCALA

1/300

LEYENDA

1. *Se crean parcelas adehesadas, con herbazal consolidado alternado con estrato arbustivo.*
2. *Los muretes de piedra fomentan el hábitat de ciertas especies.*
3. *Pequeñas charcas y zonas con barro permiten el asentamiento de flora y fauna acuática.*
4. *Deben instalarse estructuras anticolisiones en el cableado eléctrico.*
5. *Es imprescindible el control de la vegetación en las cercanías de líneas de alta y media tensión.*

04
05
01
02
03

CREACIÓN DE ISLAS DE NATURALEZA

Creación de áreas experimentales

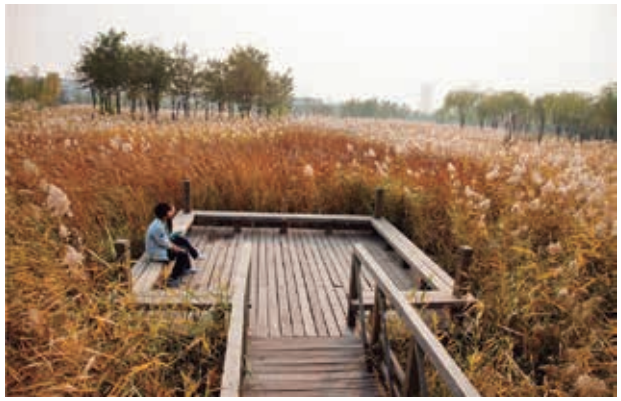
Las islas de la naturaleza permiten innovar en las formas de gestión y vincular parcelas sin desarrollar con universidades, áreas de medio ambiente, centros de formación, colectivos y asociaciones o particulares. Es posible que funcionen como espacios libres para la experimentación. Algunos ejemplos de ello podrían ser plantaciones de árboles frutales de variedades tradicionales "perdidas" asociadas a bancos de semillas, apicultura urbana, áreas dedicadas al estudio de la erosión, etc.

Estas áreas permiten fomentar la investigación y la ciencia ciudadana.

VEGETACIÓN

Se admiten todos los estratos vegetales.

REFERENCIAS



Tianjin Qiaoyuan Wetland Park, China Tianjin, China. Kongjian Yu, Shi Chun, Wen Hangjian.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Creación de Hábitats. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos.* Madrid. https://agrolabmadrid.com/

ESCALA

1/300

LEYENDA

1. *La gestión de estas áreas puede producirse a través de laboratorios ciudadanos.*
2. *La disponibilidad de espacios libres abiertos es una oportunidad para la ciencia en las ciudades.*

01
02

CREACIÓN DE ZONAS DE SUCESIÓN NATURAL

Conservación de parcelas de sucesión natural

En algunas parcelas, la estrategia propuesta consiste en mantener los procesos de sucesión ecológica, esto es, no intervenir o intervenir lo mínimo posible para que la actuación sea compatible con la ciudad (evitar incendios y excesiva proliferación de especies invasoras que puedan reproducirse en zonas verdes cercanas).

Estas parcelas sirven como ecosistemas de referencia y pueden tener usos educativos complementarios.

VEGETACIÓN

En esta actuación no se planta vegetación. En todo caso, se pueden realizar semillados de especies, siempre en la serie de vegetación.

REFERENCIAS

Parcelas vacantes en Majadahonda, Madrid. Fotografías de Elena Bermúdez.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Creación de Hábitats. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos*. Madrid.

ESCALA

1/150

LEYENDA

1. *Se espera que haya áreas de no intervención con herbáceas, arbustos o árboles.*
2. *El vallado de protección y la señalética evitan el pisoteo y ponen en valor estos espacios.*

02
01

Creación de huertas urbanas

Las huertas urbanas no son solo intervenciones paisajísticas que fomentan la biodiversidad, sino que permiten el uso social y educativo y posibilitan que las vecinas y vecinos se impliquen de una forma directa en la transformación del entorno urbano. La combinación de hortalizas, aromáticas y plantas con flores sirve de fuente de alimentación para distintas especies de fauna y crea espacios de refugio.

VEGETACIÓN

Se priorizarán especies hortícolas que tengan valor para la biodiversidad como aquellas que son planta nutricia de lepidópteros. Se incluirán especies de árboles frutales, setos que ofrezcan refugio y especies aromáticas ricas en polen y néctar.

REFERENCIAS

Izda. Esto es una plaza, Calle Doctor Fourquet, 24, Madrid.
Dcha. Huerto urbano en calle de Armas 94, Zaragoza. Desarrollado dentro del proyecto "Esto no es un solar" de los arquitectos Patrizia Di Monte e Ignacio Grávalos.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Benayas, José & Bullock, James. (2015). *Vegetation Restoration and Other Actions to Enhance Wildlife in European Agricultural Landscapes.* Rewilding European Landscapes. 127-142.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *Es preferible seleccionar especies hortícolas de variedad local para asegurar su adaptación al clima.*
2. *El compost constituye una forma sostenible de evitar la producción de residuos y asegurar la salud del suelo.*
3. *Los frutales constituyen sirven como fuente de alimento para especies frutícolas.*
4. *Las cajas nido o refugios de polinizadores facilitan la presencia de algunas especies que controlan plagas dañinas para los cultivos.*
5. *La cartelería explicativa contribuye a la educación ambiental.*
6. *Los setos vivos ofrecen recursos tróficos para algunas especies que pueden ser beneficiosas para los cultivos.*

03
04
05
06
02
01

Creación de microrreservas de biodiversidad

Las microrreservas de biodiversidad son espacios protegidos del tránsito peatonal que fomentan el desarrollo de uno o varios grupos faunísticos mediante actuaciones concretas. Por ejemplo, pueden crearse jardines de mariposas, praderas de polinizadores, charcas de anfibios o de odonatos o refugios de murciélagos, entre otros. Estos espacios pueden diseñarse para fomentar un grupo en concreto o ser más generalistas, creando diversidad de nichos para la atracción de fauna.

VEGETACIÓN

La selección de especies se realizará en base al grupo o grupos faunísticos que quieran fomentarse pero siempre partiendo de la premisa de maximizar oportunidades de alimentación y refugio.

REFERENCIAS

Izda. The BBC Springwatch Garden (Hampton Court Flower Show 2019). Fotografía: RHS / Joanna Kossak.
Dcha. Microrreserva de biodiversidad en el Parque de Pradolongo, Madrid.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ayuntamiento de Madrid (s.f.). *Manual de Creación de Hábitats. Fomento de la Biodiversidad en parques urbanos.* Madrid.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los refugios para insectos consisten en acopios de materiales de distinto tipo.*
2. *Las cajas nido permiten crear cavidades para la nidificación de diferentes especies.*
3. *Los herbazales y las zonas arbustivas son hábitats de refugio y alimentación.*
4. *Los frutales ofrecen alimento.*
5. *La creación de una pequeña charca favorece la presencia de odonatos y anfibios.*
6. *El vallado de protección con ventanas permite la contemplación de estas áreas sin molestar a la fauna.*
7. *Introducir carteles informativos permite comprender la función de estas intervenciones.*

ÍNDICE

04
02
07
05
01
03
06

Dotaciones y edificios

- REVERDECIMIENTO DE MUROS
- REVERDECIMIENTO DE CUBIERTAS
- APROVECHAMIENTO DE ESPACIOS Y ESTRUCTURAS EXISTENTES

ÍNDICE

La renaturalización de los edificios y su entorno es imprescindible no solo para la biodiversidad urbana sino para convertirlos en espacios más habitables, contribuyendo a la salud los usuarios y usuarias y de la población cercana. Hay estudios que demuestran que el contacto con el verde aumenta el rendimiento escolar o que los entornos verdes en hospitales son positivos para la recuperación de los y las pacientes.

Los beneficios asociados a la vegetación son muy diversos, pero cabe destacar su capacidad para captar gases contaminantes y fijar material particulado, para generar confort térmico y disminuir las radiaciones ultravioletas que llegan al ciudadano, para atenuar el ruido y las radiaciones electromagnéticas y para generar biofilia. Además, la vegetación emite compuestos orgánicos biogénicos que, según diversos estudios científicos, contribuyen a fortalecer el sistema inmunológico.

Embellecer estos espacios y hacerlos más habitables y confortables con la implantación de soluciones basadas en la naturaleza ya es una contribución importante a la salud de la ciudadanía y de la propia ciudad.

Fomento de especies trepadoras

Las plantas trepadoras y enredaderas son la forma más sencilla y económica de vegetar un paramento vertical ya que cubren grandes superficies y crean hábitats de alimentación y refugio para distintas especies con una ocupación mínima del suelo. A pesar de la creencia instaurada de que daña los edificios, distintos estudios apuntan que la vegetación en fachada tiene una función aislante, atenúa el efecto del viento, protege de rayos ultravioletas y de las altas temperaturas y absorbe el agua de posibles humedades en los sótanos sin dañar los cimientos.

VEGETACIÓN

Puede utilizarse cualquier especie trepadora, pero se priorizarán aquellas capaces de generar néctar, polen o fruto atractivo para la fauna. En general, cuando se desarrollen generarán un especio de refugio interesante.

REFERENCIAS

Edificio de oficinas en Son Bugadelles, Mallorca. Jordi Herrero Arquitecto. Fotografía Jesús Granada.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

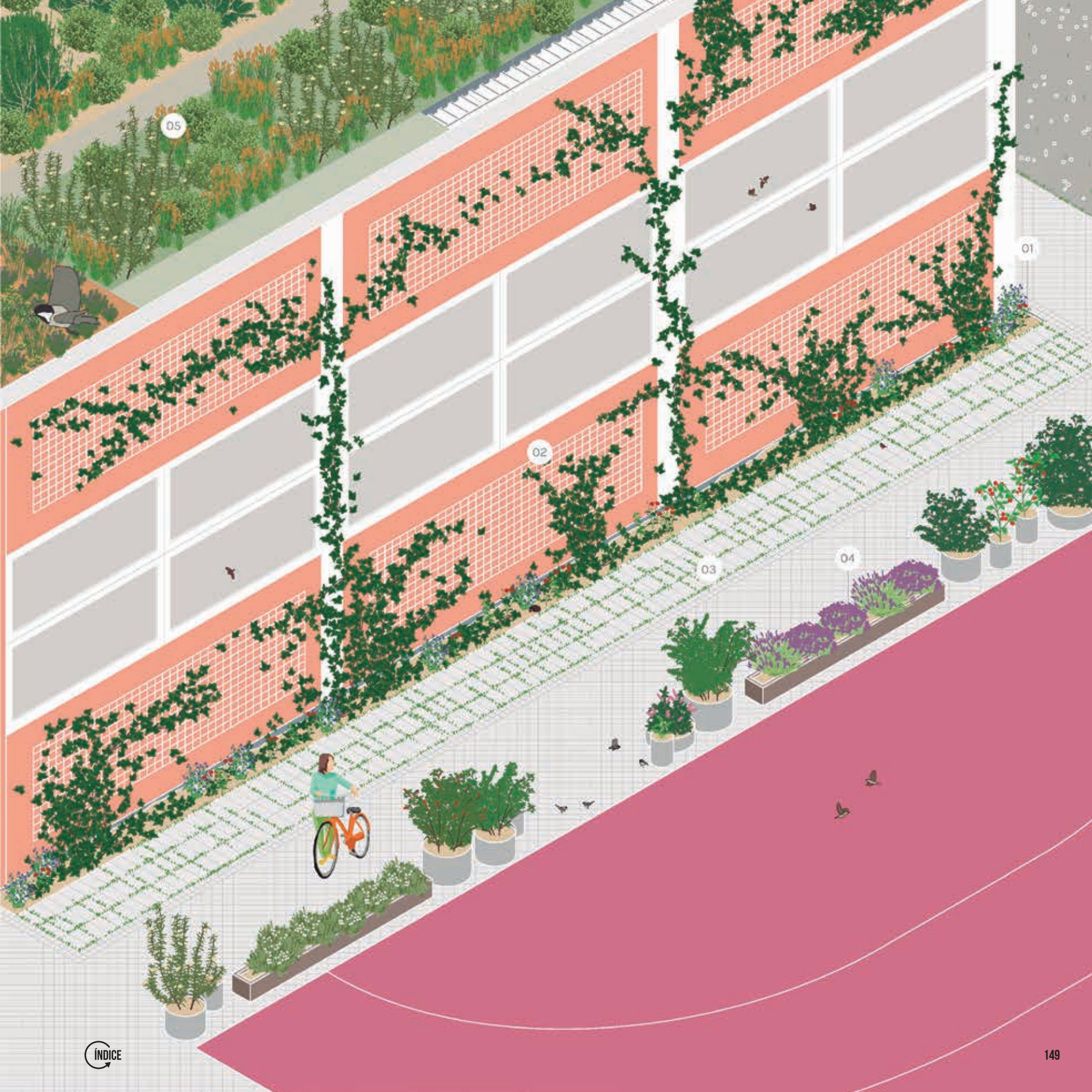
Picqué, C., Raymenants, J. y Van Campenhout, T. (2020). *Végétalisons nos rues. Guides des bonnes pratiques. Brussels: St Gilles.* Cellule de Végétalisation Urbaine et le Service Développement durable.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *El alcorque corrido de pequeñas dimensiones, de unos 30-40 cm de ancho, permite plantar enredaderas que cubren grandes extensiones.*
2. *Las estructuras ancladas a la fachada, como cables tensados o mallazos rígidos, permiten el crecimiento de enredaderas.*
3. *Es posible ampliar el alcorque mediante celdas o suelos estructurales para extender el espacio radicular y mejorar el drenaje de las dotaciones.*
4. *Se pueden colocar macetas con vegetación para delimitar usos y naturalizar el espacio.*
5. *Puede instalarse una cubierta verde ligera con riego incorporado.*


05
01
02
03
04

REVERDECIMIENTO DE MUROS

Creación de estructuras para la revegetación vertical

Los muros verdes son estructuras verticales diseñadas para plantar vegetación. Frente a los sistemas de alcorque con trepadora, amplían el rango de especies vegetales que se pueden introducir introducir en este tipo de paramentos. Necesitan de un sistema integrado de riego que suele estar tele gestionado para evitar afección a las plantas por averías. La vegetación en fachada tiene una función aislante, atenúa el efecto del viento, protege la fachada de los rayos ultravioletas y de las altas temperaturas, mejora la calidad del aire y proporciona refugio y alimento para la fauna.

VEGETACIÓN

La selección de especies dependerá del tipo de estructura que acoja la vegetación. En cualquier caso, se tratará siempre de subarbustivas y herbáceas.

REFERENCIAS

Izda. Muro verde en el Palacio de Congresos "Europa", en Vitoria, España.
Dcha. Estación de tren de Birmingham, Reino Unido. Fotografía Mike Peverill.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Brković Dodig, Marta & Radic, Mina & Auer, Thomas. (2019). *Green Facades and Living Walls–A Review Establishing the Classification of Construction Types and Mapping the Benefits*. Sustainability. 11. 10.3390/su11174579.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *La estructura de rastreles horizontales anclados a la fachada soporta los módulos del muro verde.*
2. *El riego se coloca según la modulación de la estructura y se tele gestiona.*
3. *En este caso, el muro se construye mediante cajas que retienen el sustrato. Este puede ser aligerado para evitar sobrecargar la estructura.*
4. *Estos muros crean entornos confortables que facilitan el uso social.*

01
02
03
04

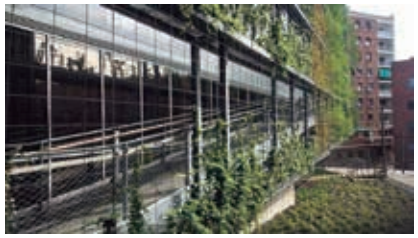
Creación de doble fachada verde

La doble fachada verde consiste en la incorporación de una estructura adyacente a un edificio, generando un nuevo espacio abierto adscrito al mismo como un corredor, una galería o una terraza. Este sistema incorpora grandes jardineras que construyen un espacio estancial verde y sombreado. Eso permite mejorar, donde sea necesario, la calidad espacial del edificio, ampliando el tamaño de hueco y generando espacios de uso confortables.

VEGETACIÓN

La selección de especies vegetales dependerá del tipo de estructura que acoja la vegetación, pudiendo estar presentes todos los estratos vegetales.

REFERENCIAS



Doble fachada verde del polideportivo Turó de la Peira, Nou Barris, Barcelona.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Gunnel K., Williams C., Murphy B., 2013. *Designing for Biodiversity: A technical guide for new and existing buildings*. RIBA Publishing. London.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *La nueva estructura autoportante crea un corredor junto a la fachada de un edificio preexistente.*
2. *Esta intervención va acompañada de una modificación de la fachada del edificio, cuyos huecos se amplían para conectarse con el corredor.*
3. *Las jardineras incorporan herbáceas, vivaces, arbustos, trepadoras y árboles pequeños.*
4. *Este sistema permite, además, introducir cajas nido y comederos fácilmente accesibles.*

01
02
03
04

REVERDECIMIENTO DE CUBIERTAS

Creación de cubiertas verdes ligeras

Una cubierta verde es un sistema constructivo que permite incorporar vegetación en paramentos horizontales sin comprometer la integridad del edificio. Entre los distintos tipos existentes, las cubiertas verdes ligeras se construyen mediante piezas modulares y precisan de poco sustrato para el crecimiento de la vegetación. En este sentido, sobrecargan poco la cubierta de los edificios en que se encuentran, permiten una instalación sencilla y requieren poco mantenimiento.

Contribuyen a mitigar la isla de calor urbana, funcionan como sistema urbano de drenaje sostenible y ofrecen hábitat para distintas especies.

VEGETACIÓN

Los estratos vegetales admitidos en este tipo de cubiertas son arbustivos y herbáceos.
En este tipo de cubiertas están especialmente indicadas las especies de *Sedum* spp.

REFERENCIAS

Izda. Sistema de cubierta verde de Canopy con diversidad de plantas que fomentan la biodiversidad en Gante, Bélgica.
Dcha. Sistema de cubierta verde de Canopy con sedum en Temse, Bélgica.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Nature Based Solutions – Technical Handbook, Part II (2019). UNaLab.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los sistemas modulares pueden incorporar riego.*
2. *Las tuberías de distribución de riego quedan bajo los módulos.*
3. *Los módulos prefabricados para cubierta verde ligera incorporan una capa drenante y tierra vegetal. El espesor varía según la vegetación que se vaya a plantar.*
4. *Es posible introducir sistemas preplantados para facilitar la instalación.*

ÍNDICE

04
04
01
03
02

REVERDECIMIENTO DE CUBIERTAS

Creación de cubiertas verdes de uso mixto

La introducción de cubiertas verdes se puede compatibilizar con un diseño previsto para un uso social, para social, para producir alimentos, producir energía o para ambas. Es imprescindible calcular la carga que soporta la estructura del edificio. Estas actuaciones contribuyen a mitigar la isla de calor urbana, funcionan como sistema urbano de drenaje sostenible y ofrecen hábitats para distintas especies.

VEGETACIÓN

En estas cubiertas se admiten todos los estratos vegetales. En este tipo de cubiertas están especialmente indicadas las especies de *Sedum* spp.

REFERENCIAS

Izda. Jardín en azotea. Cubierta verde intensiva de Canopy en Hof Ter Dampoort, Gante, Bélgica.
Dcha. Jardín en azotea. Cubierta verde intensiva de Canopy en Gante, Bélgica.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Nature Based Solutions – Technical Handbook, Part II (2019). UNaLab.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *Los módulos prefabricados cuentan con una capa drenante (arlita) y tierra semillada o plantada.*
2. *Se propone un uso estancial asociado a espacios naturalizados.*
3. *Es posible introducir cultivos hidropónicos en las distintas cubiertas.*
4. *Pueden incorporarse paneles solares en este tipo de cubiertas.*

01
02
03
04
01
02

APROVECHAMIENTO DE ESPACIOS Y ESTRUCTURAS EXISTENTES

Recuperación de espacios sin uso

Las parcelas de equipamientos, en muchas ocasiones, cuentan con pequeñas franjas sin uso, y a veces abandonadas, que pueden repercutir en una mejor calidad ambiental si se reverdecen. Es una estrategia sencilla y de poco esfuerzo que consiste en utilizar utilizar estos espacios como áreas para el fomento de la biodiversidad. Esto se consigue mediante la descompactación de sus suelos, la incorporación de materia orgánica, la plantación de especies vegetales y la incorporación de otros elementos para el fomento de la fauna.

VEGETACIÓN

La selección de especies vegetales dependerá de la superficie del espacio a reverdecer y del diseño que se plantee.

REFERENCIAS

Red Bull Music Academy, Matadero de Madrid. Langarita-Navarro Arquitectos y paisajista Jeronimo Hagerman. Fotografía Luis Diaz Diaz.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Nature Based Solutions – Technical Handbook, Part II (2019). UNaLab.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *La descompactación e incorporación de materia orgánica permite el desarrollo de distintas especies.*
2. *Pueden introducirse vallados temporales para evitar el pisoteo.*
3. *Las trepadoras contribuyen a generar espacios confortables y acogedores.*
4. *Incorporar piedras de gran tamaño y amontonamientos de troncos y ramas crea áreas de juego y ofrece refugios para la fauna.*

04
02
01
04
03

Naturalización de plazas de aparcamiento

La naturalización de las plazas de aparcamiento contempla dos intervenciones principales: utilizar pavimentos permeables con vegetación y generar pequeños alcorques para convertir estos espacios duros en lugares más vegetados y agradables. Estas intervenciones hacen compatible el aparcamiento con nuevos usos. Además, los pavimentos permeables permiten infiltrar las aguas pluviales en el suelo, retardardar su entrada en la red de drenaje o ambas.

VEGETACIÓN

La vegetación para los pavimentos permeables debe ser herbácea. Además, se deben seleccionar especies resistentes al pisoteo.

Los alcorques permiten acoger cualquier tipo de estrato vegetal, aunque pueden priorizarse especies arbóreas que generen sombra de calidad como *Morus* spp.

REFERENCIAS

Aparcamiento exterior de la sede de HDI-Gerling Industrie Versicherung AG, Hannover, Alemania. Arquitectura Bruun & Möllers.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Núñez Rodríguez, M.; *¡Bajo el asfalto, los adoquines!*, Ayuntamiento de Madrid, Madrid.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *El pavimento permeable con vegetación facilita una gestión sostenible del agua de lluvia y mitiga los efectos ambientales de los aparcamientos en superficie.*
2. *Pueden combinarse con pavimentos sin vegetación en las superficies de rodadura de los vehículos para evitar la degradación de la vegetación.*
3. *Con esta propuesta, los accesos a las parcelas dotacionales pueden convertirse en espacios más amables.*
4. *Es posible incorporar elementos de atracción de biodiversidad compatibles con usos estanciales como bancos con refugios de insectos o cajas nido.*

08
02
01
04
03

APROVECHAMIENTO DE ESPACIOS Y ESTRUCTURAS EXISTENTES

Naturalización de patios escolares

Naturalizar los patios escolares pasa por la introducción de especies vegetales y otros elemento naturales en ellos. Existen distintas estrategias: plantación de arbolado, aumento de las superficies vegetadas, maceteros, colocación de enredaderas en muros, fachadas y vallas, montaje de cubiertas verdes, utilización de la vegetación para delimitar usos, implantación de charcas, huertas y plantas aromáticas, naturalización de los elementos de juegos, introducción de acopios de piedras o troncos, colocación de refugios para insectos, cajas nido, bebederos, comederos, etc. Estas intervenciones mejoran la salud ambiental de los centros escolares, lo que contribuye al rendimiento escolar, y son focos de diversidad vegetal y atracción de fauna, convirtiéndose en un gran recurso educativo.

VEGETACIÓN

Todos los estratos vegetales son admitidos. Habrá que prestar especial atención a la toxicidad o peligrosidad de las especies que se seleccionen para este tipo de actuaciones y seleccionar especies que presenten una gran capacidad de generar confort térmico.

REFERENCIAS

Arriba y abajo izda. Basisschool Hendrik Conscience, Bruselas, Bélgica. Proyecto de reforma del patio en el marco de las subvenciones BuitenSpel.
Abajo dcha. École Sint Lutgardis, Bruselas, Bélgica. Patio reformado por Studio Basta.
Fotografía Michiel De Cleene, Studio Basta.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Laute, J., Lusquiños, A., Meijer, M. y Vande, M. (2021). *Repenser la cour de récréation. Guide pour l'amélioration des cours de récréation en région bruxelloise.* Perspective Brussels, Bruxelles environnement.

ESCALA

1/75

LEYENDA

1. *Los juegos con troncos y con majanos de piedras introducen pequeños refugios.*
2. *Las estructuras vegetales como cabañas, laberintos o túneles diversifican los elementos de juego y suponen una herramienta para el aprendizaje.*
3. *Las huertas contribuyen a la educación ambiental y a la biodiversidad.*
4. *La introducción de animales de granja es un gran recurso educativo.*
5. *Los maceteros permiten diversificar la estructura vegetal sin obra civil.*
6. *Las áreas de agua contribuyen a la creación de nuevos juegos y generan zonas de barro aprovechables por distintas especies.*
7. *Es posible aprovechar las aguas pluviales para los juegos de agua.*
8. *Los pavimentos de arena y gravas permiten disminuir la temperatura de los patios y pueden convertirse en un recurso de juego.*

ÍNDICE

04
03
06
05
02
08
08
07
01
01

APROVECHAMIENTO DE ESPACIOS Y ESTRUCTURAS EXISTENTES

Gestión sostenible del agua de lluvia

Una gestión sostenible del agua a escala urbana requiere limitar el uso de agua potable, aumentar la evapotranspiración, disminuir la escorrentía y aumentar la infiltración para minimizar la afección a los ecosistemas cercanos. Estos objetivos implican la acumulación del agua de las cubiertas para otros usos, la reversión del sellado y de la compactación del suelo, la incorporación de cubiertas verdes y otros sistemas urbanos de drenaje sostenibles, etc. Es necesario alinear las estrategias para el fomento de la biodiversidad biodiversidad con las de gestión sostenible del agua. Una actuación sencilla consiste en reconducir las bajantes de aguas pluviales a grandes maceteros y crear charcas estacionales en periodos de fuertes lluvias.

VEGETACIÓN

Se priorizarán los estratos arbustivo y herbáceo. Además, en las zonas de mayor encharcamiento pueden plantarse especies como *Tipha* spp. o *Phragmites* spp. que cumplen una función de purificación del agua.

REFERENCIAS

Sistemas de drenaje sostenible (SUDs) en bajantes pluviales de las escuelas Harris Junior Academy Carshalton y Muschamp Primary School, distrito de Sutton, Londres, Reino Unido.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Ballester-Olmos, J., Doménech, I., Escuder, I., Perales, S. y Peris, P., (2015). *El agua en Benaguasil. Un viaje en el tiempo.* Ajuntament de Benaguasi.

Laute, J., Lusquiños, A., Meijer, M. y Vande, M. (2021). *Repenser la cour de récréation. Guide pour l'amélioration des cours de récréation en région bruxelloise.* Perspective Brussels, Bruxelles environnement.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *La bajante de aguas pluviales recupera el agua de lluvias de las cubiertas.*
2. *El macetero a los pies de la bajante recoge, filtra y almacena el agua.*
3. *Es posible utilizar el agua almacenada para la creación de juegos de agua.*
4. *El alcorque corrido con vegetación funciona como jardín de lluvia en fuertes tormentas.*
5. *Los pavimentos permeables recogen el agua de escorrentía.*
6. *Los pavimentos de grava y arena permiten infiltrar agua al mismo tiempo que bajan las temperaturas.*
7. *La introducción de cartelería explicativa permite comprender el funcionamiento del sistema.*

01
02
03
04
05
06
07

APROVECHAMIENTO DE ESPACIOS Y ESTRUCTURAS EXISTENTES

Naturalización mediante la instalación de contenedores vegetados

Esta estrategia consiste en introducir grandes maceteros con vegetación. Estos maceteros se construyen mediante contenedores de obra u otros elementos industriales que puedan contener tierra.

Las ventajas de estas estructuras son su facilidad de suministro y transporte, su versatilidad y la capacidad de ser estructuras temporales o permanentes. Se pueden ubicar en patios de parcelas dotacionales, en plazas de aparcamiento, en plazas urbanas, etc.

VEGETACIÓN

Esta actuación admite cualquier tipo de estrato vegetal. La selección de las especies se realizará en base al espacio en el que ubique y a los objetivos concretos que se persigan.

REFERENCIAS

Izda. Proyecto de reconversión de contenedores vacíos en espacio público desarrollado por Oliver Bishop-Young en Londres, Reino Unido.
Dcha. Contenedor de basura reconvertido en huerto móvil con plantas aromáticas dentro del proyecto Wikitankers del taller "Construcción Colectiva en el Espacio Social" organizado por ACVic.

ASPECTOS CLAVE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Nature Based Solutions – Technical Handbook, Part II (2019). UNaLab.

ESCALA

1/50

LEYENDA

1. *Los contenedores naturalizados se instalan directamente y permiten la implantación de distintos estratos de vegetación.*

01

Acciones transversales

- PROTECCIÓN DE ESPACIOS SINGULARES
- CONVENIOS DE COLABORACIÓN CON OTRAS ENTIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS
- MANTENIMIENTO SOSTENIBLE DEL VERDE URBANO
- COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN
- EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS IMPLANTADAS

ÍNDICE

Hay acciones que son transversales, no afectan a un espacio sino a la ciudad entera y a todas las soluciones que en ella pueden implantarse.

Protección de espacios singulares

Madrid cuenta con espacios singulares que son merecedores de protección. En la ciudad, actualmente, solo cuenta con estatus de protección la zona de Valverde situada en el noroeste del municipio y que forma parte de la zona tampón del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares.

Es interesante la creación de una figura de protección ambiental de ámbito local que permita realizar una conservación efectiva de determinadas zonas, limitando su uso y convirtiéndolas en Reservas de Biodiversidad.

Convenios de colaboración con otras entidades públicas y privadas

Las ciudades tienen espacios, dotaciones y lugares que no son de competencia municipal pero que tienen una importancia clave para la biodiversidad.

Será imprescindible establecer convenios de colaboración con estas entidades públicas y privadas y con la ciudadanía para que la estrategia de biodiversidad en la ciudad sea completa.

También es interesante la colaboración con municipios colindantes para la coordinación de las estrategias de biodiversidad ya que esta no está acotada por límites territoriales.

Mantenimiento sostenible del verde urbano

Las ciudades europeas han ido avanzando hacia un mantenimiento sostenible con medidas como la eliminación o minimización de la utilización de productos químicos para los tratamientos fitosanitarios, la utilización de agua reciclada o, más recientemente, la utilización de especies de bajo requerimiento hídrico y adaptadas a los nuevos escenarios de cambio climático.

En España, muchas ciudades han adoptado esas ideas, orientando la conservación y el mantenimiento de sus espacios verdes públicos hacia manejos más sostenibles y respetuosos con la biodiversidad que habita en ellos.

La conservación sostenible de los parques urbanos pasa, principalmente por:

- El ahorro de agua, mediante la mejora de la eficiencia en el riego, la utilización de agua reciclada de calidad y de especies que tengan bajo requerimiento hídrico.
- La reducción o eliminación de químicos para tratamientos fitosanitarios.
- La selección de las especies vegetales más adecuadas en función de su capacidad de adaptación y de los beneficios ecosistémicos que se persigan.
- La racionalización de siegas y podas.

Este tipo de manejo revierte en el aumento de la biodiversidad vegetal y faunística tanto o más que las medidas que se implantan sobre el terreno.

Comunicación y divulgación

Las actuaciones ligadas a Soluciones Basadas en la Naturaleza son una gran oportunidad para la participación ciudadana, para la sensibilización y para la educación ambiental.

La participación ciudadana es intrínseca a algunas soluciones, como los alcorques o los pavimentos participados, pero todas deben tener en cuenta a la población que va a disfrutar de ellas o a la que se va a ver afectada, posibilitando su implicación en la toma de decisiones al respecto.

Lo mismo ocurre con la sensibilización y la educación ambiental, se encuentra presente de manera inequívoca en algunas soluciones como la naturalización de patios infantiles o la creación de microrreservas urbanas de biodiversidad. Es imprescindible la realización de campañas de comunicación, el diseño de programas de educación ambiental ligados a las SbN y la inclusión de cartelería informativa en las actuaciones urbanas para conseguir que la ciudadanía las comprendan y apoyen su implantación.

Evaluación de las medidas implantadas

A medida que las Soluciones Basadas en la Naturaleza se van integrando en las políticas y los proyectos sobre el terreno, surge la necesidad de aclarar y ser más explícitos en cuanto a lo que implica el concepto, pudiendo quedarse en generalidades que tan solo contribuyan de forma marginal a las necesidades relacionadas con la sostenibilidad, sin desarrollar todo su potencial.

La UICN ha desarrollado un Estándar que desarrolla un marco para verificar que las Soluciones Basadas en la Naturaleza proporcionan los resultados deseados, al solucionar uno o varios desafíos sociales. El estándar está diseñado para ayudar a aplicar, aprender y mejorar continuamente sobre la eficacia, la sostenibilidad y la adaptabilidad de las intervenciones basadas en los procesos naturales.

Este Estándar servirá de base para la evaluación de las Soluciones Basadas en la Naturaleza que se implementen en la ciudad de Madrid.

El estándar consta de 8 criterios y 28 indicadores.

1

Las SbN responden eficazmente a los desafíos sociales

1.1
Se da prioridad a los retos sociales más apremiantes de la ciudadanía.

1.2
Los retos sociales que se abordan se entienden y documentan claramente.

1.3
Se identifican los resultados en el ámbito del bienestar humano derivados de las SbN, se establecen niveles de referencia para ellos y se evalúan periódicamente.

2

El diseño de las SbN se adapta a la dimensión

2.1
El diseño de la SbN reconoce y responde a las interacciones entre la economía, la sociedad y los ecosistemas.

2.2
El diseño de las SbN se integra con otras intervenciones complementarias y busca sinergias entre sectores.

2.3
El diseño de las SbN incorpora la identificación y gestión de riesgos más allá del área de intervención.

3

Las SbN dan lugar a una ganancia neta en términos de biodiversidad e integridad de los ecosistemas

3.1
Las intervenciones con SbN responden directamente a una evaluación basada en datos del estado actual del ecosistema y de las principales causas de su degradación.

3.2
Se identifican resultados claros y cuantificables en términos de conservación de la biodiversidad, se establecen niveles de referencia para ellos y se evalúan periódicamente.

3.3
El monitoreo incluye evaluaciones periódicas de las consecuencias adversas no deseadas sobre la naturaleza que puedan derivar de la SbN.

3.4
Se identifican oportunidades para mejorar la integridad y la conectividad de los ecosistemas y se integran en la estrategia de SbN.

4

Las SbN son económicamente viables

4.1
Se identifican y documentan los beneficios y costes directos e indirectos asociados a las SbN, determinando quién asume los gastos y quién se beneficia de ellas.

4.2
La elección de SbN se apoya en un estudio de coste-efectividad.

4.3
La eficacia del diseño de la SbN se justifica en función de las soluciones alternativas disponibles, teniendo en cuenta cualquier externalidad asociada.

4.4
El diseño de SbN considera una cartera de opciones de recursos basados en el mercado, sector público, compromisos voluntarios y tiene en cuenta el cumplimiento de la normativa.

5

Las SbN se basan en procesos de gobernanza inclusivos, transparentes y empoderadores

5.1
Se pone a disposición de todas las personas con intereses mecanismos de retroalimentación y solución de reclamaciones definido y acordado antes de poner en marcha una intervención de SbN.

5.2
La participación se basa en el respeto mutuo y la igualdad, independientemente del género, la edad o la condición social.

5.3
Se identifican las partes interesadas afectadas directa e indirectamente por la SbN, y se les implica en todos los procesos de la intervención.

5.4
Los procesos de toma de decisiones documentan y responden a los derechos e intereses de todos los interesados.

5.5
Cuando la dimensión de las SbN trasciende los límites jurisdiccionales, se establecen mecanismos para posibilitar la toma de decisiones conjunta.

6

Las SbN ofrecen un equilibrio equitativo entre el logro de sus objetivos principales y la provisión constante de múltiples beneficios

6.1
Se reconocen explícitamente los costos y beneficios potenciales de las compensaciones asociadas a la intervención de SbN, y se utiliza esta información para adoptar salvaguardias y cualquier otra medida correctora que resulte adecuada.

6.2
Se reconocen y respetan los derechos, el uso y el acceso a la tierra y los recursos de las diferentes partes interesadas, junto con sus responsabilidades respectivas.

6.3
Las salvaguardias establecidas se revisan periódicamente para garantizar que se respetan los límites mutuamente acordados de las compensaciones y que dichos límites no desestabilizan las SbN.

7

Las SbN se gestionan de forma adaptativa, en base a datos

7.1
La estrategia de SbN se utiliza como base para la vigilancia continua y la evaluación periódica de la intervención.

7.2
Se elabora un plan de vigilancia continua y evaluación, y se aplica a lo largo de todo el ciclo de vida de la intervención.

7.3
Se aplica un marco de aprendizaje iterativo que posibilita la gestión adaptativa a lo largo de todo el ciclo de vida de la intervención.

8

Las SbN son sostenibles y se integran en un contexto jurisdiccional adecuado

8.1
El diseño, la aplicación y las lecciones extraídas de las SbN se comparten para impulsar un cambio transformador.

8.2
Las SbN aportan información a los marcos normativos y reglamentarios facilitadores y ayudan a perfeccionarlos con el fin de respaldar su adopción y generalización.

8.3
Cuando resulte pertinente, las SbN contribuyen a los objetivos nacionales y mundiales en las esferas del bienestar humano, el cambio climático, la biodiversidad y los derechos humanos.

Anexo 1

Listado de especies vegetales recomendadas para el fomento de la biodiversidad

Estrato arbóreo

Acer monspessulanum (arce de Montpellier)
Aesculus hippocastanum (castaño de Indias)
Arbutus unedo (madroño)
Ceratonia siliqua (algarrobo)
Cercis siliquatrum (árbol del amor)
Diospyros kaki o D. virginiana (caqui)
Eriobotrya japonica (níspero del Japón)
Ficus carica (higuera)
Fraxinus angustifolia (fresno común)
Juniperus oxycedrus (enebro)
Laurus nobilis (laurel)
Morus nigra (morera negra)
Olea europaea (olivo)
Olea europea v. sylvestris (acebuche)
Pinus halepensis (pino carrasco)
Populus nigra (álamo negro)
Prunus avium (cerezo)
Prunus cerasus (guindo)
Prunus dulcis (almendro)
Punica granatum (granado)
Quercus ilex (encina)
Quercus coccifera (coscoja/chaporro)
*Quercus suber (*alcornoque)
Salix babylonica (sauce llorón)
Salix fragilis (mimbrera)
Sorbus aria subsp. *Aria* (mostajo)
Sorbus torminalis (sorbo silvestre)
Tamarix gallica (tamarindo)
Zizyphus jujuba (jujube o jinjolero)

Estrato arbustivo

Amelanchier ovalis (guillomo)
Asparagus acutifolius (espárrago triguero o esparreguera)
Atriplex halimus (orgaza, salado blanco u osagra)
Ballota hirsuta (marrubio)
Berberis empetrifolia (calafatillo o calafate enano)
Capparis spinosa (alcaparra)
Cistus albidus (estepa o jara blanca)
Cistus creticus (estepa de creta)
Cistus salviifolius (jaguarzo morisco)
Colutea arborea (espantalobos)
Coriaria myrtifolia (emborrachacabras)
Cornus sanguínea (cornejo)
Cornilla glauca (coronilla glauca)
Coronilla juncea (coronilla de hoja fina)
Crataegus monogyna (majuelo)
Cytisus scoparius (escoba rubia o retama negra)
Dorycnium pentaphyllum (bocha)
Globularia vulgaris (botón de pobre, cepillo, colubaria, coronilla de fraile…)
Ilex aquifolium (acebo)
Lantana camara (lantana)
Ligustrum vulgare (aligustre)
Lonicera etrusca (madreselva)
Lonicera xylosteum (madreselva pilosa)
Lotus corniculatus (loto corniculado, zapaticos de la virgen)
Phillyrea angustifolia (labíernago)
Phlomis herva-venti (aguavientos o hierba de las moscas)
Pistacia lentiscus (lentisco)
Prunus spinosa (endrino)
Pyrus bourgaena (piruétano)
Retama sphaerocarpa (retama)
Rhammus alaternus (aladierno)
Rhus coriaria (zumaque, rus o sumagre)
Rosa sempervirens (rosal silvestre)
Rosmarinus officinalis (romero)
Rubus idaeus (frambueso)
Salix atrocinerea (sauce cenizo o zalce)
Sambucus ebulus (yezgo o sauquillo)
Sambucus nigra (saúco)
Viburnum tinus (durillo)

Especies aromáticas

Anethum graveolens (eneldo)
Centaurea alba (centaurea)
Centaurea paniculata (escobillas, garmoncilla)
Foeniculum vulgare (hinojo)
Hyssopus officinalis (hisopo)
Lavandula angustifolia (lavanda)
Lavandula latifolia (alfazema, alhucema)
Lavandula stoechas (cantahueso)
Melissa officinalis (melisa o limoncillo)
Mentha spicata (hierbabuena)
Mentha suaveolens (mastranzo)
Ocimum basilicum (albahaca)
Origanum vulgare (orégano)
Romarinus officinalis (romero)
Ruta graveolens (ruda)
Salvia lavandulifolia (salvia fina, mermasangre)
Salvia officinalis (salvia)
Salvia sylvestris (salvia de bosque)
Thymus vulgaris (tomillo)

Especies hortícolas

Allium cepa (cebolla)
Allium sativum (ajo)
Borago officinalis (borraja)
Brassica napus var. *Oleracea* (colza)
Brassica oleracea (col silvestre)
Brassica rapa (nabo)
Cucumis melo (melón)
Cucumis sativus (pepino)
Cucurbita spp. (calabaza, calabacín)
Daucus carota (zanahoria)
Fregaria vesca (fresa)
Rephanus sativus (rábano)
Sinapsis alba (mostaza blanca)

Plantas de flor

Achillea ageratum (hierbajulia, agérato, algerato)
Alcea rosea (malva real)
Allium nigrum (ajo negro)
Alyssum alyssoides (aliso, canastilla)
Antirrhinum maius (abrebocas, antirrino)
Asphodeline lutea (bastón de Jacob)
Bellis perennis (margarita)
Calendula officinalis (caléndula)
Caronilla glauca (coletuy)
Cistus pulverulentus (estepa)
Cistus skanbergiii (jara)
Convolvulus cneorum (campanilla)
Dahlia pinnata (dalia)
Dianthus algetanus (clavel común)
Ebenus cretica (evano de Creta)
Euphorbia exigua (lechetrezna enana)
Gladiolus italicus (gladiolo común)
Glebionis coronaria (mirabeles)
Helianthemum asperum (miscelánea)
Hieracium pilosela (pilosella)
Hyacinthoides hispánica (jacinto del bosque)
Hypericum perforatum (hierba de San Juan)
Iberis semperflorens (iberis, carraspique, zarapinto)
Iris foetidissima (lirio hediondo)
Lathyrus odoratus (guisante de olor)
Muscari comosum (cebolla canino)
Narcissus bulbocodium (nacirso acampanado)
Onobrychis viciifolia (esparceta)
Papaver rhoeas (amapola)
Primula spp. (primavera)
Sedum spp. (sedum)
Tagetes patula (tagete, clavel chino)
Taraxacum officinalis (diente de león)
Teucrium fruticans (teucrio)
Trofilium repens (trébol blanco)
Veronica agretis (verónica de campo)
Vinca spp. (vinca)

Estrato lianoide

Campsis radicans (enredadera de trompeta)
Clematis vitalba (clemátides)
Hedera heliz (hiedra)
Jasminum spp. (jazmín)
Lonicera spp. (madreselva)
Parthenocissus tricuspidata (pparra virgen)
Rosa banksia (rosal de Banksia, rosal de Banks)
Smilax aspera (zarzaparrilla)
Tamus communis (tamier, vid negra…)

Estrato herbáceo

Agropyron cristatum (trigillo cestado)
Asphodelus fistulous (varita de San José)
Avena sativa (avena)
Bituminaria bituminosa (hierba betunera)
Brachypodium retusum (cervero, hierba yesquera)
Bromus catharticus (cebadilla criolla)
Calendula arvensis (caléndula)
Centrathus ruber (valeriana roja)
Dactylis glomerata (dáctilo o pasto ovillo)
Dorycium pentaphyllum (bocha blanca, mijediega)
Echium vulgare (viperina o viborera)
Festuca arundinaceae (festuca alta o cañuela)
Festuca ovina (cañuela de oveja)
Festuca rubra (cañuela roja)
Lotus corniculatus (loto corniculado)
Lolium perenne (vallico inglés)
Lolium rigidum (vallico)
Malva sylvestris (malva común)
Medicago lupulina (virgo, alfalfa lupulina)
Medicago sativa (mielga o alfalfa)
Melilotus officinalis (trébol dulce)
Onopordum spp. (onopordum)
Ornithopus sativus (serradella rosa)
Phlomis herva-venti (aguaviento)
Secale cereale (centeno)
Sedum sediforme (uva de pájaro)
Tagates patula (clavel turco, damasquina)
Trifolium pratense (trébol rojo)
Trifolium subterraneum (trébol subterráneo)
Vicia sativa (veza)

Plantas acuáticas

Sumergidas por completo

Chara spp. (ovas)

Enraizadas al fondo y con una parte flotante

Myriophyllum alterniflorum (milenrama de agua)
Nuphar luteum (nenúfar amarillo)
Nymphaea alba (nenúfar blanco)
Polygonum amphibium var. *Palustre* (polígono anfibio)
Potamogeton crispus (rizos de agua)
Potamogeton pectinatus (espiga de agua)
Ranunculus aquatilis (ranúnculo acuático)

Emergentes, plantadas dentro del agua

Iris pseudacorus (lirio amarillo)
Lythrum salicaria (salicaria)
Pontaderia cordata (pontaderia)
Sparganium erectum (platanaria)
Typha dominguensis (enea o espadaña)

Flotantes

Hydrocharis morsus-ranae (bocado de rana o corazones de agua)

Plantadas en tierra muy húmeda o inundada

Juncus inflexus (junco)
Lysimachia vulgaris (lisimaquia amarilla)

Plantadas en tierra húmeda al borde del agua

Juncus effusus (junco)
Mentha aquatica (menta acuática)
Mentha pulegium (poleo)
Mentha spicata (hierbabuena)
Mentha suaveolens (mastranzo)
Scirpoides holoschoenus (junco)

Índice

Por tipología de Solución Basada en la Naturaleza

ZONAS VERDES, PARQUES Y JARDINES

Pág.	MEJORA Y DIVERSIFICACIÓN DE VEGETACIÓN	
14	1.1	Diversificación y mejora de especies arbóreas
16	1.2	Diversificación y mejora del estrato arbustivo
18	1.3	Fomento del estrato lianoide
20	1.4	Naturalización de céspedes y fomento de praderas y herbazales
22	1.5	Fomento de praderas de flor
24	1.6	Creación de parques agrarios
26	1.7	Creación de huertos urbanos
28	1.8	Fomento de espacios hortícolas ornamentales

Pág.	MEJORA O CREACIÓN DE LÁMINAS DE AGUA	
30	2.1	Naturalización de cauces confinados construidos
32	2.2	Mejora y naturalización de arroyos no confinados
34	2.3	Naturalización de láminas de agua e introducción de plantas acuáticas
36	2.4	Creación de charcas
38	2.5	Creación de charcas depuradoras
40	2.6	Gestión sostenible del agua de escorrentía

Pág.	CONSERVACIÓN DE ESTRUCTURAS NATURALES DE ALIMENTACIÓN Y REFUGIO	
42	3.1	Mantenimiento de árboles secos y gestión de la madera muerta
44	3.2	Presencia de hojarasca y agrupación de hojas secas
46	3.3	Conservación de árboles veteranos y de gran tamaño
48	3.4	Fomento de especies con frutos y semillas comestibles
50	3.5	Fomento de especies con néctar y polen

Pág.	INSTALACIÓN DE ELEMENTOS ARTIFICIALES DE ALIMENTACIÓN Y REFUGIO	
52	4.1	Adecuación y fomento de muros de piedra o con oquedades
54	4.2	Creación de refugios para insectos
56	4.3	Instalación de cajas nido
58	4.4	Instalación de comederos y bebederos
60	4.5	Inclusión de elementos de refugio en edificios
62	4.6	Adecuación y conservación de edificios abandonados

Pág.	NATURALIZACIÓN DE ZONAS ESTANCIALES	
64	5.1	Diseño de zonas infantiles naturalizadas
66	5.2	Creación de calistenias y ejercicios biosaludables naturalizados

VIALES Y EJES

Pág.	CREACIÓN DE MICROECOSISTEMAS	
70	6.1	Naturalización de espacios intersticiales

Pág.	REALIZACIÓN DE INTERVENCIONES EN ALCORQUES EXISTENTES	
72	7.1	Revegetación de alcorques
74	7.2	Creación de drenajes urbanos sostenibles en alcorques
76	7.3	Fomento de alcorques participados

Pág.	CREACIÓN DE ALCORQUES DE GRAN TAMAÑO	
78	8.1	Diseño e implementación de superalcorques
80	8.2	Creación de alcorques berlineses

Pág.	CONEXIÓN DE ALCORQUES	
82	9.1	Conexión de alcorques dos a dos
84	9.2	Creación de alcorques corridos
86	9.3	Creación de alcorques con suelo estructural
88	9.4	Creación de alcorques con celdas estructurales
90	9.5	Apertura de alcorques en fachada
92	9.6	Fomento de especies trepadoras entre fachadas
94	9.7	Reverdecimiento de calles mediante acciones no invasivas como macetas-saco
96	9.8	Conexión de alcorques en superficie mediante macetas de gran tamaño

Pág.	IMPLEMENTACIÓN DE JARDINES DE LLUVIA	
98	10.1	Creación de jardines de lluvia en la acera
100	10.2	Creación de jardines de lluvia en la calzada

Pág.	REVEGETACIÓN DE CUNETAS	
102	11.1	Creación de cunetas vegetadas

Pág.	FOMENTO DE PAVIMENTOS VEGETADOS	
104	12.1	Instalación de pavimentos permeables con vegetación
106	12.2	Recuperación de tramos de adoquines tradicionales con juntas
108	12.3	Promoción de pavimentos participados

Pág.	CREACIÓN DE CUBIERTAS VERDES SOBRE APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS	
110	13.1	Creación de cubiertas verdes continuas
112	13.2	Instalación de mobiliario verde en cubiertas

Pág. REALIZACIÓN DE ACTUACIONES EN EDIFICIOS
114 **14.1** Adaptación de edificios a la presencia de fauna
116 **14.2** Fomento de vegetación en balcones y terrazas

Pág. NATURALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS URBANAS
118 **15.1** Revegetación de estructuras urbanas
120 **15.2** Naturalización de terrazas y zonas estanciales
122 **15.3** Naturalización de mobiliario urbano
124 **15.4** Instalación de estructuras verdes móviles
126 **15.5** Instalación de pérgolas refrescantes

Pág. CREACIÓN DE RINCONES URBANOS PARA LA BIODIVERSIDAD
128 **16.1** Diseño e implantación de rincones urbanos para la biodiversidad

PARCELAS VACANTES Y SOLARES

Pág. CREACIÓN DE ISLAS DE NATURALEZA
132 **17.1** Creación de microbosques urbanos
134 **17.2** Creación de paisajes agrícolas
136 **17.3** Creación de dehesas y encinares
138 **17.4** Creación de áreas experimentales

Pág. CREACIÓN DE ZONAS DE SUCESIÓN NATURAL
140 **18.1** Conservación de parcelas de sucesión natural

Pág. CREACIÓN DE ESPACIOS DE AGRICULTURA URBANA
142 **19.1** Creación de huertas urbanas

Pág. CREACIÓN DE MICRORRESERVAS DE BIODIVERSIDAD
144 **20.1** Creación de microrreservas de biodiversidad

DOTACIONES Y EDIFICIOS

Pág. REVERDECIMIENTO DE MUROS
148 **21.1** Fomento de especies trepadoras
150 **21.2** Creación de estructuras para la revegetación vertical
152 **21.3** Creación doble fachada verde

Pág. REVERDECIMIENTO DE CUBIERTAS
154 **22.1** Creación de cubiertas verdes ligeras
156 **22.2** Creación de cubiertas verdes de uso mixto

Pág. APROVECHAMIENTO DE ESPACIOS Y ESTRUCTURAS EXISTENTES
158 **23.1** Recuperación de espacios sin usos
160 **23.2** Naturalización de plazas de aparcamiento
162 **23.3** Naturalización de patios escolares
164 **23.4** Gestión sostenible del agua de lluvia
166 **23.5** Naturalización mediante instalaciones de contenedores vegetados

MADRID